

Dokumen Kurikulum 2013-2018

Program Studi Teknik Kimia

Lampiran I

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Bandung

	Bidang Akademik dan Kemahasiswaan	Kode Dokumen		Total Halaman
		Kur2013-S1-TK		240
	Institut Teknologi Bandung	Versi	2	5 April 2013

KURIKULUM ITB 2013-2018 – PROGRAM SARJANA
Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri

Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP)

Kode Matakuliah : TK2101
 Nama Matakuliah : Pengenalan Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK2101	Bobot sks: 2	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK/Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Pengenalan Teknik Kimia			
	Introduction to Chemical Engineering			
Silabus Ringkas	Teknik kimia sebagai profesi dan ilmu rekayasa; Sistem satuan dan dimensi; Perumusan dan penyelesaian masalah rekayasa (kimia); Perhitungan kebutuhan bahan dan energi; Spreadsheet; Aliran bahan/fluida; Perpindahan massa dan operasi bertahap; Rekayasa reaksi kimia; Pemasokan dan pemanfaatan kalor; Bahan konstruksi; Pengendalian operasi pengolahan; Evaluasi keekonomian; Studi kasus.			
	Chemical engineering as profession and engineering science; Unit and dimension system; Identification and solving chemical engineering problem; Material and energy calculation; Spreadsheet; Material/fluid flow; Mass transport and step wise operation; Chemical reaction engineering; Heat supply and application; Construction material; process operation control; Economic evaluation; Case study.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar teknik kimia. Pembahasan meliputi teknik kimia sebagai profesi dan ilmu rekayasa; Sistem satuan dan dimensi; Perumusan dan penyelesaian masalah rekayasa (kimia); Perhitungan kebutuhan bahan dan energi; Spreadsheet; Aliran bahan/fluida; Perpindahan massa dan operasi bertahap; Rekayasa reaksi kimia; Pemasokan dan pemanfaatan kalor; Bahan konstruksi; Pengendalian operasi pengolahan; Evaluasi keekonomian; Studi kasus.			
	This course dealing with fundamentals of chemical engineering. Topics cover : Scope of Chemical Engineering as a career and as an engineering science; units and dimensions; formulation and solution of chemical engineering science problems; basic material and energy calculations; spreadsheets; material and fluid flows; mass transfer and stagewise operations; chemical reaction engineering; energy supply and energy utilization; construction materials; chemical process control; economic evaluations; safety and environmental issues: case studies.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu memaparkan secara umum prinsip-prinsip & metode-metode dasar dalam teknik kimia, serta menerapkannya untuk melakukan perhitungan-perhitungan sederhana.			
Matakuliah Terkait	-	-		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Tatang H. Soerawidjaja, Diktat Kuliah Pengenalan Teknik Kimia, Departemen Teknik Kimia ITB, Bandung, 2003. (Pustaka utama)			
	Peters. M.S., Elementary Chemical Engineering, 2 nd ed., McGraw-Hill Book Co., New York, 1984. (Pustaka pendamping)			
	Solen, K. dan J.N. Harb, Introduction to Chemical Processes: Fundamentals & Design, 3 rd ed., McGraw-Hill, New York, 1998. (Pustaka pendamping)			

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB Kur2013-Teknik Kimia Halaman 2 dari 240

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

	Brian, P.L.T., Staged Cascades in Chemical Processing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1972. (Pustaka pendamping)
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester 1 (UTS 1) Ujian Tengah Semester 2 (UTS 2) Ujian Akhir Semester (UAS) Quiz Tugas
Catatan Tambahan	-

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Ilmu dan profesi teknik kimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Profesi teknik kimia dan ilmu teknik kimia ▪ Sistem-sistem teknik kimia 	Mahasiswa memahami arti, lingkup, dan misi ilmu dan profesi teknik kimia	Bab 2 Pustaka Utama
2	Sistem satuan dan dimensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Satuan-satuan SI ▪ Variabel-variabel utama proses ▪ Faktor konversi satuan. 	Mahasiswa memahami satuan-satuan fundamental sistem SI dan variabel-variabel utama proses serta satuan-satu-annya dalam sistem SI dan Amerika.	Bab 2 Pustaka Utama
3	Perumusan & penyelesaian masalah rekayasa kimia.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perumusan masalah rekayasa kimia ▪ Strategi penyelesaian masalah ▪ Kerjasama tim dalam penyelesaian masalah 	Mahasiswa mampu merumuskan masalah-masalah proses kimia sederhana dan menyusun strategi penyelesaiannya.	Bab 3 Pustaka Utama
4	Perhitungan kebutuhan bahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hukum-hukum kekekalan ▪ Neraca total dan neraca zat. 	Mahasiswa mampu melakukan peneracaan massa proses kimia sederhana.	Bab 5 Pustaka Utama
5	Penggunaan spreadsheets utk perhitungan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skema perhitungan ▪ Menyusun spreadsheet ▪ Menggrafikkan hasil 	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan proses kimia dengan bantuan software spreadsheet.	Bab 6 Pustaka Utama
6	Aliran fluida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana dan mengapa fluida mengalir. ▪ Contoh pemindah fluida : Pompa dan turbin 	Mahasiswa memahami sifat-sifat dasar fluida, tahanan terhadap alirannya serta peralatan untuk mengalirkan fluida dari satu tempat ke tempat lain.	Bab 7 Pustaka Utama
7-8	Perpindahan massa dan operasi bertahap	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusi dan konveksi massa ▪ Perpindahan lewat perbatasan 	Mahasiswa memahami mekanisme dasar perpindahan massa/molekul serta	Bab 8 Pustaka Utama

		fasa. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemrosesan bertahap : aliran searah, aliran silang dan aliran lawan-arah 	tahan-an-tahanan terhadap perpindahan tersebut, dan mampu menyidik mode operasi suatu proses pengolahan bertahap.	
9	UTS 1			
10	Rekayasa reaksi kimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengungkapan kecepatan reaksi kimia ▪ Perancangan reaktor 	Mahasiswa mampu melakukan perancangan proses reaktor-reaktor kimia sederhana.	Bab 9 Pustaka Utama
11	Pemasokan dan pemanfaatan kalor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neraca energi sistem terbuka yang sinambung ▪ Beberapa penerapan ▪ Peralatan pemindah kalor 	Mahasiswa mampu melakukan penera-caan energi pada proses kimia sederhana dan mengenal aneka peralatan pemindah kalor.	Bab 10 Pustaka Utama
12	Bahan konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Logam dan korosi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Keramik, polimer dan komposit ▪ Kekuatan bahan 	Mahsiswa mengenal aneka bahan konstruksi peralatan proses kimia serta ketahanannya terhadap beban mekanik dan kimia dari lingkungannya.	Bab 11 Pustaka Utama
13	Pengendalian proses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strategi pengendalian proses ▪ Mode pengendalian ▪ Pengendalian dengan komputer 	Mahasiswa memahami konsep umpan-balik pada pengendalian proses dan pola-pola pengendalian proses kimia.	Bab 12 Pustaka Utama
14	Evaluasi keekonomian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biaya-biaya ▪ Profitabilitas ▪ Contoh evaluasi ekonomi 	Mahasiswa mampu melakukan evaluasi keekonomian proses-proses kimia sederhana.	Bab 13 Pustaka Utama
15	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengungkapan masalah ▪ Penyelesaian oleh tim 	Mahasiswa memiliki pemahaman yang lebih holistik tentang lingkup aktifitas profesi teknik kimia.	

Kode Matakuliah : TK2102
 Nama Matakuliah : Metode Pengukuran dan Analisis

Kode Matakuliah: TK2102	Bobot sks: 3		KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Metoda Pengukuran & Analisis			
	Analytical & Measurement Methods			
Silabus Ringkas	Dasar Pengukuran dan Analisis Kimia, Metoda Analisis Klasik, Analisis spektrokimia, Karakterisasi Material, Instrumentasi dan Alat Ukur mencakup pengukuran tekanan, laju alir, temperatur, dan sifat termal dan transport fluida.			
	Basic Measurement and Chemical Analysis, Classical Analysis Method, spectrochemical analysis, Material characterization, Instrumentation and Measurement including measurements of pressure, flow rate, temperature, and thermal properties and fluid transport.			
Silabus Lengkap	Dasar Pengukuran dan Analisis Kimia, Metoda Analisis Klasik meliputi titrasi dan gravimetri, Analisis spektrokimia mencakup UV-VIS, FT-IR, dan AAS, Karakterisasi Material meliputi analisis termal, morfologi material, Instrumentasi dan Alat Ukur mencakup pengukuran tekanan, laju alir, temperatur, dan sifat termal dan transport fluida.			
	Basic Measurement and Chemical Analysis, Classical Analysis methods include titration and gravimetry, spectrochemical analysis include UV-VIS, FT-IR, and AAS, Material characterization include thermal analysis, material morphology, Instrumentation and Measurement includes measurements of pressure, flow rate, temperature, and thermal properties and fluid transport.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mampu memilih metode analisis kimiawi (non-instrumental maupun instrumental) yang tepat untuk suatu permasalahan, serta memiliki keterampilan yang cukup untuk melaksanakan analisis kimiawi yang relatif sederhana melalui praktikum laboratorium. Mahasiswa diharapkan memahami prinsip dan teknik pengukuran sifat fisik fluida, karakteristik bahan, dan besaran proses utama (temperatur, tekanan, laju alir, dan aras (level)).			
Matakuliah Terkait	KI-XXX Kimia Dasar	Prasyarat		
	TK2105 Statistika Teknik Kimia	Bersamaan		
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	D.C. Harris, Exploring Chemical Analysis, Edisi 4, W.H. Freeman, 2009 (Pustaka Utama)			
	J.P. Hollman, Experimental Methods for Engineers, McGraw Hill, 2011 (Pustaka Utama)			
	D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, Edisi 8, Brooks Cole, 2004			
	A.S. Morris dan R Langgri, Measurement and Instrumentation - Theory and Application			
Panduan Penilaian	Ujian 1 – 30% Ujian 2 – 30% Praktikum - 30% Tugas dan Kuis – 10%			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Modul 1 Dasar	• Dasar-dasar	Mahasiswa memahami	D.A. Skoog, D.M.

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 5 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.		

	Pengukuran dan Analisis Kimia	<p>Pengukuran dan analisis (kualitatif dan kuantitatif)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahan kimia, peralatan, dan instrumentasi untuk analisis kimia. • Pengenalan alat-alat pendukung untuk pengukuran (neraca analitis, buret, pipet ukur, gelas ukur, labu takar) • Angka penting • Galat Pengukuran • Pengolahan data dan Statististik 	dasar-dasar pengukuran analisis kuantitatif dan kualitatif, mengenal standar/label bahan kimia, peralatan umum dan pendukung analisis kimia, memahami konsep angka penting dan galat pengukuran dan memahami pengolahan data analisis kuantitatif dengan menggunakan	West, F.J. Holler, S.R. Coach, Fundamentals of Analytical Chemistry, Edisi 8, Brooks Cole, 2004
2	Modul 1 Dasar Pengukuran dan Analisis Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan dalam Kimia Analitik (penentuan dan konversi konsentrasi, pengenceran, pemekatan, stoikiometri reaksi) • Standar • Metoda Kalibrasi • Validasi kualitas pengukuran 	Mahasiswa memahami perhitungan dasar kimia analitik (konversi konsentrasi, pengenceran, pemekatan, stoikiometri reaksi), memahami metoda kalibrasi dan memvalidasi kualitas pengukuran	D.C. Harris, Exploring Chemical Analysis, Edisi 4, W.H. Freeman, 2009
3	Modul 2 Metoda Analisis Klasik	Metoda dan Analisis Titrasi (prinsip dasar, titrasi asam-basa sederhana dan komplek)	Mahasiswa memahami metoda dan analisis titrasi, memahami prosedur titrasi untuk beragam sistem asam-basa dari sederhana hingga komplek, menentukan indikator yang tepat dan memahami penentuan endpoint	D.C. Harris, Exploring Chemical Analysis, Edisi 4, W.H. Freeman, 2009
4	Modul 2 Metoda Analisis Klasik	Metoda dan Analisis Titrasi (prinsip dasar, titrasi asam-basa sederhana dan komplek, alat bahan, teknik menentukan endpoint, penentuan penggunaan indikator)		
5	Modul 2 Metoda Analisis Klasik	Metoda dan analisis gravimetric	Mahasiswa memahami teknik analisis gravimetri	D.C. Harris, Exploring Chemical Analysis, Edisi 4, W.H. Freeman, 2009
6	Modul 3 Analisis spektrokemikal	Pengantar analisis spektrofotokemikal (UV-VIS, Beer's)	Mahasiswa memahami prinsip pengukuran spektrokemikal,	D.C. Harris, Exploring Chemical Analysis, Edisi 4, W.H.

		law)	menerapkan hukum Beer untuk kuantifikasi pengukuran UV-Vis	Freeman,2009
7	Modul 3 Analisis spektrokimia	Analisis spektrofotokimia (IR,AAS)	Mahasiswa memahami absorpsi molekul dan atomik, identifikasi dan kuantifikasi hasil pengukuran spektrofotokimia	D.C. Harris, Exploring Chemical Analysis, Edisi 4, W.H. Freeman,2009
8	Modul 4 Analisis Kromatografi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar Prinsip Kromatografi • Kromatografi Gas (Dasar dan Ragam Detektor) 	Mahasiswa memahami prinsip pemisahan dengan kromatografi, memahami prinsip kerja kromatografi gas	Diktat kuliah
9	Modul 4 Analisis Kromatografi	<ul style="list-style-type: none"> • Kromatografi Gas (Ragam Detektor: TCD, FID, MS) 	Mahasiswa mampu memahami cara kerja ragam jenis detector GC dan kegunaannya	Diktat kuliah
10	Modul 4 Analisis Kromatografi	<ul style="list-style-type: none"> • Kromatografi Cair • TLC • HPLC • GPC 	Mahasiswa memahami prinsip kerja kromatografi fasa cair, memahami perbedaan dengan HPLC dan GPC	Diktat kuliah
11	Modul 5 Karakterisasi Material	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis karakteristik termal bahan (TGA, DTA, DSC) 	Mahasiswa mengetahui prinsip karakterisasi dan interpretasi data analisis termal material (TGA, DTA, DSC)	Diktat kuliah
12	Modul 5 Karakterisasi Material	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis morfologi permukaan (SEM, TEM) • Analisis luas permukaan (BET, Porosimeter) • Analisis XRD 	Mahasiswa mengetahui prinsip karakterisasi dan interpretasi data alat modern meliputi SEM, BERT XRD	Diktat kuliah
13	Modul 6 Instrumentasi dan Alat Ukur	Pengukuran Tekanan (ragam metoda pengukuran) Pengukuran Laju Alir	Mahasiswa memahami prinsip pengukuran tekanan dan laju alir beserta dengan ragam alat ukurnya	J.P. Hollman, Experimental Methods for Engineers, McGraw Hill, 2011
14	Modul 6 Instrumentasi dan Alat Ukur	Pengukuran Temperatur	Mahasiswa mengetahui prinsip kerja beragam alat ukur temperatur, terutama termokopel	J.P. Hollman, Experimental Methods for Engineers, McGraw Hill, 2011
15	Modul 6 Instrumentasi dan Alat Ukur	Pengukuran properti termal dan perpindahan (konduktivitas termal gas dan cair, viskositas, difusi gas, kalorimeter, pH, kelembaban)	Mahasiswa memahami metoda pengukuran properti termal dan perpindahan (transport) fluida	J.P. Hollman, Experimental Methods for Engineers, McGraw Hill, 2011

Kode Matakuliah : TK2103
 Nama Matakuliah : Termodinamika Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK2103	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK / Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Termodinamika Teknik Kimia			
	Chemical Engineering Thermodynamics			
Silabus Ringkas	<p>Pendahuluan; Persamaan keadaan; Hukum pertama dan kedua termodinamika; Siklus dan proses termodinamika; Sifat larutan; Kesetimbangan fasa uap cair; Neraca massa dan energi kesetimbangan fasa; Kesetimbangan reaksi.</p> <p>Preface; Fundamentals of equations of state; Thermodynamics Laws; Thermodynamic cycles and process; Solution properties; Phase equilibrium; Fugacity and activity coefficient; Chemical reaction equilibrium criteria; Chemical reaction equilibrium.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Pembahasan meliputi: Pendahuluan: sistem, satuan, dan definisi; Persamaan keadaan: gas ideal, virial dan kubik; Hukum Pertama dan Kedua Termodinamika; Sistem tertutup dan terbuka; Proses isotermik, isobar, isometrik, adiabatik, dan pencampuran; Energi Bebas; Sifat Fluida Nyata: perhitungan ΔU, ΔH dan ΔS dengan diagram, tabel dan persamaan keadaan; Sistem aliran gas ideal: ekspansi, kompresi dan throttling; Siklus-siklus nyata, Sifat larutan: besaran molar, fugasitas dan aktivitas; Kesetimbangan fasa uap cair sistem ideal dan tak ideal; Perhitungan koefisien aktivitas dan fugasitas: K-value; Kubah kesetimbangan uap-cair sistem satu dan multikomponen: pengertian titik kritik, krikondenterm, krikondenbar; Kriteria kesetimbangan reaksi kimia; Derajat kelangsungan reaksi; Perhitungan kesetimbangan reaksi tunggal homogen & heterogen dan multi-reaksi homogen.</p> <p>This course dealing with: Preface: system, unit and definition; equations of state: ideal gas, virial and cubic equations; First Law and Second Law of Thermodynamics; closed and open system; Isothermal, isobaric, isometric, adiabatic, and mixing processes; Free energy; Properties of real fluids: calculation of ΔU, ΔH and ΔS using thermodynamic diagrams, tables, and equations of state. Ideal gas flow systems: expansion, compression and throttling. Thermodynamic cycles; Solution properties: partial molar quantities, fugacity and activity; phase equilibrium criteria; ideal and nonideal; Calculation of activity and fugacity coefficients: K-values; Equilibrium phase envelope for single and multicomponent systems: definitions of critical point, cricondenterm, cricondenbar; Phase equilibrium calculations; Chemical reaction equilibrium criteria; Degree of reaction continuity; Chemical reaction equilibrium constant calculation for homogeneous & heterogeneous and homogeneous multiple reaction.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menelaah & menyelesaikan masalah teknik kimia dengan memanfaatkan sifat termodinamika.			
Matakuliah Terkait	FI1201 Fisika Dasar 2A	Prasyarat		
	KI1201 Kimia Dasar 2A	Prasyarat		
	MA1201 Kalkulus 2A	Prasyarat		
	TK2101 Pengenalan Teknik Kimia	Prasyarat		
	TK2104 Analisis Matematik Teknik Kimia	Bersamaan		
Kegiatan Penunjang	-			
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB		Kur2013-Teknik Kimia		Halaman 8 dari 240
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.</p>				

Pustaka	Smith, J.M., H.C. van Ness and M.C. Abbott, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamic, Edisi ke-7, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1996. (Pustaka utama)
	Daubert, T.E., Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1985. (Pustaka pendamping)
	Sandler, S.I., 1989, Chemical and Engineering Thermodynamics, Edisi ke-2, John Wiley & Sons, New York (Pustaka pendamping)
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester 1 (UTS 1) Ujian Tengah Semester 2 (UTS 2) Ujian Akhir Semester (UAS) Quiz Tugas
Catatan Tambahan	-

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Peranan termodinamika dalam perhitungan teknik kimia Definisi dan terminologi, pengertian dan bahasan 	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan peranan termodinamika Mampu menjelaskan definisi ungkapan-ungkapan 	Bab 1 Pustaka Utama
2	Hukum I Termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> Variabel dasar energi: macam/bentuk energi, U (energi dalam) dan H (entalpi), Cp dan Cv (kapasitas panas) Neraca energi dan perhitungan ΔH proses Termofisika: kapasitas panas, panas laten 	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan pengertian dan sifat hukum I termodinamika Mampu menyelesaikan soal hukum I secara sistematis Mampu menyelesaikan perhitungan neraca energi sistem gas ideal Mampu menghitung besaran sistem sehubungan dengan termolistrik 	Bab 2 Pustaka Utama
3		<ul style="list-style-type: none"> Penerapan HK.I dalam proses-proses sederhana Termokimia: panas reaksi, panas pembentukan, panas pembakaran, efek temperatur terhadap panas reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menghitung neraca energi dengan bantuan tabel termodinamika Mampu menghitung besaran sistem yang terkait dengan termokimia Mampu menyelesaikan perhitungan masalah hukum I untuk sistem 	Bab 4 Pustaka Utama

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel dan diagram data termodinamika 	<p>dengan reaksi kimia sederhana</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan manfaat hukum I dalam penyelesaian masalah teknik ▪ Mampu menyelesaikan neraca energi sederhana yang biasa dijumpai dalam industri kimia 	
4	Hukum II Termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian Dasar: keterbatasan konversi energi, Carnot Cycle, definisi entropi (ΔH) • Perhitungan ΔS untuk gas ideal dan perpindahan panas • Perhitungan ΔS proses pencampuran • Perhitungan ΔS reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menghitung konversi maksimum dari panas menjadi kerja ▪ Mengenal entropi dan sifatnya ▪ Mampu menghitung ΔS sistem gas ideal ▪ Mampu menghitung ΔS perpindahan panas ▪ Mampu menetapkan kelangsungan proses dari hasil perhitungan ΔS ▪ Mampu menghitung ΔS proses pencampuran ▪ Mampu menghitung ΔS proses yang melibatkan reaksi kimia sederhana 	Bab 5 Pustaka Utama
5		<ul style="list-style-type: none"> • Energi Bebas: Gibbs (ΔG) dan Helmholtz (ΔA) • Kriteria Kesetimbangan • Lost work dan Energy (ΔE) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal besaran termodinamika ΔG, ΔA, ΔE ▪ Menghitung dan menerapkan ΔG sebagai kriteria proses sederhana ▪ Mampu menghitung ΔG sistem proses gas ideal ▪ Menghitung loss work dan ΔE sebagai kriteria efisiensi proses 	Bab 5 Pustaka Utama
6	Penerapan Termodinamika dalam Proses dengan Aliran	<ul style="list-style-type: none"> • Kompresi dan ekspansi, efek Joule-Thompson • Siklus Pemindah Panas: siklus kompresi uap dasar, siklus bertingkat, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menghitung neraca energi dalam sistem terbuka dengan aliran yang sederhana ▪ Mahir menggunakan diagram atau tabel termodinamika ▪ Mengenal prinsip pemindahan panas 	Bab 7, 8, 9 Pustaka Utama

		absorpsi-desorpsi	dari temperatur rendah ke yang tinggi <ul style="list-style-type: none"> Mampu menghitung kinerja proses pendinginan dengan tabel termodinamika 	
7	UTS 1			
8	Persamaan Keadaan	<ul style="list-style-type: none"> Persamaan virial Persamaan kubik 	Mahasiswa memahami pengertian persamaan keadaan virial dan kubik	Bab 3 Pustaka Utama
9	Larutan Ideal & Hukum Raoult's	<ul style="list-style-type: none"> Potensial Kimia Campuran gas ideal Larutan ideal Hukum Raoult's Perhitungan titik pengembunan dan penguapan 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengerti potensial kimia, campuran gas ideal dan larutan ideal Mahasiswa mampu melakukan perhitungan titik pengembunan dan titik penguapan untuk larutan ideal 	Bab 10 Pustaka Utama
10	Larutan Tak Ideal	<ul style="list-style-type: none"> Sifat molar parsial Fugasitas dan koefisien fugasitas Korelasi umum untuk koefisien fugasitas Energi eksek Gibbs Koefisien aktifitas dari data kesetimbangan uap-cair Kurva kesetimbangan uap-cair 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami pengertian sifat molar parsial, fugasitas, koefisien fugasitas, dan energi eksek Gibbs Mahasiswa mampu menghitung koefisien fugasitas berdasarkan korelasi umum Mahasiswa mampu menghitung koefisien aktifitas dan membuat kurva kesetimbangan cair-cair 	Bab 10 Pustaka Utama
11	Kesetimbangan Fasa & Kubah Kesetimbangan Uap-Cair Sistem Satu dan Multikomponen	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Titik Kritik Pengertian Krikondeterm Pengertian Krikondenbar Pengertian Kondensasi Pengertian Retrograde dan Tekanan Konvergensi Kesetimbangan uap-cair pada tekanan rendah Algoritma perhitungan bulb & dew point 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami pengertian titik kritik, krikondeterem, krikondenbar, kondensasi, retrograde, dan tekanan konvergensi Mahasiswa memahami pengertian kesetimbangan uap-cair pada tekanan rendah Mahasiswa memahami algoritma perhitungan bulb dan dew point 	Bab 10 Pustaka Utama

12	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Koefisien aktivitas Metode Margules Metode Van Laar Metode Wilson Metode UNIFAC • Flash calculation: bulb & dew point Hukum Henry's 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui pengertian koefisien aktifitas • Mahasiswa mengetahui metode perhitungan koefisien aktifitas Margules, van Laar, Wilson dan UNIFAC • Mahasiswa mampu melakukan perhitungan bulb dan dew point 	Bab 14 Pustaka Utama
13	Termodinamika Larutan	<ul style="list-style-type: none"> • Efek kalor pada proses pencampuran 	Mahasiswa memahami proses pencampuran	Bab 12 Pustaka Utama
14	Keseimbangan Reaksi Kimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keseimbangan uap-cair berdasarkan persamaan kubik Koordinat reaksi • Reaksi tunggal dan reaksi jamak • Dasar keseimbangan reaksi • Energi bebas Gibbs dan konstanta keseimbangan pada temperatur sistem • Pengaruh temperatur pada konstanta keseimbangan • Hubungan komposisi dan konstanta keseimbangan • Perhitungan Keseimbangan Multi-Reaksi Homogen: Konsep Minimasi Fungsi Energi Bebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami keseimbangan uap-cair yang berdasarkan persamaan keadaan • Memahami pengertian koordiat reaksi, reaksi tunggal dan reaksi jamak • Mahasiswa mampu melakukan perhitungan tentang keseimbangan reaksi kimia 	Bab 13 Pustaka Utama
15	UTS 2			

Kode Matakuliah : TK2104
 Nama Matakuliah : Analisis Matematika Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK2104	Bobot sks: 4	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab: PPPOSTK/ TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Analisis Matematika Teknik Kimia			
	Chemical Engineering Mathematical Analysis			
Silabus Ringkas	Pemodelan proses-proses sederhana; Persamaan diferensial biasa orde satu; Persamaan diferensial biasa orde dua; Persamaan diferensial biasa orde tinggi linier; Persamaan diferensial biasa simultan; Deret; Transformasi Laplace; Persamaan diferensial parsial.			
	Simple process modelling; first order and second order ordinary differential equations; higher order linear ordinary differential equations; simultaneous solution of ordinary differential equations; series; Laplace transform; partial differential equations.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang analisis di bidang matematika untuk teknik kimia. Pembahasan meliputi pemodelan proses-proses sederhana; Persamaan diferensial biasa orde satu; Persamaan diferensial biasa orde dua; Persamaan diferensial biasa orde tinggi linier; Persamaan diferensial biasa simultan; Deret; Transformasi Laplace; Persamaan diferensial parsial.			
	This course dealing with mathematics analysis in chemical engineering. Topics cover : Simple process modelling; first order ordinary differential equations; second order ordinary differential equations; higher order linear ordinary differential equations; simultaneous solution of ordinary differential equations; series; Laplace transform; partial differential equations.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan keterampilan menyelesaikan masalah-masalah teknik kimia melalui analisis matematika.			
Matakuliah Terkait	MA1201 Kalkulus 2A	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Rice, R.G. and D.D. Do, Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995. (<i>Pustaka utama</i>)			
	Jenson, V.G. and Jeffreys, G.V., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Academic Press, London, 1977. (<i>Pustaka pendamping</i>)			
	Mickley, H.S., Shewrwood, T.S., and Reed, C.E., Applied Mathematics in Chemical Engineering, McGraw-Hill, New York, 1957. (<i>Pustaka pendamping</i>)			
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester 1 (UTS-1) 20% Ujian Tengah Semester 2 (UTS-2) 20% Ujian Akhir Semester (UAS) 30% Quiz 20% Tugas 10%			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1-3	Pemodelan Proses Sederhana	<ul style="list-style-type: none"> Matematika Teknik Kimia Pemodelan 	Mahasiswa mampu menyelesaikan suatu masalah sederhana dalam teknik kimia menggunakan model matematika	Rice & Do, Bab 1
4-6	Persamaan	Pemisahan variabel	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengenal 	Rice & Do, Bab 2

	Diferensial Biasa (PDB) Orde Satu	<p>dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan diferensial orde satu linier • Persamaan diferensial orde satu eksak • Persamaan diferensial orde satu homogen • Persamaan Bernoulli • Persamaan Riccati • Persamaan orde satu pangkat dua 	<p>dan mampu menerapkan metode pemisah untuk penyelesaian persamaan diferensial orde satu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode faktor integrasi untuk menyelesaikan persamaan diferensial orde satu linier • Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian persamaan diferensial orde satu eksak • Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian persamaan diferensial orde satu homogen • Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian persamaan Bernoulli • Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian persamaan Riccati • Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian persamaan orde satu pangkat dua 	(2.1-2.3)
--	-----------------------------------	--	--	-----------

7 UTS-1

8	Persamaan Diferensial Biasa (PDB) Orde Dua	<ul style="list-style-type: none"> • Metode substitusi turunan • Metode fungsi homogen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode substitusi turunan untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa orde dua tak linier • Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode fungsi homogen untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa orde dua tak linier 	Rice & Do, Bab 2 (2.4)
---	--	--	--	------------------------

9	Persamaan Diferensial Biasa (PDB) Orde Tinggi Linier	<ul style="list-style-type: none"> • Metode koefisien tak ditentukan • Metode operator inversi • Metode parameter variasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian komplemen dari persamaan homogen orde dua ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode koefisien tak tentu, operator inversi, dan variasi parameter untuk menentukan penyelesaian khusus dari persamaan tak homogen orde dua 	Rice & Do, Bab 2 (2.5)
10	Persamaan Diferensial Simultan	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi variabel bebas • Eliminasi variabel tidak bebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode eliminasi variabel bebas untuk menyelesaikan persamaan diferensial simultan • Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode eliminasi variabel tidak bebas untuk menyelesaikan persamaan diferensial simultan 	Rice & Do, Bab (2.6)
11	Penyelesaian Persamaan Diferensial dengan Metode Deret	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian deret pangkat secara umum • Konvergensi • Metode frobenius 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode deret pangkat secara umum untuk menyelesaikan persamaan diferensial ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan konvergensi suatu deret ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode frobenius untuk menyelesaikan persamaan diferensial 	Rice & Do, Bab 3
12	Penyelesaian Persamaan Diferensial dengan Transformasi Laplace	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat-sifat transformasi Laplace • Penyelesaian persamaan diferensial biasa dengan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menguraikan sifat-sifat transformasi Laplace ▪ Mahasiswa mampu menerapkan metode transformasi 	Rice & Do, Bab 9

		transformasi Laplace • Penyelesaian invers Laplace • Teorema Konvolusi	Laplace untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa ▪ Mahasiswa mampu menentukan invers transformasi Laplace ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan teorema konvolusi untuk menyelesaikan persamaan diferensial	
13	UTS-2			
14-15	Persamaan Diferensial Biasa (PDB) Orde Tinggi Linier	• Metode koefisien tak ditentukan • Metode operator inversi • Metode parameter variasi	▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menentukan penyelesaian komplemen dari persamaan homogen orde dua ▪ Mahasiswa mengenal dan mampu menerapkan metode koefisien tak tentu, operator inversi, dan variasi parameter untuk menentukan penyelesaian khusus dari persamaan tak homogen orde dua	Rice & Do, Bab 10
16	UAS			

Kode Matakuliah : TK2105
 Nama Matakuliah : Statistika Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK2105	Bobot sks: 2	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab: KK Perancangan & Rekayasa Produk	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Statistika Teknik Kimia			
	Chemical Engineering Statistics			
Silabus Ringkas	Metode-metode statistika deskriptif & presentasi data; konsep-konsep & metode-metode statistika inferensial; korelasi & regresi; pengenalan rancangan percobaan statistik			
	Descriptive statistics methods & data presentation; inferential statistics concepts & methods; correlation & regression; introduction to statistical experimental design			
Silabus Lengkap	Peranan statistika dalam teknik kimia; konstruksi distribusi frekuensi dari data pengukuran; pengertian & penentuan besaran-besaran penciri data; konsep cuplikan & populasi; distribusi cuplikan & teorema limit pusat; distribusi-distribusi peluang standar & penggunaannya; penentuan selang keyakinan; uji hipotesis terhadap rata-rata & simpangan baku 1-sampel & 2-sampel; metode regresi kuadrat terkecil & evaluasi parameter-parameter regresi; konsep & tujuan percobaan; percobaan 1-variabel & metode ANOVA; percobaan faktorial penuh & pecahan			
	Roles of statistics in chemical engineering; construction of frequency distribution from measurement data; definition & determination of data descriptors; concepts of sample vs. population; sampling distribution & central limit theorem; standard probability distributions & their applications; calculation of confidence intervals; hypothesis testing of average & standard deviation for 1- & 2-samples; least square regression method & evaluation of regression parameters; concepts & objectives of experiments; 1-factor experiments & ANOVA method; full & fractional factorial experiments			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa			
Matakuliah Terkait	TK2102 Metode Pengukuran & Analisis	Bersamaan		
	MAxxxx Kalkulus 2A	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Praktikum / responsi dengan komputer			
Pustaka	Triola, M.F., <i>Elementary Statistics</i> , 11 th edition, Addison Wesley, 2012 (Pustaka utama)			
	Montgomery, D.C. & Runger, G.C., <i>Applied Statistics & Probability for Engineers</i> , 3 rd edition, John Wiley & Sons, 2003 (Pustaka utama)			
Panduan Penilaian	Butir-butir penilaian mencakup Ujian Modul (setidaknya 3 ujian), kuis, & pekerjaan rumah. Rencana sementara pembagian bobot penilaian: Ujian Modul = 65%, PR = 20%, kuis = 15%.			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Peranan statistika dalam profesi teknik kimia; pengertian data, pengukuran & percobaan; pola pikir statistik	Mampu memaparkan contoh-contoh peranan statistika dalam teknik kimia; mampu memaparkan pola pikir statistik dalam rekayasa; mampu memaparkan pendekatan-pendekatan	Triola, Chapter 1 Montgomery & Runger, Chapter 1

			umum dalam pengambilan data	
2	<i>Meringkas & Menampilkan Data</i>	Penyusunan distribusi frekuensi dari data pengukuran; grafik-grafik tipikal untuk penampilan data pengukuran	Mampu menyusun distribusi frekuensi jika diberikan suatu data kuantitatif; mampu memilih & mengkonstruksi dengan tepat grafik untuk menampilkan data secara obyektif	Triola, Chapter 2
3	<i>Mendeskripsikan Data</i>	Aspek-aspek CVDOT dalam mendeskripsikan data & besaran-besaran pencirinya; ukuran-ukuran pusat & sebaran; ukuran bentuk distribusi; deteksi pencilan dengan box-plot	Mampu memaparkan pengertian besaran-besaran pencari data; mampu melaksanakan telaahan statistik deskriptif secara manual maupun dengan bantuan komputer	Triola, Chapter 3
4	<i>Distribusi Peluang Diskret & Kontinu</i>	Bilangan acak & distribusi peluang; distribusi peluang binomial & Poisson; distribusi Z, t, chi-square, & F; penggunaan distribusi Z untuk perhitungan probabilitas	Mampu memaparkan pengertian distribusi peluang; mampu menggunakan tabel-tabel statistika standar untuk menyelesaikan masalah probabilitas yang relatif sederhana	Triola, Chapter 5 & 6
5	<i>Ujian Modul-1</i>	Bahan minggu ke-1 s/d 4		•
6	<i>Distribusi Cuplikan</i>	Pengertian cuplikan & populasi, serta statistika inferensial; distribusi cuplikan rata-rata; teorema limit pusat	Mampu memaparkan perbedaan cuplikan dengan populasi; mampu memaparkan permasalahan pokok statistika inferensial	Triola, Chapter 6
7	<i>Selang Keyakinan</i>	Pengertian estimator titik & rentang; tingkat keyakinan & tingkat keberartian; perhitungan selang keyakinan rata-rata & simpangan baku	Mampu menerapkan metode-metode statistik untuk menghitung selang keyakinan rata-rata & simpangan baku; mampu memaparkan pengertian tingkat keyakinan & hubungannya dengan selang keyakinan	Montgomery & Runger, Chapter 7 Triola, Chapter 7
8	<i>Uji Hipotesis terhadap Satu Sampel</i>	Metodologi dasar uji hipotesis; kesalahan Tipe I & II; uji hipotesis terhadap rata-rata & varians satu sampel;	Mampu melaksanakan uji hipotesis terhadap rata-rata & varians 1-sampel & menelaah hasilnya dengan pendekatan tradisional maupun p-value; mampu	Triola, Chapter 8

		interpretasi hasil uji dengan p-value	memaparkan metodologi dasar uji hipotesis & istilah-istilah pokok di dalamnya	
9	<i>Uji Hipotesis untuk Perbandingan Dua Sampel</i>	Uji hipotesis terhadap rata-rata & varians 2 sampel independen & berpasangan; pelaksanaan uji hipotesis menggunakan komputer	Mampu melaksanakan & menginterpretasikan hasil uji hipotesis rata-rata & varians yang membandingkan dua sampel; mampu melaksanakan uji-uji tersebut menggunakan komputer	Triola, Chapter 9
10	<i>Ujian Modul-2</i>	Bahan minggu ke-6 s/d 9		
11	<i>Korelasi & Regresi</i>	Pengertian korelasi statistik vs. fisik; konsep dasar regresi kuadrat terkecil; koefisien korelasi & ketidakpastian hasil regresi	Mampu mengidentifikasi korelasi dalam data pengukuran dengan regresi kuadrat terkecil; mampu menginterpretasikan hasil regresi, termasuk memperkirakan ketidakpastian hasil regresi dengan bantuan komputer	Triola, Chapter 10
12	<i>Konsep-konsep Dasar Percobaan</i>	Struktur input-output percobaan; tujuan-tujuan dasar suatu percobaan; konsep-konsep pengacakan, replikasi & blocking dalam percobaan	Mampu memaparkan struktur input-output percobaan & memberikan contoh yang sederhana; mampu memaparkan pengertian tujuan-tujuan dasar percobaan – penyaringan variabel, penyusunan model, & optimasi	Montgomery & Runger, Chapter 1 & 13
13	<i>Percobaan Satu Variabel</i>	Percobaan teracak penuh; metode analisis data dengan ANOVA; percobaan RCBD	Mampu memaparkan konsep umum pengolahan data percobaan dengan ANOVA; mampu mengolah data percobaan 1-variabel teracak penuh & RCBD dengan komputer & menginterpretasikan hasil analisis tersebut	Montgomery & Runger, Chapter 13
14	<i>Percobaan Faktorial</i>	Konsep percobaan faktorial; percobaan faktorial penuh 2-level; percobaan faktorial pecahan	Mampu memaparkan konsep umum, kelebihan & kekurangan percobaan faktorial; mampu menyusun rancangan & mengolah data percobaan faktorial penuh 2^k & faktorial pecahan dengan komputer & menginterpretasikan hasil analisis tersebut	Montgomery & Runger, Chapter 14

15	<i>Ujian Modul-3</i>	Bahan minggu ke-11 s/d 14		
----	----------------------	---------------------------	--	--

Kode Matakuliah : TK2106
 Nama Matakuliah : Komputasi Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK2106	Bobot sks: 3	Semester: III	KK / Unit Penanggung Jawab: PP Proses TK / Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Komputasi Teknik Kimia			
	Chemical Engineering Computation			
Silabus Ringkas	Sistem persamaan aljabar linier, sistem persamaan aljabar tak linier, sistem persamaan diferensial, optimasi			
	Linear equations system, non-linear equations system, differential equations system, optimization			
Silabus Lengkap	Sistem persamaan linier, matriks dan vektor, ke-tak-terhubungan-linier-an sistem persamaan aljabar, eliminasi gauss, sistem persamaan tak linier, metoda penyetengahan interval, metoda newton-raphson, metoda titik-tetap, metoda newton, sistem persamaan diferensial, metoda euler, metoda runge-kutta, metoda semi deskritisasi untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial parsial, optimasi, metoda DSC, metoda simpleks			
	Linear equations system, matrice and vector, linearly independence, gauss alimination, non-linear equations system, half-interval method, newton-raphson method, fixed point method, newton method, differential equations system, euler method, runge-kutte method, semi-desccritation method to solve partial differential eruation system, optimization, DSC method, simpleks method			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu untuk menyelesaikan sistem persamaan linier berbantuan computer 2. Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem persamaan tak-linier berbantuan computer 3. Mahasiswa mampu untuk mengintegrasikan sistem persamaan diferensial biasa dan sistem persamaan diferensial parsial berbantuan computer 4. Mahasiswa mampu melakukan optimasi berbantuan computer 			
Matakuliah Terkait	TK2104 Analisis Matematika Teknik Kimia	Bersamaan		
Kegiatan Penunjang	Tutorial bahasa pemrograman dan/atau perangkat lunak MATLAB dan FlexPDE			
Pustaka	Moustofi dan Konstatinides, "Numerical Methods for Chemical Engineers with MATLAB Applications", Prentice Hall, 1999 (Pustaka Utama)			
	Michael Schafer, "Computational Engineering: Indtroduction to Numerical Methods", Springer, 2006, (Pustaka Utama)			
Panduan Penilaian	Tugas dan kuis Ujian Tengah Semester Ujian Praktek Pemrograman Ujian Akhir Semester			
Catatan Tambahan	Mahasiswa diberika tutorial MATLAB dan FlexPDE sebagai bahasa pemrograman logik untuk mengimplementasikan metoda perhitungan yang diajarkan dan untuk mengintegrasikan system persamaan diferensial.			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan Contoh-contoh komputasi teknik kimia	Kuliah pendahuluan Beberapa contoh teknik kimia, sistem persamaan linier, sistem persamaan tak-linier, sistem	Mahasiswa mengerti posisi dan peranan komputasi teknik kimia dalam menunjang	Dari berbagai sumber

		persamaan diferensial, optimasi	profesionalisme keteknik-kimiaan	
2	Sistem persamaan linier	Matriks dan vektor Sifat-sifat matriks dan vektor Determinan dan inversi matriks	Mahasiswa mengerti sifat-sifat matriks dan vektor	Moustofi dan Konstatinides, "Chemical Engineering Computation and It's MATLAB Applications", Prentice Hall (Pustaka Utama)
3		Operasi matriks dan vektor Konsep ke-tak-terhubungan-linier-an Eliminasi Gauss Faktorisasi matriks	Mahasiswa mengerti konsep ketak-terhubungan-linier matriks dan menerapkannya dalam masalah teknik kimia. Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan metoda aliminasi Gauss	
4		Studi kasus-kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh sistem persamaan tak-linier	Mahasiswa mampu meyelesaikan masalah teknologi proses yang direpresentasikan oleh persamaan linier.	
5	Sistem persamaan tak-linier	Kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh sistem persamaan tak-linier. Persamaan tak-linier tunggal Metoda penyetengahan interval	Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan tak-linier tunggal menggunakan metoda penyetengahan interval	Moustofi dan Konstatinides, "Chemical Engineering Computation and It's MATLAB Applications", Prentice Hall (Pustaka Utama)
6		Metoda newton-raphson Metoda titik tetap	Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan tak-linier tunggal menggunakan metoda newton-raphson dan metoda titik tetap	
7		Sistem persamaan tak-linier Metoda newton	Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem persamaan tak-linier menggunakan metoda newton	
8		Studi kasus: sistem persamaan tak-linier dalam teknologi proses	Mahasiswa mampu menyelesaikan kasus-kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh sistem persamaan tak-linier.	
9	Sistem persamaan diferensial biasa	Kasus-kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh sistem persamaan diferensial. Metoda Euler	Mahasiswa mengerti tentang kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh persamaan diferensial Mahasiswa mampu mengintegrasikan persamaan diferensial dengan metoda Euler	Moustofi dan Konstatinides, "Chemical Engineering Computation and It's MATLAB Applications", Prentice Hall (Pustaka Utama) Michael Schafer,

9		Metoda Runge-Kutta Metoda Runge-Kutta Implisit Bentuk kanonikal persamaan diferensial Sistem persamaan diferensial biasa	Mahasiswa mampu mengintegrasikan persamaan diferensial dan sistem persamaan diferensial dengan metoda Runge-Kutta	“Computational Engineering: Indtroduction to Numerical Methods”, Springer, 2006, (Pustaka Utama)
10	Persamaan diferensial parsial	Metoda beda hingga Metoda semi-deskritisasi	Mahasiswa mampu mengintegrasikan persamaan diferensial parsial	Michael Schafer, “Computational Engineering: Indtroduction to Numerical Methods”, Springer, 2006, (Pustaka Utama)
11	Studi kasus persamaan diferensial	Studi kasus-kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh sistem persamaan diferensial	Mahasiswa mampu menyelesaikan kasus-kasus teknologi proses yang direpresentasikan oleh persamaan diferensial	
12	Optimasi	Konsep optimasi Metoda DSC	Mahasiswa mampu menggunakan berbagai metoda optimasi untuk melaksanakan optimasi teknologi proses dan regresi tak-linier	Moustofi dan Konstatinides, “Chemical Engineering Computation and It’s MATLAB Applications”, Prentice Hall (Pustaka Utama)
13		Metoda golden section		
14		Metoda Simpleks		
15		Studi kasus-kasus optimasi teknologi proses		

Kode Matakuliah : TK2107
 Nama Matakuliah : Mekanika Fluida dan Partikel

Kode Matakuliah: TK2107	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Proses Teknik Kimia	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Mekanika Fluida & Partikel			
	Fluid & Particle Mechanics			
Silabus Ringkas	<p>Deskripsi fluida; Statika fluida: tekanan hidrostatik dan beda tekan; Aplikasi gaya dan tekanan; Bilangan Reynold, rejim aliran; Neraca energi fluida mengalir; Rugi gesek; Aliran fluida mampu mampat; Pengukuran fluida dan alat-alat ukur fluida; Alat transportasi fluida: jenis, daya pompa, kurva karakteristik; Aliran dua fasa gas-cairan; Sistem partikel padat; Pemisahan mekanikal; Pengantar neraca momentum; Pengantar aliran tak tunak.</p> <p>Fluids description; Fluid static: hydrostatic pressure and pressure difference; Application of force and pressure; Reynolds Number, flow regime; Energy balance in flowing fluid; Friction loss; Compressible flow; Fluid measurement and flow device; Fluid transport device: type, pump power, performance curve; Two-phase flow of gas-liquid; Fluid flow through particles; Mechanical separations; Introduction to momentum balance; Introduction to transient flow</p>			
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini membahas tentang sifat-sifat fluida dan partikel dalam hubungannya dengan teknik kimia. Topik-topik yang dibahas meliputi: Deskripsi fluida dan jenis-jenis fluida: fluida Newtonian dan non-Newtonian; Statika fluida dan aplikasinya: tekanan hidrostatik dan beda tekan; Aplikasi gaya dan tekanan: gaya tekan pada dinding, gaya apung; Aliran fluida dalam pipa: Bilangan Reynold, rejim aliran; Neraca energi fluida mengalir; Rugi gesek dan jenis-jenisnya; Aliran fluida mampu mampat; Pengukuran fluida dan alat-alat ukur; Alat pemindah fluida: jenis, daya pompa, kurva karakteristik; Aliran dua fasa gas-cairan; Sistem partikel padat: gaya seret, kecepatan terminal; Pemisahan mekanikal: ruang pengendap gravitasi, sentrifugasi, siklon, filter; Pengantar neraca momentum; Pengantar aliran tak tunak.</p> <p>This course deals with fluid and particle properties corresponding to chemical engineering. Topics covered in this course include: description of fluid and its type: Newtonian and non-Newtonian fluids; Fluid static and its application : hydrostatic pressure and pressure difference; Application of force and pressure, force on wall, buoyancy force; Fluid flow in pipe: Reynolds number, flow regime; Energy balance for flowing fluid; Friction loss and its types; Compressible flow; fluid measurement and its devices; Fluid transportation: pump, pump's power, characteristic curve; Two-phase gas liquid flow; Solid particle system: drag force, terminal velocity; Mechanical separation: gravitation settling chamber; centrifugation, cyclone, filtration; Introduction of momentum balance; Introduction to unsteady state</p>			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang sifat-sifat fluida dan partikel, baik dalam keadaan diam maupun mengalir dalam sistem perpipaan			
Matakuliah Terkait	MA1202 Kalkulus 2A	Prasyarat		
	FI1202 Fisika Dasar 2A	Prasyarat		
	TK2101 Pengenalan Teknik Kimia	Boleh bersamaan		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i> , 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]			
	Holland, F.A. and R. Bragg, 1995, <i>Fluid Flow for Chemical Engineers</i> , 2 Edition, Edward Arnold, London [Pustaka Pendukung]			
	McCabe, W.L., J.C.Smith and P. Harriott, 1993, <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> , 5 Edition, McGraw-Hill Book Co.,Inc., New York [Pustaka			
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB		Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 24 dari 240	
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.				

	Pendukung]
Panduan Penilaian	Nilai Akhir ditentukan dari rata-rata ujian modul, ujian akhir, quiz, dan tugas-tugas dengan bobot tertentu
Catatan Tambahan	-

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1-2	Mekanika Fluida Statik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluida dan sifat-sifat fluida ▪ Aplikasi statika fluida: Persamaan barometrik, Pengukuran tekanan dan beda tekan, Dekanter gravitasi, Dekanter sentrifuga ▪ Gaya tekanan pada permukaan: Gaya apung, Bejana berdinding tipis 	Mahasiswa mampu memahami sifat-sifat fluida, mampu menentukan persamaan barometric, perhitungan tekanan dan beda tekanan, gaya (gaya tekan, gaya apung)	Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i> , 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]
3-5	Fluida Mengalir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengertian aliran fluida ▪ Istilah dan tipe-tipe aliran ▪ Sistem aliran ▪ Neraca energi fluida mengalir ▪ Hilang energi pada pipa lurus, kerangan dan fitting, Ekspansi dan kontraksi ▪ Aliran fluida kompresibel ▪ Aliran fluida Non-Newtonian 	<p>Mahasiswa mampu memahami tipe-tipe aliran fluida, mampu membedakan pola aliran pada setiap rejim, mampu menghitung Bilangan Reynolds.</p> <p>Mahasiswa mampu menyusun neraca energi mekanik fluida mengalir, mampu menghitung hilang energi pada pipa lurus, kerangan dan fitting, ekspansi dan kontraksi.</p> <p>Mahasiswa mampu menghitung hilang tekan aliran fluida kompresibel. Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis dan karakteristik fluida non-Newtonian.</p>	Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i> , 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]
6	UTS 1	▪		
7-8	Momentum pada Fluida Mengalir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definisi ▪ Neraca momentum pada fluida mengalir ▪ Jenis laju momentum ▪ Hukum Newton untuk gaya 	Mahasiswa mampu menyusun neraca momentum pada fluida mengalir, menurunkan persamaan Hagen-Poiseuille, Hukum Newton dan gaya gesek, persamaan umum	Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i> , 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]

		<p>gesek</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Persamaan umum momentum untuk aliran laminar ▪ Persamaan momentum secara umum ▪ Aplikasi persamaan momentum ▪ Pola aliran turbulen: fluida newtonian, Non-newtonian 	<p>momentum untuk rejim laminar.</p> <p>Mahasiswa mampu memahami pola aliran turbulen pada fluida Newtonian dan non-Newtonian.</p>	
9-10	Aliran Fluida dengan Keberadaan Partikel Padatan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interaksi partikel padatan dan fluida ▪ Kecepatan jatuh partikel dalam fluida: partikel tunggal, partikel jamak ▪ Pemisahan partikel dalam ruang pengendap gravitasi ▪ Pemisahan partikel secara sentrifuga ▪ Aliran fluida dalam unggun ▪ Pengaliran lumpur 	<p>Mahasiswa mampu memahami interaksi partikel padatan dan fluida, mampu menghitung kecepatan partikel jatuh dalam fluida (partikel tunggal dan jamak).</p> <p>Mahasiswa mampu menghitung dimensi ruang pengendap gravitasi.</p> <p>Mahasiswa mampu gaya yang diperlukan untuk sentrifugasi.</p> <p>Mahasiswa mampu menghitung turunan tekanan dalam unggun diam.</p>	<p>Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i>, 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]</p>
11	Aliran Dua Fasa Gas-Cair	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pola aliran ▪ Besaran-besaran aliran dua fasa ▪ Peta rejim aliran ▪ Neraca momentum ▪ Aliran dua fasa gas-cair rejim bubble ▪ Aliran dua fasa gas-cair rejim slug ▪ Aliran dua fasa gas-cair rejim chumke anular (pipa vertikal) atau stratified ke spray (pipa horizontal) 	<p>Mahasiswa mampu membedakan pola aliran, rejim aliran, dan peta rejim aliran.</p> <p>Mahasiswa mampu memahami aliran dua fasa rejim slug, chumke anular dll.</p>	<p>Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i>, 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]</p>
11	UTS 2			
12-14	Aliran Transportasi Fluida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pompa dan kompresor 	<p>Mahasiswa mampu menghitung daya pompa</p>	<p>Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klasifikasi pompa dan kompresor ▪ Kurva karakteristik ▪ Persamaan energi 	dan kompresor untuk mengalirkan fluida. Mahasiswa mampu menurunkan persamaan neraca energy mekanik untuk menghitung daya pompa, NPSH, dan kurva karakteristik	<i>Unit Operations</i> , 3 Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey [Pustaka Utama]
14-15	Pengukuran Laju Alir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orifice head flowmeter ▪ Venturimeter ▪ Tabung pitot 	Mahasiswa mampu menghitung laju alir fluida dengan menggunakan orificemeter, venturimeter, dan tabung pitot	McCabe, W.L., J.C.Smith and P. Harriott, 1993, <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> , 5 Edition, McGraw-Hill Book Co.,Inc., New York [Pustaka Pendukung]
15	UTS 3			

Kode Matakuliah : TK2201
 Nama Matakuliah : Neraca Massa dan Energi

Kode Matakuliah: TK2201	Bobot sks: 3	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK/ Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Neraca Massa & Energi			
	Mass & Energy Balances			
Silabus Ringkas	Analisis neraca massa; Neraca unsur, neraca zat, neraca inert; Perhitungan neraca massa berbagai sistem; Neraca energi terkait dengan neraca massa dari rangkaian sistem-sistem pemroses; Perubahan energi pada berbagai proses; Perhitungan perubahan temperatur.			
	Process system mass balance analysis; Solution methods using elemental, species or inert material balance; Mass balance calculations for systems with purge, recycle, bypass, chemical reactions, and physical separations; Energy balance calculations based on process systems mass balance; energy changes in chemical processes, phase change, mixing, combustion, evaporation, humidification, drying.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang cara perhitungan menggunakan neraca energi dan massa. Pembahasan meliputi Analisis neraca massa rangkaian sistem-sistem pemroses; Metode penyelesaian melalui neraca unsur, neraca zat maupun neraca inert; Perhitungan neraca massa sistem-sistem yang melibatkan penggurahan (purgin), daur ulang, by pass, reaksi kimia, dan pemisahan secara fisik. Perhitungan neraca energi yang terkait dengan neraca massa dari rangkaian sistem-sistem pemroses; perhitungan perubahan energi pada proses-proses kimia, perubahan fasa, pencampuran, pembakaran, evaporasi, humidifikasi, pengeringan; Perhitungan perubahan temperatur proses akibat perubahan energi.			
	This course dealing with mass and energy balance calculations. Topics cover : Process system mass balance analysis; Solution methods using elemental, species or inert material balance; Mass balance calculations for systems with purge, recycle, bypass, chemical reactions, and physical separations; Energy balance calculations based on process systems mass balance; energy changes in chemical processes, phase change, mixing, combustion, evaporation, humidification, drying.			
	Mata kuliah ini memberikan keterampilan untuk menyelesaikan masalah-masalah teknik kimia melalui perhitungan neraca energi dan massa			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan keterampilan untuk menyelesaikan masalah-masalah teknik kimia melalui perhitungan neraca energi dan massa			
Mata Kuliah Terkait	MA1201 Kalkulus IIA	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Reklaitis,G.V., <i>Introduction to Material and Energy Balance</i> , John Wiley & Sons, New York, 1983. (Pustaka utama)			
	Himmelblau,D.M., <i>Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering</i> , Prentice-Hall, Englewood Cliff, New Jersey, 1989. (Pustaka pendamping)			
	Felder,R.M. and R.W. Rousseau, <i>Elementary Principles of Chemical Processes</i> , John Wiley & Sons, New York, 1986 (Pustaka pendamping)			
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester 1 (UTS 1) Ujian Tengah Semester 2 (UTS 2) Ujian Akhir Semester (UAS) Quiz Tugas			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> Definisi dan istilah Sistem satuan, stokiometri, sistem persamaan ganda 	Mahasiswa memahami cakupan permasalahan neraca massa & energi secara umum.	Bab 1 Pustaka Utama
2	Neraca Massa Tanpa reaksi (Neraca Senyawa)	<ul style="list-style-type: none"> Variabel-variabel Neraca Massa (unit tunggal) Sifat Pers Neraca Massa dan Pendukung. Analisis Derajat Kebebasan Sistem Unit-Banyak Analisis Derajat Kebebasan Pencabangan, <i>recycle, by pass</i> Strategi Penyelesaian soal 	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisis serta menyelesaikan masalah neraca massa berbagai sistem unit tanpa reaksi.	Bab 2 Pustaka Utama
4	Neraca Massa dengan Reaksi (Neraca Senyawa)	<ul style="list-style-type: none"> Persamaan Reaksi Tunggal Laju Reaksi dan Konversi Analisis Derajat Kebebasan Latihan soal Persamaan Reaksi-Banyak Persamaan Neraca Massa dan <i>Fractional Yield</i> Analisis Derajat Kebebasan Aljabar Persamaan Reaksi-Banyak Reaksi-reaksi yang Tak Terhubungkan Secara Linier (TTSL) Penentuan persamaan reaksi TTSL Penentuan spesifikasi TTSL 	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisis serta menyelesaikan masalah neraca massa berbagai sistem unit dengan reaksi.	Bab 3 Pustaka Utama
5		Ujian Modul 1		
6	Neraca Elemen	<ul style="list-style-type: none"> Matriks Atom dan Persamaan Umum Aljabar Neraca Massa Elemen Analisis Derajat Kebebasan 	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisis serta menyelesaikan masalah neraca massa berbagai sistem dengan menggunakan neraca	Bab 4 Pustaka Utama

		<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan Persamaan Neraca Komponen dan Neraca Elemen; Sistem Persamaan TTSL • Neraca Massa Sistem Berbahan bakar Fosil 	elemen/atom.	
7		Ujian Modul 2		
9	Neraca Energi	Pengantar	Mahasiswa memahami cakupan permasalahan energi secara umum.	Bab 6 Pustaka Utama
10	Neraca Energi Sistem Tanpa Reaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat/Keadaan Sistem; Kesetimbangan Fasa • Neraca Energi dengan Tabel Termodinamika • Neraca Energi Tanpa Tabel Termodinamika • Latihan soal • Panas Laten; Entalpi Larutan dll • Analisis Persamaan Neraca Energi Sistem Tanpa Reaksi; Analisis Derajat Kebebasan • Latihan soal 	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisis serta menyelesaikan masalah neraca energi suatu unit tanpa reaksi.	Bab 7 Pustaka Utama
11	Neraca Energi Sistem Reaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Panas Reaksi dan Perhitungannya • Neraca Energi Reaksi Tunggal • Latihan soal • Neraca Energi Reaksi-Banyak • Neraca Energi Reaksi Tanpa Stokiometri • Analisis Derajat Kebebasan • Latihan soal 	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisis serta menyelesaikan masalah neraca energi suatu unit dengan reaksi.	Bab 8 Pustaka Utama
12		Ujian Modul-3		
13	Neraca Energi Sistem Rangkaian Pemroses	Pengantar untuk rangkaian proses	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisis serta menyelesaikan masalah neraca energi suatu sistem berupa rangkaian proses.	Bab 9 Pustaka Utama
14		Studi kasus/Responsi	Mahasiswa lebih memahami tentang neraca massa dan energi	

		UAS		
--	--	-----	--	--

Kode Matakuliah : TK2202
 Nama Matakuliah : Teknik Reaksi Kimia I

Kode Matakuliah: TK2202	Bobot sks: 3	Semester: IV	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Teknik Reaksi Kimia I Chemical Reaction Engineering I			
Silabus Ringkas	Topologi teknik reaksi kimia, termodinamika kimia, reaktor partaiaan, kinetika reaksi homogeny, kinetika reaksi heterogen Reaction engineering topology, chemical thermodynamics, batch reactor, homogeneous reaction kinetics, heterogeneous reaction kinetics			
Silabus Lengkap	Kedudukan unit reaksi kimia dalam industri kimia, kesetimbangan reaksi, konversi maksimum/termodinamika, neraca massa reaktor partaiaan, kedudukan kinetika reaksi kimia dalam evaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan, kinetika reaksi kimia homogen, model hukum pangkat, model mekanistik, kinetika reaksi kimia heterogen, model LHHW, evaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan, neraca energi reaktor partaiaan Topology of reaction engineering in chemical industry, chemical thermodynamics, chemical equilibrium, thermodynamic conversion, mass balance in batch reactor, reaction kinetics in batch reactor performance, homogeneous reaction kinetics, power law model, mechanistic model, heterogeneous reaction kinetics, LHHW model, batch reaction performance evaluation, emergy balance in batch reactor			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu mengevaluasi konversi kesetimbangan reaksi 2. Mahasiswa mampu memodelkan laju reaksi kimia homogen 3. Mahasiswa mampu memodelkan laju reaksi kima heterogen 4. Mahasiswa mampu mengevaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan 			
Matakuliah Terkait	TK2103 Termodinamika Teknik Kimia	Prasyarat		
	TK2201 Neraca Massa dan Energi	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	J.M. Smith, "Chemical Engineering Thermodynamics", McGraw Hill (Pustaka Utama) Octave Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)			
Panduan Penilaian	Tugas dan Kuis UTS1 UTS2 UAS			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan Topologi Teknik Reaksi Kimia di Industri Kimia	Kuliah pendahuluan Kedudukan Teknik Reaksi Kimia di Industri Kimia Kedudukan Kinetika Reaksi Kimia dalam Perancangan Sistem Teknik Reaksi Kimia	Mahasiswa mengerti kedudukan teknik reaksi kimia dan kinetika reaksi kimia dalam keilmuan teknik kimia	J.M. Smith, "Chemical Engineering Thermodynamics", McGraw Hill (Pustaka Utama)
2	Termodinamika Kimia	Sifat termodinamika reaksi kimia	Mahasiswa mampu mengevaluasi konversi	J.M. Smith, "Chemical Engineering

		Keseimbangan reaksi kimia Panas reaksi kimia Konversi termodinamika	maksimum reaksi kimia	Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
3	Neraca massa reaktor partaiaan	Persamaan neraca massa reaktor partaiaan Peranan kinetika reaksi kimia dalam evaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan	Mahasiswa mampu untuk menurunkan persamaan neraca massa reaktor partaiaan	Octave Levenspiel, “Chemical Reaction Engineering”, 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
4	Kinetika reaksi kimia	Dasar-dasar kinetika reaksi kimia homogen Reaksi elementer Reaksi non-elementer Laju reaksi kimia	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi prestasi reaksi kimia	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
5	Metoda pengolahan data kinetika	Metoda diferensial	Mahasiswa mampu mengolah data kinetika menggunakan metoda diferensial	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
6	Metoda pengolahan data kinetika	Metoda Integral	Mahasiswa mampu mengolah data kinetika menggunakan metoda integral	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
7	Interpretasi mekanistik reaksi kimia	Tahap reaksi kimia Tahap penentu laju reaksi kimia Model mekanistik laju reaksi kimia	Mahasiswa mampu untuk menurunkan model laju reaksi kimia dari mekanisme reaksi kimia	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
8	Evaluasi: UTS 1	Ujian Tengah Semester 1		
9	Kinetika reaksi berkatalis homogen	Katalis Kinetika reaksi berkatalis homogen	Mahasiswa mampu menurunkan model kinetika reaksi berkatalis homogen	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
10	Kinetika reaksi berkatalis heterogen	Kinetika reaksi berkatalis heterogen Rejim kinetika reaksi kimia Mekanisme reaksi heterogen Model kinetika reaksi berkatalis heterogen (LHHW)	Mahasiswa mampu menurunkan model kinetika reaksi berkatalis heterogen	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
11	Pengolahan data kinetika reaksi berkatalis heterogen	Metoda pengolahan data kinetika reaksi berkatalis heterogen Regresi non-linier	Mahasiswa mampu untuk mengolah data kinetika reaksi heterogen	J.M. Smith, “Chemical Engineering Thermodynamics”, McGraw Hill (Pustaka Utama)
12	Evaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan	Evaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi unjuk kerja reaktor partaiaan	Octave Levenspiel, “Chemical Reaction Engineering”, 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
13	Reaksi kompleks	Evaluasi unjuk kerja		Octave Levenspiel,

	pada reaktor partaian	reaktor partaian yang menyelenggarakan reaksi kompleks		“Chemical Reaction Engineering”, 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
14	Neraca energi pada reaktor partaian	Persamaan neraca energi pada reaktor partaian Evaluasi reaktor partaian non-isothermal	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi unjuk kerja reaktor partaian non-isothermal	Octave Levenspiel, “Chemical Reaction Engineering”, 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
15	Evaluasi: UTS 2			

Kode Matakuliah : TK2203
 Nama Matakuliah : Operasi Perpindahan Kalor

Kode Matakuliah: TK2203	Bobot sks: 3	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab: PP Proses TK / Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Operasi Perpindahan Kalor Heat Transfer Operations			
Silabus Ringkas	Dasar-dasar perpindahan kalor; Perpindahan kalor ke fluida yang tak berubah fasa; Perpindahan kalor ke fluida yang berubah fasa; Perpindahan kalor radiatif; Peralatan penukar kalor; Operasi dan peralatan evaporasi. Fundamentals of heat transfer; Heat transfer in fluids without phase change; Heat transfer in fluids with phase change; Heat transfer by radiation; Heat transfer equipment (including air coolers and cooling towers); Evaporation operations and equipment			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang fenomena perpindahan kalor dalam operasi teknik kimia. Pembahasan meliputi: Dasar-dasar perpindahan kalor; Perpindahan kalor ke fluida yang tak berubah fasa; Perpindahan kalor ke fluida yang berubah fasa; Perpindahan kalor radiatif; Peralatan penukar kalor (termasuk air cooler, menara pendingin); Operasi dan peralatan evaporasi; Aspek keselamatan sistem pertukaran panas This course dealing with heat transport phenomena in chemical engineering operations. Topics cover :Fundamentals of heat transfer; Heat transfer in fluids without phase change; Heat transfer in fluids with phase change; Heat transfer by radiation; Heat transfer equipment (including air coolers and cooling towers); Evaporation operations and equipment; safety aspects of heat transfer systems			
Luaran (Outcomes)	Memberi pemahaman mengenai mekanisme perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi beserta aplikasinya, perpindahan kalor tanpa atau dengan perubahan fasa dan analisis operasi evaporasi.			
Matakuliah Terkait	TK2103 Termodinamika Teknik Kimia	<i>Prasyarat</i>		
	TK2107 Mekanika Fluida dan Partikel	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i> , Edisi ke-3, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey (Pustaka utama) McCabe, W.L., J.C. Smith and P. Harriott, 1993, <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> , Edisi ke-5, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York (Pustaka utama) Coulson, J.M., J.F. Richardson, J.R. Backhurst and, 1977, <i>Chemical Engineering. Volume 1</i> , Edisi ke-3, Pergamon Press, Oxford (Pustaka utama)			
Panduan Penilaian	UTS (setidaknya 1 kali), UAS, kuis & Pekerjaan Rumah			
Catatan Tambahan	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang terjadinya perpindahan kalor sebagai salah satu proses penting dalam teknik kimia			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1-2	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Penerapan Operasi Perpindahan Kalor di Industri Kimia. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menjelaskan operasi perpindahan kalor 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisme Perpindahan Kalor (konduksi, konveksi dan radiasi). • Perpindahan Kalor Secara Konduksi (“Steady State” dan “Unsteady State”). 	<p>yang ada di industri kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menjelaskan tiga mekanisme operasi perpindahan kalor ▪ Mahasiswa dapat menggunakan persamaan Fourier untuk menghitung fluks kalor dan suhu permukaan dinding untuk dinding dengan luas perpindahan kalor konstan dan tak-konstan (dinding lengkung) baik untuk dinding yang tersusun oleh satu jenis bahan maupun untuk lebih dari satu jenis bahan. ▪ Mahasiswa dapat menghitung suhu rata-rata atau waktu pemanasan/pendinginan pada keadaan tak-<i>steady</i> untuk benda padat dengan geometri tertentu (<i>slab</i>, silinder dan bola). 	
3	Ujian modul perpindahan kalor secara konduksi			
4-5	Prinsip Perpindahan Kalor antara Fluida Panas dan Fluida Dingin yang Dibatasi oleh Dinding.	<ul style="list-style-type: none"> • Diskripsi Alat Pertukaran Kalor dalam HE Jenis “Double Pipe dan “Shell and Tubes”. • Profil Suhu Fluida akibat Perpindahan Kalor Sensibel dan/atau Kalor Laten, • Suhu Rata-Rata dalam Suatu Penampang dan perbedaan Suhu Rata-Rata Antara Fluida Panas dan Dingin. • Neraca Energi. • Pengertian Koefisien Pindah Kalor Keseluruhan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan proses pertukaran kalor dalam double-pipe dan shell-tube heat exchanger ▪ Mahasiswa dapat menggambarkan profil suhu proses pertukaran kalor dalam double-pipe heat exchanger ▪ Mahasiswa dapat menghitung suhu rata-rata antara fluida panas dan dingin (antara lain LMTD) ▪ Mahasiswa dapat membuat neraca energi dalam peristiwa perpindahan kalor 	

		<p>U_o dan U_i.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponen Penyusun U yaitu h_i, h_o, Tahanan Dinding, Tahanan kerak (Profil Suhu pada Suatu Penampang: Adanya Tahanan di Film Sisi Fluida Panas dan Dingin). 	<p>untuk :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung laju energi termal yang dilepas oleh fluida panas, diterima oleh fluida dingin, dan/atau dipertukarkan antara fluida panas dan dingin □ menghitung perubahan suhu fluida panas dan fluida dingin ▪ Mahasiswa dapat menggunakan tabel ukuran standar pipa dan tube ▪ Mahasiswa dapat menghitung tahanan perpindahan kalor pada dinding ▪ Mahasiswa dapat menghitung U_o, U_i, beda suhu rata-rata, kalor yang diperlukan antar fluida, luas perpindahan kalor 	
6-7	Perpindahan kalor dari/ke fluida yang tidak mengalami perubahan fasa	<ul style="list-style-type: none"> □ pengertian <i>thermal boundary layer</i> dan rejim aliran (laminer, turbulen atau transisi) □ korelasi empirik untuk konveksi paksa rejim laminer dalam <i>tubes</i> dan disekitar <i>flat plate</i> • □ koreksi untuk pendinginan/pemanasan • korelasi empirik untuk konveksi paksa aliran turbulen dalam <i>tube</i> <ul style="list-style-type: none"> - persamaan Dittus-Boelter - persamaan Sieder-Tate - persamaan Colburn - efek panjang <i>tube</i> - harga rata-rata dari h_i - perkiraan suhu dinding untuk koreksi viskositas fluida dekat dinding 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui bahwa harga h umumnya bergabung dengan besaran lain dan membentuk bilangan tak berdimensi yaitu bilangan Nusselt (Nu) atau bilangan Stanton (St). ▪ Mahasiswa dapat menghitung harga h pada konveksi paksa rejim laminer dalam <i>tube</i> dan di sekitar <i>flat plate</i>. ▪ Mahasiswa dapat menghitung harga h pada konveksi paksa rejim turbulen dalam <i>tube</i>. ▪ Mahasiswa dapat menghitung harga h pada aliran fluida rejim transisi dalam <i>tube</i>. ▪ Mahasiswa dapat menghitung harga h pada aliran fluida di luar <i>tube</i>. 	

		<ul style="list-style-type: none"> □ analogi perpindahan kalor dengan perpindahan momentum (analogi Reynold, analogi Colburn/ <i>j factor</i>, dan analogi Friend & Metzner) □ korelasi empirik untuk konveksi paksa rejim transisi dalam <i>tube</i> □ korelasi empirik untuk aliran di luar <i>tube</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menghitung harga h pada aliran alamiah (<i>natural convection</i>). 	
8	Ujian modul perpindahan kalor dalam fluida yang tidak berubah fasa			
9-10	Perpindahan Kalor dari Fluida yang Terkondensasi dan ke Fluida yang Mendidih (Fluida yang mengalami perubahan fasa).	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian Kondensasi tetes (<i>Dropwise Condensation</i>) dan kondensasi Film (<i>Film Condensation</i>). • Koefisien Pindah Kalor h untuk Kondensasi Film di luar/di dalam <i>tube</i> vertikal dan di luar <i>tube</i> horisontal. • Kondensasi Uap Panas Lanjut (<i>Superheated Vapor</i>) dan pengaruh adanya <i>noncondensable gas</i>. • Mekanisme Pendidihan (<i>Nucleate, Transition dan Film Boiling, Leidenfrost Point</i>). • Koefisien Pindah Kalor h untuk <i>Film Boiling</i> di luar <i>Tube</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami peristiwa kondensasi tetes dan kondensasi film ▪ Mahasiswa dapat menghitung koefisien perpindahan kalor h pada fluida yang mengalami kondensasi film di dalam di luar <i>tube</i> vertikal ▪ Mahasiswa dapat menghitung koefisien perpindahan kalor h pada fluida yang mengalami kondensasi film di luar <i>tube</i> horizontal tunggal atau banyak <i>tube</i> horizontal yang tersusun vertikal ▪ Mahasiswa memahami peristiwa perpindahan yang dipengaruhi fluks kalor ▪ Mahasiswa dapat menghitung koefisien pindah kalor h pada fluida film mendidih di luar <i>tube</i> horizontal 	
11-12	Alat Penukar Panas	<ul style="list-style-type: none"> • Penukar Kalor Jenis <i>Shell and Tubes</i> (1-1, 1-2, 2-4) • Standar TEMA • Profil Temperatur di sisi <i>shell</i> dan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat membuat sketsa alat penukar kalor jenis shell-tube ▪ Mahasiswa dapat menghitung koreksi 	

	<p>Tugas merancang alat penukar kalor untuk fluida yang tidak disertai perubahan fasa</p>	<p>koreksi LMTD (Faktor F)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koefisien Pindah Kalor Sisi <i>Shell</i> : Persamaan Donohue • Deskripsi: Berbagai Jenis Kondensor, Berbagai Jenis Pendidih (<i>kettle reboiler, calandria</i>) • Perpindahan Kalor dalam Tangki Berjaket dan Berkoil <p>(tugas dikerjakan secara berkelompok, satu kelompok terdiri dari 4-5 mahasiswa)</p>	<p>LMTD</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menghitung koefisien h di sisi shell ▪ Mahasiswa dapat memperkirakan dimensi alat penukar kalor jenis shell-tube ▪ Mahasiswa dapat menentukan jenis penukar kalor sesuai standar TEMA ▪ Mahasiswa dapat menghitung h pada tangki berjaket dan berkoil <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merancang alat penukar panas jenis <i>shell and tubes</i> : ukuran, jumlah dan konfigurasi <i>tube</i>, ukuran <i>shell</i>, letak <i>baffle</i>, type HE sesuai standar TEMA ▪ Mahasiswa mampu menuliskan hasil rancangannya dalam <i>specification sheet</i> berdasarkan standar TEMA 	
13	<p>Presentasi hasil rancangan</p> <p>Evaporasi</p>	<p>(presentasi tertutup hanya dihadapan dosen penguji ; tiap kelompok menyajikan/ presentasi hasil rancangan dalam waktu 25 menit : 5 menit setiap mahasiswa, ditambah 5 menit untuk tanya jawab/pengujian)</p> <ul style="list-style-type: none"> • deskripsi berbagai jenis evaporator • kenaikan titik didih • perhitungan evaporator tunggal • perhitungan evaporator efek ganda 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menyajikan hasil rancangannya secara lisan (presentasi) dan tertulis (laporan) dengan cara yang sistematis serta mudah dipahami. • Mahasiswa mengetahui berbagai jenis evaporator • Mahasiswa dapat menerangkan cara kerja berbagai jenis evaporator • Mahasiswa dapat menentukan titik didih dan entalpi larutan pada berbagai kondisi dengan 	

			<p>menggunakan grafik Duhring dan diagram entalpi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menghitung kebutuhan media pemanas (<i>steam</i>) dalam evaporator tunggal dan ganda dengan berbagai cara pengumpanan (<i>backward / forward feeding</i>) 	
14	Ujian Modul Evaporasi			
15	Radiasi	<ul style="list-style-type: none"> • emisi radiasi • absorpsi radiasi oleh benda padat buram • radiasi antara dua permukaan • radiasi ke bahan semitransparan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat memahami pertukaran kalor radiasi antara dua permukaan • Mahasiswa dapat menghitung besarnya kalor radiasi yang dipertukarkan antara dua permukaan benda 	
16	Ujian Modul Radiasi	•	•	

Kode Matakuliah : TK2204
 Nama Matakuliah : Mikrobiologi Industri

Kode Matakuliah: TK2204	Bobot sks: 2 sks	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioproses/ Pangan/ Bioenergi
Nama Matakuliah	Mikrobiologi Industri			
	<i>Industrial Microbiology</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini memberikan penjelasan mengenai mikroba, meliputi: sifat-sifat mikroba, taksonomi mikroba, peranan mikroba serta implementasi peran tersebut dalam industri			
	This course provides an explanation of microbes, including: the properties of microbes, microbial taxonomy, the role of microbes and implementation role in the industry.			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Pengertian dasar mengenai peran mikroorganisme dalam kehidupan; Pengelompokan mikroba secara umum; Struktur sel mikroba: prokaryotik dan eukaryotic; Nutrisi mikroorganisme; Pengenalan mikroba dalam industri; Pengenalan biohazard			
	Topics discussed: A basic understanding of the role of microorganisms in life; clustering microbes in general; Structure of microbial cells: prokaryotic and eukaryotic; Nutrition of microorganisms; Introduction of microbes in the industry; Introduction of biohazard			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mendapatkan pemahaman mengenai mikroba, meliputi: sifat-sifat mikroba, taksonomi mikroba, peranan mikroba serta implementasi peran tersebut dalam industri			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kunjungan industri			
Pustaka	Michael T. Madigan, John M. Martinko, Paul V. Dunlap and David P. Clark BROCK biology of microorganisms, 12th edition, Pearson/Benjamin Cummings, 2009			
	M.J. Waites, N.L. Morgan, J.S. Rockey, G. Higton, <i>Industrial Microbiology: An Introduction</i> , Wiley- Blackwell, 2001			
	J.G. Black, <i>Microbiology: Principles and Exploration</i> , 7 th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2008			
	Michael J. Pelczar, E.C.S Chan and Noel R. Krieg, <i>Microbiology-concepts and applications</i> , New York: McGraw-Hill, 1993			
Panduan Penilaian	Kuliah ini dinilai melalui tugas dan presentasi tugas (30%), kuis (15%), UTS (25%), dan UAS (30%). Nilai akhir diberikan berdasarkan patokan berikut: $A \geq 80$; $75 \geq AB > 80$; $70 \geq B > 75$; $62,5 \geq BC > 70$; $55 \geq C > 62,5$; $45 \geq D > 55$; $E \leq 45$; T diberikan kepada mahasiswa yang tugasnya tidak lengkap			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar mikrobiologi industri	Contoh penerapan mikrobiologi di industri, sejarah perkembangan penerapan mikrobiologi di industri Kontrak perkuliahan Definisi dan ruang		Brock, bab 1

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 41 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.		

		lingkup mikrobiologi serta kaitannya dengan bioteknologi		
2	Pengertian mikroba, mikroskop, klasifikasi, dan sistem tatanama	Pengertian dan sifat-sifat umum mikroba, perbedaan mikroba dengan makhluk hidup lainnya Mikroskop Metode klasifikasi mikroba Sistem tatanama mikroba	Menjelaskan pengertian mikroba dan mengidentifikasi perbedaan mikroba dengan makhluk (hidup) lainnya (klasifikasi mikroba) serta menggunakan sistem tatanama dalam penulisan mikroba secara tepat	Brock, bab 3.1-3.3; Brock, bab 12.8-12.10
3	Struktur sel: prokaryotik	Struktur sel: prokaryotik	Menjelaskan struktur sel mikroba	Brock, bab 3
4	Struktur sel: eukaryotik	Struktur sel: eukaryotik		Brock, bab 3, bab 17.1
5	Bakteri	Bakteri	Menguraikan serta membandingkan sifat dan karakteristik mikroba yang umum digunakan: bakteri, aktinomycetes, ragi, jamur, alga, dan virus, khususnya mengenai morfologi, fisiologi, cara reproduksi, serta penyebarannya.	Brock, bab 13-14
6	Aktinomycetes	Aktinomycetes		Brock, bab 13
7	Ragi	Ragi		Brock, bab 17.4
8	Jamur	Jamur		Brock, bab 17.4
9	Alga	Alga		Brock, bab 17.6
10	Virus dan protozoa	Virus dan protozoa		Brock, bab 8
11	Peran ekologis mikroba	rantai makanan siklus karbon siklus nitrogen siklus sulfur	Menguraikan peran mikroba di alam	Brock, bab 16
12	Pemanfaatan mikroba di industri	industri kimia industri energi industri pangan industri kesehatan industri lingkungan	Memberikan uraian tentang contoh – contoh pemanfaatan mikroba di industri: kimia dan energi, kesehatan, pangan, serta lingkungan	Brock, bab 11
13				
14				
15	Biohazard	Biohazard	Menguraikan potensi hazard mikroba dan penerapan mikroba di industri	

Kode Matakuliah : TK2205
 Nama Matakuliah : Biomolekul dan Sistem Sel

Kode Matakuliah: TK2205	Bobot sks: 3 sks	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioproses
Nama Matakuliah	Biomolekul dalam Sistem Sel			
	Biomolecules in Cellular System			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini memberikan penjelasan mengenai sistem seluler yang meliputi biomolekul, komponen penyusun sel, serta reaksi-reaksi yang terlibat di dalamnya			
	This course provides an explanation of cellular systems include biomolecules, components of the cell, as well as the reactions involved			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Air, pH dan kesetimbangan ionik; termodinamika sistem biologis; asam amino dan protein, karbohidrat, lipid; reaksi dan pengendalian dalam sistem sel, asam nukleat dan proses-proses genetik;			
	Topics discussed: Water, pH and ionic equilibrium; Thermodynamics of biological systems; amino acids and proteins, carbohydrates, lipid; reaction and control of cellular system, nucleic acids and genetic processes			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mendapatkan pemahaman mengenai sistem seluler yang meliputi biomolekul, komponen penyusun sel, serta reaksi-reaksi yang terlibat di dalamnya			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Garrett, R.H., Grisham, C.M., Biochemistry, 4th. ed. Brooks/Cole, Cengage Learning, 2010			
	Nelson, D.L., Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry, 4 th . ed. W. H. Freeman. 2004			
	Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. Fundamentals of Biochemistry. Wiley. 2001			
Panduan Penilaian	Kuliah ini dinilai melalui tugas dan presentasi tugas (30%), kuis (15%), UTS (25%), dan UAS (30%). Nilai akhir diberikan berdasarkan patokan berikut: $A \geq 80$; $75 \geq AB > 80$; $70 \geq B > 75$; $62,5 \geq BC > 70$; $55 \geq C > 62,5$; $45 \geq D > 55$; $E \leq 45$; T diberikan kepada mahasiswa yang tugasnya tidak lengkap			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar biomolekul dalam sistem sel	Contoh, kontrak perkuliahan, definisi biomolekul, interaksi di dalam sistem sel, komponen penyusun sel	Menjelaskan peranan umum biomolekul dalam sistem sel	
2	Air	Sifat-sifat air, interaksi hidrofobik/hidrofilik dalam sistem sel, konsep tonisitas, pH dan keseimbangan asam basa	Menjelaskan peranan air dalam sistem sel	Garreth, bab 2

3	Karbohidrat	sifat-sifat fisik dan kimia gula, senyawa turunan gula, polimerisasi gula, analisa gula, contoh dan fungsi biomolekul karbohidrat	Menjelaskan ciri – ciri, sifat, reaksi yang terkait serta aplikasi biomolekul karbohidrat	Garreth, bab 7
4				
5	Asam Amino dan Protein	sifat-sifat fisik dan kimia asam amino, kesetimbangan asam amino dalam larutan sebagai fungsi pH; polimerisasi protein; ikatan peptida, struktur primer, sekunder, tersier; fungsi protein; analisa protein	Menjelaskan ciri – ciri, sifat, reaksi yang terkait serta aplikasi biomolekul protein	Garreth, bab 4-6
6				
7				
8	UTS			
9	Lipid	karakteristik umum dan contoh aplikasi lipid, asam lemak, trigliserida, phospholipid, sphingolipid, wax, terpen, dan steroid dalam sistem sel	Menjelaskan ciri – ciri, sifat, reaksi yang terkait serta aplikasi biomolekul lipid;	Garreth, bab 8
10				
11	Asam Nukleat	sifat-sifat fisik dan kimia asam nukleat, polimerisasi asam nukleat, analisa asam nukleat	Menjelaskan ciri – ciri, sifat, reaksi yang terkait serta aplikasi biomolekul asam nukleat	Garreth, bab 10-11
12	Proses genetika	replikasi, transkripsi, dan translasi	Menjelaskan sistem reaksi dan pengendalian multilevel dalam sistem sel	Garreth, bab 28-30
13	Sistem reaksi dan pengendalian dalam sel	generalisasi reaksi dalam sel, konsep <i>omics</i> , sistem pengendalian bertingkat dalam sel		Garreth, bab 27
14	Pemuliaan mikroba dengan rekayasa genetika	metode-metode pemuliaan mikroba, rekayasa genetika	Menjelaskan konsep dasar rekayasa genetika dan penerapan rekayasa genetika dalam pemuliaan mikroba	Garreth, bab 12
15				

Kode Matakuliah : TK2206
 Nama Matakuliah : Dasar-Dasar Teknologi Pangan

Kode Matakuliah: TK2206	Bobot sks: 3	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Dasar-dasar Teknologi Pangan Fundamentals of Food Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini membahas tentang pengenalan teknologi pangan dengan memberikan pengetahuan dasar tentang sifat-sifat fungsional aneka komponen pangan. This course focuses on the introduction of food technology, which provides basic knowledge on functional properties of food components.			
Silabus Lengkap	Topik-topik yang dibahas: komponen pangan dan perannya terhadap kualitas pangan; komposisi kimia dan struktur pangan; air dan kualitas pangan; mineral; sakarida; lipid; protein; reologi pangan; pewarna pangan; perisa; probiotik; bahan tambahan pangan; keamanan pangan; bahan mutagenik, karsinogenik dan chemopreventive. Topics: food component and its function on food quality; chemical composition and food structure, water and food quality; minerals; saccharides; lipid; protein; food rheology; food coloring; Perisa; probiotics; food additives; food safety; material mutagenic, carcinogenic and chemopreventive.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa memiliki pengetahuan dasar tentang sifat-sifat fungsional aneka komponen pangan.			
Matakuliah Terkait	Tidak ada			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Zdzislaw E. Sikorski, Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., CRC Press, 2002. (Pustaka Utama) Zdzislaw E. Sikorski, Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., CRC Press, 2007. (Pustaka pendukung) Fennema, O.R., Food Chemistry 3rd edition, Marcel-Dekker, New York, 1996. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Komponen pangan dan perannya terhadap kualitas pangan	Kualitas pangan dan sifat fungsional bahan pangan	Mahasiswa memahami sifat fungsional dari berbagai bahan pangan	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 1
2	Komposisi kimia dan Struktur pangan	Produk pangan protein, produk pangan sakarida, lemak, buah dan sayur	Mahasiswa mampu memberikan uraian mengenai struktur dan komposisi pada bahan pangan	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 2
3	Air dan kualitas Pangan	Air dalam makanan, persediaan, kualitas dan pembuangan air	Mahasiswa memahami peranan air dalam pangan dan pemrosesannya	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 3
4	Mineral	Peran mineral dalam proses pengolahan pangan,	Mahasiswa memahami peranan mineral dalam pangan dan efek	Chemical and Functional Properties of Food Components,

		efek penyimpanan dan pemrosesan mineral dalam makanan	penyimpanan serta pemrosesan terhadap mineral	2nd ed., Bab 4
5	Sakarida	Struktur karbohidrat, reaktivitas karbohidrat, sifat fungsional karbohidrat	Mahasiswa memahami peranan sakarida dalam pangan dan reaksi-reaksi sakarida	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 5
6	Lipid	Pemrosesan minyak dan lemak, perubahan pada lemak selama penyimpanan, interaksi lemak dengan komponen pangan lain	Mahasiswa memahami peranan lipid dalam pangan dan efek penyimpanan serta pemrosesan terhadap lipid	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 6
7	Protein	Sifat fungsional protein, efek pemanasan, oksidasi, reaksi berkatalis enzim	Mahasiswa memahami peranan protein dalam pangan dan efek penyimpanan serta pemrosesan terhadap protein	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 7
8	Review dan Ujian Tengah Semester			
9	Reologi pangan	Efek parameter pemrosesan dan komposisi, Sifat reologi dalam pangan		Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 8
10	Pewarna pangan	Karoten, klorofil, antosianin, pewarna alami, pewarna sintesis organik	Mahasiswa memahami pewarna pangan dan mengetahui pewarna alami serta pewarna sintesis organik	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 9
11	Perisa	Sumber perisa pangan, perubahan perisa selama penyimpanan dan pemrosesan	Mahasiswa mengetahui perisa pangan dan efek penyimpanan serta pemrosesan terhadap lipid	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 10
12	Probiotik	Pemilihan strain probiotik, efek probiotik, pangan prebiotik	Mahasiswa dapat memilih strain probiotik dan mengetahui efek prebiotik	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 11
13	Bahan tambahan pangan dan keamanan pangan	Antioksidan, bahan tambahan pangan lain, kontaminan pangan	Mahasiswa mengetahui berbagai bahan tambahan pangan dan dapat mengidentifikasi kontaminan pangan	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 12 dan 13
14	Bahan mutagenik, karsinogenik dan chemopreventive.	Peranan mutagen pada kanker, mutagen dan karsinogen pada pangan, komponen pangan chemopreventive	Mahasiswa mengetahui peranan mutagen dan sumber mutagen serta karsinogen pada pangan	Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., Bab 14

15	Review dan Ujian Akhir Semester	
----	---------------------------------	--

Kode Matakuliah : TK2207
 Nama Matakuliah : Teknologi Produksi Barang Nabati

Kode Matakuliah: TK2207	Bobot sks: 3	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioenergi
Nama Matakuliah	Teknologi Produksi Barang Nabati			
	Bioresource Production Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini membahas tentang sumber, cara ekstraksi, dan mesin-mesin dalam proses produksi dan panen bahan nabati			
	This course discusses the source, extraction rocess, and machines in the production and harvesting of bioresource materials			
Silabus Lengkap	Topik-topik yang dibahas meliputi: sumber dan cara ekstraksi gula; pati; lemak dan minyak lemak; protein; terpenoid; dinding sel tumbuhan dan lignuselulosa dari sumbernya masing-masing; mesin-mesin untuk produksi dan panen tanaman sereal, gula tebu, rumput-rumputan, dan kayu.			
	The topics include: source and extraction process of sugar, starch; fats and fatty oils; protein; terpenoids; plant cell wall and lignuselulosa; machinery for the production and harvesting of cereal, sugar cane, grass-grass, and wood crops.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mengetahui berbagai sumber, cara ekstraksi, dan mesin-mesin dalam proses produksi dan panen bahan nabati			
Matakuliah Terkait	Tidak ada			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	S. V. Bhat, B. A. Nagasampagi, M. Sivakumar, "Chemistry of Natural Products", Narosa Publishing Huse, Delhi, Springer, Berlin, 2005.(Pustaka Utama).			
	Bill A. Stout (ed), "CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume III : Plant Production Engineering", American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE), St. Joseph, Michigan, 1999 (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Gula	Sumber dan cara ekstraksi gula	Mahasiswa mengetahui sumber gula dan cara ekstraksi gula dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 7
2	Pati	Pembagian pati, sumber dan cara ekstraksi pati.	Mahasiswa mengetahui pembagian pati, sumber gula dan cara ekstraksi gula dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 7
3	Lemak dan minyak lemak	Sumber dan cara ekstraksi lemak dan minyak lemak.	Mahasiswa mengetahui dan cara ekstraksi lemak & minyak lemak dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 3
4	Lemak dan minyak lemak	Reaksi lemak dan minyak lemak.	Mahasiswa mengetahui dan dapat menjelaskan reaksi-	Chemistry of Natural Products, Bab 3

			reaksi lemak dan minyak lemak	
5	Protein	Sumber dan cara ekstraksi protein.	Mahasiswa mengetahui sumber dan cara ekstraksi protein dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 5
6	Protein	Reaksi asam amino.	Mahasiswa mengetahui dan dapat menjelaskan reaksi-reaksi asam amino	Chemistry of Natural Products, Bab 5
7	Terpenoid	Pembagian terpenoid, sumber dan cara ekstraksi terpenoid.	Mahasiswa mengetahui jenis-jenis terpenoid, sumber dan cara ekstraksi terpenoid dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 2
8	Review dan Ujian Tengah Semester			
9	Dinding sel tumbuhan dan lignuselulosa	Sumber dan cara ekstraksi dinding sel tumbuhan dan lignuselulosa.	Mahasiswa mengetahui sumber dan cara ekstraksi dinding sel tumbuhan dan lignuselulosa. dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 2
10	Serat	Sumber dan cara ekstraksi serat.	Mahasiswa mengetahui sumber serat dan cara ekstraksi serat dari sumbernya	Chemistry of Natural Products, Bab 2
11	Mesin untuk produksi tanaman sereal	Mesin untuk menanam dan memanen tanaman sereal	Mahasiswa mengetahui berbagai mesin untuk menanam dan memanen tanaman sereal	CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume III : Plant Production Engineering
12	Mesin untuk produksi tanaman gula tebu	Mesin untuk menanam dan memanen tanaman gula tebu	Mahasiswa mengetahui berbagai mesin untuk menanam dan memanen tanaman gula tebu	CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume III : Plant Production Engineering
13	Mesin untuk produksi rumput-rumputan	Mesin untuk menanam dan memanen tanaman rumput-rumputan	Mahasiswa mengetahui berbagai mesin untuk menanam dan memanen tanaman rumput-rumputan	CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume III : Plant Production Engineering
14	Mesin untuk produksi tanaman kayu	Mesin untuk menanam dan memanen tanaman kayu	Mahasiswa mengetahui berbagai mesin untuk menanam dan memanen tanaman kayu	CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume III : Plant Production Engineering
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK3001
 Nama Matakuliah : Laboratorium Proses Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK3001	Bobot sks:2	Semester: 5	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Laboratorium Dasar Teknik Kimia <i>Chemical Engineering Elementary Laboratory</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan penguatan pembelajaran mengenai prinsip-prinsip dasar & satuan-satuan operasi dasar teknik kimia melalui praktikum di laboratorium This course strengthens the learning fundamental principles & unit operations in chemical engineering through laboratory practices			
Silabus Lengkap	Praktikum mencakup modul-modul bertopik masalah-masalah dasar teknik kimia seperti termodinamika, kesetimbangan fasa, mekanika fluida & partikel, perpindahan kalor, proses pemisahan, kinetika reaksi kimia, dan sebagainya. Laboratory sessions include modules on fundamental topics in chemical engineering such as thermodynamics, phase equilibria, fluid & particle mechanics, heat transfer, separation processes, chemical reaction kinetics, etc.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan memahami fenomena teknik kimia melalui percobaan dan memiliki kecakapan & kemampuan perancangan secara sistematis, pemahaman cara-cara pengukuran yang benar di bidang teknik kimia, cara-cara pengambilan dan pengolahan data, cara-cara pelaporan secara tertulis dan lisan, pelaksanaan & pengolahan data percobaan, serta disiplin & keselamatan kerja			
Matakuliah Terkait	TK2101 Metoda Pengukuran dan Analisis	Prasyarat		
	KIxxxx Kimia Organik	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	Modul Praktikum Laboratium Dasar Teknik Kimia (Pustaka Utama)			
Panduan Penilaian	Pemahaman teori –20% Kecakapan praktikum - 60% Disiplin dan keselamatan kerja – 20%			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Penjelasan Umum	<ul style="list-style-type: none"> Maksud dan tujuan praktikum Tata cara dan pelaksanaan praktikum Penjelasan tentang keamanan kerja Penjelasan tentang utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran kepada mahasiswa mengenai isi, tujuan, struktur, metode dan lingkup praktikum Membekali, membina dan menciptakan kondisi ke arah iklim kegiatan penelitian 	
2	Persiapan praktikum awal modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> Mengenal dan memahami dasar-dasar unti operasi dan proses teknik kimia melalui praktikum Mengenal, berlatih dan 	

3	Pelaksanaan praktikum pertama modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	memahami teknik pengukuran dalam berbagai unit operasi dan proses teknik kimia	
4	Pelaporan modul 1 dan persiapan praktikum modul 2 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlatih dan meningkatkan kemampuan evaluasi dan analisa data dalam mengkaji kinerja berbagai unit operasi dan proses teknik kimia ▪ Memberikan wawasan yang luas dari setiap modul yang diambil, atau sekurang-kurangnya dapat mengetahui isi dari modul lainnya ▪ Memberikan arah untuk modul yang diambil ▪ Memacu mahasiswa dalam mencapai tujuan dan sasaran seperti yang diinginkan oleh dosen pembimbing sehingga akan menghasilkan efektivitas yang tinggi pada setiap pertemuan dengan dosen pembimbing ▪ Sarana evaluasi bagi praktikan, sehingga mahasiswa dapat menilai dirinya sendiri apabila telah melakukan suatu kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan dan sasaran yang tertulis 	
5-15	Pelaksanaan praktikum			

Kegiatan berulang 4 kali, rombongan kedua mulai minggu ke-3 dan rombongan ke-3 mulai minggu ke-4

KM: kegiatan mandiri dilakukan berkelompok

Kode Matakuliah : TK3002
 Nama Matakuliah : Laboratorium Teknologi Kimia

Kode Matakuliah: TK3002	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Kimia
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknologi Kimia <i>Chemical Technology Laboratory</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini meningkatkan pembelajaran yang diperoleh di TK3001 melalui praktikum modul-modul laboratorium dengan topik-topik satuan operasi & satuan proses teknik kimia yang lebih kompleks & menuntut kemandirian kerja yang lebih tinggi This course builds upon the learning obtained in TK3001 via laboratory modules with topics in chemical engineering unit operations & unit processes which are more complex, & which also demand higher work initiative & independence			
Silabus Lengkap	Modul-modul satuan operasi & satuan proses teknologi kimia mencakup proses-proses pemisahan, konversi energi, dinamika proses, reaktor kimiawi, sintesis produk, serta pengukuran sifat-sifat fisika-kimiawi bahan Laboratory modules on chemical technology unit operations & unit processes include separation processes, energy conversion, process dynamics, chemical reactor, product synthesis, & physico-chemical properties measurements			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan daya nalar dalam merencanakan dan menelaah hasil percobaan, serta menganalisis fenomena fisik-kimiawi melalui percobaan. Mahasiswa dipandu mampu melakukan analisis terhadap pengamatan untuk menghubungkan dengan teori-teori dasar, mengemukakan gagasan dan kesimpulan			
Matakuliah Terkait	TK3001 Laboratorium Dasar Teknik Kimia	TK3001 Laboratorium Dasar Teknik Kimia		
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	Modul Praktikum Laboratorium Teknologi Kimia (Pustaka Utama)			
Panduan Penilaian	Pemahaman teori –20% Kecapakan praktikum - 60% Disiplin dan keselamatan kerja – 20%			
Catatan Tambahan				

Week #	Topik	SubTopics	TIK	Pustaka
1	Penjelasan Umum	<ul style="list-style-type: none"> Maksud dan tujuan praktikum Tata cara dan pelaksanaan praktikum Penjelasan tentang keamanan kerja Penjelasan tentang utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran kepada mahasiswa mengenai isi, tujuan, struktur, metode dan lingkup praktikum Membekali, membina dan menciptakan kondisi ke arah iklim kegiatan penelitian 	
2	Persiapan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> Mengenali dan memahami dasar-dasar unit operasi dan proses teknik kimia melalui praktikum 	

3	Pelaksanaan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenali, berlatih dan memahami teknik pengukuran dalam berbagai unit operasi dan proses teknik kimia 	
4	Pelaporan modul 1 dan persiapan praktikum modul 2 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlatih dan meningkatkan kemampuan evaluasi dan analisa data dalam mengkaji kinerja berbagai unit operasi dan proses teknik kimia ▪ Memberikan wawasan yang luas dari setiap modul yang diambil, atau sekurang-kurangnya dapat mengetahui isi dari modul lainnya ▪ Memberikan arah untuk modul yang diambil ▪ Memacu mahasiswa dalam mencapai tujuan dan sasaran seperti yang diinginkan oleh dosen pembimbing sehingga akan menghasilkan efektivitas yang tinggi pada setiap pertemuan dengan dosen pembimbing ▪ Sarana evaluasi bagi praktikan, sehingga mahasiswa dapat menilai dirinya sendiri apabila telah melakukan suatu kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan dan sasaran yang tertulis 	

Kode Matakuliah : TK3003
 Nama Matakuliah : Laboratorium Teknologi Bioproses

Kode Matakuliah: TK3003	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioproses
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknologi Bioproses <i>Bioprocess Technology Laboratory</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini meningkatkan pembelajara yang diperoleh di TK3001 melalui praktikum modul-modul laboratorium dengan topik-topik satuan operasi & satuan proses biologik yang lebih kompleks & menuntut kemandirian kerja yang lebih tinggi This course builds upon the learning obtained in TK3001 via laboratory modules with topics in bioprocess engineering unit operations & unit processes which are more complex, & which also demand higherwork initiative & independence			
Silabus Lengkap	Praktikum teknologi bioproses untuk pendalaman modul untuk fermentasi, kinetika sterilisasi, konversi enzimatik, kinetika isomerisasi glukosa-fruktosa, maupun topik-topik spesifik bioproses lainnya This course dealing with bioprocess technology experiments on fermentation, sterilization, enzymatic conversion, isomerisation glucose-fructose, & other bioprocess-specific topics			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan daya nalar dalam merencanakan dan menelaah hasil percobaan, serta menganalisis fenomena fisik-kimiawi melalui percobaan. Mahasiswa dipandu mampu melakukan analisis terhadap pengamatan untuk menghubungkan dengan teori-teori dasar, mengemukakan gagasan dan kesimpulan			
Matakuliah Terkait	TK3001 Laboratorium Dasar Teknik Kimia Praktikum	TK3001 Laboratorium Dasar Teknik Kimia Praktikum		
Kegiatan Penunjang	Modul Praktikum Laboratium Teknologi Kimia (Pustaka Utama)			
Pustaka	Pemahaman teori –20% Kecapakan praktikum - 60% Disiplin dan keselamatan kerja – 20%			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan	Laboratorium Teknologi Bioproses			

Week #	Topik	SubTopics	TIK	Pustaka
1	Penjelasan Umum	<ul style="list-style-type: none"> • Maksud dan tujuan praktikum • Tata cara dan pelaksanaan praktikum • Penjelasan tentang keamanan kerja • Penjelasan tentang utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan gambaran kepada mahasiswa mengenai isi, tujuan, struktur, metode dan lingkup praktikum ▪ Membekali, membina dan menciptakan kondisi ke arah iklim kegiatan penelitian 	

2	Persiapan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal dan memahami dasar-dasar unti operasi dan proses teknik kimia melalui praktikum 	
3	Pelaksanaan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal, berlatih dan memahami teknik pengukuran dalam berbagai unit operasi dan proses teknik kimia 	
4	Pelaporan modul 1 dan persiapan praktikum modul 2 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlatih dan meningkatkan kemampuan evaluasi dan analisa data dalam mengkaji kinerja berbagai unti operasi dan proses teknik kimia ▪ Memberikan wawasan yang luas dari setiap modul yang diambil, atau sekurang-kurangnya dapat mengetahui isi dari modul lainnya ▪ Memberikan arah untuk modul yang diambil ▪ Memacu mahasiswa dalam mencapai tujuan dan sasaran seperti yang diinginkan oleh dosen pembimbing sehingga akan menghasilkan efektivitas yang tinggi pada setiap pertemuan dengan dosen pembimbing ▪ Sarana evaluasi bagi praktikan, sehingga mahasiswa dapat menilai dirinya sendiri apabila telah melakukan suatu kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan dan sasaran yang tertulis 	

Kode Matakuliah : TK3004
 Nama Matakuliah : Laboratorium Teknologi Pangan

Kode Matakuliah: TK3004	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknologi Pangan			
	Food Technology Laboratory			
Silabus Ringkas	Kuliah ini meningkatkan pembelajaran yang diperoleh di TK3001 melalui praktikum modul-modul laboratorium dengan topik-topik satuan operasi & satuan proses teknologi pemrosesan pangan yang lebih kompleks & menuntut kemandirian kerja yang lebih tinggi			
	This course builds upon the learning obtained in TK3001 via laboratory modules with topics in food processing engineering unit operations & unit processes which are more complex, & which also demand higherwork initiative & independence			
Silabus Lengkap	Praktikum teknologi pangan untuk pendalaman modul untuk pengawetan bahan pangan, ekstraksi bahan makan, deaminasi tempe, pengeringan bahan pangan, maupun topik-topik khas bidang teknologi pangan lainnya			
	This course dealing with food technology experiments on food material preservation, oil bearing seed extraction, tempe deamination, food material drying, and other food technology - specific topics			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan daya nalar dalam merencanakan dan menelaah hasil percobaan, serta menganalisis fenomena fisik-kimiawi melalui percobaan. Mahasiswa dipandu mampu melakukan analisis terhadap pengamatan untuk menghubungkan dengan teori-teori dasar, mengemukakan gagasan dan kesimpulan			
Matakuliah Terkait	TK3001 Laboratorium Dasar Teknologi Kimia	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	Modul Praktikum Laboratium Dasar Teknik Kimia (Pustaka Utama)			
Panduan Penilaian	Pemahaman teori –20% Kecapakan praktikum - 60% Disiplin dan keselamatan kerja – 20%			
Catatan Tambahan				

Week #	Topik	SubTopics	TIK	Pustaka
1	Penjelasan Umum	<ul style="list-style-type: none"> • Maksud dan tujuan praktikum • Tata cara dan pelaksanaan praktikum • Penjelasan tentang keamanan kerja • Penjelasan tentang utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan gambaran kepada mahasiswa mengenai isi, tujuan, struktur, metode dan lingkup praktikum ▪ Membekali, membina dan menciptakan kondisi ke arah iklim kegiatan penelitian 	

2	Persiapan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal dan memahami dasar-dasar unti operasi dan proses teknik kimia melalui praktikum 	
3	Pelaksanaan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal, berlatih dan memahami teknik pengukuran dalam berbagai unit operasi dan proses teknik kimia 	
4	Pelaporan modul 1 dan persiapan praktikum modul 2 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlatih dan meningkatkan kemampuan evaluasi dan analisa data dalam mengkaji kinerja berbagai unti operasi dan proses teknik kimia ▪ Memberikan wawasan yang luas dari setiap modul yang diambil, atau sekurang-kurangnya dapat mengetahui isi dari modul lainnya ▪ Memberikan arah unti modul yang diambil ▪ Memacu mahasiswa dalam mencapai tujuan dan sasaran seperti yang diinginkan oleh dosen pembimbing sehingga akan menghasilkan efektivitas yang tinggi pada setiap pertemuan dengan dosen pembimbing ▪ Sarana evaluasi bagi praktikan, sehingga mahasiswa dapat menilai dirinya sendiri apabila telah melakukan suatu kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan dan sasaran yang tertulis 	

Kode Matakuliah : TK3005
 Nama Matakuliah : Laboratorium Teknologi Bioenergi

Kode Matakuliah: TK3005	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioenergi
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknologi Bioenergi <i>Bioenergy Technology Laboratory</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini meningkatkan pembelajaran yang diperoleh di TK3001 melalui praktikum modul-modul laboratorium dengan topik-topik satuan operasi & satuan proses teknologi bioenergi yang lebih kompleks & menuntut kemandirian kerja yang lebih tinggi This course builds upon the learning obtained in TK3001 via laboratory modules with topics in bioenergy engineering unit operations & unit processes which are more complex, & which also demand higherwork initiative & independence			
Silabus Lengkap	Praktikum teknologi bioenergi untuk pendalaman modul untuk fermentasi gula menjadi etanol, pirolisis biomassa, produksi dan karakterisasi biodiesel, distilasi kontinu, maupun topik-topik khas teknologi bioenergi lainnya This course dealing with bioenergy technology experiments on sugar fermentation to bioetanol, biomas pyrolysis, biodiesel production and characterisation, continuous distillation, and other topics relevant to bioenergy technology			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan daya nalar dalam merencanakan dan menelaah hasil percobaan, serta menganalisis fenomena fisik-kimiawi melalui percobaan. Mahasiswa dipandu mampu melakukan analisis terhadap pengamatan untuk menghubungkan dengan teori-teori dasar, mengemukakan gagasan dan kesimpulan			
Matakuliah Terkait	TK3001 Laboratorium Dasar Teknologi Kimia	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	Modul Praktikum Laboratium Dasar Teknik Kimia (Pustaka Utama)			
Panduan Penilaian	Pemahaman teori –20% Kecapakan praktikum - 60% Disiplin dan keselamatan kerja – 20%			
Catatan Tambahan				

Week #	Topik	SubTopics	TIK	Pustaka
1	Penjelasan Umum	<ul style="list-style-type: none"> • Maksud dan tujuan praktikum • Tata cara dan pelaksanaan praktikum • Penjelasan tentang keamanan kerja • Penjelasan tentang utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan gambaran kepada mahasiswa mengenai isi, tujuan, struktur, metode dan lingkup praktikum ▪ Membekali, membina dan menciptakan kondisi ke arah iklim kegiatan penelitian 	

2	Persiapan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal dan memahami dasar-dasar unti operasi dan proses teknik kimia melalui praktikum 	
3	Pelaksanaan praktikum modul 1 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal, berlatih dan memahami teknik pengukuran dalam berbagai unit operasi dan proses teknik kimia 	
4	Pelaporan modul 1 dan persiapan praktikum modul 2 untuk rombongan I	Sesuai dengan penugasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlatih dan meningkatkan kemampuan evaluasi dan analisa data dalam mengkaji kinerja berbagai unti operasi dan proses teknik kimia ▪ Memberikan wawasan yang luas dari setiap modul yang diambil, atau sekurang-kurangnya dapat mengetahui isi dari modul lainnya ▪ Memberikan arah unti modul yang diambil ▪ Memacu mahasiswa dalam mencapai tujuan dan sasaran seperti yang diinginkan oleh dosen pembimbing sehingga akan menghasilkan efektivitas yang tinggi pada setiap pertemuan dengan dosen pembimbing ▪ Sarana evaluasi bagi praktikan, sehingga mahasiswa dapat menilai dirinya sendiri apabila telah melakukan suatu kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan dan sasaran yang tertulis 	

Kode Matakuliah : TK3101
 Nama Matakuliah : Proses Pemisahan

Kode Matakuliah: TK3101	Bobot sks: 3	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Proses Pemisahan <i>Separation Processes</i>			
Silabus Ringkas	<p>Dasar-dasar perpindahan massa konvektif dan difusif ; Perpindahan massa antar fasa ; Pemisahan berdasarkan pendekatan kesetimbangan bertahap dan pendekatan laju perpindahan ; Tahapan dalam perancangan proses pemisahan difusional: Distilasi biner dan multikomponen, Absorpsi Gas dan Ekstraksi Cair-cair ; Tahapan dalam perancangan dasar peralatan kontakor uap/gas-cair: Kolom Pelat (<i>tray column</i>) dan Kolom Jejal (<i>packed column</i>).</p> <p>Fundamentals of convection and diffusive mass transfer; mass transfer between phases; Separation based approaches and approaches equilibrium gradually transfer rate; stages in the design process of diffusional separation: binary and multicomponent distillation, gas absorption and liquid-liquid extraction; Stages in the design of equipment foundation contactor vapor / gas-liquid: Column Plates (tray column) and the column of bodies (packed column).</p>			
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini membahas proses pemisahan campuran homogen baik fasa uap maupun cair berlandaskan prinsip proses difusi antar fasa. Pembahasan secara komprehensif tentang perpindahan massa secara molekular dan konveksi terutama perpindahan antar fasa baik yang bersifat ekimolar maupun non-ekimolar difusi lawan arah serta capaian komposisi kesetimbangan fasa. Prinsip difusi antar fasa dan kesetimbangan fasa diterapkan untuk proses pemisahan yang memanfaatkan kesetimbangan uap-cair (distilasi biner dan multikomponen), kesetimbangan gas-cair (absorpsi gas) dan kesetimbangan cair-cair (ekstraksi cair-cair). Penerapan tersebut dilakukan dengan pendekatan kesetimbangan fasa dan pendekatan laju difusi antar fasa. Selanjutnya membahas perancangan dasar peralatan agar proses pemisahan tersebut di atas dapat terealisasi secara efektif dan efisien.</p> <p>This course discusses the process of separation of a homogeneous mixture of both vapor and liquid phase based on the principle of inter-phase diffusion process. Comprehensive discussion of the molecular mass transfer and convection primarily phase displacement between both equimolar and non-equimolar diffusion opponents direction and composition of phase equilibrium outcomes. The principle of diffusion between phases and phase equilibria applied to the separation process that utilizes vapor-liquid equilibrium (binary and multicomponent distillation), gas-liquid equilibrium (gas absorption) and liquid-liquid equilibrium (liquid-liquid extraction). The implementation is done with phase equilibrium approach and the approach of the diffusion rate between phases. Further discussing the basic design of the separation process equipment so that these can be realized effectively and efficiently.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan, pemahaman dan kemampuan melakukan perancangan proses distilasi biner dan multikomponen, absorpsi gas dan ekstraksi cair-cair serta perancangan dasar peralatan kontakor uap/gas-cair type kolom pelat (<i>tray column</i>) dan kolom jejal (<i>packed column</i>).			
Matakuliah Terkait	TK2104 Termodinamika Teknik Kimia	<i>Prasyarat</i>		
	TK2201 Neraca Massa dan Energi	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang	Tidak ada			
Pustaka	Henley, E.J. dan J.D. Seader , 1981, <i>Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical Engineering</i> , John Wiley & Sons. Inc (pustaka utama)			
	Treybal, R.E., 1980, <i>Mass Transfer Operations</i> , Edisi ke-3, McGraw-Hill Book			
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB		Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 60 dari 240	
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.				

	Co.Inc., New York (pustaka utama)
	Sinnott, R.K., 1985, <i>Coulson-Richardson's Chemical Engineering Volume 6: An Introduction to Chemical Engineering Design</i> , Pergamon Press, Oxford (pustaka utama)
	Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i> , Edisi ke-3, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey (pustaka pendukung)
Panduan Penilaian	Penilaian melalui ujian dan kuis untuk dasar teori Penilaian tugas kelompok dalam bentuk presentasi dan pengujian lisan untuk perancangan kolom
Catatan Tambahan	

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan dan Prinsip Dasar Pemisahan Difusional	Penjelasan singkat mengenai isi kuliah ini. Pemisahan secara Difusional Difusi Molekular Difusi antar Fasa	Mahasiswa mampu menerangkan isi mata kuliah ini Mahasiswa mampu menerangkan dan menghitung laju difusi antar fasa yang equimolar dan non-equimolar counter diffusion.	
2-4	Distilasi Biner	Kesetimbangan Uap-Cair ; Prinsip Dasar Distilasi ; Distilasi Multitahap Kontinyu (Fraksinasi): metode McCabe-Thiele, pengaruh perbandingan refluks, pengaruh suhu umpan, efisiensi tahap ; Distilasi Diferensial ; Penguapan Sekejap.	Mahasiswa mampu: menerangkan prinsip dasar distilasi dengan diagram T-xy ; menghitung: komposisi kesetimbangan ; laju refluks minimum ; jumlah tahap minimum ; jumlah tahap kesetimbangan dan tahap nyata ; beban kalor di kondensor dan reboiler ; komposisi hasil distilasi diferensial dan penguapan sekejap ; menetapkan tekanan operasi.	
5	Evaluasi - 1	Ujian Tulis Materi Distilasi Biner		
5-7	Distilasi Multikomponen	Komponen Kunci ; Kesetimbangan Uap-Cair ; Metode Pintas Fenske-Underwood-Gilliland ; Metode Eksak ; Perhitungan Berbantuan Perangkat Lunak	Mahasiswa mampu: menghitung jumlah tahap teoritis dengan metode pintas ; membuat profil komposisi di aliran uap dan cair di dalam kolom serta profil suhu tiap tahap dengan metode eksak ; menetapkan tekanan operasi ; menghitung dengan benar dengan	

			bantuan perangkat lunak berlisensi.	
8	Perancangan Kolom Pelat (<i>Tray Column</i>)	Type Kolom Pelat ; Daerah Operasi Stabil ; Bakuan Perancangan	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar kolom pelat untuk fraksinasi multikomponen ; menulis spesifikasi hasil rancangannya ; mampu menyajikan secara lisan dan tertulis hasil rancangannya.	
9	Evaluasi - 2	Presentasi dan Ujian Lisan Tugas Perancangan Kolom Pelat untuk Distilasi Multikomponen		
9-10	Absorpsi Gas	Keseimbangan Gas-Cair : Hukum Henry ; Konsep Satuan Perpindahan (<i>transfer unit</i>) ; Kontaktor Gas-Cair: Kolom Jejal	Mahasiswa mampu menghitung: laju minimum cairan penyerap ; tinggi kontak/tinggi isian	
11	Perancangan Kolom Jejal (<i>Packed Column</i>)	Type Kolom Jejal ; Daerah Operasi Stabil ; Bakuan Perancangan	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar kolom jejal untuk absorpsi gas ; menulis spesifikasi hasil rancangannya ; mampu menyajikan secara lisan dan tertulis hasil rancangannya.	
11	Evaluasi - 3	Ujian Tulis Materi Absorpsi Gas		
12	Evaluasi - 4	Presentasi dan Ujian Lisan Tugas Perancangan Kolom Jejal untuk Absorpsi gas		
12-14	Ekstraksi Cair-cair	Keseimbangan Cair-cair 3 Komponen dengan Diagram Segitiga Sama Sisi dan Siku2 ; Ekstraksi Satu Tahap dan Multitahap ; Perhitungan Berbasis Bebas Pelarut	Mahasiswa mampu menghitung komposisi hasil ekstraksi : satu tahap, multitahap ; menghitung jumlah tahap keseimbangan dalam system ekstraksi kontinyu lawan arah	
15	Evaluasi - 5	Ujian Tulis Materi Ekstraksi Cair-cair		
15	Cadangan	Dapat diisi dengan Materi Pemisahan dengan Membran		
16	UAS			

Kode Matakuliah : TK3102
 Nama Matakuliah : Sistem Utilitas

Kode Matakuliah: TK3102	Bobot sks: 3	Semester: 5	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK / Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Sistem Utilitas Utility Systems			
Silabus Ringkas	Materi kuliah ini bersifat integrasi materi berbagai kuliah dasar dan diterapkan langsung pada sistem pendukung suatu pabrik kimia, terutama: panas, penggerak mula, listrik, dan air. Material of this course is composed and application of various subjects. This courses is very important for engineer to run a chemical plant properly.			
Silabus Lengkap	<p>Modul-1: bahan bakar, pembakaran, dan tungku-api; Modul-2: boiler, turbin-uap dan sistem-uap; Modul-3: turbin-gas, motor diesel, cogeneration dan combined cycle; Modul-4: kelistrikan dan motor AC; Modul-5: penyediaan air dan sistem air pendingin; Modul-6: media pemanas, gas-inert, dan udara-tekan. Urutan penyampaian bisa saling ditukar.</p> <p>Modul-1: fuel, combustion, and principle furnace; Modul-2: boiler, steam turbine and steam system; Modul-3: gas turbine, diesel engine, cogeneration and combined cycle; Modul-4: electrical and electric motor; Modul-5: water supply and cooling water system; Modul-6: heating medium, inert gas, and compressed air. Sequence of delivery may be interchanged.</p>			
Luaran (Outcomes)	Memberikan pemahaman tentang cara-cara pengelolaan air untuk industri, penyediaan energi, sistem kukus dan penyediaan udara untuk industri.			
Matakuliah Terkait	TK2101 Pengenalan Teknik Kimia/ <i>Intorduction on Chemical Engineering</i>	prasyarat: pernah mengikuti kuliah		
	TK2201 Neraca Massa dan Energi/ <i>Material and Energy Balances</i>	prasyarat: pernah mengikuti kuliah		
	TK2103 Termodinamika Teknik Kimia/ <i>Chemical Engineering Thermodynamics</i>	prasyarat: pernah mengikuti kuliah		
Kegiatan Penunjang	pengumpulan informasi dari internet untuk memperluas wawasan dan perkembangan teknologi			
Pustaka	<p>Herri Susanto, SISTEM UTILITAS PABRIK KIMIA, Teknik Kimia ITB, buku ajar sejak 2001 (disempurnakan: 2013); Pustaka utama</p> <p>Broughton, J. (ed), 1994, <i>Process Utility System: Introduction to Design, Operation and Maintenance</i>, Institution of Chemical Engineers, Rugby, U.K, Pustaka pendukung</p> <p>Sitompul, Darwin (editor penerjemah), 1989, <i>Prinsip-prinsip Konversi Energi, (terjemah dari Principles of Energy Conversion karya Archie W. Culp</i>, Erlangga, Jakarta, Pustaka pendukung</p> <p>Perry, <i>Chemical Engginer's Handbook</i>, beberapa chapter di dalamnya, Pustaka pendukung</p>			
Panduan Penilaian	Empat kali ujian modul-modul selama semester berlangsung, termasuk Ujian Tengah Semester (sesuai jadwal ITB); ditambah: kuis, pekerjaan rumah atau tugas; Ujian Akhir Semester (sesuai jadwal ITB dan digunakan sebagai Re-evaluasi)			
Catatan Tambahan	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang sistem utilitas, mengingat utilitas adalah hal yang sangat penting dalam proses teknik kimia			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	a. Tata-laksana Kuliah b. Pengantar: pemakaian energi dalam pabrik kimia	a. Tata-tertib di ruang kelas b. Pola Evaluasi hasil belajar c. Terminologi dan definisi d. Peranan Sistem Utililitas dalam pabrik kimia	memahami secara menyeluruh manfaat kuliah dan kaitannya dengan tugas-tugas insinyur kimia di dalam pabrik kimia	Buku Ajar dan informasi dari berbagai sumber
2 dan 3	Bahan Bakar dan Pembakaran	a. jenis, sumber dan sifat-sifat penting bahan bakar: (i) padat, (ii) cair, dan (iii) gas, serta (iv) bahan bakar alternatif b. perhitungan neraca massa dan energi: (i) udara stoisiometrik, (ii) udara lebih, (iii) temperatur adiabatik, dan (iv) panas termanfaatkan dan rugi-rugi panas c. <i>burner</i> dan teknik pembakaran berbagai jenis bahan bakar populer	a. memahami jenis bahan bakar dan mampu melakukan pemilihan bahan bakar sesuai pemakaiannya b. memahami arti sifat bahan bakar dalam perhitungan pembakaran c. terampil melakukan perhitungan pembakaran	Buku Ajar dan Pustaka Pendukung
4	UJIAN MODUL-1	ujian dan penjelasan pasca ujian	evaluasi hasil belajar	
5, 6 dan 7	Tungku-Api Boiler Turbin-Uap dan Sistem Uap Air	a. Tungku-Api industrial: pengenalan, konfigurasi dan karakteristik b. Termodinamika uap air (<i>steam</i>) c. Boiler: konfigurasi atau jenis, karakteristik, dan parameter kinerja d. Turbin uap: dasar ekspansi uap, jenis, karakteristik, dan parameter kinerja e. Sistem saluran uap: <i>steam trap, pressure reducing valve, aerator, desuperheater, blowdown</i> f. Diagram dan Neraca Uap (<i>Steam Balancing</i>).	a. mengenal beberapa penggunaan tungku dalam industri kimia, misalnya: <i>cement kiln, ceramic, primary reformer</i> dan <i>thermal oxidizer</i> b. memahami konfigurasi dan fungsi tungku dan boiler, serta bagian-bagiannya dan peralatan pendukungnya c. terampil melakukan perhitungan neraca massa dan energi di dalam tungku industri, boiler (produksi uap) dan turbin uap (produksi kerja dan kebutuhan uap) d. mampu melakukan evaluasi sederhana terhadap kinerja tungku, boiler dan turbin uap e. mampu melakukan perhitungan kebutuhan uap untuk pemanas proses dan produk kerja f. mampu melakukan evaluasi sederhana terhadap kinerja sistem uap	Buku Ajar dan Pustaka Pendukung
8	UJIAN MODUL-2	ujian dan penjelasan pasca ujian	evaluasi hasil belajar	
9 dan 10	Turbin Gas Motor Diesel dan cogeneration	a. siklus Brayton dan siklus Diesel ideal b. siklus nyata c. komponen turbin gas	a. memperlohe pemahaman-lanjut termodinamika konversi panas menjadi kerja b. memahami parameter kinerja	<i>Buku Ajar dan Pustaka Pendukung</i>

	and combined cycle	<p>dan motor diesel</p> <p>d. parameter kinerja turbin dan motor</p> <p>e.pemanfaatan panas gas buang</p>	<p>motor konversi ini, misalnya: heat rate, specific fuel consumption</p> <p>c. memahami pentingnya pemanfaatan panas buang</p> <p>d. terampil melakukan perhitungan produksi kerja, kebutuhan bahan bakar dan batas-batas operasinya</p>	
11	Kelistrikan dan Motor Listrik	<ul style="list-style-type: none"> • listrik arus bolak-balik • motor listrik 	<p>a. memahami listrik AC, hubungan satu fasa, dan hubungan tiga fasa Y dan Delta</p> <p>b. memahami jenis dan karakter motor listrik AC</p> <p>c. mahir melakukan perhitungan kebutuhan listrik penggerak peralatan proses</p> <p>d. memahami arti rugi-rugi pada kawat penghantar</p>	<i>Buku Ajar dan Pustaka Pendukung</i>
12	UJIAN MODUL-3 dan UJIAN MODUL-4	ujian dan penjelasan pasca ujian	evaluasi hasil belajar	
13	Pengolahan Air	<p>a. sifat air baku dan sifat air industri</p> <p>b. teknik penyediaan air</p>	<p>a. memahami sifat air dan kesesuaian penggunaannya</p> <p>b. memahami teknik penyediaan air: koagulasi, filtrasi, ion exchange, desalination</p> <p>c. mahir melakukan perhitungan perancangan dan evaluasi sistem penyediaan air</p>	<i>Buku Ajar dan Pustaka Pendukung</i>
14	Pengolahan Air (2) dan Sistem Air Pendingin	<p>a. teknik penyediaan air (lanjutan)</p> <p>b. Cooling Tower dan sistem sirkulasi air pendingin</p>	<p>a. pendalaman unit operasi dalam penyediaan air</p> <p>b. pemahaman unit operasi dalam sistem sirkulasi air pendingin: pumping, pressure drop, heat transfer</p> <p>c. memahami karakteristik cooling tower</p>	<i>Buku Ajar dan Pustaka Pendukung</i>
15	Media Pemanas Gas-Iner Udara Tekan	<p>a. Media Pemanas</p> <p>b. Gas-Iner</p> <p>c. Udara Tekan</p>	<p>a. pemahaman sifat dan penggunaan media pemanas, gas-iner dan udara tekan</p> <p>b. pemahaman unit operasi penyediaan media pemanas, gas-iner dan udara tekan, misalnya kompresor</p>	<i>Buku Ajar dan Pustaka Pendukung</i>
16	UJIAN MODUL-5 dan UJIAN MODUL-6	ujian dan penjelasan pasca ujian	evaluasi hasil belajar	

Kode Matakuliah : TK3103
 Nama Matakuliah : Teknik Reaksi Kimia II

Kode Matakuliah: TK3103	Bobot sks: 3	Semester: 5	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Teknologi Kimia
Nama Matakuliah	Teknik Reaksi Kimia II			
	Chemical Reaction Engineering II			
Silabus Ringkas	Evaluasi dan perancangan reaktor ideal kontinu, reaktor pipa ideal, reaktor tangki ideal, pengantar reaktor tak ideal.			
	Evaluation and design of continuous ideal reactor, plug flow reactor, ideal tank reactor, introduction to non-ideal reactor.			
Silabus Lengkap	Jenis reaktor ideal kontinu, neraca massa reaktor pipa ideal, persamaan unjuk kerja reaktor pipa ideal, evaluasi unjuk kerja dan perancangan dasar reaktor pipa ideal, neraca massa reaktor tangki ideal, persamaan unjuk kerja reaktor tangki ideal, evaluasi unjuk kerja dan perancangan reaktor tangki ideal, reaktor jamak, konfigurasi reaktor jamak, reaksi kompleks dalam reaktor ideal, konfigurasi reaktor terbaik untuk reaksi kompleks, neraca energy, evaluasi distribusi konsentrasi dan temperature dalam reaktor, pengantar reaktor tak-ideal, distribusi waktu tinggal, evaluasi unjuk kerja reaktor tak ideal, evaluasi unjuk kerja reaktor industri.			
	Type of ideal continuous reactor, mass balance of plug flow reactor (PFR), evaluation of performance model of PFR, basic design of PFR, mass balance of ideal tank reactor (CSTR), evaluation of performance model of CSTR, basic design of CSTR, multiple reactors, configuration of multiple reactors, complex reaction in ideal reactor, reactor configuration for complex reaction, energy balance in ideal reactor, introduction to non-ideal reactor, retention time distribution, non-ideal reactor performance evaluation, industrial reactor performance evaluation			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu membangun neraca massa dan neraca energi di reaktor ideal. 2. Mahasiswa mampu mengevaluasi unjuk kerja reaktor ideal. 3. Mahasiswa mampu melaksanakan dasar-dasar perancangan reaktor ideal. 4. Mahasiswa mampu mengevaluasi reaktor tak ideal dan reaktor industri. 			
Matakuliah Terkait	Tk2202 Teknik Reaksi Kimia 1	Prasyarat		
	TK2201 Neraca Massa dan Energi	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Octave Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)			
	Fogler, "Element of Chemical Reaction Engineering", (Pustaka Utama)			
	E.B. Nauman, "Chemical Reactor Design", John Wiley, (Pustaka Utama)			
Panduan Penilaian	UTS1 UTS2 UAS Tugas dan kuis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan Topologi Teknik Reaksi Kimia dalam Industri Kimia	Pendahuluan Posisi unit reaksi kimia dalam industry kimia dan petrokimia.	Mahasiswa mengerti tentang posisi unit reaksi kimia dalam industry kimia dan petrokimia.	Fogler, "Element of Chemical Reaction Engineering", (Pustaka Utama)

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 66 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.		

		Review reaktor partaian.		
2	Reaktor ideal kontinyu Reaktor Pipa Ideal	Neraca massa reaktor pipa ideal. Persamaan Unjuk kerja reaktor pipa ideal Perancangan dasar reaktor pipa ideal	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi unjuk kerja reaktor pipa ideal Mahasiswa mappu untuk melakukan perancangan dasar reaktor pipa ideal.	Fogler, "Element of Chemical Reaction Engineering", (Pustaka Utama)
3	Reaktor tangki ideal kontinyu	Neraca massa reaktor tangki ideal kontinyu Persamaan unjuk kerja reaktor tangki ideal kontinyu Perancangan dasar reaktor tangki ideal kontinyu	Mahasiswa mampu mengevaluasi unjuk kerja reaktor tangki ideal kontinyu Mahasiswa mampu malekkan perancangan dasar reaktor tangki ideal kontinyu	Fogler, "Element of Chemical Reaction Engineering", (Pustaka Utama)
4	Pembandingan unjuk kerja reaktor pipa ideal dan reaktor tangki ideal	Pemilihan reaktor. Pembandingan unjuk kerja reaktor ideal. Analisis dan pemilihan reaktor yang cocok bagi reaksi tertentu.	Mahasiswa mampu untuk membandingkan unjuk kerja berbagai jenis reaktor. Mahasiswa mampu memilih jenis reaktor yng cocok untuk jenis reaksi tertentu.	Octave Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
5	Reaktor jamak	Konfigurasi reaktor jamak Reaktor seri Reaktor paralel	Mahasiswa mampu mengevaluasi unjuk kerja konfigurasi lebih dari sebuah reaktor.	Octave Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
6	UTS1 Pendahuluan reaksi kompleks pada reaktor ideal	Evaluasi	Evaluasi	Evaluasi
7	Reaksi kompleks pada reaktor ideal	Reaksi seri dan reaksi parallel. Konsep selektivitas total dan selektivitas titik Unjuk kerja reaktor ideal yang menyelenggarakan reaksi kompleks Pemilihan reaktor yang cocok untuk menyelenggarakan reaksi kompleks tertentu.	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi unjuk kerja reaktor yang menyelenggarakan reaksi kompleks. Mahasiswa mampu memilih jenis reaktor tertentu yang menyelenggarakan reaksi kompleks berdasarkan selektivitas dan perolehan tertinggi,	Octave Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
8	Neraca energi dalam reaktor ideal	Neraca energi pada reaktor pipa ideal Neraca energi pada reaktor tangki ideal Evaluasi reaktor	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi reaktor non-isothermal	Fogler, "Element of Chemical Reaction Engineering", (Pustaka Utama)

		non-isothermal – adiabatic Evaluasi reaktor non-isothermal non-adiabatis		
9	Evaluasi numerik reaktor non- isothermal	Sebaran konsentrasi dan temperatur pada reaktor pipa ideal Evaluasi konsentrasi dan temperatur produk pada reaktor tangki ideal	Mahasiswa mampu mengevaluasi reaktor non-isothermal secara numerik.	Fogler, “Element of Chemical Reaction Engineering”, (Pustaka Utama)
10	Reaktor tak ideal	Distribusi waktu tinggal Model disperse pada reaktor pipa Model reaktor tangki seri	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi unjuk kerja reaktor tak ideal menggunakan model disperse reaktor pipa Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi unjuk kerja reaktor menggunakan model reaktor tangki disusun seri	Octave Levenspiel, “Chemical Reaction Engineering”, 3 rd edition, John Wiley & Son, 1999 (Pustaka utama)
11	Reaktor nyata	Reaktor turbulen Reaktor laminar	Mahasiswa mengerti bagaimana cara mengevaluasi jenis-jenis reaktor nyata	E.B. Nauman, “Chemical Reactor Design”, John Wiley, (Pustaka Utama)
12	Reaktor heterogen	Reaktor unggun tetap Unjuk kerja reaktor unggun tetap	Mahasiswa mengerti konsep reaktor unggun tetap. Mahasiswa dapat mengevaluasi reaktor unggun tetap.	Fogler, “Element of Chemical Reaction Engineering”, (Pustaka Utama)
13	Reaktor industri kimia dan petrokimia	Jenis-jenis dan kegunaan reaktor industri. Unjuk kerja reaktor industri	Mahasiswa mengetahui jenis-jenis reaktor industri Mahasiswa mengetahui bagaimana cara mengevaluasi unjuk kerja reaktor industri	Meyers, “Handbook of Petroleum and Refining Process”, McGraw Hill, 1996
14	Studi Kasus: Reaktor Reformasi Kukus Metana	Termodinamika reaksi reformasi kukus metana Keseimbangan dan kinetika reaksi reformasi kukus metana	Mahasiswa mengerti tentang operasi reaktor reformasi kukus metana, serta seluruh aspek termodinamika dan kinetiknya.	Dari berbagai sumber
15	Studi Kasus: Reaktor Reformasi Kukus Metana UTS 2	Kedekatan pada temperatur keseimbangan Evaluasi	Mahasiswa mampu untuk mengevaluasi kedekatan pada temperatur keseimbangan. Evaluasi	Dari berbagai sumber

Kode Matakuliah : TK3104
 Nama Matakuliah : Dasar-Dasar Teknologi Bioproses

Kode Matakuliah: TK3104	Bobot sks: 3 sks	Semester: 5	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknik Bioproses
Nama Matakuliah	Dasar Dasar Teknologi Bioproses			
	Fundamentals of Bioprocess Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari proses pengubahan bahan menjadi barang dan/ atau jasa menggunakan mikroba			
	This course studies the process of converting materials into goods and / or services using microorganisms			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Pengenalan bioproses; Kurva pertumbuhan sel; Kinetika pertumbuhan sel; Isolasi, pemeliharaan dan pemuliaan mikroorganisme; Dasar dan kinetika sterilisasi; Pengenalan teknik fermentasi; Pengenalan penggunaan sel tanaman dan sel hewan dalam bioproses			
	Topics discussed: Introduction to bioprocess; curve of cell growth; Kinetics of cell growth; Isolation, maintenance and isolation of microorganisms; Basics and kinetics of sterilization; introduction fermentation techniques; introduction of plant cells and animal cells usage in bioprocess			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mendapatkan pemahaman proses pengubahan bahan menjadi barang dan/ atau jasa menggunakan mikroba, mencakup jenis dan sifat, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja, dan menerapkan konsep tersebut pada sistem pertumbuhan dan pengendalian pertumbuhan mikroba			
Matakuliah Terkait	TK2204 Mikrobiologi Industri	Prasyarat		
	TK2205 Biomolekul dalam Sistem Sel	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Brock, T.D. (1979), Biology of Microorganisms, 3rd. ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.			
	Crueger, W. and A. Crueger (1984), Biotechnology : A Textbook of Industrial Microbiology (T.D. Brock, ed., English edition), Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA 01375.			
	Shuler, M.L. and F. Kargi (1992), Bioprocess Engineering : Basic Concepts, Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.			
	Stranbury, P.F. and A. Whitaker, (1984), Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press, Ltd., Oxford, England			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, PR/ Tugas			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	1. Pendahuluan	1.1 Sistim perkuliahan 1.2 Evaluasi perkuliahan 1.3 Tata tertib 1.4 Penjelasan SAP	1.1 Mahasiswa dapat mengikuti sistim perkuliahan dengan baik. 1.2 Mahasiswa dapat memahami tata cara evaluasi	

			<p>perkuliahan.</p> <p>1.3 Mahasiswa mampu menjalankan tata tertib perkuliahan sehingga kuliah berlangsung dengan baik dan lancar.</p> <p>1.4 Secara menyeluruh, mahasiswa memahami sasaran belajar dari setiap bahan perkuliahan yang dibahas.</p>	
2-3	2 Pengantar bioproses	<p>2.1 Definisi dan lingkup bioproses.</p> <p>2.2 Bagan bioproses.</p> <p>2.3 Sejarah bioproses.</p> <p>2.4 Pengenalan biokatalis.</p>	<p>2.1 Mahasiswa dapat menjelaskan dengan baik definisi dan lingkup bioproses berdasarkan the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, Paris 14 Desember 1960). Mahasiswa memahami kontribusi disiplin-disiplin keilmuan yang terlibat dalam bioproses.</p> <p>2.2 Mahasiswa dapat memahami bagan bioproses secara umum.</p> <p>2.3 Mahasiswa dapat memahami perkembangan bioproses dari masa ke masa.</p> <p>2.4 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip pengendalian proses metabolisme yang dimiliki sel mikroorganisme.</p>	
4-6	3. Tinjauan umum industri bioproses	<p>3.1. Komponen bioproses.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulasi medium. 	<p>3.1. Mahasiswa diharapkan dapat memformulasikan</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • Sterilisasi. • Pengembangan inokulum • Produksi. • Pemisahan dan pemurnian produk. • Pengolahan dan pembuangan limbah. <p>3.2. Industri bioproses vs. industri kimia</p>	<p>medium yang baik untuk pelaksanaan suatu proses fermentasi, memahami dan dapat memilih proses sterilisasi yang tepat, mampu membuat inokulum, dan memahami kondisi operasi apa saja yang penting untuk dikendalikan selama proses produksi. Mahasiswa juga diharapkan mampu memilih unit-unit proses untuk pemisahan dan pemurnian produk serta pengolahan limbah industri bioproses.</p> <p>3.2. Mahasiswa mampu menguraikan persamaan dan perbedaan antara industri bioproses dan industri kimia.</p>	
7-8	4. Isolasi, pemeliharaan, dan pemuliaan strain.	<p>4.1. Pusat koleksi biakan.</p> <p>4.2. Isolasi strain</p> <p>4.3. Pemeliharaan strain.</p> <p>4.4. Pemuliaan strain.</p>	<p>4.1. Mahasiswa mampu menjelaskan manfaat keberadaan pusat-pusat koleksi biakan.</p> <p>4.2. Mahasiswa mampu mendeskripsikan proses isolasi strain mikroorganisme industrial dari alam.</p> <p>4.3. Mahasiswa dapat mengenali macam-macam pemeliharaan strain mikroorganisme dan dapat membedakannya antara satu dengan lainnya.</p>	
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB		Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 71 dari 240	
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.</p>				

			4.4. Mahasiswa memahami pentingnya pemuliaan strain mikroorganismenya.	
9	Ujian Tengah Semester (UTS)	Soal-soal UTS	Menjawab soal-soal ujian dengan baik dalam waktu yang disediakan.	
10	5. Pengembangan inokulum	5.1. Kriteria strain mikroorganismenya industrial. 5.2. Teknik pengembangan inokulum.	5.1 Mahasiswa dapat menyebutkan dan mengenali kriteria strain mikroorganismenya industrial yang baik untuk digunakan dalam suatu industri bioproses. 5.2 Mahasiswa dapat menyediakan inokulum yang sesuai dengan yang diperlukan untuk pelaksanaan suatu industri bioproses. Mahasiswa juga diharapkan dapat memahami pentingnya pengerjaan secara aseptik selama pengerjaan tahap-tahap pengembangan inokulum.	
11	6. Jenis bioproses	6.1. Jenis bioproses berdasarkan volume dan harga produk. 6.2. Jenis bioproses berdasarkan produk yang dihasilkannya. 6.3. Jenis bioproses berdasarkan wujud substratnya.	6.1. Mahasiswa dapat memahami dengan baik pembagian bioproses berdasarkan volume produk dan harganya. 6.2. Mahasiswa dapat menyebutkan jenis-jenis bioproses berdasarkan jenis produk yang dihasilkannya. Mahasiswa juga diharapkan	

			<p>mampu mengemukakan aspek-aspek penting dari tiap jenis bioproses tersebut.</p> <p>6.3. Mahasiswa dapat membandingkan pelaksanaan bioproses yang menggunakan medium cair dengan pelaksanaan bioproses dengan menggunakan medium padat.</p>	
12	7. Pengenalan bioreaktor	<p>7.1. Mode operasi bioreaktor; batch, fed-batch, dan kontinu.</p> <p>7.2. Konfigurasi bioreaktor.</p>	<p>7.1. Mahasiswa mampu membandingkan antara mode-mode operasi batch, fed-batch, dan kontinu.</p> <p>7.2. Mahasiswa mampu mendeskripsikan konfigurasi bioreaktor yang umum digunakan dalam industri bioproses. Mahasiswa juga diharapkan mampu memilih konfigurasi bioreaktor yang sesuai untuk digunakan dalam jenis bioproses tertentu.</p>	
13-15	8. Pertumbuhan mikroorganisme	<p>8.1. Pertumbuhan.</p> <p>8.2. Penentuan pertumbuhan mikroorganisme.</p> <p>8.3. Kurva pertumbuhan mikroorganisme.</p> <p>8.4. Kinetik pertumbuhan mikroorganisme dan parameter pertumbuhan.</p> <p>8.5. Pengaruh faktor-</p>	<p>8.1. Mahasiswa mampu mendeskripsikan pertumbuhan mikroorganisme.</p> <p>8.2. Mahasiswa mampu mengenali cara-cara penentuan jumlah sel mikroorganisme</p>	

		<p>faktor lingkungan pada laju pertumbuhan.</p>	<p>secara langsung dan secara tidak langsung serta dapat memilih cara yang paling tepat untuk dilaksanakan pada penentuan jumlah sel mikroorganisme tertentu untuk kasus tertentu.</p> <p>8.3. Mahasiswa mampu menggambarkan dan mengenali tiap fase pertumbuhan serta dapat memahami makna yang terkandung dalam setiap fase pertumbuhan tersebut.</p> <p>8.4. Mahasiswa mampu mendeskripsikan pertumbuhan secara matematik dan menentukan parameter-parameter pertumbuhannya.</p> <p>8.5. Mahasiswa mampu menguraikan pengaruh konsentrasi substrat pada laju pertumbuhan spesifik, pengaruh temperatur dan pH pada pertumbuhan.</p>	
--	--	---	--	--

Kode Matakuliah : TK3105
 Nama Matakuliah : Satuan Operasi Teknologi Pangan

KodeMatakuliah: TK3105	Bobot sks: 3	Semester: 5	KK / Unit PenanggungJawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Satuan OperasiTeknologi Pangan			
	Food Technology Unit Operations			
SilabusRingkas	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai satuan operasi pada teknologi pangan pada berbagai kondisi pemrosesan.			
	This course focuses on unit operations for food processing.			
SilabusLengkap	Pembahasan meliputi: perpindahan panas pada makanan; fermentasi dan teknologi enzim, iradiasi, ultrasonic, pemrosesan dengan medan listrik, UV, infrared; pemrosesan dengan memberi panas; termasuk pasteurisasi, sterilisasi, evaporasi, pemanggangan, penggorengan, dan pemanasan dengan microwave; pelapisan			
	Topics: food heat transfer; fermentation and enzyme technology, irradiation, ultrasonic, electric field processing, UV, Infrared; processing involving heat, e.g. pasteurization, sterilization, evaporation, grilling, frying, and microwave heating; coating.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mengetahui dan menjabarkan berbagai satuan operasi untuk pemrosesan bahan pangan			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Singh, R.P., Heldman, D.R.,Introduction to Food Engineering, Academic Press, Boston, 2001. (Pustaka Utama)			
	Fellow, P., Food Processing Technology: Principle and Practice, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2000. (Pustaka pendukung)			
	Ibarz, A., Barbosa-Canovas, G.V., Unit Operation in Food Engineering, CRC Press, Baton Roca, 2000. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Perpindahan panas pada makanan	Pengantar pemrosesan pangan, operasi yang melibatkan perpindahan panas, sifat termal pangan, jenis perpindahan panas, perpindahan panas transien: difusivitas termal,	Mahasiswa memahami proses perpindahan panas pada bahan pangan dan substansi perpindahan panas transien	Introduction to Food Engineering
2	Perpindahan panas pada makanan	Biot number, perpindahan panas transien pada berbagai bentuk bahan pangan,	Mahasiswa dapat menentukan bilangan Biot dan Fourier serta mampu menghitung berbagai parameter	Introduction to Food Engineering

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 75 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

		Fourier number, Heisler chart	perndahan panas pada berbagai bentuk bahan pangan	
3	Pasteurisasi dan sterilisasi	Kondisi operasi pasteurisasi dan sterilisasi, tujuan pasteurisasi pada pengolahan pangan, hubungan waktu-suhu pada pasteurisasi	Mahasiswa mengetahui dampak pasteurisasi pada bahan pangan	Introduction to Food Engineering
4	Pasteurisasi dan sterilisasi	Kurva ketahanan mikroba, thermal death time F, spoilage probability, pengaruh agen eksternal	Mahasiswa mampu menghitung thermal death time dan spoilage probability serta efek agen eksternal pada pasteurisasi dan sterilisasi	Introduction to Food Engineering
5	Pasteurisasi dan sterilisasi	Pemrosesan aseptik, Sterilisasi dan pasteurisasi komersial dan aplikasinya	Mahasiswa memahami pemrosesan aseptik dan mengetahui unit operasi sterilisasi dan pasteurisasi di industri	Introduction to Food Engineering
6	Penggorengan dan pemanggangan	Tujuan penggorengan dan pemanggangan, pengaruh kondisi operasi, berbagai metode penggorengan, reaksi Maillard	Mahasiswa memahami berbagai metode penggorengan dan pemanggangan serta dapat menjabarkan reaksi Maillard	Introduction to Food Engineering
7	Pemanasan dengan microwave	Prinsip pemanasan dengan microwave, kecepatan pemanasan, sifat dielektrik air dan es, pengaruh bentuk dan komposisi makanan	Mahasiswa memahami sifat dielektrik dari air dan es, proses pemanasan dengan microwave dan kecepatan pemanasan pada bahan pangan.	Introduction to Food Engineering
8	Review dan Ujian Tengah Semester			
9	Fermentasi dan teknologi enzim	Jenis-jenis fermentasi, dampak fermentasi pada makanan, produksi enzim, aplikasi enzim pada pengolahan pangan	Mahasiswa memahami pengaruh fermentasi dan enzim pada bahan pangan dan cara memproduksi enzim	Food Processing Technology: Principle and Practice
10	Evaporasi	Kenaikan titik didih, koefisien perpindahan panas keseluruhan, jenis unit operasi evaporasi	Mahasiswa memahami dan dapat menghitung perpindahan panas keseluruhan serta dapat membedakan berbagai jenis unit operasi evaporasi	Introduction to Food Engineering

11	Evaporasi	Neraca massa dan panas pada single effect evaporation	Mahasiswa dapat menyusun neraca massa dan menyelesaikannya untuk kasus single effect evaporation	Introduction to Food Engineering
12	Evaporasi	Neraca massa dan panas pada double effect evaporation	Mahasiswa dapat menyusun neraca massa dan menyelesaikannya untuk kasus double effect evaporation	Introduction to Food Engineering
13	Pelapisan dan Pemrosesan dengan medan listrik	Tujuan dan metode pelapisan, bahan pelapis, metode pemrosesan menggunakan medan listrik dan unit operasinya	Mahasiswa memahami metode pelapisan, metode pemrosesan menggunakan medan listrik dan unit operasinya	Introduction to Food Engineering
14	Pemrosesan dengan irradiasi, UV, dan infrared	Keuntungan pemrosesan dengan metode yang ditempuh, batas dosis yang boleh diberikan, unit operasi	Maasiswa memahami metode pemrosesan pangan dengan irradiasi, UV, batas dosis yang boleh diberikan, unit operasinya	Introduction to Food Engineering
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK3106
 Nama Matakuliah : Teknologi Bioenergi I

Kode Matakuliah: TK3106	Bobot sks: 3	Semester: 5	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioenergi
Nama Matakuliah	Teknologi Bioenergi 1 Bioenergy Technology 1			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini membahas mengenai teknologi produksi bahan bakar berbasis nabati This course discusses about bio-based fuel production technology			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas pada mata kuliah ini meliputi: Teknologi produksi dan aspek pemanfaatan dari pure plant oil; biodiesel; partially esterified plant oil; bioetanol dari bahan bergula dan bahan berpati; biogas; bioetanol dari lignoselulosa; biohidrogen; teknologi hidredeoksigenasi minyak lemak; konsep kilang nabati/biorefinery Topics covered in this course include: production technology and use of pure plant oil; biodiesel; partially esterified plant oils; bioethanol made from sugar and starchy materials; biogas; bioethanol from lignocellulosic; biohydrogen; technology hydrodeoxygenation of fat and oil; refinery plant concept/ biorefinery			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menjelaskan teknologi produksi bahan bakar berbasis nabati dan sumber-sumbernya			
Matakuliah Terkait	KIxxxx Kimia dasar	Prasyarat		
	TK2201 Neraca Massa dan Energi	Prasyarat		
	TK2207 Teknologi produksi bahan nabati	Prasyarat		
	TK2103 Termodinamika Teknik Kimia	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Jay Cheng (ed), "Biomass to Renewable Energy Processes", CRC Press, Boca Raton, Florida, 2009. (Pustaka Utama)			
	S.K. Khanal, R.Y. Surampalli, T.C. Zhang, B.P. Lamsal, R.D. Tyagi, and C.M. Kao (eds), "Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass", American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, 2010. (Pustaka penunjang)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Teknologi produksi dan aspek pemanfaatan dari pure plant oil	Pure plant oil dan teknologi dari pure plant oil	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi produksi pure plant oil	Biomass to Renewable Energy Processes
2	Teknologi produksi dan aspek pemanfaatan dari partially esterified plant oil	Esterified plant oil dan manfaatnya	Mahasiswa mengetahui manfaat esterified plant oil	Biomass to Renewable Energy Processes
3	Teknologi produksi dan aspek pemanfaatan dari partially esterified plant	Teknologi produksi dari partially esterified	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi produksi	Biomass to Renewable Energy Processes

	oil	plant oil	esterified plant oil	
4	Teknologi produksi dan aspek pemanfaatan dari biodiesel	Pengertian biodiesel dan manfaatnya	Mahasiswa mengetahui manfaat biodiesel	Biomass to Renewable Energy Processes
5	Teknologi produksi dan aspek pemanfaatan dari biodiesel	Teknologi produksi dari biodiesel	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi produksi biodiesel	Biomass to Renewable Energy Processes
6	Bioetanol dari bahan bergula dan bahan berpati	Teknologi produksi biotanol dari bahan bergula dan berpati	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi produksi biotanol dari bahan bergula dan berpati	Biomass to Renewable Energy Processes
7	Review an Ujian Tengah Semester			
8	Proses hilir hemat energi untuk bioetanol	Berbagai proses hilir pengeolahan bioetanol	Mahasiswa dapat menjabarkan berbagai proses hilir pada pengolahan bioetanol	Biomass to Renewable Energy Processes
9	Bioetanol dari lignoselulosa	Teknologi produksi biotanol dari lignoselulosa	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi produksi bioetanol dari lignoselulosa	Biomass to Renewable Energy Processes
10	Teknologi pembangkitan Biogas dari berbagai sumber	Biogas, sumber-sumber biogas, teknologi produksi biogas	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi biogas dari berbagai sumber	Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass
11	Teknologi peningkatan mutu dan pemanfaatan biogas	Aspek yang mempengaruhi kualitas biogas, teknologi untuk meningkatkan mutunya	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi untuk meningkatkan mutu biogas	Biomass to Renewable Energy Processes
12	Teknologi produksi Biohidrogen	Teknologi produksi dari biohidrogen	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi untuk produksi biohidrogen	Biomass to Renewable Energy Processes
13	Teknologi hidroleoksisenasi minyak lemak	Teknologi hidroleoksisenasi minyak lemak	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi hidroleoksisenasi minyak lemak	Biomass to Renewable Energy Processes
14	Konsep kilang nabati/biorefinery	Pengertian kilang nabati, input-output kilang nabati	Mahasiswa mengerti pejabaran kilang nabati dan bagian-bagian dari kilang nabati	Biomass to Renewable Energy Processes
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK3201
 Nama Matakuliah : Peristiwa Perpindahan

Kode Matakuliah: TK3201	Bobot sks: 3	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: KK PP Proses / Prodi TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Peristiwa Perpindahan <i>Transport Phenomena</i>			
Silabus Ringkas	Hukum-hukum dasar perpindahan; difusi momentum, kalor dan massa; Sifat-sifat perpindahan; Difusi disertai pembangkitan internal; Sistem multifasa; koefisien-koefisien perpindahan; Perpindahan konvektif; Perpindahan dalam kondisi turbulen; Perpindahan tak tunak; Pengantar perpindahan multidimensi			
	Fundamental laws of transport; momentum, heat & mass diffusion; transport properties; diffusion with internal generation; multiphase systems; transport coefficients; convective transport; transport in turbulent conditions; unsteady transport; introduction to multidimensional transport			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang penurunan persamaan matematika berbagai peristiwa perpindahan atas dasar asumsi-asumsi tertentu. Pembahasan meliputi: Hukum-hukum dasar perpindahan difusif satu dimensi: difusi momentum, kalor dan massa serta analogi-analoginya; Sifat-sifat perpindahan; Difusi disertai pembangkitan internal; Sistem multifasa dan koefisien-koefisien perpindahan; Perpindahan konvektif; Perpindahan dalam kondisi turbulen; Perpindahan tak tunak; Pengantar perpindahan multidimensi. Mata kuliah ini memberikan kemampuan untuk menyelesaikan berbagai masalah teknik kimia melalui penurunan persamaan matematika			
	This course dealing with mathematics formulations in transport phenomena. Topics cover : Basic laws of one-dimensional diffusive transport: momentum, heat and mass diffusion and their analogies; characteristics of transport process; Diffusion with internal generation; Multiphase systems and transport coefficients; Convective transport; Transport in turbulent condition; Non-steady state transport; Introduction to multidimensional transport.			
Luaran (Outcomes)	Memberikan pemahaman tentang cara-cara pengelolaan air untuk industri, penyediaan energi, sistem kukus dan penyediaan udara untuk industri.			
Matakuliah Terkait	FI1201 Fisika Dasar IIA	<i>Prasyarat</i>		
	MA1201 Kalkulus IIA	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Bird, R. B., W.E. Stewart, and E.N. Lightfoot, 2002, <i>Transport Phenomena 2nd ed.</i> , John Wiley & Sons, New York			
	Fahien, R.W., 1983, <i>Fundamentals of Transport Phenomena</i> , McGraw-Hill Book Co., Inc., New York			
	Brodkey, R.S. and H.C. Hersey, 1988, <i>Transport Phenomena: A Unified Approach</i> , McGraw-Hill Book Co., Inc., New York			
Panduan Penilaian	UTS (setidaknya 1 kali), UAS, kuis & pekerjaan rumah			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pengertian Peristiwa Perpindahan : perpindahan momentum, perpindahan	Mahasiswa mampu menjelaskan peristiwa perpindahan	

		energi dan perpindahan massa dalam fluida.	momentum, energi dan massa dalam bidang teknik kimia	
2-3	Mekanisme Perpindahan Momentum dalam Fluida dan Viskositas	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton: perpindahan momentum secara molekular • Pengertian Fluida Newton dan Non-Newtonian • Viskositas dan Pengaruhnya terhadap Temperatur dan Tekanan • Peneracaan Momentum dan Syarat Batasnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar perpindahan momentum • Mahasiswa mampu membuat neraca momentum mikroskopik untuk geometri sederhana • Mahasiswa memahami generalisasi hukum Newton tentang viskositas 	
4	Persamaan Kontinuitas dan Persamaan Gerak Sistem Isotermal	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan Kontinuitas, Persamaan Gerak dan Persamaan Energi Mekanik • Distribusi Fluks Momentum, Distribusi Kecepatan, Kecepatan Rata2 dan Gaya Geser di Dinding Saluran 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • melakukan peneracaan momentum • menurunkan persamaan distribusi kecepatan pada aliran laminar 	
5	Aliran Turbulen dan Perpindahan Momentum antar Fasa	<ul style="list-style-type: none"> • Distribusi kecepatan dalam aliran turbulen • Faktor gesekan Fanning dan Koefisien Drag 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • memahami distribusi kecepatan pada aliran turbulen dan faktor gesek fanning • menghitung hubungan antara hilang tekan dan laju volumetrik fluida dalam pipa 	
6	Ujian I	Materi Perpindahan Momentum		
6	Mekanisme Perpindahan Energi dan Konduktivitas Termal	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Fourier tentang Perpindahan Energi secara Molekular (konduksi) • Perpindahan Energi secara Konveksi • Pengaruh Temperatur dan Tekanan terhadap Konduktivitas Termal 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan perpindahan energi secara kuantitatif • mampu meramal harga konduktivitas termal pada berbagai temperatur dan tekanan 	
7	Peneracaan Energi Mikroskopik	<ul style="list-style-type: none"> • Neraca Energi dan Syarat Batasnya • Distribusi Temperatur dalam Padatan dan Aliran Laminar • Konveksi Paksa dan Konveksi Alami 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menurunkan persamaan distribusi temperatur dalam padatan dan aliran laminar, • menghitung temperatur rata-rata dalam padatan dan fluida • menurunkan bilangan 	

			tak berdimensi yang berpengaruh dalam perpindahan energi pada peristiwa konveksi paksa dan alamiah	
8-9	Persamaan Energi untuk Sistem Non-isothermal	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian masalah perpindahan energi sistem non-isothermal keadaan tunak • Analisis dimensi persamaan energi untuk sistem non-isothermal 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menurunkan persamaan distribusi temperatur • menghitung temperatur rata-rata dalam fluida • menghitung perpindahan energi termal 	
10	Distribusi Temperatur dalam Aliran Turbulen dan Perpindahan Energi antar Fasa	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kualitatif distribusi temperatur dalam aliran turbulen • Lapis batas laminer • Definisi koefisien perpindahan kalor 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan secara kualitatif distribusi temperatur dalam aliran turbulen • menjelaskan koefisien perpindahan kalor • menghitung laju atau fluksi perpindahan kalor antar fasa 	
11	Ujian II	Materi Perpindahan Energi		
11	Mekanisme Perpindahan Massa dan Difusivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Fick untuk Peristiwa Difusi Campuran Biner (Perpindahan secara Molekular) • Pengaruh Temperatur terhadap Difusivitas 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan perpindahan massa secara kuantitatif • mampu meramal harga difusivitas pada berbagai temperatur 	
12-13	Peneracaan Massa Komponen Mikroskopis	<ul style="list-style-type: none"> • Konveksi akibat perbedaan laju difusi komponen dalam campuran biner • Neraca massa komponen dan syarat batasnya • Distribusi konsentrasi komponen 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menurunkan persamaan distribusi konsentrasi dalam fluida • menghitung konsentarsi rata-rata dalam fluida • menurunkan bilangan tak berdimensi yang berpengaruh dalam perpindahan energi pada peristiwa konveksi paksa dan alamiah 	
13-14	Persamaan Kontinuitas Komponen dalam Sistem Multikomponen	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian masalah perpindahan massa dalam sistem multikomponen • Analisis dimensi persamaan kontinuitas komponen dalam sistem multi-komponen 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menurunkan persamaan distribusi konsentrasi • menghitung fluksi atau laju massa rata-rata dalam fluida • menghitung 	

			perpindahan energi termal	
15	Distribusi Konsentrasi dalam Aliran Turbulen dan Perpindahan Massa antar Fasa	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kualitatif distribusi konsentrasi dalam aliran turbulen • Lapis batas laminar • Definisi koefisien perpindahan massa 	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan secara kualitatif distribusi konsentrasi dalam aliran turbulen • menjelaskan koefisien perpindahan massa • menghitung laju atau fluksi perpindahan massa komponen antar fasa 	
16	Ujian III	Materi Perpindahan Massa		

Kode Matakuliah : TK3202
 Nama Matakuliah : Pengendalian Proses

Kode Matakuliah: TK3202	Bobot sks: 3	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: PPPOSTK/ TK	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Pengendalian Proses			
	Process Control			
Silabus Ringkas	<p>Pengenalan karakteristik dan persoalan terkait dengan pengendalian proses serta tujuan penggunaan pengendalian proses; Tinjauan singkat tentang aspek perancangan sistem pengendalian proses; Pembahasan perangkat keras sistem pengendalian proses dan pemodelan kelakuan dinamik proses kimiawi; Analisis kelakuan dinamik proses kimia; Analisis dan perancangan sistem pengendalian umpan balik; Analisis dan perancangan sistem pengendalian lanjut.</p> <p>Introduction to characteristics of process control problems and the objectives of process control; Brief review on the design of process control systems; Control system hardware and modelling of dynamic behaviour of chemical processes; Analysis of chemical process dynamics; Analysis and design of feedback control system; Analysis and design of advanced control systems.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini membahas tentang sistem pengendalian suatu proses kimia. Pembahasan meliputi: pengenalan karakteristik dan persoalan terkait dengan pengendalian proses serta tujuan penggunaan pengendalian proses; Tinjauan singkat tentang aspek perancangan sistem pengendalian proses; Pembahasan perangkat keras sistem pengendalian proses dan pemodelan kelakuan dinamik proses kimiawi; Analisis kelakuan dinamik proses kimia; Analisis dan perancangan sistem pengendalian umpan balik; Analisis dan perancangan sistem pengendalian lanjut.</p> <p>This course dealing with chemical engineering processes controls. Topics cover: Introduction to characteristics of process control problems and the objectives of process control; Brief review on the design of process control systems; Control system hardware and modelling of dynamic behaviour of chemical processes; Analysis of chemical process dynamics; Analysis and design of feedback control system; Analysis and design of advanced control systems.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang pola-pola pengendalian suatu proses kimia.			
Matakuliah Terkait	TK2104 Analisis Matematika Teknik Kimia	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	<p>Stephanopoulos, G., Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice, Prentice- Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984. (<i>Pustaka utama</i>)</p> <p>Coughanowr, D.R., Process System Analysis and Control, Edisi ke-2, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1991. (<i>Pustaka pendamping</i>)</p> <p>Seborg, D.E., T.F. Edgar, and D.A.Melichamp, Process Dynamics and Control, Edisi ke-2, John Wiley and Sons, New York, 1998. (<i>Pustaka pendamping</i>)</p>			
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester 1 (UTS-1) 20% Ujian Tengah Semester 2 (UTS-2) 20% Ujian Akhir Semester (UAS) 30% Quiz 20% Tugas 10%			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
------------	--------------	------------------	----------------------------------	----------------------

1	Karakteristik dan Persoalan Terkait dengan Pengendalian Proses Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Manfaat pengendalian proses kimia • Tinjauan singkat aspek perancangan sistem pengendalian proses • Perangkat keras sistem pengendalian proses 	Mahasiswa memahami sifat dasar persoalan pengendalian proses dan perlengkapannya serta sistematisasi pendekatan untuk penyelesaiannya, juga dibahas unsur penting yang mendasari perancangan dan metodologi pengendalian proses	
2	Pemodelan Kelakuan Dinamik dan Statik Proses Kimiawi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan model matematik • Pertimbangan-pertimbangan dalam pemodelan untuk tujuan pengendalian 	Mahasiswa mempelajari representasi matematis gejala (fenomena) fisika dan kimiawi yang terjadi dalam proses untuk membentuk model dari sistem	
3	Analisis Kelakuan Dinamik Proses-proses Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi menggunakan komputer dan linierisasi sistem-sistem non-linier • Transformasi Laplace • Penyelesaian persamaan diferensial menggunakan transformasi Laplace 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami dan mempelajari kelakuan dinamik dan statik beberapa sistem pemroses yang kemudian digunakan dalam melakukan analisis kelakuan sistem-sistem yang rumit. • Terlebih dahulu mahasiswa mempelajari konsep linierisasi dan cara-cara untuk mendekati sistem-sistem non linier menggunakan sistem linear kemudian akan dibahas dan digunakan transformasi Laplace sebagai cara yang sederhana untuk menyelesaikan persamaan-persamaan diferensial linear. 	
4	Analisis Kelakuan Dinamik Proses-proses Kimia (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi transfer dan model input output • Kelakuan dinamik sistem orde pertama 	Mahasiswa memahami pengembangan model input output sederhana untuk proses-proses kimia menggunakan transformasi Laplace dan analisis dinamik berbagai proses-proses	

			yang umum. Gejala fisik yang menghasilkan suatu sistem orde pertama dan parameter karakteristik serta respon sistem orde pertama terhadap berbagai perubahan input juga akan dibahas	
5	Analisis Kelakuan Dinamik Proses-proses Kimia (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> • Kelakuan dinamik sistem orde kedua • Kelakuan dinamik sistem orde lebih tinggi 	Mahasiswa memahami dan mempelajari sumber fisik sistem-sistem dengan kelakuan dinamik sistem orde kedua	
6	Presentasi dan Laporan Tugas Pertama	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan kemajuan dari tugas • Presentasi tugas (topik, pendahuluan, dan proses yang dikaji) 	Setiap kelompok menyiapkan laporan tugas berisi proses yang dikaji dan variabel input serta outputnya	
7	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian Umpan Balik	Pengantar pengendali umpan balik	Mahasiswa memahami dan mengetahui bagaimana suatu proses dapat dikendalikan untuk mendapatkan respon tertentu yang diinginkan bila ada perubahan pada inputnya. Mahasiswa secara khusus akan mempelajari konfigurasi pengendali umpan balik (<i>feedback</i>)	
8	UTS			
9	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian Umpan Balik (lanjutan)	Kelakuan dinamik proses berpengendali umpan balik	Mahasiswa memahami dan mengetahui konsep lingkaran pengendalian umpan balik dan elemen-elemen perangkat keras yang dibutuhkan untuk implementasinya serta kemampuan mengidentifikasi jenis-jenis pengendali umpan balik yang tersedia dan pengaruh masing-masing pengendali tersebut terhadap respon suatu proses	

10	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian Umpan Balik (lanjutan)	Analisis kestabilan sistem pengendali umpan balik	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisis terhadap karakteristik kestabilan suatu pengendali umpan balik dan teknik perancangan sistem umpan balik yang tepat untuk mengendalikan suatu proses tertentu	
11	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian Umpan Balik (lanjutan)	Perancangan pengendali umpan balik	Mahasiswa memahami dan mengetahui penyelesaian masalah khusus yang ditemui pada perancangan pengendali umpan balik yaitu memilih jenis pengendali yang tepat dan mengatur parameter-parameter pengendali agar didapatkan respon optimum dari proses yang dikendalikan	
12	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian Umpan Balik (lanjutan)	Analisis respon frekuensi proses-proses linier	Mahasiswa memahami dan mengetahui suatu teknik yang sering digunakan untuk merancang pengendali umpan balik yang disebut analisis respon frekuensi. Pada bagian ini dipelajari bagaimana sifat-sifat gelombang sinusoidal yaitu amplitudo dan fasa berubah terhadap frekuensi input yang digunakan. Perancangan pengendali dengan teknik analisis respon frekuensi menggunakan diagram bode dipelajari di bagian ini.	
13	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian Umpan Balik (lanjutan)	Perancangan pengendali umpan balik menggunakan cara respon frekuensi	Mahasiswa memahami dan melatih menggunakan analisis respon frekuensi dalam merancang pengendalian umpan balik melalui kajian karakteristik kestabilan sistem tertutup dengan menggunakan diagram Bode atau Nyquist. Dengan metode itu	

			dimungkinkan dilakukan pemilihan nilai parameter pengendali yang paling sesuai untuk suatu jenis pengendali	
14	Analisis dan Perancangan Sistem Pengendalian <i>Advanced</i>	Pengendalian umpan balik untuk sistem-sistem dengan <i>dead time</i> besar Sistem pengendalian dengan lingkaran ganda (<i>multiple loops</i>)	Mahasiswa mempelajari karakteristik statik dan dinamik sistem pengendali advance yaitu pengendali pengkompensasi untuk proses-proses inverse response. Pengendalian lingkaran ganda (<i>multiple loop control</i>) cascade dibahas secara khusus	
15	Evaluasi Materi Kuliah	Review dan kesimpulan mata kuliah	Mahasiswa dimintakan pendapat dan umpan balik mengenai penguasaan materi kuliah yang diterima	
	Presentasi dan Laporan Akhir Tugas	Laporan akhir Presentasi akhir	Mahasiswa menyampaikan hasil kajian simulasi suatu proses yang mengalami perubahan input (set point/disturbance) dengan atau tanpa kehadiran pengendali berikut kesimpulan dan saran	
16	UAS			

Kode Matakuliah : TK3203
 Nama Matakuliah : Pengelolaan Dampak Lingkungan Pabrik Proses

Kode Matakuliah: TK3203	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib ITB
Nama Matakuliah	Pengelolaan Dampak Lingkungan Pabrik Proses			
	<i>Environmental Impact Management of Process Industries</i>			
Silabus Ringkas	Gambaran Umum; UU dan PPLH; Baku Mutu Kualitas Lingkungan; AMDAL; Pengendalian pencemaran ; Pengolahan Limbah Padat Domestik, Industri, dan B-3; Sistem Pembuangan Akhir; Prinsip Pengendalian Pencemaran dan Pengelolaan Lingkungan;			
	General review; environmental management laws and regulations; environmental quality standards; environmental impact analysis for industry; Pollution control; Waste treatment and disposal; environmental management systems and audit, waste minimization; cleaner production.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas hal-hal penting yang terkait dengan limbah industri. Pembahasan meliputi: Gambaran Umum Lingkungan Hidup dan Permasalahan Pencemaran oleh Industri; UU dan Peraturan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia; Baku Mutu dan Parameter Kualitas Lingkungan; AMDAL untuk industri, Pengendalian pencemaran udara dan badan air akibat industri; Pengendalian Pencemaran Lahan dan Pengolahan Limbah Padat Domestik dan Industri; Sistem Pembuangan Akhir; Masalah dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B-3); Prinsip Pengendalian Pencemaran dan Pengelolaan Lingkungan (Pollution Control, Environmental Management System, Waste Minimization, Source Reduction); Audit Lingkungan & ISO 14000, Pollution Prevention & Cleaner Production.			
	This course dealing with industrial disposal. Topics cover :General review of environmental and pollution problems associated with industries; environmental management laws and regulations in Indonesia; environmental quality standards and quality parameters; environmental impact analysis for industry; air pollution control; water pollution control; soil pollution control and treatment of domestic and industrial solid waste; ultimate disposal system; problems and treatment of hazardous and toxic waste; environmental management systems, waste minimization; environmental audit and ISO-14001; cleaner production as an alternative to 'clean-up technologies'.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang pengelolaan limbah industri yang baik dan sesuai standar kesehatan			
Matakuliah Terkait	KI2051 Kimia Organik	<i>Prasyarat</i>		
	TK2101 Pengenalan Teknik Kimia	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Allen, DT & Shonnard, DR, 2002, <i>Green Engineering: Environmentally Conscious Design of Chemical Processes</i> , Prentice Hall, NJ (<i>Pustaka utama</i>)			
	Azad, HS (ed), 1979, <i>Industrial Waste Water Management Handbook</i> , Mc Graw Hill Book Co., Inc (<i>Pustaka pendukung</i>)			
	Bishop, PL, 2000, <i>Pollution Prevention: Fundamentals and Practice</i> , Mc Graw Hill Series in Water Resources and Environm, Mc Graw Hill Companies, Inc., New York (<i>Pustaka pendukung</i>)			
Panduan Penilaian				
Catatan	Memberikan pengetahuan dasar pengendalian pencemaran yang diakibatkan			

Tambahan	oleh industri (khususnya industri kimia dan migas) dan teknologi penanganannya
-----------------	--

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan mata kuliah • Gambaran umum tentang lingkungan hidup dan pencemaran oleh industri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengerti lingkup matakuliah, tujuan, dan sasaran yg hendak dicapai ▪ Mahasiswa mengerti definisi lingkungan hidup & mampu mengidentifikasi permasalahan pencemaran oleh industri 	
2	Pengendalian Pencemaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pencegahan Pencemaran ▪ Cleaner Production, dan ▪ Aplikasinya di Industri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami langkah-langkah untuk pencegahan pencemaran ▪ Mahasiswa mengerti pelaksanaan <i>cleaner production</i> ▪ Mahasiswa mengerti aplikasi <i>pollution prevention control</i> di industri 	
3	Dampak Industri bagi Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Pencemaran industri ke udara, badan air, dan tanah • Karakteristik limbah industri • Kasus: industri Pulp & Paper 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui pencemaran industri terhadap udara, badan air, dan tanah/lahan ▪ Mahasiswa memahami mengenai karakteristik limbah & cara identifikasinya 	
4	Peraturan dan Undang-undang Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • UU & Peraturan Lingkungan Hidup di Indonesia • Baku Mutu Lingkungan dan Parameter Kualitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui UU & peraturan lingkungan hidup yang berlaku di Indonesia dan implikasinya bagi industri ▪ Mahasiswa paham baku mutu lingkungan dan parameter kualitas 	

5-6	Pengolahan Air Limbah Bab I dan Bab II	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik limbah cair • Tek. pengolahan limbah cair secara Fisik dan Kimiawi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengerti teknologi pengolahan limbah cair secara Fisik dan Kimiawi, dan mampu mengaplikasikannya di industri 	
7	AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip-prinsip AMDAL • Pelaksanaan AMDAL 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami prinsip dasar dan pelaksanaan AMDAL di Industri 	
8	Pengendalian Pencemaran Udara	<ul style="list-style-type: none"> • Pencegahan & pengendalian pencemaran udara • Teknologi pengolahan limbah gas & partikulat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami mengenai karakteristik pencemaran udara oleh industri ▪ Mahasiswa memahami dasar-dasar teknologi pengolahan pencemar udara: limbah gas dan partikulat 	
9	Desain Pengendalian Pencemaran	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution Control & Prevention • EMS, AMDAL • Industrial Ecology & Sustainable Development • Waste Minimization & Source Reduction 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami prinsip dasar pengendalian pencemaran & pengelolaan lingkungan yang mencakup Pollution Control & Prevention, Environmental Management System, ▪ Mahasiswa mengetahui prinsip minimisasi limbah, Reuse-Recycle-Reclaimed, dan Source Reduction dan penerapannya di industri. ▪ Mahasiswa mengetahui prinsip Industrial Ecology & Sustainable Development 	
10	MSW Management			
11	UTS I			
12	Waste Management in Oil & Gas			
13	Pengolahan	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber & masalah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa 	

	Limbah B3	<p>yang ditimbulkan limbah B-3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peraturan & perundangan pengelolaan B-3 • Definisi dan cara-cara penentuan (identifikasi) B-3 	<p>memahami pencemaran B-3 oleh industri dan pengendaliannya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui peraturan/ perundangan mengenai pengelolaan/ pengolahan limbah B-3 ▪ Mahasiswa mampu mendefinisikan dan mengkarakterisasi limbah B-3 	
14	Pengolahan Limbah B3	<ul style="list-style-type: none"> • pengendalian pencemaran, • teknologi pengolahan limbah B-3 (on-site & off-site), • penanganan/handling, • transportasi limbah B-3, • penyimpanan dan disposal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengerti prinsip pengelolaan limbah B-3: pollution prevention & control, waste minimization, teknologi pengolahan limbah B-3 (on-site and off-site treatment), penanganan/handling, penyimpanan transportasi, dan disposal 	
15	Pengolahan Limbah B3 ReInjection			
16	UTS II			
17	Final Exam			

Kode Matakuliah : TK3204
 Nama Matakuliah : Bahan Konstruksi

Kode Matakuliah: TK3204	Bobot sks: 3	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Kimia
Nama Matakuliah	Bahan Konstruksi Engineering Materials			
Silabus Ringkas	<p>Bahan konstruksi; Bahan baku proses produksi; Komposisi dan watak logam bukan besi beserta paduannya dan logam besi beserta paduannya; Material polimer; Polimer-komposit; Jenis korosi dan penyusutan kekuatan; Penanggulangan korosi; Abrasi.</p> <p><i>Materials of construction; Raw materials; Compositions and characteristics of non-ferrous metals-alloys and ferrous metals-alloys Polymeric materials; Composites; Polymers-composites; Types of corrosion and strength degradation; Corrosion prevention; Evaluation of corrosion; Abrasion.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini membahas tentang sifat berbagai bahan konstruksi dan tinjauan korosi terhadap logam. Pembahasan meliputi: Uraian umum bahan konstruksi; Bahan baku proses produksi; Komposisi dan watak logam bukan besi beserta paduannya; Komposisi dan watak logam besi beserta paduannya: diagram fasa, sistem besi-karbon, perlakuan panas, sifat-milik. Material polimer: jenis, sifat termal dan mekanik, produksi, pembentukan, dan penyambungan polimer; Komposit; Desain polimer-komposit; Jenis korosi dan penyusutan kekuatan, dasar korosi logam, keramik, polimer; Korosi logam dan beton oleh air laut; Penanggulangan korosi pada perpipaan, peralatan pendukung, peralatan proses; Teknik penilaian korosi oleh gas dan larutan; Abrasi.</p> <p><i>This course dealing with construction materials properties and metal corrosion. Topics cover : General review of materials of construction; Raw materials and production of construction materials; Compositions and characteristics of non-ferrous metals and alloys; Composition and properties of ferrous metals and alloys including phase diagram, iron-carbon system, heat treatment, and properties; Polymeric materials: types and thermal and mechanical properties, production, forming and joining of polymers; Composites; Design polymers-composites; Types of corrosion and strength degradation, fundamentals of metal, ceramic and polymer corrosion; Corrosion of metals and concrete by seawater; Corrosion prevention for piping systems and process equipment; Evaluation of corrosion; Abrasion.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang pemilihan bahan konstruksi terbaik dengan melihat sifat-sifatnya.			
Matakuliah Terkait	FI1201 Fisika Dasar 2A	Prasyarat		
	KI1201 Kimia Dasar 2A	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>Geankoplis, C.J., 1993, <i>Transport Process and Unit Operations</i>, Edisi ke-3, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey (<i>Pustaka utama</i>)</p> <p>Callister Jr., W.D., 1985, <i>Materials Science and Engineering, An Introduction</i>, John Wiley & Sons, New York (<i>Pustaka utama</i>)</p>			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan	Memberi pengetahuan tentang jenis-jenis bahan untuk konstruksi di industri kimia, sifat-sifat dan strukturnya, cara-cara untuk memperbaiki sifat-sifatnya, dan pemahaman tentang kerusakan logam oleh lingkungan dan metoda pencegahannya.			

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi bahan konstruksi 	Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis bahan konstruksi secara umum	
2-3	Sifat mekanik logam	<ul style="list-style-type: none"> • Deformasi elastik: hubungan tegangan–regangan, sifat-sifat elastik bahan • Deformasi plastik: kuat luluh, kuat tarik, duktilitas, resiliensi, kekekaran, kekerasan 	Mahasiswa dapat melakukan perhitungan menyangkut besaran-besaran fisik/ mekanik yang menunjukkan sifat bahan	
3-4	Struktur Kristal	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur kristal • Arah dan bidang kristalografi • Bahan kristalin dan non– kristalin 	Mahasiswa dapat menjelaskan berbagai model susunan atom dalam benda padat dan pengaruhnya terhadap sifat bahan	
4	Cacat–cacat dalam benda padat	<ul style="list-style-type: none"> • Cacat titik • Cacat volum 	Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh dan penyimpangan susunan atom dari model dasarnya terhadap sifat bahan	
5	Difusi dalam benda padat	<ul style="list-style-type: none"> • Difusi dalam keadaan tunak • Difusi dalam keadaan tak tunak • Faktor–faktor yang mempengaruhi difusi 	Mahasiswa dapat menjelaskan proses perubahan susunan atom dalam benda padat dengan menerapkan teori perpindahan massa secara difusi	
6	Dislokasi dan mekanisme penguatan	<ul style="list-style-type: none"> • Dislokasi dan deformasi plastik • Mekanisme dan penguatan logam • <i>Recovery</i>, rekristalisasi dan pertumbuhan butir 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menerapkan konsep dislokasi dan sistem slip dalam hubungannya dengan deformasi plastik, mekanisme penguatan bahan dengan pengurangan ukuran butir, pelarutan padat dan adanya tegangan ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan perubahan sifat mekanik bahan akibat perubahan susunan atom dan ukuran butir 	
7	Kegagalan Logam	<ul style="list-style-type: none"> • Patah 	Mahasiswa dapat	

		<ul style="list-style-type: none"> • Lelah • Mulur 	menjelaskan bentuk-bentuk kegagalan logam, besaran yang menjadi tolak ukur ketahanan logam dan faktor-faktor penyebab kegagalan	
8	UTS 1			
9	Diagram Fasa	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar • Diagram kesetimbangan fasa • Sistem besi-karbon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan arti batas kelarutan padat, fasa dan kesetimbangan fasa, serta struktur mikro ▪ Mahasiswa dapat menyusun dan menggunakan diagram kesetimbangan fasa dengan sistem eutektik, fasa atau senyawa antara, reaksi eutekloid dan peritektik ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan perubahan struktur mikro sebagai perubahan fasa dalam sistem besi-karbon 	
10-11	Transformasi Fasa	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar transformasi dan reaksi dalam padatan • Perubahan struktur mikro dan sifat bahan dalam paduan besi-karbon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip transformasi fasa padat dan laju transformasi ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan perkembangan struktur mikro dua fasa dalam paduan besi-karbon 	
12	Pengolahan Panas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Annealing</i> • Pengolahan panas untuk baja • Pengerasan presipitasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merancang langkah-langkah pengolahan panas untuk mencapai sifat mekanik tertentu pada baja ▪ Mahasiswa mampu memprediksi watak mekanik baja berdasarkan komposisi dan 	

			struktur mikronya	
13	UTS 2	•	▪	
14	Klasifikasi Logam	<ul style="list-style-type: none"> • Paduan dasar besi • Paduan dasar tembaga • Paduan dasar aluminium • Paduan dasar titanium • <i>Superalloys</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menjelaskan jenis logam bahan konstruksi ▪ Mahasiswa mampu melakukan pemilihan bahan konstruksi yang sesuai untuk penggunaan tertentu 	
15	Korosi Logam	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi elektrokimia • Laju korosi • Bentuk serangan korosi • Metoda pencegahan korosi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menjelaskan proses korosi logam dan penyebabnya ▪ Mahasiswa mampu memperkirakan umur logam pada penggunaan tertentu ▪ Mahasiswa mampu merancang metoda dan perhitungan pencegahan korosi logam 	
16	UAS	•	▪	

Kode Matakuliah : TK3205
 Nama Matakuliah : Proses Industri Kimia

Kode Matakuliah: TK3205	Bobot sks: 3	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur pilihan Teknologi Kimia
Nama Matakuliah	Proses Industri Kimia			
	Industrial Chemical Processes			
Silabus Ringkas	Deskripsi produk (potensial) dan sifat/karakter yang mendasari kegunaannya; rute-rute sintesis dan alternatif-alternatif bahan mentah; uraian tipikal proses terkini serta kondisi-kondisi operasi dan pokok-pokok keunggulan tekniknya; kecenderungan-kecenderungan di masa depan.			
	Potential product description and characteristics of its application; synthesis route and raw material alternatives; review of typical modern processes and their operating conditions and principle technical advantages; future trends in chemical processes including aspects of sustainability; Indonesian industry and sustainability.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang berbagai proses industri kimia (besar dan kecil) yang disajikan dalam alur pikir sintesis proses atau pembersihan kekayaan alam : deskripsi produk (potensial) dan sifat/karakter yang mendasari kegunaannya; rute-rute sintesis dan alternatif-alternatif bahan mentah; uraian tipikal proses terkini serta kondisi-kondisi operasi dan pokok-pokok keunggulan tekniknya; kecenderungan-kecenderungan di masa depan.			
	This course dealing with various of chemical engineering processes. Topics cover : (big or small scale) as related to process synthesis or utilization of natural resources: potential product description and characteristics of its application; synthesis route and raw material alternatives; review of typical modern processes and their operating conditions and principle technical advantages; future trends in chemical processes including aspects of sustainability; Indonesian industry and sustainability.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan kemampuan memahami alur sintesa berbagai proses industri kimia			
Matakuliah Terkait	KI2051 Kimia Organik	<i>Prasyarat</i>		
	TK2101 Pengenalan Teknik Kimia	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Tatang H. Soerawidjaja, 2003, <i>Diktat Kuliah Proses Industri Kimia</i> , Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Bandung (<i>Pustaka utama</i>)			
	<i>Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry</i> , Edisi ke-5, Wiley-VCH, 2003 (<i>Pustaka utama</i>)			
	<i>Kirk-Othmer. Encyclopedia of Chemical Technology</i> , Edisi ke-4, John Wiley & Sons, New York, 1991 (<i>Pustaka utama</i>)			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan	Melalui pembahasan sekelumit proses industri kimia yang menampilkan keunikan, trik-trik cerdas atau taktik-taktik anggun dalam penciptaan/inovasi/improvisasi proses berskala komersial, melecut/menyulut daya kreasi pengembangan usaha produksi bahan-bahankimia maupun daya kreasi pengembangan teknologi proses; membekalkan seberkas pengetahuan teknologi proses kimia yang dapat menjadi basis bersitan inspirasi bagi perealisasi daya kreasi tersebut			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan : mengapa belajar proses industri kimia ?.	<ul style="list-style-type: none"> • Karakter dinamik industri kimia dan tuntutan pada SDM intinya. • Peran informasi inti khazanah teknologi proses 	Mahasiswa dapat menalar manfaat pengkajian informasi inti khazanah teknologi proses.	
2-4	Proses Pembuatan Amoniak dan Metanol	<ul style="list-style-type: none"> • Kegunaan produk • Bahan-bahan mentah • Termodinamika sintesis • Katalis, kinetik dan tipe-tipe reaktor. • Alternatif pemisahan & pemurnian produk • Diagram alir tipikal. 	Mahasiswa memahami <ul style="list-style-type: none"> ♦ bagaimana amoniak dan metanol (sebagai contoh produk organik bervolume besar) dibuat ♦ bagaimana melaksanakan reaksi eksotermik di dalam skala besar ♦ strategi preparasi & pemurnian reaktan agar sesuai persyaratan sintesis 	
5	Produksi parasetamol (satu contoh perencanaan bisnis perusahaan)	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan mentah cikal-bakal dan rute-rute produksi. • Perbandingan antar rute. • Pertimbangan pemasaran produk samping • Mengembangkan sendiri atau membeli lisensi teknologi ?. 	Mahasiswa memahami <ul style="list-style-type: none"> ♦ rute-rute dan teknologi proses produksi parasetamol (analgesik penting) ♦ satu cara perencanaan jangka menengah-panjang bisnis produksi bahan kimia. 	
6 – 7	Proses-proses tipe Solvay	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep generik proses tipe Solvay • Strategi memilih kondisi operasi. • Diagram blok dan peralatan utama proses • Modifikasi utk koproduk lain 	Mahasiswa memahami : <ul style="list-style-type: none"> ♦ pokok-pokok kejeniusan Ernest Solvay dalam merealisasikan prosesnya. ♦ bahwa konsep Solvay dapat diterapkan pada aneka proses berbasis pengendapan selektif garam-garam 	
8		UTS		
10 – 12	Produk-produk Anorganik dari Air Laut	<ul style="list-style-type: none"> • Daya saing produksi garam rakyat dalam negeri • Konsep eksploitasi terpadu air laut • Produksi garam rakyat, garam industri, MgO, Br₂, KCl, I₂, air tawar. 	Mahasiswa memahami <ul style="list-style-type: none"> ♦ potensi air laut sebagai penghasil bahan-bahan kimia anorganik ♦ faktor penentu produktifitas garam Surya ♦ konsep peningkatan daya saing via koproduksi aneka produk 	

13-14	Perindustrian gula	<ul style="list-style-type: none"> • Tinjauan industri berbasis bahan nabati • Faktor-faktor daya saing perindustrian gula • Unjuk-kerja historikal industri gula Indonesia • Proses pembuatan gula pasir • Produk-produk potensial dari tetes tebu 	<p>Mahasiswa mengetahui/memahami</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ potensi dan syarat keberlanjutan industri berbasis bahan nabati ♦ aneka tumbuhan Indonesia penghasil gula ♦ potensi produk-produk industri berbasis tanaman tebu ♦ rincian tahapan pokok pembuatan gula dari tebu 	
15	Tinjauan balik materi terbahas		Mahasiswa memahami manfaat peng-kajian khazanah pustaka teknologi proses	
16		UAS		

Kode Matakuliah : TK3206
 Nama Matakuliah : Perancangan & Analisis Bioreaktor

Kode Matakuliah: TK3206	Bobot sks: 3 sks	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioproses
Nama Matakuliah	Perancangan dan Analisis Bioreaktor			
	Bioreactor Design & Analysis			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari konsep perancangan sistem bioreaktor untuk enzim dan sel, baik tersuspensi maupun terimmobilisasi			
	This course studies bioreactor system design concept for enzymes and cells, either suspended or terimmobilisasi			
Silabus Lengkap	<p>Topik yang dibahas: Neraca massa dan energi sel makro; Termodinamika sel makro; Pengenalan bioreaktor; Mode operasi bioreaktor ideal: batch, fed-batch, kontinu, plugflow; Produktivitas sel; Bioreaktor dengan umpan balik, bioreaktor multistage; Bioreaktor sistem sel terimmobilisasi; Proses perpindahan dalam sistem bioreaktor; Analisis mekanik perancangan bioreaktor; Penggunaan simulator dalam perancangan bioreaktor; Fermentasi fasa padat</p> <p>Topics discussed: Macro cell mass and energy balance; Macro cells thermodynamics; introduction of bioreactor; ideal bioreactor operation modes: batch, fed-batch, continuous, plugflow; Cells productivity cells; Bioreactor with feedback, multistage bioreactor; immobilized cell bioreactor system; transport phenomena in the bioreactor system ; mechanical analysis of bioreactor design; Use of simulators in the design of bioreactor; Solid state fermentation</p>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mampu menerapkan konsep perancangan sistem bioreaktor untuk enzim dan sel, baik tersuspensi maupun terimmobilisasi			
Matakuliah Terkait	TK 2202 Teknik Reaksi Kimia I	Prasyarat		
	TK 3105 Dasar Dasar Teknologi Bioproses	Prasyarat		
	TK 3207 Teknologi Enzim	Bersamaan		
Kegiatan Penunjang	Tidak ada			
Pustaka	Shuler, M.L. and F. Kargi, Bioprocess Engineering: Basic Concept, 2 nd edition, Prentice-Hall, Inc., 1992. (Pustaka Utama)			
	Bailey, J.E., and D.F. Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals, 2 nd edition, McGraw-Hill Book Company Inc., 1986. (Pustaka Pendukung)			
	Mitchell, D.A., Krieger, N., and Berovic, M., Solid State Fermentation Bioreactors: Fundamentals of Design and Operation, Springer, 2006 (Pustaka Pendukung)			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Tugas, Quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan isi kuliah • Pengantar kinetika • Pengantar reaktor • Pengantar enzim 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui dengan jelas tujuan dari kuliah, cara penilaian dan pustaka yang digunakan. • Mahasiswa dapat 	Shuler- Kargi bab 2 dan 3

			menjelaskan peran dari sel dan enzim dalam sistem bioreaktors seperti yang telah dijelaskan dalam mata kuliah sebelumnya	
2	Enzim	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar reaksi enzimatik • Konsep laju reaksi • Kinetika Enzim • Parameter kinetika enzim • Inhibisi enzim • Imobilisasi enzim 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menurunkan persamaan kinetika enzim; menentukan parameter kinetika dari data percobaan • Mahasiswa dapat membedakan antara kinetik intrinsik dan ekstrinsik • Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh inhibisi enzim terhadap kinetika enzim • Mahasiswa dapat menjelaskan metoda mengimmobilisasi enzim dan keunggulan sistem ini. • Mahasiswa dapat menentukan hambatan dalam sistem enzim terimmobilisasi. 	Shuler- Kargi bab 3
3-4	Pertumbuhan Sel	<ul style="list-style-type: none"> • Laju pertumbuhan spesifik sel • Pola dan kinetika pertumbuhan sel pada reaktor partaian (<i>batch</i>) • Model kinetika pertumbuhan <i>unstructured non segregated</i>; • Model kinetika dengan adanya inhibitor • Pengaruh lingkungan terhadap kinetika pertumbuhan sel • Kinetika pembentukan produk • Kinetika pertumbuhan sel dalam reaktor kontinu 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menurunkan persamaan pertumbuhan sel dan pembentukan produk, baik tanpa inhibisi maupun tidak. • Mahasiswa dapat menggunakan persamaan kinetika berdasarkan model yang paling sederhana yaitu <i>unstructured-nonsegregated</i> • Mahasiswa mampu menurunkan persamaan kinetika pertumbuhan sel dalam reaktor batch dan kontinu. 	Shuler- Kargi bab 6

5-6	Bioreaktor: Analisis dan Perancangan	<ul style="list-style-type: none"> • Bioreaktor ideal: kultur batch, kontinu, chemostat, plug-flow, <i>fed-batch</i> • Kultur batch versus kultur kontinu • Produktivitas pertumbuhan sel dan pembentukan produk • Proses kontinu dengan recycle • Proses kontinu multistage 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menghitung volum bioreaktor dan produktivitas dalam sistem bioreaktor (batch, chemostat, plug-flow, fed-batch) dengan atau tanpa resirkulasi sel, dalam sistem bioreaktor multi-tahap • Mahasiswa dapat membandingkan produktivitas dalam bioreaktor batch dan kontinu (chemostat). 	Shuler- Kargi bab 9
	UTS 1			
7	Stoikiometri reaksi mikrobial	<ul style="list-style-type: none"> • Neraca massa sel makro • Termodinamika sel makro • Persamaan reaksi dalam sistem bioproses • Degree of Reduction 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menyusun persamaan stoikiometri makro reaksi pertumbuhan sel dan pembentukan produk • Mahasiswa dapat memprediksi perolehan (yield) dari reaksi pertumbuhan sel dan pembentukan produk berdasarkan data termodinamika, dan dapat menentukan yang mana bertindak sebagai donor atau aseptor elektron 	Heijnen bab 1-3
8-9	Bioreaktor: Sistem Terimobilisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Keuntungan sistem sel terimobilisasi • Immobilisasi aktif dan Immobilisasi pasif • Hambatan difusi • Perancangan bioreaktor untuk sistem sel terimobilisasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan metoda mengimmobilisasi sel dan keunggulan sistem ini. • Mahasiswa dapat menentukan hambatan dalam sistem sel terimobilisasi • Mahasiswa dapat menentukan volum bioreaktor dan produktivitas dalam sistem bioreaktor sel terimobilisasi 	Shuler-Kargi bab 9
10-11	Proses Perpindahan dalam Sistem Bioreaktor	<ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan dan penerapan • Perpindahan antarfasa: Bulk liquid transport; • Difusi: perpindahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menentukan hambatan yang terjadi dalam sistem bioproses • Mahasiswa dapat membedakan antara perpindahan antar- 	Shuler-Kargi bab 10

		<p>dalam film</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daya untuk pengadukan • Prediksi nilai K_{La} untuk bioreaktor jenis berpengaduk dan bubble column 	<p>fasa, bulk-liquid transport dan difusi perpindahan dalam film</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menghitung perpindahan gas oksigen dalam sistem bioreaktor berpengaduk dan bubble column 	
12	UTS 2			
13	Perancangan Bioreaktor: Karakteristik dan Aspek Mekanik	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis bioreaktor dan perbandingan antar bioreaktor • Hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bioreaktor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengenal berbagai jenis bioreaktor dan mengetahui karakteristik dari masing-masing bioreaktor • Mahasiswa mengetahui pustaka-pustaka yang perlu dirujuk bila ingin merancang bioreaktor jenis tertentu. • Mahasiswa mengetahui pertimbangan-pertimbangan yang harus diambil bila harus memilih suatu bioreaktor tertentu. 	Shuler-Kargi bab 10
14	Perancangan Bioreaktor: Simulasi Software	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan alat bantu software Super Pro 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mendapatkan dasar penggunaan software sebagai alat bantu perancangan bioreaktor dalam system bioproses 	
15	Bioreaktor Fasa Padat	<ul style="list-style-type: none"> • Overview • Struktur bioreaktor fasa padat • Neraca massa dan neraca energi dalam bioreaktor fasa padat • Perhitungan dasar perancangan bioreaktor fasa padat 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mendapatkan gambaran mengenai bioreaktor jenis fasa padat • Mahasiswa mengetahui perbedaan bioreaktor fasa padat dari fasa cair dari segi struktur rancangan dan neraca massa dan neraca energi • Mahasiswa mampu menghitung persamaan dasar kinetika bioreaktor fasa padat 	Mitchell bab 1-3

Kode Matakuliah : TK3207
 Nama Matakuliah : Teknologi Enzim

Kode Matakuliah: TK3207	Bobot sks: 2 sks	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknik Bioproses
Nama Matakuliah	Teknologi Enzim			
	Enzyme Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari karakteristik dan fungsi enzim sebagai biokatalis dan penggunaannya secara komersial			
	This course studies the characteristics and function of enzymes as biocatalyst and its commercial use			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Pengenalan enzim; Mekanisme reaksi enzimatik; Kinetika reaksi enzimatik; Imobilisasi enzim; Penggunaan enzim; Pengendalian sintesis enzim			
	Topics discussed: The introduction of enzymes; mechanisms of enzymatic reactions; kinetics of enzymatic reactions; Immobilized enzymes; Use of enzymes; controls the synthesis of enzymes			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mampu menelaah karakteristik dan fungsi enzim sebagai biokatalis dan penggunaannya secara komersial dalam bidang industri, analitik, dan klinik/medik			
Matakuliah Terkait	TK2205 Biomolekul dalam Sistem Sel	Prasyarat		
	TK3105 Dasar Dasar Teknologi Bioproses	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	NIL			
Pustaka	Brock, T.D. (1979), <i>Biology of Microorganisms</i> , 3 rd . ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.			
	Crueger, W. and A. Crueger (1984), <i>Biotechnology : A Textbook of Industrial Microbiology</i> (T.D. Brock, ed., English edition), Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA 01375.			
	Shuler, M.L. and F. Kargi (1992), <i>Bioprocess Engineering : Basic Concepts</i> , Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.			
	Stranbury, P.F. and A. Whitaker, (1984), <i>Principles of Fermentation Technology</i> , Pergamon Press, Ltd., Oxford, England			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, Tugas/PR			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	2. Pengantar	1. Sistem perkuliahan 2.5 Metode perkuliahan 2.6 Evaluasi perkuliahan 2.7 Tata tertib 2.8 Penjelasan singkat SAP 2. Pendahuluan teknologi enzim	1.5 Mahasiswa dapat mengikuti sistem perkuliahan dengan baik. 1.6 Mahasiswa dapat memahami tata cara evaluasi perkuliahan. 1.7 Mahasiswa mampu menjalankan tata tertib perkuliahan	

			<p>sehingga kuliah berlangsung dengan baik dan lancar.</p> <p>1.8 Secara menyeluruh, mahasiswa memahami sasaran belajar dari setiap bahan perkuliahan yang dibahas.</p> <p>1.9 Mahasiswa memahami peran enzim dalam produksi produk-produk bioproses.</p>	
1-3	3 Protein	<p>3.1 Ciri molekul protein.</p> <p>3.2 Asam-asam amino.</p> <p>3.3 Peptide.</p> <p>3.4 Analisis asam amino pada peptide.</p> <p>3.5 Sintesis rantai polipeptida.</p> <p>3.6 Klasifikasi protein.</p> <p>3.7 Organisasi struktur protein.</p> <p>3.8 Sifat larutan protein</p>	<p>2.5 Mahasiswa mampu memahami molekul protein ditinjau dari segi kimia.</p> <p>2.6 Mahasiswa dapat menyebutkan ciri-ciri molekul protein.</p> <p>2.7 Mahasiswa mampu menyebutkan klasifikasi, sifat, dan struktur asam amino.</p> <p>2.8 Mahasiswa mampu mengenali jenis-jenis reaksi kimia dan dapat menguraikan cara analisis asam-asam amino.</p> <p>2.9 Mahasiswa memahami sintesis rantai polipeptida.</p> <p>2.10 Mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi, organisasi struktur, dan sifat-sifat protein.</p>	
1-3	4. Protein	<p>3.9 Pemisahan protein.</p> <p>3.10 Penentuan berat molekul protein.</p> <p>3.11 Isolasi dan pemurnian protein.</p>	<p>2.7 Mahasiswa mampu memanfaatkan sifat-sifat protein dalam memilih proses pemisahan protein.</p> <p>2.8 Mahasiswa mampu mendeskripsikan</p>	

			<p>penentuan berat molekul protein.</p> <p>2.9 Mahasiswa mampu mendeskripsikan cara-cara isolasi dan pemurnian protein.</p>	
4-5	<p>5. Dasar-dasar pemahaman tentang enzim.</p>	<p>5.1. Penamaan dan klasifikasi enzim.</p> <p>5.2. Enzim sebagai protein.</p> <p>5.3. Enzim sebagai biokatalis</p> <p>5.4. Molekul enzim.</p> <p>5.5. Aktivitas enzim.</p>	<p>3.1 Mahasiswa mampu menjelaskan dengan baik dan benar tata cara penamaan dan klasifikasi enzim.</p> <p>3.2 Mahasiswa dapat menjelaskan kedudukan dan sifat-sifat enzim sebagai protein.</p> <p>3.3 Mahasiswa dapat menjelaskan peran enzim sebagai biokatalis yang terlibat dalam suatu reaksi kimia.</p> <p>3.4 Mahasiswa dapat menyebutkan dan menjelaskan fungsi dari bagian-bagian molekul enzim.</p> <p>3.5 Mahasiswa diharapkan dapat membedakan kofaktor dari koenzim serta mampu menjelaskan fungsinya dalam menunjang aktivitas enzim sebagai biokatalis.</p> <p>3.6 Mahasiswa dapat menjelaskan arti aktivitas enzim dan dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang perlu diketahui untuk penentuan aktivitas enzim secara kuantitatif.</p> <p>3.7 Mahasiswa juga diharapkan mampu menuliskan dan menjelaskan faktor-faktor lingkungan</p>	

			yang dapat mempengaruhi aktivitas enzim.	
5-6	7. Mekanisme molekuler reaksi enzimatik	7.1. Mekanisme molekuler reaksi enzimatik. 7.2. Mekanisme molekuler inhibisi reaksi enzimatik.	4.1 Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme kerja enzim dalam proses katalisis. 4.2 Mahasiswa mampu menjelaskan dua macam hipotesis mekanisme pengikatan substrat oleh enzim dan dapat menulis uraian mekanisme molekuler reaksi enzimatik. 4.3 Mahasiswa dapat menjelaskan arti spesifisitas absolut dan spesifisitas relatif dari suatu enzim. 4.4 Mahasiswa dapat menjelaskan empat tipe mekanisme inhibisi reaksi enzimatik dan mampu menguraikan dengan cermat mekanisme molekuler reaksinya.	
7	Ujian Tengah Semester (UTS)	Soal-soal UTS.	Menjawab soal-soal ujian	
7-9	8. Kinetik reaksi enzimatik	8.1. Kinetik reaksi kimia. 8.2. Teori kesetimbangan menurut Michaelis-Menten. 8.3. Teori keadaan tunak menurut Briggs-Haldane. 8.4. Evaluasi parameter kinetik reaksi enzimatik	5.1 Mahasiswa mampu menurunkan persamaan kinetik reaksi enzimatik berdasarkan teori Michaelis-Menten dan berdasarkan teori Briggs-Haldane. 5.2 Mahasiswa mampu memahami dengan baik makna laju	

		<p>8.5. Kinetik inhibisi reaksi enzimatik.</p> <p>8.6. Pengaruh pH dan temperatur</p> <p>8.7. Deaktivasi enzim.</p>	<p>reaksi maksimum, V_{max}, dan konstanta Michaelis-Menten, K_M.</p> <p>5.3 Mahasiswa mampu menentukan dan menghitung parameter kinetik V_{max} dan K_M menurut plot Lineweaver-Burk, Eadie-Hofstee, dan menurut plot Hanes-Woolf.</p> <p>5.4 Mahasiswa mampu menurunkan persamaan kinetik inhibisi reaksi enzimatik dan memahami pengaruh macam-macam tipe inhibitor pada parameter kinetik reaksinya.</p> <p>5.5 Mahasiswa memahami pengaruh pH dan temperatur pada laju reaksi enzimatik.</p> <p>5.6 Mahasiswa mampu menurunkan persamaan kinetik reaksi deaktivasi enzim.</p> <p>5.7 Mahasiswa memahami makna waktu paruh dalam hubungannya dengan kestabilan enzim.</p>	
--	--	---	---	--

10-11	9. Isolasi enzim	<p>9.1. Sumber enzim</p> <p>9.2. Ekstraksi</p> <p>9.3. Pengendapan</p> <p>9.4. Koagulasi dan flokulasi</p> <p>9.5. Sentrifugasi</p> <p>9.6. Filtrasi</p> <p>9.7. Kromatografi</p> <p>9.8. Elektroforesis dan ultrasentrifugasi</p> <p>9.9. Operasi final</p>	<p>6.1 Mahasiswa mampu menyebutkan macam-macam sumber enzim.</p> <p>6.2 Mahasiswa mampu mendeskripsikan dengan cermat alur proses isolasi enzim.</p> <p>6.3 Mahasiswa mampu membandingkan cara isolasi enzim dari suatu sumber dengan sumber lainnya.</p> <p>6.4 Mahasiswa dapat</p>	
-------	------------------	--	--	--

			<p>mengenali macam-macam metode dan peralatan yang digunakan untuk memecahkan dinding sel mikroorganisme.</p> <p>6.5 Mahasiswa memahami macam-macam cara isolasi enzim dari sumbernya.</p>	
10-11	6. Isolasi enzim		<p>6.6 Mahasiswa memahami satuan-satuan operasi teknik kimia yang terlibat dalam proses isolasi enzim seperti; ekstraksi, pengendapan, koagulasi dan flokulasi, sentrifugasi, filtrasi, kromatografi, elektroforesis dan ultrasentrifugasi, serta operasi final</p> <p>6.7 Mahasiswa mampu memilih metode isolasi enzim sesuai dengan karakter enzim yang akan diisolasi.</p>	
12-13	7 Amobilisasi enzim	<p>7.1 Amobilisasi enzim.</p> <p>7.2 Teknik amobilisasi: metode ikatan dengan bahan pengemban, metode ikatan silang, dan metode penjebaknan.</p> <p>7.3 Amobilisasi sel.</p> <p>7.4 Pengaruh amobilisasi: <i>retention activity</i>, efek difusional, efek sterik, pengaruh amobilisasi</p>	<p>7.1 Mahasiswa dapat mendeskripsikan dengan baik definisi enzim amobil.</p> <p>7.2 Mahasiswa memahami manfaat amobilisasi enzim.</p> <p>7.3 Mahasiswa mampu mengenali macam-macam metode amobilisasi enzim dan mampu memahami kelebihan dan kekurangan dari tiap metode</p>	

		terhadap stabilitas enzim.	<p>tersebut.</p> <p>7.4 Mahasiswa mengenali macam-macam metode amobilisasi sel dan mampu memahami kelebihan dan kekurangan dari tiap metode tersebut.</p> <p>7.5 Mahasiswa memahami pengaruh proses amobilisasi terhadap spesifitas substrat, pH optimum kerja enzim, temperatur optimum kerja enzim, dan kestabilan enzim.</p> <p>7.6 Mahasiswa memahami makna dari <i>retention of activity</i>, <i>steric effect</i>, dan efek difusional.</p> <p>7.7 Mahasiswa memahami penggunaan biokatalis amobil dalam macam-macam tipe bioreaktor yang tersedia.</p>	
14-15	8 Enzim industrial	<p>8.1 Sumber enzim</p> <p>8.2 Produksi</p> <p>8.3 Karakteristik enzim industrial.</p> <p>8.4 Peraturan (legislation)</p> <p>8.5 Pabrik enzim</p> <p>8.6 Penggunaan enzim</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industrial. 2. Analitik. 3. Klinik (<i>medicine</i>). 	<p>8.1 Mahasiswa mampu mengenali sumber enzim industrial.</p> <p>8.2 Mahasiswa dapat menyebutkan kriteria sumber enzim yang baik untuk keperluan produksi enzim.</p> <p>8.3 Mahasiswa mampu mendeskripsikan dan menggambarkan alur proses produksi enzim.</p> <p>8.4 Mahasiswa dapat menyebutkan dan menjelaskan karakteristik enzim industrial.</p>	

			8.5 Mahasiswa mampu memahami peraturan pemerintah tentang produksi dan penggunaan enzim	
14-15	8. Enzim industrial		8.6 Mahasiswa dapat mengenali beberapa pabrik enzim di dunia. 8.7 Mahasiswa dapat menjelaskan penggunaan enzim di industri, untuk keperluan bidang analitik, dan untuk keperluan klinik. 8.8 Mahasiswa dapat menyebutkan beberapa contoh penggunaan enzim di industri, pada bidang analitik, dan pada bidang klinik.	

Kode Matakuliah : TK3208
 Nama Matakuliah : Teknologi Proses Bahan Pangan

Kode Matakuliah: TK3208	Bobot sks: 3	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Teknologi Proses Bahan Pangan			
	Food Ingredients Process Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini membahas tentang berbagai proses industri bahan pangan dengan memberikan pengetahuan mengenai alur pikir sintesis proses atau pen sumberdayaan kekayaan alam.			
	This course focuses on various processes in food industries by providing knowledge of process synthesis and natural-based resources			
Silabus Lengkap	Pembahasan berbagai proses industri bahan pangan (besar dan kecil) yang meliputi: minyak jagung, madu, gula, coklat, kopi, margarin, keju, dan lain-lain; yang disajikan dalam alur pikir sintesis proses atau pen sumberdayaan kekayaan alam : deskripsi produk pangan (potensial) dan sifat/karakter yang mendasari kegunaannya; rute-rute pembuatan dan alternatif-alternatif bahan mentah; uraian tipikal teknologi proses bahan pangan terkini serta kondisi-kondisi operasi dan pokok-pokok keunggulan tekniknya; kecenderungan-kecenderungan teknologi proses bahan pangan di masa depan.			
	To discuss various industrial food processing (large and small) which includes: corn oil, honey, sugar, cocoa, coffee, margarine, cheese, etc.; presented in synthesis process or natural-based resources: descriptions of food products (potential) and the nature / character of the underlying utility; routes and alternatives manufacture raw materials; description of the typical foodstuffs latest process technology and operating conditions and technical excellence subjects; trends in food process technology in the future .			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menggambarkan alur sintesis dan pemrosesan berbagai bahan pangan			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed. , VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-6940 Weinheim, 1985. (Pustaka Utama)			
	Kirk-Othmer's Encyclopedia of Chemical Technology, 4 th ed. , John Wiley & Sons, New York, 1991. (Pustaka pendukung)			
	Buku-buku lain yang relevan, misalnya: Emmanuel Ohene Afoakwa, Chocolate Science and Technology, Wiley-Blackwell, 2010. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengenalan proses industri bahan pangan	Alur pikir sintesis proses, pen sumberdayaan kekayaan alam	Mahasiswa memahami alur pikir sintesis proses serta pen sumberdayaan kekayaan alam	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
2	Proses industri minyak jagung	Alternatif bahan mentah dan rute pembuatan minyak jagung	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute pembuatan minyak	

			jagung	
3	Proses industri minyak jagung	Teknologi proses industri minyak jagung	Mahasiswa memahami teknologi proses industri minyak jagung	
4	Proses industri madu	Rute pembuatan dan teknologi proses minyak jagung	Mahasiswa memahami teknologi proses industri minyak jagung	
5	Proses industri gula	Alternatif bahan mentah dan rute pemrosesan gula	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute pembuatan gula	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
6	Proses industri gula	Teknologi proses industri gula	Mahasiswa memahami teknologi proses industri gula	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
7	Review dan Ujian Tengah Semester			
8	Proses industri coklat	Alternatif bahan mentah dan rute pembuatan coklat	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute pembuatan coklat	Chocolate Science and Technology
9	Proses industri coklat	Teknologi proses industri coklat	Mahasiswa memahami teknologi proses industri coklat	Chocolate Science and Technology
10	Proses industri coklat	Kecenderungan teknologi di masa depan dan pengganti/imitasi cocoa	Mahasiswa mengetahui teknologi pengolahan cocoa di masa depan dan berbagai bahan untuk mensubstitusi cocoa	Chocolate Science and Technology
11	Proses industri kopi	Alternatif bahan mentah dan rute pembuatan kopi	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute pembuatan kopi	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
12	Proses industri kopi	Teknologi proses industri kopi	Mahasiswa memahami teknologi proses industri kopi	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
13	Proses industri keju	Alternatif bahan mentah dan rute pembuatan keju	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute pembuatan keju	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
14	Proses industri keju	Teknologi proses industri keju	Mahasiswa memahami teknologi proses industri keju	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5 th ed.
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK3209

Nama Matakuliah : Pengendalian Mutu & Keselamatan Pangan

Kode Matakuliah: TK3209	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Pengendalian Mutu & Keselamatan Pangan			
	Food Quality & Safety Management			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai pengendalian mutu pangan dan keamanan pangan			
	This course focuses on food quality control and food safety			
Silabus Lengkap	<p>Pengendalian proses: chart patterns, penggunaan control chart sebagai sarana manajemen mutu pangan; Pengujian sensori: indera, metode pengujian sensori, tipe panel, pemilihan dan pelatihan panel; Jaminan mutu penjual; Implementasi program pengendalian mutu: team problem solving, pelatihan teknisi pengendalian mutu; Komputer dan pengendalian proses; Bahaya-bahaya pada pangan dan cara penanggulangannya: mengenali bahaya pada pangan (kimia, fisika, biologi); perancangan pemrosesan pangan yang aman; Manajemen keamanan dan sanitasi pangan; Resiko keamanan pangan; Faktor-faktor yang mempengaruhi foodborne illness; Tujuh langkah HACCP: perancangan dan aplikasi, dan cara mempertahankannya.</p> <p>Process control: chart patterns, the use of control charts as a means of food quality management; Testing sensory: sensory, sensory testing methods, types of panels, panel selection and training; Assuring quality sellers; Implementation of a quality control program: team problem solving, quality control technician training; computers and process control; hazards in food and ways to overcome them: identify hazards in foods (chemistry, physics, biology); designing safe food processing; management of food safety and sanitation; food safety risk; factors that affect foodborne illness; seven steps of HACCP: design and applications, and how to maintain it.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mengetahui cara menjaga mutu pangan dengan berbagai pengujian dan memahami cara menjaga keamanan pangan			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>D. McSwane, R. Linton, and N.R. Rue, "Essentials of Food Safety and Sanitation", 4th edition, Prentice Hall, Englewood-Cliffs, New Jersey, 2004. (Pustaka Utama)</p> <p>M. Clute, "Food Industry Quality Control Systems", CRC Press, Boca Raton, Florida, 2009. (Pustaka pendukung)</p> <p>M.R. Hubbard, "Statistical Quality Control for the Food Industry", 3rd edition, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2003. (Pustaka pendukung)</p>			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengendalian proses	Grafik dan penggunaan grafik kontrol sebagai alat manajemen kualitas	Mahasiswa dapat menggunakan grafik kontrol untuk menjaga kualitas pangan	Statistical Quality Control for the Food Industry

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 114 dari 240
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.</p>		

2	Pengujian sensori	Metode pengujian sensori	Mahasiswa mengetahui berbagai metode pengujian sensori	Statistical Quality Control for the Food Industry
3	Pengujian sensori	Tipe panel, pemilihan dan pelatihan	Mahasiswa dapat menentukan tipe panel untuk setiap kasus yang berbeda	Statistical Quality Control for the Food Industry
4	Jaminan mutu penjual	Hubungan dengan penjual, spesifikasi bahan baku, quality assurance, pemilihan supplier	Mahasiswa memahami hubungan penjual dengan mutu pangan	Statistical Quality Control for the Food Industry
5	Implementasi program pengendalian mutu	Komitmen manajemen, sistem kualitas	Mahasiswa memahami sistem manajemen mutu pangan	Statistical Quality Control for the Food Industry
6	Komputer dan pengendalian proses	Manajemen terintegrasi dengan komputer, artificial intelligence, pemrosesan dengan kontrol komputer	Mahasiswa dapat menggunakan komputer dan pemrograman untuk mengendalikan proses dan mutu pangan	Statistical Quality Control for the Food Industry
7	Ujian Tengah Semester			
8	Bahaya-bahaya pada pangan dan cara penanggulangannya	Bahaya pangan, bakteri dan virus sebagai sumber bahaya	Mahasiswa mengetahui berbagai bahaya yang mungkin muncul pada pangan	Essentials of Food Safety and Sanitation
9	Bahaya-bahaya pada pangan dan cara penanggulangannya	Parasit dan bahan kimia sebagai sumber bahaya	Mahasiswa dapat mengidentifikasi parasit dan bahan kimia yang berbahaya pada produk pangan	Essentials of Food Safety and Sanitation
10	Perancangan pemrosesan pangan yang aman	Good Manufacturing Practice	Mahasiswa dapat merancang pemrosesan pangan yang aman	Essentials of Food Safety and Sanitation
11	Resiko keamanan pangan dan Faktor-faktor yang mempengaruhi foodborne illness	Pengaruh perubahan kondisi penyimpanan atau operasi.	Mahasiswa dapat menjabarkan berbagai faktor yang mempengaruhi foodborne illness berkaitan dengan penyimpanan atau operasi	Essentials of Food Safety and Sanitation
12	Resiko keamanan pangan dan Faktor-faktor yang mempengaruhi foodborne illness	kebersihan pribadi, sumber kontaminasi lain.	Mahasiswa dapat menjabarkan berbagai faktor yang mempengaruhi foodborne illness berkaitan dengan sumber lain	Essentials of Food Safety and Sanitation
13	Tujuh langkah HACCP: perancangan dan aplikasi, dan cara mempertahankannya	Sistem HACCP, tujuh prinsip HACCP	Mahasiswa dapat menjabarkan tujuh langkah HACCP	Essentials of Food Safety and Sanitation
14	Tujuh langkah HACCP:	Studi kasus	Mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai	Essentials of Food Safety and Sanitation

	perancangan dan aplikasi, dan cara mempertahankannya		kasus keamanan pangan menggunakan metode HACCP	
15	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK3210
 Nama Matakuliah : Teknologi Proses Bahan Nabati

Kode Matakuliah: TK3210	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Teknologi Proses Bahan Nabati			
	Bioresource Materials Processing Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini membahas tentang berbagai proses industri bahan nabati dengan memberikan pengetahuan mengenai alur pikir sintesis proses atau pen sumberdayaan kekayaan alam.			
	This course discusses various biosource components processing technology by provide knowledges about the synthesis process or natural-based resources.			
Silabus Lengkap	Pembahasan berbagai proses industri bahan nabati (besar dan kecil) yang meliputi: bioetilen, asam sitrat, vinil asetat, serat nilon berbasis nabati, chitin, asam poliglikolat, asam polilaktat, polihidroksialkanoat, dan lain-lain; yang disajikan dalam alur pikir sintesis proses atau pen sumberdayaan kekayaan alam : deskripsi produk nabati (potensial) dan sifat/karakter yang mendasari kegunaannya; rute-rute pembuatan dan alternatif-alternatif bahan mentah; uraian tipikal teknologi proses bahan nabati terkini serta kondisi-kondisi operasi dan pokok-pokok keunggulan tekniknya; kecenderungan-kecenderungan teknologi proses bahan nabati di masa depan.			
	To discuss various industrial biosource components processing (large and small) which includes: bioethylene, citric acid, vinyl acetic, bio-based nylon fiber, chitin, polyglycolic acid, polylactic acid, polyhydroxyalkanoates, etc.; presented in synthesis process or natural-based resources: descriptions of biosource components (potential) and the nature / character of the underlying utility; routes and alternatives manufacture raw materials; description of the typical biosource components latest process technology and operating conditions and technical excellence subjects; trends in biosource components processing technology in the future .			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menggambarkan alur sintesis dan pemrosesan berbagai bahan nabati			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	J.H. Clark and F. Deswarte (ed), "Introduction to Chemicals from Biomass", John Wiley & Sons, New York, 2008 (Pustaka Utama)			
	M.N. Belgacem and A. Gandini (eds), "Monomers, Polymers, and Composites from Renewable Resources", Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 2008. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Bioetilen	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses bioetilen	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan bioetilen	Introduction to Chemicals from Biomass

2	Asam sitrat	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses asam sitrat	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan asam sitrat	Introduction to Chemicals from Biomass
3	Asam poliglukolat	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses asam poliglukolat	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan asam poliglukolat	Introduction to Chemicals from Biomass
4	Asam polilaktat	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses asam polilaktat	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan asam polilaktat	Introduction to Chemicals from Biomass
5	Polihidroksialkanoat	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses polihidroksialkanoat	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan polihidroksialkanoat	Introduction to Chemicals from Biomass
6	Vinil asetat	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses vinil asetat	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan vinil asetat	Introduction to Chemicals from Biomass
7	Ujian Tengah Semester			
8	Chitin	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses chitin	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan chitin	Introduction to Chemicals from Biomass
9	Chitosan	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses chitosan	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan chitosan	Introduction to Chemicals from Biomass
10	Ester selulosa	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses ester selulosa	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan ester selulosa	Introduction to Chemicals from Biomass
11	Eter selulosa	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses eter selulosa	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan eter selulosa	Introduction to Chemicals from Biomass
12	Zein	Alternatif bahan mentah, rute	Mahasiswa mengetahui bahan mentah,	Introduction to Chemicals from

		pembuatan dan teknologi proses zein	alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan zein	Biomass
13	Serat nilon berbasis nabati	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses serat nilon berbasis nabati	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan serat nilon berbasis nabati	Introduction to Chemicals from Biomass
14	Wood plastic composites (WPC)	Alternatif bahan mentah, rute pembuatan dan teknologi proses wood plastic composites	Mahasiswa mengetahui bahan mentah, alternatifnya serta dapat menjabarkan rute dan teknologi pembuatan wood plastic composites	Introduction to Chemicals from Biomass
15	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK3211
 Nama Matakuliah : Teknologi Bioenergi II

Kode Matakuliah: TK3211	Bobot sks: 3	Semester: 2	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioenergi
Nama Matakuliah	Teknologi Bioenergi 2 Bioenergy Technology 2			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini membahas mengenai teknologi produksi energi berbasis nabati This course discusses about bio-based energy production technology			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas pada mata kuliah ini meliputi: Teknologi gasifikasi dan pembakaran biomassa; siklus rankine organik; sintesis Fischer-Tropsch; syngas upgrading; kogenerasi listrik dan dingin Topics covered in this course include: Biomass gasification and combustion technologies; organic Rankine cycle; Fischer-Tropsch synthesis; syngas upgrading; cogeneration of electricity and cold			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menjelaskan teknologi produksi energi berbasis nabati dan sumber-sumbernya			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Jay Cheng (ed), "Biomass to Renewable Energy Processes", CRC Press, Boca Raton, Florida, 2009. (Pustaka Utama) S.K. Khanal, R.Y. Surampalli, T.C. Zhang, B.P. Lamsal, R.D. Tyagi, and C.M. Kao (eds), "Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass", American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, 2010. (Pustaka penunjang)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Teknologi gasifikasi	Gasifikasi, reaksi dalam gasifikasi	Mahasiswa mengetahui reaksi-reaksi yang terjadi dalam proses gasifikasi	Biomass to Renewable Energy Processes
2	Teknologi gasifikasi	Gasifikasi untuk biomassa	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi/proses gasifikasi untuk biomassa	Biomass to Renewable Energy Processes
3	Pembakaran biomassa	Aspek yang berpengaruh dalam pembakaran biomassa	Mahasiswa dapat menjelaskan aspek yang berpengaruh dalam pembakaran biomassa dan akibatnya	Biomass to Renewable Energy Processes
4	Siklus rankine organik	Perbedaan SRO dengan rankine konvensional	Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan fundamental dan keuntungan penggunaan SRO	Biomass to Renewable Energy Processes
5	Siklus rankine	Diagram alir SRO,	Mahasiswa dapat	Biomass to Renewable

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 120 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.		

	organik	fluida kerja dalam SRO	melakukan pemilihan fluida kerja pada SRO	Energy Processes
6	Sintesis Fischer-Tropsch	Sintesis Fischer-Tropsch, reaksi dalam Sintesis Fischer-Tropsch	Mahasiswa mengetahui reaksi-reaksi yang terjadi dalam proses Sintesis Fischer-Tropsch	Biomass to Renewable Energy Processes
7	Sintesis Fischer-Tropsch	Sintesis Fischer-Tropsch untuk biomassa	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi/proses Sintesis Fischer-Tropsch untuk biomassa	Biomass to Renewable Energy Processes
8	Review dan Ujian Tengah Semester			
9	Syngas upgrading	Aspek yang dapat mempengaruhi upgrade syngas	Mahasiswa dapat menjelaskan aspek yang berpengaruh dalam upgrade syngas dan akibatnya	Biomass to Renewable Energy Processes
10	Syngas upgrading	Cara-cara upgrade syngas	Mahasiswa mengetahui cara-cara untuk upgrade syngas	Biomass to Renewable Energy Processes
11	Cogeneration of electricity and cold	Trend yang harus diikuti di negara tropis, dasar pembangkitan dingin dan listrik	Mahasiswa mengerti pentingnya pembangkitan dingin pada negara tropis.	Biomass to Renewable Energy Processes
12	Cogeneration of electricity and cold	Teknologi pembangkitan listrik dan dingin	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi/proses pembangkitan listrik dan dingin.	Biomass to Renewable Energy Processes
13	Bioenergi dari sisa makanan	Sumber bahan bakunya, teknologi produksi bioenergi dari sisa makanan	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi/proses pembangkitan bioenergi dari sisa makanan	Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass
14	Bioenergi dari landfill	Sumber bahan bakunya, teknologi produksi bioenergi dari sisa makanan	Mahasiswa dapat menjabarkan teknologi/proses pembangkitan bioenergi dari landfill	Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK4090
 Nama Matakuliah : Kerja Praktek

Kode Matakuliah: TK4090	Bobot sks: 2	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Kerja Praktek <i>Industrial Internship</i>			
Silabus Ringkas	<p>Mengikuti, mengamati, dan memahami kegiatan rutin operasi pabrik kimia dan pengorganisasiannya dengan bimbingan staf pabrik dan seorang dosen yang ditunjuk; Disamping itu juga mendapat tugas khusus menyelesaikan suatu masalah pabrik.</p> <p>Chemical process industry under the supervision of both plant engineering/technical staff and teaching staff; observation and comprehension of routine plant operations and organization; case study project related to the plant/facility.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini membahas tentang penerapan ilmu teknik kimia melalui kunjungan langsung ke lapangan. Mahasiswa melakukan Kerja Praktek dalam suatu pabrik kimia dengan bimbingan staf pabrik dan seorang dosen yang ditunjuk. Mengikuti, mengamati, dan memahami kegiatan rutin operasi pabrik dan pengorganisasiannya; Disamping itu juga mendapat tugas khusus menyelesaikan suatu masalah pabrik</p> <p>This course dealing with chemical engineering application in field. Topics cover: chemical process industry under the supervision of both plant engineering/technical staff and teaching staff; observation and comprehension of routine plant operations and organization; case study project related to the plant/facility.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang penerapan ilmu teknik kimia yang telah didapat secara nyata			
Matakuliah Terkait	<ol style="list-style-type: none"> 1. TK3002/3/4/5 Lab Teknologi Kimia/Bioproses/Pangan /Bioenergi 2. TK3103 Sistem Utilitas 3. TK2202 Perpindahan Kalor 4. TK3101 Proses Pemisahan I 5. TK3102 Teknik Reaksi Kimia 6. TK3111 Bahan Konstruksi dan Korosi 7. TK3222 Perancangan dan Analisis Bioreaktor 	<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang	<i>Berupa praktek kerja di lapangan, di Industri Kimia, sebagai calon insinyur proses.</i>			
Pustaka	<p>2003, <i>Buku Panduan Pelaksanaan Kerja Praktek</i>, Departemen Teknik Kimia ITB, Bandung (<i>Pustaka utama</i>)</p> <p>2013, <i>Panduan Pelaksanaan Kerja Praktek</i> (www.che.itb.ac.id/akademik)</p>			
Panduan Penilaian	<i>Penilaian diberikan oleh Pembimbing di lapangan (pabrik), dosen pembimbing dan koordinator kerja Praktek dengan nilai utama (dominan) dari dosen pembimbing. Bobot penilaian dari dosen 75%. Adapun poin-poin penilaian seperti tercantum dalam rubrik, dengan dasar kriteria ABET.</i>			

<p><i>Catatan Tambahan</i></p>	<p>Mengenalkan unit-unit pemroses skala komersial Mengenalkan cara-cara pengoperasian dan pengorganisasian unit produksi skala komersial. Kegiatan dilakukan dalam sistem blok yaitu: kegiatan selama 60 hari kerja terus menerus di pabrik kimia atau di perusahaan engineering yang disetujui oleh Departemen Teknik Kimia ITB. Mahasiswa mengikuti jadwal kerja pabrik dan terkadang harus mengikuti jadwal kerja sistem <i>shift</i> (kerja malam, pagi dan siang).</p>
------------------------------------	---

Kode Matakuliah : TK4091
 Nama Matakuliah : Proyek Multidisiplin untuk Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK4091	Bobot sks: 2	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Proyek Multidisiplin untuk Teknik Kimia			
	Multidisciplinary Project for Chemical Engineering			
Silabus Ringkas	<p>Tujuan matakuliah Proyek Rekayasa Multi Disiplin adalah mahasiswa dari berbagai multi disiplin belajar bekerjasama dalam tim menyelesaikan permasalahan nyata kerekayasaan dengan menerapkan konsep Berpikir Sistem. Dua contoh proyek kelas adalah Proyek Pengadaan Air Layak Guna di Perumahan dan (ii) Proyek Pengadaan Energi untuk Pedesaan. Bekerjasama dalam suatu tim multidisiplin membutuhkan kemampuan: (i) melihat/berpikir dari sudut pandang berbeda, (ii) berkomunikasi secara efektif, (iii) menciptakan iklim tim yang sehat dan (iv) berproses dalam tim agar tim efektif. Berpikir Sistem sangat dibutuhkan saat menghadapi masalah yang kompleks dan belum didefinisikan / diformulasikan dengan baik. Metodologi Berpikir Sistem dalam Perancangan meliputi Formulasi Masalah, Pemodelan untuk memilih alternatif solusi dan tahap Perancangan. Materi kuliah meliputi: Konsep Sistem dan Berpikir Sistem, Proses Perancangan Teknik, Berpikir Sistem dalam Perancangan Teknik: formulasi masalah (tujuan, stakeholder analysis dll.), pemodelan untuk pengujian alternatif dan pemilihan alternatif terbaik, perancangan solusi terbaik dan perancangan tahapan implementasi..</p> <p>The objective of Interdisciplinary Engineering Project is to teach students from different disciplines to successfully work as a team solving an engineering problem implementing System Thinking methodology. Students are from Chemical Engineering, Physical Engineering, Industrial Engineering dan Engineering Management. The class project varies between semesters. Working in a multi discipline team requires (i) skills in seeing / thinking from others perspective, (ii) skills in communicating effectively, (iii) skills for a Healthy Group Climate (iv) skills for an effective group. SystemThinking is urgently needed when dealing with complex / ill-defined problems. Four foundation of Systems Thinking are Wholistic Thinking, Operational Thinking, Self Organization and Interactive Design. The Systems Thinking methodology consists of problem formulation, modelling and designing and implementation. The course materials covers System Concept and System Thinkin, Engineering Design, System Thinking in Engineering Design: problem formulation, modelling in testing, analysing alternative solution and choosing best solution, designing the solution dan designing the implementation.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Tujuan matakuliah Proyek Rekayasa Multi Disiplin adalah membelajarkan mahasiswa dari berbagai multi disiplin (berlainan program studi) bekerjasama dalam tim menyelesaikan permasalahan nyata kerekayasaan dengan menerapkan konsep Berpikir Sistem. Peserta matakuliah terdiri dari mahasiswa prodi Teknik Kimia (TK), Teknik Fisika (TF), Teknik Industri (TI) dan Manajemen Rekayasa Industri (MRI). Proyek kelas akan bervariasi setiap tahun ajaran; 2(dua) contoh proyek kelas adalah Proyek Pengadaan Air Layak Guna di Perumahan dan (ii) Proyek Pengadaan Energi untuk Pedesaan. Bekerjasama dalam suatu tim multidisiplin membutuhkan kemampuan: (i) melihat/berpikir dari sudut pandang berbeda, (ii) berkomunikasi secara efektif, (iii) menciptakan iklim tim yang sehat dan (iv) berproses dalam tim agar tim efektif. Berpikir Sistem sangat dibutuhkan saat menghadapi masalah yang kompleks dan belum didefinisikan / diformulasikan dengan baik. Empat fondasi berpikir sistem adalah berpikir holistik, analisa perilaku dinamis, <i>self-organization</i> dan perancangan interaktif dalam penyelesaian masalah. Metodologi Berpikir Sistem dalam Perancangan meliputi Formulasi Masalah,</p>			

	<p>Pemodelan untuk memilih alternatif solusi dan tahap Perancangan. Tahap formulasi masalah meliputi Analisis Sistem dan Pemetaan Masalah. Materi kuliah meliputi: Konsep Sistem dan Berpikir Sistem, Proses Perancangan Teknik, Berpikir Sistem dalam Perancangan Teknik: formulasi masalah (tujuan, stakeholder analysis dll.), pemodelan untuk pengujian alternatif dan pemilihan alternatif terbaik, perancangan solusi terbaik dan perancangan tahapan implementasi.</p> <p>The objective of Interdisciplinary Engineering Project is to teach students from different disciplines work together as a team solving an engineering problem implementing System Thinking methodology. Students are from Chemical Engineering, Physical Engineering, Industrial Engineering dan Engineering Management. The class project varies between semesters; two examples of the problems are Household Usable water Supply and Village House Energy. Working in a multi discipline team requires (i) skills in seeing / thinking from others perspective, (ii) skills in communicating effectively, (iii) skills for a Healthy Group Climate (iv) skills for an effective Group. System Thinking is urgently needed when dealing with complex and ill-defined problems. Four foundation of Systems Thinking are Wholistic Thinking, Operational Thinking, Self Organization and Interactive Design. The Systems Thinking methodology consists of problem formulation, modelling and designing. Problem Formulation consists of System Analysis, Obstruction Analysis and Dynamics Analysis and Problem mapping.</p> <p>The course materials covers System Concept and System Thinkin, Engineering Design, System Thinking in Engineering Design: problem formulation, modelling in testing, analysing alternative solution and choosing best solution, designing the solution dan designing the implementation.</p>
--	---

<p><i>Luaran (Outcomes)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. mampu menjelaskan aspek penting (kemampuan memandang dari sudut pandang yang berbeda, komunikasi efektif, sikap menghargai dan etika berdiskusi.) agar sukses bekerjasama dalam tim multi disiplin 2. mempraktekan kemampuan bekerjasama (berkomunikasi secara efektif, menghargai pendapat orang lain, beretika dalam berdiskusi) 3. menerapkan konsep Berpikir Sistem menggunakan teknik/tools Berpikir Sistem dalam menyelesaikan masalah kerekayasa yang meliputi: <ol style="list-style-type: none"> a. mampu mengidentifikasi masalah kerekayasa berdasarkan hasil observasi b. mampu memformulasikan permasalahan kerekayasa c. mampu memecahkan problem kerekayasa dengan cara: <ol style="list-style-type: none"> c.1 membangkitkan alternatif solusi yang memenuhi kriteria perancangan (pencapaian tujuan dengan memperhatikan kendala) c.2 mampu menguji / mengevaluasi masing-masing alternatif solusi menggunakan model c.3 mampu memprediksi dampak alternatif solusi kerekayasa dalam konteks ekonomi, lingkungan sosial dan global c.4 mampu memutuskan alternatif terbaik berdasarkan kriteria rancangan d. mampu merancang solusi yang diusulkan e. mampu merancang tahapan implementasi
---------------------------------	---

<p><i>Matakuliah Terkait</i></p>		
	<p>TI3106 Pemodelan Sistem</p>	<p>Prasyarat</p>
	<p>TI3107 Praktikum Teknik Industri I</p>	<p>Prasyarat</p>
	<p>TI3204 Praktikum Teknik Industri II</p>	<p>Prasyarat</p>

	Program Studi Manajemen Rekayasa Industri
	MR3017 Praktikum MRI 1 Prasyarat
	MR3205 Praktikum MRI 2 Prasyarat
Kegiatan Penunjang	
Pustaka	Bekerjasama dalam Tim Multi Disiplin:
	1. Maxwell, J.C. The 17 Indisputable Laws of Teamwork: Embrace Them and Empower Your Team, 1 st ed. Thomas Nelson. 2001
	2. The McGraw-Hill Professional Education Series. Making Teams Work: 24 Lessons for Working Together Successfully. 2003
	Konsep Sistem dan Berpikir Sistem:
	3. Daellenbach, H. G. dan McNickle. Systems and Decision Making. Chichester-England: John Wiley & Sons. 1994.
	4. Gharajedaghi, J. Systems Thinking, Managing Chaos and Complexity: A Platform for Designing Business Architecture. Elsevier. 2006.
	Perancangan Teknik
	5. Kosky, P. et.al. Exploring Engineering. An Introduction to Engineering and Design. 3 rd ed. Academic Press. 2013.
	Ekonomi Teknik:
	6. Newnan, D.G. Engineering Economic Analysis. Engineering Press, Inc. 1988.
	7. Horngren, C.T. & Foster, G. Cost Accounting – A managerial emphasis. Prentice-Hall, Inc. 1997
Unit Operasi, Pengukuran, Instrumentasi dan Kontrol:	
8. Singh, S. K. Industrial Instrumentation and Control. Tata McGraw. 2010.	
9. McCabe, W. L., Smith, J.C., & Harriott, P. Unit Operations of Chemical Engineering, 5 th ed. McGraw-Hill Inc. 1993.	
Pengambilan Keputusan:	
10. Bazerman, M. H., & Moore, D.H. Judgment in Managerial Decision Making, 3 rd ed. John Wiley & Sons, Inc. 1994.	
11. Saaty, T. L., & Vargas, L.G. Decision Making in Economic, Political, Social and Technological Environments: The Analytic Hierarchy Process. RWS Publications. 1994.	
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester, Tugas, Quiz, Ujian Akhir Semester
Catatan Tambahan	

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Projek Rekayasa Multi Disiplin (<i>Interdisciplinary Engineering Project</i>)	Silabus dan SAP Projek Kelas	- memahami ruang lingkup kelas	
2	Konsep Sistem dan Definisi Masalah	Definisi/ciri Sistem (Fungsi-Struktur-Proses-Konteks) Prinsip Sistem Dimensi Sistem Definisi Masalah	- mampu menjelaskan Konsep Sistem (O-3) - mampu mendeskripsikan sistem rekayasa (O-3) - mampu mengidentifikasi masalah dari sudut pandang masing-masing stakeholder	3,4

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
			(O-3) - mampu mendeskripsikan sistem yang relevan dengan masalah (O-3)	
3	Berpikir Sistem	Definisi Berpikir Sistem Fondasi Berpikir Sistem Metodologi Berpikir Sistem (Formulasi Masalah – Perancangan – Implementasi) Tool dalam Formulasi Masalah Contoh Berpikir Sistem	- mampu mendeskripsikan konsep Berpikir Sistem (O-3) - mampu memformulasikan masalah (O-3) berdasarkan konsep - mampu menggunakan tool terkait dalam formulasi masalah - mampu menjelaskan pemodelan	3,4
	Introduksi Proyek Kelas (Pengadaan Energi di pedesaan pesisir pantai) : raw material – preprocessing (potong2) – pengeringan – proses gasifikasi – genset mesin diesel – distribusi listrik		- mampu menjelaskan Proyek Kelas	
4	Perancangan Teknik Contoh Perancangan Teknik di TK-TF-TI-MRI	Tahapan Perancangan Teknik	- mampu menjelaskan contoh hasil perancangan teknik dari berbagai disiplin ilmu (TK,TF,TI dan MRI) - mampu menjelaskan tahapan perancangan teknik	5
	Industri Proses (NM, MF, UO, HSE)			
	Kemajuan Proyek-1: Telusur Informasi Topik Proyek Diskusi: Detalasi Proses Throughput raw material: preprocessing (potong2) : pengeringan: proses gasifikasi: genset mesin diesel : distribusi:		-	10
5	Pemodelan		-	
6	Bekerja sama dalam tim multi disiplin (Skil dalam Teamwork) - Skil berkomunikasi - Skill menciptakan iklim tim yang sehat - Skil berproses dalam tim secara efektif	Skil menciptakan iklim Tim yang Sehat: terbuka, saling percaya dan jujur, saling mendukung dan saling menghargai. Skil agar proses tim efektif: tanggung	- memahami sikap, perilaku keterampilan yang dibutuhkan agar sukses bekerja sama dalam multi disiplin (O-1) - memiliki pengalaman mempraktekan bekerjasama dalam tim multidisiplin (O-	1,2

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 127 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		jawab individu, accountability, feedback konstruktif, kemampuan memecahkan masalah, mengelola dan berorganisasi, memahami peran yang dimainkan (facilitator, idea-generator, summarizer, evaluator, mediator, encourager, recorder)	2)	
	Kemajuan Projek-2: Studi Pendahuluan dan Observasi			
7	Berpikir Sistem dalam Perancangan Teknik	Detalasi langkah Berpikir Sistem dan tools yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> - menjelaskan konsep Berpikir Sistem dalam proses perancangan (O-3) - mengaplikasikan tool Berpikir Sistem (O-3) - menerapkan konsep Berpikir Sistem (O-3) 	3,4
8	Instrumentasi		-	9
	Kemajuan Projek-3: Formulasi Masalah dan Pemodelan	Tahap Searching [Analisa Sistem Relevan, Analisa Hambatan, Analisa Dinamika Sistem Relevan-Perilaku Sistem]	- mampu menerapkan metodologi Berpikir Sistem dalam memformulasikan masalah [Tahap Searching – Mapping - Telling] (O-3)	
9	Ujian Tengah Semester		-	
10	Analisis Biaya dan Tekno Ekonomi	Nilai waktu thdp uang Future Value, Present Value, Analisis alternatif	- menjelaskan dan mengaplikasikan metoda analisis biaya (O-3:c-2,c-3,c-4)	6,7
	Pengambilan Keputusan Multi Kriteria	Analytic Hierarchy Process (AHP)	- menjelaskan dan mengaplikasikan metoda pengambilan keputusan multikriteria (O.3-c.4)	10,11
11	Kemajuan Projek-4: Pemilihan Alternatif Terbaik dan Perancangan Solusi		<ul style="list-style-type: none"> - mampu membangkitkan alternatif solusi - mampu menganalisis - mampu memutuskan alternatif terbaik (O-3: c-4) 	
12	Berpikir Sistem: Analisis dan Validasi Rancangan, Implementasi Desain		-	3,4
	Kemajuan Projek-5: Rancangan Solusi (lanjt.)			
13	Kemajuan Projek-6: Rancangan Implementasi		- mampu merancang tahapan implementasi solusi terbaik (O-3-d)	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
14	Laporan dan Presentasi		- mampu mengkomunikasikan hasil rancangan solusi (O-2)	
15	Revisi Laporan dan Review Kelas		- mempraktekan teknik presentasi	

Kode Matakuliah : TK4092
 Nama Matakuliah : Penelitian Teknik Kimia I

Kode Matakuliah: TK4092	Bobot sks: 2	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Penelitian Teknik Kimia I			
	Chemical Engineering Research I			
Silabus Ringkas	Penulisan usulan penelitian: pemahaman perlunya dilakukan penelitian, perumusan masalah dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, penelusuran literatur dan pemetaan hasil penelitian terdahulu, metodologi penelitian, penulisan abstrak, keselamatan kerja, presentasi lisan.			
	Writing a research proposal: understanding the need of research, problem formulation and research objectives, scope of the study, literature search and mapping the results of previous studies, research methodology, writing abstracts, safety, oral presentation.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang penulisan usulan penelitian dan presentasi lisan. Penulisan usulan penelitian hendaknya mengikuti kaidah bahasa dan format penulisan: pemahaman perlunya dilakukan penelitian, perumusan masalah dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, penelusuran literatur dan pengelolaan informasi, pemetaan hasil penelitian terdahulu, penyusunan metodologi penelitian (penyusunan rencana rancangan penelitian, penulisan bahan dan peralatan, susunan alat percobaan, penulisan prosedur percobaan), penulisan abstrak, aspek-aspek keselamatan kerja seperti MSDS, job safety analysis, HAZOP dll. Presentasi lisan hendaknya disampaikan dengan sistematika yang baik, jelas dan runut, mencakup semua aspek utama, dan memperhatikan aspek teknik presentasi.			
	This course deals with writing a research proposal that follows the rules of the language and format of writing: understanding the need of research, problem formulation and research objectives, scope of the study, literature search and information management, mapping the results of previous studies, preparation of research methodology (experimental design, materials and equipment, experimental setup, experimental procedures), writing abstracts, safety aspects such as MSDS, job safety analysis, HAZOP etc. The oral presentation should be presented systematically, clear, should include main aspect, and pay attention in technical presentation aspects.			
Luaran (Outcomes)	Mampu mendefinisikan latar belakang, permasalahan, lingkup kerja, serta metodologi kerja penelitian yang didasarkan pada suatu topik umum yang diberikan dan penelusuran literatur, serta mengkomunikasikan usulan penelitian secara lisan maupun tertulis.			
Matakuliah Terkait	<ul style="list-style-type: none"> TK3001 Lab Teknologi Kimia Semua mata kuliah tahun ke-2 Semua mata kuliah tahun ke-3 Memenuhi ketentuan akademik dan administrasi akademik yang ditetapkan Koordinator Penelitian. 	<ul style="list-style-type: none"> Lulus, terlarang untuk jalur subprodi lain Lulus semua mata kuliah tahun ke-2 (semester 3 dan 4) Pernah diambil dan/atau sedang diambil Lihat Buku Panduan Penelitian yang ditetapkan Koordinator Penelitian 		
Kegiatan Penunjang	Kegiatan penelitian di laboratorium			
Pustaka	Beach, D.P. dan T.K.E. Alvager, Handbook for Scientific and Technical Research, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1992 Day, R.A., <i>How to Write and Published Scientific Paper</i> , Oryx Press, Phoenix, AZ, 1988 Hautala, P.C., <i>Technical and Managerial Communication</i> , Univ. of Idaho Press, Moscow, ID, 1989			
Panduan	Penilaian mencakup aspek seminar (sistematika penyajian, teknik penyampaian, materi			

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 130 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

<i>Penilaian</i>	seminar) , kinerja penelitian dan laporan, serta keselamatan kerja
<i>Catatan Tambahan</i>	-

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1-3	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Latar belakang ▪ Prasarat akademis ▪ Tata pelaksanaan dan agenda ▪ Perumusan masalah ▪ Tujuan penelitian ▪ Ruang lingkup penelitian 	Menyusun latar belakang, tujuan, dan lingkup penelitian secara terstruktur	
4-6	Tinjauan Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definisi permasalahan ▪ Karakteristik proses-proses yang terlibat ▪ Bahan baku dan pendukung proses 	Merangkum landasan teoritik penelitian	
7-8	Rancangan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodologi percobaan ▪ Rancangan percobaan ▪ Sistem peralatan dan alat ukur ▪ Parameter-parameter yang diuji 	Menyusun metodologi penelitian dan rancangan percobaan	
9-10	Metoda Pengolahan dan Analisis Data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik Pengambilan data ▪ Metode pengolahan data ▪ Analisa data 	Menjelaskan fenomena/pengamatan secara ilmiah	
11-14	Penulisan Laporan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metode penulisan laporan ▪ Struktur dan susunan laporan ▪ Teknik-teknik presentasi ▪ Kelebihan dan kekurangan tiap-tiap teknik seminar ▪ Titik berat penilaian dalam seminar dan presentasi 	Menuangkan rencana penelitian dalam sebuah usulan tertulis	
15	Seminar dan Presentasi			

Kode Matakuliah : TK4093
 Nama Matakuliah : Penelitian Teknik Kimia II

Kode Matakuliah: TK4093	Bobot sks: 2	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Penelitian Teknik Kimia II Chemical Engineering Research II			
Silabus Ringkas	<p>Penulisan hasil penelitian: Latar Belakang, Studi Pustaka, Metodologi, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Saran. Presentasi ilmiah dan teknikal: perencanaan presentasi (penentuan tujuan dan analisis audiens), persiapan presentasi (pengumpulan dan evaluasi bahan presentasi, organisasi informasi, penyiapan alat bantu presentasi), teknik penyampaian (verbal, non-verbal, sistematisasi isi presentasi), dan organisasi pelaksanaan forum pertemuan</p> <p>Experimental result writing: Background, Literature Study, Method, Results and Discussion, Conclusion and Recommendation. Scientific and technical presentations: planning of presentation (goal determination and audient analysis), preparation of presentation (collecting and evaluation of material, organization of information, supporting tool), delivery technique (verbal, non-verbal, systematizing presentation content), and organization of meeting forum implementation</p>			
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini membahas tentang penulisan laporan hasil penelitian dan presentasi lisan. Penulisan laporan hasil penelitian hendaknya mengikuti kaidah bahasa dan format penulisan: pemahaman perlunya dilakukan penelitian, perumusan masalah dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, penelusuran literatur dan pengelolaan informasi, pemetaan hasil penelitian terdahulu, penyusunan metodologi penelitian (penyusunan rencana rancangan penelitian, penulisan bahan dan peralatan, susunan alat percobaan, penulisan prosedur percobaan), penulisan hasil dan pembahasan, penulisan kesimpulan dan saran, penulisan abstrak, aspek-aspek keselamatan kerja seperti MSDS, job safety analysis, HAZOP dll. Presentasi lisan hendaknya disampaikan dengan sistematika yang baik, jelas dan runut, mencakup semua aspek utama, dan memperhatikan aspek teknik presentasi.</p> <p>This course deals with writing a research report that follows the rules of the language and format of writing: understanding the need of research, problem formulation and research objectives, scope of the study, literature search and information management, mapping the results of previous studies, preparation of research methodology (experimental design, materials and equipment, experimental setup, experimental procedures), results and discussion, conclusion and recommendation, writing abstracts, safety aspects such as MSDS, job safety analysis, HAZOP etc. The oral presentation should be presented systematically, clear, should include main aspect, and pay attention in technical presentation aspects.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mampu mendefinisikan latar belakang, permasalahan, tujuan, lingkup kerja, studi pustaka, metodologi kerja penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran yang didasarkan pada suatu topik umum yang diberikan dan penelusuran literatur, serta mengkomunikasikan hasil penelitian secara lisan maupun tertulis.			
Matakuliah Terkait	<ul style="list-style-type: none"> TK4092 Penelitian Teknik Kimia 1 Semua mata kuliah tahun ke-2 Semua mata kuliah tahun ke-3 Memenuhi ketentuan akademik dan administrasi akademik yang ditetapkan Koordinator Penelitian. 	<ul style="list-style-type: none"> Lulus, terlarang untuk jalur subprodi lain Lulus semua mata kuliah tahun ke-2 (semester 3 dan 4) Pernah diambil dan/atau sedang diambil Lihat Buku Panduan Penelitian yang ditetapkan Koordinator Penelitian 		
Kegiatan Penunjang	Kegiatan penelitian di laboratorium			
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB		Kur2013-Teknik Kimia		Halaman 132 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.				

Pustaka	Beach, D.P. dan T.K.E. Alvager, Handbook for Scientific and Technical Research, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1992
	Day, R.A., <i>How to Write and Published Scientific Paper</i> , Oryx Press, Phoenix, AZ, 1988
	Hautala, P.C., <i>Technical and Managerial Communication</i> , Univ. of Idaho Press, Moscow, ID, 1989
Panduan Penilaian	Penilaian mencakup aspek seminar (sistematika penyajian, teknik penyampaian, materi seminar), kinerja penelitian dan laporan, serta keselamatan kerja
Catatan Tambahan	-

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1-3	Penyesuaian kembali materi Pendahuluan, Studi Pustaka, dan Metodologi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Latar belakang ▪ Prasarat akademis ▪ Tata pelaksanaan dan agenda ▪ Perumusan masalah ▪ Tujuan penelitian ▪ Ruang lingkup penelitian 	Menyusun latar belakang, tujuan, dan lingkup penelitian secara terstruktur	
	Tinjauan Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definisi permasalahan ▪ Karakteristik proses-proses yang terlibat ▪ Bahan baku dan pendukung proses 	Merangkum landasan teoritik penelitian	
	Rancangan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodologi percobaan ▪ Rancangan percobaan ▪ Sistem peralatan dan alat ukur ▪ Parameter-parameter yang diuji 	Menyusun metodologi penelitian dan rancangan percobaan	
4	Metoda Pengolahan dan Analisis Data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik Pengambilan data ▪ Metode pengolahan data ▪ Analisa data 	Menjelaskan fenomena/pengamatan secara ilmiah	
5	Penulisan Laporan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metode penulisan laporan ▪ Struktur dan susunan laporan ▪ Teknik-teknik presentasi ▪ Kelebihan dan kekurangan tiap-tiap teknik 	Menuangkan hasil penelitian dalam sebuah usulan tertulis	

		seminar ▪ Titik berat penilaian dalam seminar dan presentasi		
15	Seminar dan Presentasi			

Kode Matakuliah : TK4094
 Nama Matakuliah : Perancangan Pabrik Kimia

Kode Matakuliah: TK4094	Bobot sks: 4	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Kimia
Nama Matakuliah	Perancangan Pabrik Kimia			
	Chemical Plant Design			
Silabus Ringkas	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya yang meliputi: penyusunan basis perancangan, konseptual desain proses, spesifikasi peralatan, sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan, serta keekonomian.			
	This course dealing with chemical plant design that covers: basis design, conceptual process design, plant/instrument specification, utility system, waste management, SHE, and economics.			
Silabus Lengkap	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya; Penyusunan flowsheet; Pemilihan lokasi pabrik; Penyusunan deskripsi proses, diagram alir proses, neraca massa dan neraca energi; Process Flow Diagram (PFD); Pemilihan dan penentuan dimensi alat utama; Pemilihan bahan konstruksi; Plot-plan tata letak peralatan; Penaksiran kebutuhan biaya pendirian pabrik dan analisis keekonomiannya; Cara penulisan laporan rancangan pabrik. Secara berkelompok @ 2-3 orang, mahasiswa diberi tugas proyek melakukan prarancangan suatu pabrik kimia.			
	This course dealing with bioprocess plant design. Topics cover : Formulation of bioprocess plant design problem, scope and objectives; construction of flowsheet; plant location selection; construction of process description, process flow diagram, mass and energy balance; process flow diagram; selection and sizing of major process equipment; construction materials selection; equipment layout plot plan; construction cost estimation and plant economic analysis; plant design report preparation.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan keterampilan untuk dapat melakukan perancangan suatu pabrik kimia dan menuliskannya dalam bentuk Laporan Rancang Pabrik.			
Matakuliah Terkait	<i>Prasyarat</i>			
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Baasel, W.D., Preliminary Chemical Engineering Plant Design, 2nd ed., van Nostrand, New York, 1990. (<i>Pustaka utama</i>)			
	Peters, M.S. and K.D. Timmerhaus, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1991. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Sinnott, R.K., Coulson-Richardson's Chemical Engineering Volume 6: An Introduction to Chemical Engineering Design, Pergamon Press, Oxford, 1985. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Aerstin, F. and G. Street, Applied Chemical Process Design, Plenum Press, New York, 1982. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Chauvel, A. et al., Manual of Economic Analysis of Chemical Processes, Institut Français du Pétrole dan McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1981. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
Panduan Penilaian	Laporan Tugas I-V 20% Laporan Akhir 50% Presentasi Akhir 30%			
Catatan Tambahan	-			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan umum permasalahan prarancangan pabrik kimia ▪ Tujuan, sasaran dan peraturan kuliah ▪ Deskripsi tugas dan penulisan laporan prarancangan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memiliki gambaran umum tentang tujuan, cakupan permasalahan, serta rincian pokok-pokok kegiatan dari pekerjaan prarancangan pabrik kimia ▪ Mahasiswa memahami tujuan dan sasaran proses pembelajaran dari kuliah ini secara keseluruhan ▪ Mahasiswa memiliki kesiapan dalam menghadapi aktivitas dan tugas yang akan dijumpai sepanjang semester 	
2	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studi Literatur ▪ Perumusan basis rancangan ▪ Pengumpulan data rancangan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami pengertian dasar rancangan konseptual serta mampu merinci dan mendeskripsikan struktur informasi yang perlu dikandungnya ▪ Mahasiswa mampu merumuskan basis rancangan dalam bentuk kapasitas produksi, spesifikasi produk, dan spesifikasi bahan baku ▪ Mahasiswa mampu merinci ragam data atau informasi yang diperlukan untuk penyusunan rancangan konseptual, serta mengetahui bagaimana cara memperolehnya 	
3	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan Neraca Massa & Energi (Block Flow Diagram, BFD) ▪ Pemilihan proses alternatif ▪ Penulisan deskripsi proses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menyusun BFD basis dengan memanfaatkan data awal yang tersedia serta menggunakan metoda patokan rancangan atas dasar pengalaman (heuristics) ▪ Mahasiswa mampu mendefinisikan kriteria dan menggunakannya 	

			untuk secara kualitatif menyusun urutan NME & BFD	
4	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas I (Basis Perancangan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas I ▪ Penyusunan strategi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas I ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas I 	
5	Penyusunan Rancangan Desain Konseptual (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detail desain konseptual varian 1 ▪ Ulasan prinsip dasar dan prosedur perhitungan neraca massa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menggunakan basis perancangan yang telah disusun dalam perhitungan NME ▪ Mahasiswa mampu menggunakan prinsip dasar ilmu teknik kimia dalam penyelesaian perhitungan NME sistem proses ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengimplementasikan prosedur penyusunan neraca massa dan energy untuk menghasilkan desain konseptual varian 1 	
6	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas II • Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 2 yang merupakan penyempurnaan varian 1 dengan basis open-ended. 	
7	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 3 yang merupakan penyempurnaan varian 2 dengan basis open-ended.	

8	Pemilihan dan penentuan dimensi alat (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat utama (seksi reaksi dan seksi pemisahan) ▪ Pemilihan bahan konstruksi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan utama ▪ Mahasiswa mampu merinci pilihan dan menentukan bahan konstruksi yang sesuai dengan fungsi dan kondisi operasi alat 	
9	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas III (Pemilihan dan penentuan dimensi alat)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat penyiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan penyiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk, transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	
10	Penentuan dan perhitungan sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan proses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perhitungan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk masing-masing unit proses ▪ Ulasan sistem pengolahan limbah padat, cair, dan gas ▪ Ulasan tentang start-up dan shut-down serta keselamatan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk operasi pabrik serta bagaimana menyediakannya. ▪ Mahasiswa menyusun unit pengolahan limbah agar memenuhi batas aman lingkungan hidup ▪ Mahasiswa mampu menelurkan prosedur kerja yang aman 	
11	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas IV (Sistem Utilitas, pengolahan limbah, SHE)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas IV ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas IV 	
12	Perhitungan biaya dan analisis keekonomian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perkiraan biaya dan modal biaya operasi ▪ Ulasan tentang analisis keekonomian dan profitabilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan nilai komponen penyusun biaya modal dan biaya operasi ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengeksekusi 	

			langkah-langkah analisis keekonomian dan profitabilitas sehingga dapat menentukan status kelayakan proyek	
13	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas V (Keekonomian Pabrik Kimia)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas V ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas V 	
14	Penyusunan Laporan Akhir	Diskusi tentang integrasi Tugas I-V sehingga membentuk runtunan laporan yang baik dan lengkap	Mahasiswa mampu menyusun laporan yang terintegrasi sehingga menghasilkan laporan Rancangan Pabrik Kimia yang dinilai layak secara teknis	
15-16	Presentasi Akhir			

Kode Matakuliah : TK4095
 Nama Matakuliah : Perancangan Pabrik Bioproses

Kode Matakuliah: TK4095	Bobot sks: 4	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioproses
Nama Matakuliah	Perancangan Pabrik Bioproses			
	Bioprocess Plant Design			
Silabus Ringkas	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya yang meliputi: penyusunan basis perancangan, konseptual desain proses, spesifikasi peralatan, sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan, serta keekonomian.			
	This course dealing with chemical plant design that covers: basis design, conceptual process design, plant/instrument specification, utility system, waste management, SHE, and economics.			
Silabus Lengkap	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya; Penyusunan flowsheet; Pemilihan lokasi pabrik; Penyusunan deskripsi proses, diagram alir proses, neraca massa dan neraca energi; Process Flow Diagram (PFD); Pemilihan dan penentuan dimensi alat utama; Pemilihan bahan konstruksi; Plot-plan tata letak peralatan; Penaksiran kebutuhan biaya pendirian pabrik dan analisis keekonomiannya; Cara penulisan laporan rancangan pabrik. Secara berkelompok: 2-3 orang, mahasiswa diberi tugas proyek melakukan prarancangan suatu pabrik kimia.			
	This course dealing with bioprocess plant design. Topics cover : Formulation of bioprocess plant design problem, scope and objectives; construction of flowsheet; plant location selection; construction of process description, process flow diagram, mass and energy balance; process flow diagram; selection and sizing of major process equipment; construction materials selection; equipment layout plot plan; construction cost estimation and plant economic analysis; plant design report preparation.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan keterampilan untuk dapat melakukan perancangan suatu pabrik kimia dan menuliskannya dalam bentuk Laporan Rancang Pabrik.			
Matakuliah Terkait	<i>Prasyarat</i>			
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Baasel, W.D., Preliminary Chemical Engineering Plant Design, 2nd ed., van Nostrand, New York, 1990. (<i>Pustaka utama</i>)			
	Peters, M.S. and K.D. Timmerhaus, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1991. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Sinnott, R.K., Coulson-Richardson's Chemical Engineering Volume 6: An Introduction to Chemical Engineering Design, Pergamon Press, Oxford, 1985. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Aerstin, F. and G. Street, Applied Chemical Process Design, Plenum Press, New York, 1982. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Chauvel, A. et al., Manual of Economic Analysis of Chemical Processes, Institut Français du Pétrole dan McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1981. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
Panduan Penilaian	Laporan Tugas I-V 20% Laporan Akhir 50% Presentasi Akhir 30%			
Catatan Tambahan	-			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan umum permasalahan prarancangan pabrik kimia ▪ Tujuan, sasaran dan peraturan kuliah ▪ Deskripsi tugas dan penulisan laporan prarancangan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memiliki gambaran umum tentang tujuan, cakupan permasalahan, serta rincian pokok-pokok kegiatan dari pekerjaan prarancangan pabrik kimia ▪ Mahasiswa memahami tujuan dan sasaran proses pembelajaran dari kuliah ini secara keseluruhan ▪ Mahasiswa memiliki kesiapan dalam menghadapi aktivitas dan tugas yang akan dijumpai sepanjang semester 	
2	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studi Literatur ▪ Perumusan basis rancangan ▪ Pengumpulan data rancangan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami pengertian dasar rancangan konseptual serta mampu merinci dan mendeskripsikan struktur informasi yang perlu dikandungnya ▪ Mahasiswa mampu merumuskan basis rancangan dalam bentuk kapasitas produksi, spesifikasi produk, dan spesifikasi bahan baku ▪ Mahasiswa mampu merinci ragam data atau informasi yang diperlukan untuk penyusunan rancangan konseptual, serta mengetahui bagaimana cara memperolehnya 	
3	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan Neraca Massa & Energi (Block Flow Diagram, BFD) ▪ Pemilihan proses alternatif ▪ Penulisan deskripsi proses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menyusun BFD basis dengan memanfaatkan data awal yang tersedia serta menggunakan metoda patokan rancangan atas dasar pengalaman (heuristics) ▪ Mahasiswa mampu mendefinisikan kriteria dan menggunakannya 	

			untuk secara kualitatif menyusun urutan NME & BFD	
4	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas I (Basis Perancangan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas I ▪ Penyusunan strategi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas I ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas I 	
5	Penyusunan Rancangan Desain Konseptual (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detail desain konseptual varian 1 ▪ Ulasan prinsip dasar dan prosedur perhitungan neraca massa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menggunakan basis perancangan yang telah disusun dalam perhitungan NME ▪ Mahasiswa mampu menggunakan prinsip dasar ilmu teknik kimia dalam penyelesaian perhitungan NME sistem proses ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengimplementasikan prosedur penyusunan neraca massa dan energy untuk menghasilkan desain konseptual varian 1 	
6	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas II • Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 2 yang merupakan penyempurnaan varian 1 dengan basis open-ended. 	
7	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 3 yang merupakan penyempurnaan varian 2 dengan basis open-ended.	

8	Pemilihan dan penentuan dimensi alat (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat utama (seksi reaksi dan seksi pemisahan) ▪ Pemilihan bahan konstruksi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan utama ▪ Mahasiswa mampu merinci pilihan dan menentukan bahan konstruksi yang sesuai dengan fungsi dan kondisi operasi alat 	
9	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas III (Pemilihan dan penentuan dimensi alat)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat persiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan persiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk, transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	
10	Penentuan dan perhitungan sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan proses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perhitungan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk masing-masing unit proses ▪ Ulasan sistem pengolahan limbah padat, cair, dan gas ▪ Ulasan tentang start-up dan shut-down serta keselamatan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk operasi pabrik serta bagaimana menyediakannya. ▪ Mahasiswa menyusun unit pengolahan limbah agar memenuhi batas aman lingkungan hidup ▪ Mahasiswa mampu menelurkan prosedur kerja yang aman 	
11	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas IV (Sistem Utilitas, pengolahan limbah, SHE)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas IV ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas IV 	
12	Perhitungan biaya dan analisis keekonomian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perkiraan biaya dan modal biaya operasi ▪ Ulasan tentang analisis keekonomian dan profitabilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan nilai komponen penyusun biaya modal dan biaya operasi ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengeksekusi 	

			langkah-langkah analisis keekonomian dan profitabilitas sehingga dapat menentukan status kelayakan proyek	
13	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas V (Keekonomian Pabrik Kimia)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas V ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas V 	
14	Penyusunan Laporan Akhir	Diskusi tentang integrasi Tugas I-V sehingga membentuk runtunan laporan yang baik dan lengkap	Mahasiswa mampu menyusun laporan yang terintegrasi sehingga menghasilkan laporan Rancangan Pabrik Kimia yang dinilai layak secara teknis	
15-16	Presentasi Akhir			

Kode Matakuliah : TK4096
 Nama Matakuliah : Perancangan Pabrik Pangan

Kode Matakuliah: TK4096	Bobot sks: 4	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Perancangan Pabrik Pangan			
	Food Processing Plant Design			
Silabus Ringkas	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya yang meliputi: penyusunan basis perancangan, konseptual desain proses, spesifikasi peralatan, sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan, serta keekonomian.			
	This course dealing with chemical plant design that covers: basis design, conceptual process design, plant/instrument specification, utility system, waste management, SHE, and economics.			
Silabus Lengkap	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya; Penyusunan flowsheet; Pemilihan lokasi pabrik; Penyusunan deskripsi proses, diagram alir proses, neraca massa dan neraca energi; Process Flow Diagram (PFD); Pemilihan dan penentuan dimensi alat utama; Pemilihan bahan konstruksi; Plot-plan tata letak peralatan; Penaksiran kebutuhan biaya pendirian pabrik dan analisis keekonomiannya; Cara penulisan laporan rancangan pabrik. Secara berkelompok: 2-3 orang, mahasiswa diberi tugas proyek melakukan prarancangan suatu pabrik kimia.			
	This course dealing with bioprocess plant design. Topics cover : Formulation of bioprocess plant design problem, scope and objectives; construction of flowsheet; plant location selection; construction of process description, process flow diagram, mass and energy balance; process flow diagram; selection and sizing of major process equipment; construction materials selection; equipment layout plot plan; construction cost estimation and plant economic analysis; plant design report preparation.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan keterampilan untuk dapat melakukan perancangan suatu pabrik kimia dan menuliskannya dalam bentuk Laporan Rancang Pabrik.			
Matakuliah Terkait	<i>Prasyarat</i>			
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Baasel, W.D., Preliminary Chemical Engineering Plant Design, 2nd ed., van Nostrand, New York, 1990. (<i>Pustaka utama</i>)			
	Peters, M.S. and K.D. Timmerhaus, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1991. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Sinnott, R.K., Coulson-Richardson's Chemical Engineering Volume 6: An Introduction to Chemical Engineering Design, Pergamon Press, Oxford, 1985. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Aerstin, F. and G. Street, Applied Chemical Process Design, Plenum Press, New York, 1982. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Chauvel, A. et al., Manual of Economic Analysis of Chemical Processes, Institut Français du Pétrole dan McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1981. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
Panduan Penilaian	Laporan Tugas I-V 20% Laporan Akhir 50% Presentasi Akhir 30%			
Catatan Tambahan	-			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan umum permasalahan prarancangan pabrik kimia ▪ Tujuan, sasaran dan peraturan kuliah ▪ Deskripsi tugas dan penulisan laporan prarancangan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memiliki gambaran umum tentang tujuan, cakupan permasalahan, serta rincian pokok-pokok kegiatan dari pekerjaan prarancangan pabrik kimia ▪ Mahasiswa memahami tujuan dan sasaran proses pembelajaran dari kuliah ini secara keseluruhan ▪ Mahasiswa memiliki kesiapan dalam menghadapi aktivitas dan tugas yang akan dijumpai sepanjang semester 	
2	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studi Literatur ▪ Perumusan basis rancangan ▪ Pengumpulan data rancangan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami pengertian dasar rancangan konseptual serta mampu merinci dan mendeskripsikan struktur informasi yang perlu dikandungnya ▪ Mahasiswa mampu merumuskan basis rancangan dalam bentuk kapasitas produksi, spesifikasi produk, dan spesifikasi bahan baku ▪ Mahasiswa mampu merinci ragam data atau informasi yang diperlukan untuk penyusunan rancangan konseptual, serta mengetahui bagaimana cara memperolehnya 	
3	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan Neraca Massa & Energi (Block Flow Diagram, BFD) ▪ Pemilihan proses alternatif ▪ Penulisan deskripsi proses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menyusun BFD basis dengan memanfaatkan data awal yang tersedia serta menggunakan metoda patokan rancangan atas dasar pengalaman (heuristics) ▪ Mahasiswa mampu mendefinisikan kriteria dan menggunakannya 	

			untuk secara kualitatif menyusun urutan NME & BFD	
4	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas I (Basis Perancangan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas I ▪ Penyusunan strategi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas I ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas I 	
5	Penyusunan Rancangan Desain Konseptual (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detail desain konseptual varian 1 ▪ Ulasan prinsip dasar dan prosedur perhitungan neraca massa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menggunakan basis perancangan yang telah disusun dalam perhitungan NME ▪ Mahasiswa mampu menggunakan prinsip dasar ilmu teknik kimia dalam penyelesaian perhitungan NME sistem proses ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengimplementasikan prosedur penyusunan neraca massa dan energy untuk menghasilkan desain konseptual varian 1 	
6	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas II • Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 2 yang merupakan penyempurnaan varian 1 dengan basis open-ended. 	
7	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 3 yang merupakan penyempurnaan varian 2 dengan basis open-ended.	

8	Pemilihan dan penentuan dimensi alat (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat utama (seksi reaksi dan seksi pemisahan) ▪ Pemilihan bahan konstruksi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan utama ▪ Mahasiswa mampu merinci pilihan dan menentukan bahan konstruksi yang sesuai dengan fungsi dan kondisi operasi alat 	
9	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas III (Pemilihan dan penentuan dimensi alat)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat penyiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan penyiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk, transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	
10	Penentuan dan perhitungan sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan proses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perhitungan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk masing-masing unit proses ▪ Ulasan sistem pengolahan limbah padat, cair, dan gas ▪ Ulasan tentang start-up dan shut-down serta keselamatan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk operasi pabrik serta bagaimana menyediakannya. ▪ Mahasiswa menyusun unit pengolahan limbah agar memenuhi batas aman lingkungan hidup ▪ Mahasiswa mampu menelurkan prosedur kerja yang aman 	
11	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas IV (Sistem Utilitas, pengolahan limbah, SHE)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas IV ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas IV 	
12	Perhitungan biaya dan analisis keekonomian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perkiraan biaya dan modal biaya operasi ▪ Ulasan tentang analisis keekonomian dan profitabilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan nilai komponen penyusun biaya modal dan biaya operasi ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengeksekusi 	

			langkah-langkah analisis keekonomian dan profitabilitas sehingga dapat menentukan status kelayakan proyek	
13	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas V (Keekonomian Pabrik Kimia)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas V ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas V 	
14	Penyusunan Laporan Akhir	Diskusi tentang integrasi Tugas I-V sehingga membentuk runtunan laporan yang baik dan lengkap	Mahasiswa mampu menyusun laporan yang terintegrasi sehingga menghasilkan laporan Rancangan Pabrik Kimia yang dinilai layak secara teknis	
15-16	Presentasi Akhir			

Kode Matakuliah : TK4097
 Nama Matakuliah : Perancangan Pabrik Bioenergi

Kode Matakuliah: TK4097	Bobot sks: 4	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Bioenergi
Nama Matakuliah	Perancangan Pabrik Bioenergi			
	Bioenergy Plant Design			
Silabus Ringkas	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya yang meliputi: penyusunan basis perancangan, konseptual desain proses, spesifikasi peralatan, sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan, serta keekonomian.			
	This course dealing with chemical plant design that covers: basis design, conceptual process design, plant/instrument specification, utility system, waste management, SHE, and economics.			
Silabus Lengkap	Perumusan persoalan rancangan pabrik, lingkup, dan tujuannya; Penyusunan flowsheet; Pemilihan lokasi pabrik; Penyusunan deskripsi proses, diagram alir proses, neraca massa dan neraca energi; Process Flow Diagram (PFD); Pemilihan dan penentuan dimensi alat utama; Pemilihan bahan konstruksi; Plot-plan tata letak peralatan; Penaksiran kebutuhan biaya pendirian pabrik dan analisis keekonomiannya; Cara penulisan laporan rancangan pabrik. Secara berkelompok: 2-3 orang, mahasiswa diberi tugas proyek melakukan prarancangan suatu pabrik kimia.			
	This course dealing with bioprocess plant design. Topics cover : Formulation of bioprocess plant design problem, scope and objectives; construction of flowsheet; plant location selection; construction of process description, process flow diagram, mass and energy balance; process flow diagram; selection and sizing of major process equipment; construction materials selection; equipment layout plot plan; construction cost estimation and plant economic analysis; plant design report preparation.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan keterampilan untuk dapat melakukan perancangan suatu pabrik kimia dan menuliskannya dalam bentuk Laporan Rancang Pabrik.			
Matakuliah Terkait	<i>Prasyarat</i>			
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Baasel, W.D., Preliminary Chemical Engineering Plant Design, 2nd ed., van Nostrand, New York, 1990. (<i>Pustaka utama</i>)			
	Peters, M.S. and K.D. Timmerhaus, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1991. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Sinnott, R.K., Coulson-Richardson's Chemical Engineering Volume 6: An Introduction to Chemical Engineering Design, Pergamon Press, Oxford, 1985. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Aerstin, F. and G. Street, Applied Chemical Process Design, Plenum Press, New York, 1982. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
	Chauvel, A. et al., Manual of Economic Analysis of Chemical Processes, Institut Français du Pétrole dan McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1981. (<i>Pustaka penunjang</i>)			
Panduan Penilaian	Laporan Tugas I-V 20% Laporan Akhir 50% Presentasi Akhir 30%			
Catatan Tambahan	-			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan umum permasalahan prarancangan pabrik kimia ▪ Tujuan, sasaran dan peraturan kuliah ▪ Deskripsi tugas dan penulisan laporan prarancangan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memiliki gambaran umum tentang tujuan, cakupan permasalahan, serta rincian pokok-pokok kegiatan dari pekerjaan prarancangan pabrik kimia ▪ Mahasiswa memahami tujuan dan sasaran proses pembelajaran dari kuliah ini secara keseluruhan ▪ Mahasiswa memiliki kesiapan dalam menghadapi aktivitas dan tugas yang akan dijumpai sepanjang semester 	
2	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studi Literatur ▪ Perumusan basis rancangan ▪ Pengumpulan data rancangan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami pengertian dasar rancangan konseptual serta mampu merinci dan mendeskripsikan struktur informasi yang perlu dikandungnya ▪ Mahasiswa mampu merumuskan basis rancangan dalam bentuk kapasitas produksi, spesifikasi produk, dan spesifikasi bahan baku ▪ Mahasiswa mampu merinci ragam data atau informasi yang diperlukan untuk penyusunan rancangan konseptual, serta mengetahui bagaimana cara memperolehnya 	
3	Penyusunan Basis Perancangan (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan Neraca Massa & Energi (Block Flow Diagram, BFD) ▪ Pemilihan proses alternatif ▪ Penulisan deskripsi proses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu menyusun BFD basis dengan memanfaatkan data awal yang tersedia serta menggunakan metoda patokan rancangan atas dasar pengalaman (heuristics) ▪ Mahasiswa mampu mendefinisikan kriteria dan menggunakannya 	

			untuk secara kualitatif menyusun urutan NME & BFD	
4	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas I (Basis Perancangan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas I ▪ Penyusunan strategi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas I ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas I 	
5	Penyusunan Rancangan Desain Konseptual (Bagian II)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detail desain konseptual varian 1 ▪ Ulasan prinsip dasar dan prosedur perhitungan neraca massa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menggunakan basis perancangan yang telah disusun dalam perhitungan NME ▪ Mahasiswa mampu menggunakan prinsip dasar ilmu teknik kimia dalam penyelesaian perhitungan NME sistem proses ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengimplementasikan prosedur penyusunan neraca massa dan energy untuk menghasilkan desain konseptual varian 1 	
6	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas II • Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 2 yang merupakan penyempurnaan varian 1 dengan basis open-ended. 	
7	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas II (Rancangan Desain Konseptual)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas II	Mahasiswa mampu menghasilkan desain konseptual varian 3 yang merupakan penyempurnaan varian 2 dengan basis open-ended.	

8	Pemilihan dan penentuan dimensi alat (Bagian I)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat utama (seksi reaksi dan seksi pemisahan) ▪ Pemilihan bahan konstruksi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan utama ▪ Mahasiswa mampu merinci pilihan dan menentukan bahan konstruksi yang sesuai dengan fungsi dan kondisi operasi alat 	
9	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas III (Pemilihan dan penentuan dimensi alat)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat penyiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk ▪ Penyusunan spesifikasi alat-alat transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan menentukan butir-butir spesifikasi peralatan penyiapan dan penyimpanan bahan baku dan produk, transportasi bahan, pertukaran panas dan penyediaan utilitas 	
10	Penentuan dan perhitungan sistem utilitas, pengolahan limbah, keamanan dan keselamatan proses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perhitungan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk masing-masing unit proses ▪ Ulasan sistem pengolahan limbah padat, cair, dan gas ▪ Ulasan tentang start-up dan shut-down serta keselamatan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan kebutuhan panas, listrik, air, dan kukus untuk operasi pabrik serta bagaimana menyediakannya. ▪ Mahasiswa menyusun unit pengolahan limbah agar memenuhi batas aman lingkungan hidup ▪ Mahasiswa mampu menelurkan prosedur kerja yang aman 	
11	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas IV (Sistem Utilitas, pengolahan limbah, SHE)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas IV ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas IV 	
12	Perhitungan biaya dan analisis keekonomian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulasan tentang perkiraan biaya dan modal biaya operasi ▪ Ulasan tentang analisis keekonomian dan profitabilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu merinci dan memperkirakan nilai komponen penyusun biaya modal dan biaya operasi ▪ Mahasiswa mampu merinci dan mengeksekusi 	

			langkah-langkah analisis keekonomian dan profitabilitas sehingga dapat menentukan status kelayakan proyek	
13	Klinik konsultasi penyelesaian Tugas V (Keekonomian Pabrik Kimia)	Diskusi identifikasi dan permasalahan dan cara penyempurnaan penyelesaian Tugas IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mampu saling mengkomunikasikan pengalaman dalam penyelesaian Tugas V ▪ Mahasiswa mampu melakukan evaluasi-diri dan menggunakan hasilnya untuk penyempurnaan penyelesaian Tugas V 	
14	Penyusunan Laporan Akhir	Diskusi tentang integrasi Tugas I-V sehingga membentuk runtunan laporan yang baik dan lengkap	Mahasiswa mampu menyusun laporan yang terintegrasi sehingga menghasilkan laporan Rancangan Pabrik Kimia yang dinilai layak secara teknis	
15-16	Presentasi Akhir			

Kode Matakuliah : TK4098
 Nama Matakuliah : Ujian Komprehensif

Kode Matakuliah: TK4098	Bobot sks: 1	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Ujian Komprehensif <i>Comprehensif Examination</i>			
Silabus Ringkas	Ujian tertulis yang mengevaluasi kompetensi mahasiswa secara menyeluruh, sesuai dengan badan pengetahuan (<i>body of knowledge</i>) teknik kimia This is a written examination which evaluates the comprehensive competence of students in accordance to the chemical engineering body of knowledge			
Silabus Lengkap	Topik-topik yang diujikan mencakup ilmu-ilmu sains dasar (matematika, fisika & kimia), ilmu-ilmu dasar rekayasa proses (termodinamika, neraca massa & energi, kinetika kimia, peristiwa perpindahan, komputasi proses), ilmu-ilmu rekayasa proses (mekanika fluida, perpindahan panas, proses pemisahan, teknik reaksi kimia, perancangan proses, pengendalian proses), serta ilmu-ilmu pelengkap keahlian (sistem utilitas, ekonomi teknik, manajemen proyek, pengelolaan lingkungan, keselamatan proses) Subjects evaluated in the examination include basic sciences (math, physics & chemistry), fundamental process engineering sciences (thermodynamics, mass & energy balances, chemical kinetics, transport phenomena, process computation), process engineering sciences (fluid mechanics, heat transfer, separation processes, chemical reaction engineering, process design, process control), and supporting sciences (utility systems, engineering economics, project management, environmental management, process safety)			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menerapkan ilmu-ilmu matematika, sains & rekayasa untuk merumuskan & menyelesaikan persoalan-persoalan teknik kimia yang relatif singkat, namun dengan cakupan subjek pembelajaran yang lengkap			
Matakuliah Terkait	Semua kuliah program S-1		Semua kuliah program S-1	
Kegiatan Penunjang	Tidak ada			
Pustaka	Seluruh pustaka dalam semua matakuliah wajib Prodi selain TK4098			
Panduan Penilaian	Evaluasi menggunakan perangkat soal Ujian Komprehensif yang disusun oleh Panitia			
Catatan Tambahan	Ujian Komprehensif (dilaksanakan selama 1 hari penuh; jadwal ditentukan oleh Kaprodi pada awal semester)			

Kode Matakuliah : TK4101
 Nama Matakuliah : Perancangan Proses

Kode Matakuliah: TK4101	Bobot sks: 3	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Perancangan Proses			
	Process Design			
Silabus Ringkas	Perancangan proses, sintesis alur reaksi, pemilihan reaktor, pemisah komponen, sintesis struktur dan diagram alir proses, perancangan utilitas dan penukar kalor, melacak dampak variabel optimasi, aspek-aspek keselamatan, minimalisasi dan pengolahan limbah.			
	Process design; reaction path synthesis; reactor selection; separation selection; process flow sheet and structure synthesis; utility and heat exchanger design; sensitivity of optimal variable; safety aspects, waste minimization and treatment.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang hal-hal penting yang terkait dengan perancangan proses dalam pabrik kimia. Pembahasan meliputi: perancangan proses dalam perancangan pabrik kimia, sintesis alur reaksi, pemilihan reaktor, pemilihan pemisah komponen, sintesis struktur dan diagram alir proses, perancangan utilitas dan jaringan penukar kalor, melacak dampak variabel optimasi lain, aspek-aspek kesehatan dan keselamatan, minimalisasi dan pengolahan limbah.			
	This course dealing with process designs in chemical plants. Topics cover : Process design in chemical plant engineering; reaction path synthesis; reactor selection; separation process selection; process flow sheet and structure synthesis; design of utility systems and heat exchanger networks; determination of the sensitivity of optimal operation to changes in operational variables; safety and health aspects, waste minimization and treatment.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan kemampuan untuk melakukan perancangan suatu proses kimia dalam perancangan pabrik.			
Matakuliah Terkait	-	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Smith, R., Chemical Process Design, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1996. (<i>Pustaka utama</i>)			
	Rudd, D.F., G.J., Powers and Sirola, Process Synthesis, Prentice-Hall, Englewood Clifft, New Jersey, 1973. (<i>Pustaka pendamping</i>)			
	Biegler, L.T., I.E. Grossmann and A.W. Westerberg, Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1997. (<i>Pustaka pendamping</i>)			
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester 1 (UTS-1) 20% Ujian Tengah Semester 2 (UTS-2) 20% Ujian Akhir Semester (UAS) 30% Quiz 20% Tugas 10%			
Catatan Tambahan	-			

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Perancangan proses dalam perancangan pabrik kimia.	<ul style="list-style-type: none"> • Watak iteratif perancangan proses. • Patron inovasi proses 	Mahasiswa memahami peran kunci perancangan proses di dalam pengem-	

			bangun/improvisasi proses kimia	
2	Sintesis alur reaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Strategi sintesis molekul. • Pemilihan alur reaksi. • Alur reaksi dengan daur ulang. 	Mahasiswa mampu melacak dan menyidik alur reaksi yang tepat untuk memproduksi suatu produk kimia.	
3	Pemilihan reaktor	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe-tipe reaktor • Unjuk-kerja reaktor ideal • Kondisi operasi reaktor • Fase reaksi dan katalis • Ikhtisar pemilihan 	Mahasiswa mampu melacak dan menyidik jenis dan kondisi operasi reaktor yang tepat untuk melaksanakan suatu reaksi kimia.	
4	Pemilihan pemisah komponen	<ul style="list-style-type: none"> • Pemisahan camouran heterogen • Pemisahan campuran homogen • Distilasi dan Absorpsi • Pengering dan Evaporator • Ikhtisar pemilihan 	Mahasiswa mampu melacak dan menyidik jenis operasi teknik kimia yang tepat untuk memisahkan komponen-komponen produk reaktor dan menetapkan kondisi operasinya.	
5-6	Sintesis struktur dan diagram alir proses	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur pengolahan sekali-lewat • Fungsi daur-ulang bahan • Daur-ulang uap dan cairan • Proses pertaian • Perolehan proses • Ikhtisar sintesis struktur proses 	Mahasiswa mampu menyusun diagram blok dan diagram alir proses kimia berdasar data reaksi dan sifat-sifat zat yang terlibat di dalam proses.	
7	UTS			
8-10	Perancangan utilitas dan jaringan penu-kar kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Kurva komposit dan tabel masalah • Kendala proses • Pemilihan utilitas • Kogenerasi • Target² minimalisasi : luas permukaan perpindahan, biaya total, dll. • Ikhtisar perancangan jaringan penukar kalor. 	Mahasiswa mampu melacak dan menyidik jaringan kalor yang paling efisien dari suatu target tertentu (biaya total, konsumsi utilitas, dsb.)	
11	Melacak dampak variabel optimasi lain	<ul style="list-style-type: none"> • Optimal lokal atau global • Optimasi reaktor • Optimasi proses bergurahan • Proses pertaian 	Mahasiswa memahami perbedaan rancangan optimal lokal dan rancangan optimal global.	
12	Aspek-aspek kesehatan dan keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Potensi bahaya kebakaran, peledakan, dan pelepasan racun • Minimalisasi bahan berbahaya. 	Mahasiswa mampu menyusun rancangan proses yang memenuhi kriteria kesehatan dan keselamatan.	

		<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran kuantitatif tingkat keselamatan personel dan pabrik. 		
13-14	Minimalisasi dan pengolahan limbah	<ul style="list-style-type: none"> • Minimalisasi limbah dari berbagai sistem proses • Minimalisasi limbah utilitas • Analisis daur-hidup • Insinerasi • Pengolahan aneka limbah pabrik kimia 	Mahasiswa mampu menyusun rancangan proses yang berlimbah minimal dan mencakup metode pengolahan limbah yang 'terpaksa' masih harus ada.	
15	Tinjauan balik materi terbahas		Mahasiswa memiliki pemahaman yang lebih holistik tentang lingkup aktifitas perancangan proses serta interaksi antara perancangan unit-unit dengan perancangan keseluruhan proses.	
16	UAS			

Kode Matakuliah : TK4102
 Nama Matakuliah : Evaluasi Kinerja Proses

Kode Matakuliah: TK4102	Bobot sks: 2	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: KK Perancangan & Rekayasa Proses	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Evaluasi Kinerja Proses Process Performance Evaluation			
Silabus Ringkas	Metodologi & peranti-peranti untuk menilai kinerja proses melalui penerapan prinsip-prinsip dasar teknik kimia dalam kajian-kajian kasus; kurva kinerja satuan operasi tunggal; evaluasi kinerja rangkaian satuan operasi Methodology & tools for evaluating process performance by applying chemical engineering principles in case studies; individual unit operations performance curves; evaluation of multiple unit operations performance			
Silabus Lengkap	Struktur input-output dari proses; penggunaan besaran-besaran nisbah, hambatan pembatas & pendekatan kasus sebagai peranti evaluasi kinerja; telaahan kinerja satuan proses individual berdasarkan kurva kinerja dengan kajian kasus perpindahan panas & aliran fluida; telaahan kinerja rangkaian satuan operasi & interaksi antar satuan operasi, dengan kajian kasus evaluasi rangkaian reaktor dengan perpindahan panas, kolom distilasi, & sistem pengumpan bahan baku Input-output structure of a process; methods of ratios, limiting resistances, & base cases as process evaluation tools; evaluation of individual unit operations by their performance curves with focus on heat transfer & fluid flow cases; evaluation of multiple unit operations & interactions between units with focus on reactor with heat transfer, distillation column, & reactor feed section cases			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menelaah & mengevaluasi kinerja satuan operasi tunggal maupun rangkaian satuan operasi dengan menerapkan prinsip-prinsip dasar & metodologi praktis, sehingga mampu mengidentifikasi kendala-kendala desain serta mengusulkan arahan perbaikan proses.			
Matakuliah Terkait	TK4101 Perancangan Proses	Bersamaan		
	TK3202 Pengendalian Proses	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Praktikum simulasi proses dengan komputer			
Pustaka	Turton, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B. & Shaiewitz, J.A., <i>Analysis, Synthesis, & Design of Chemical Processes</i> , 3 rd edition, Prentice Hall, 2009			
Panduan Penilaian	Butir-butir penilaian mencakup Ujian Tengah Semester (setidaknya satu ujian) dan Ujian Akhir Semester, kuis, pekerjaan rumah, serta setidaknya 1 (satu) Tugas Kelompok. Rencana sementara pembagian bobot penilaian: Ujian Modul = 60%, Tugas Kelompok = 20%, PR & kuis = 20%			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Aktivitas desain proses vs. evaluasi kinerja proses; kebutuhan bagi evaluasi kinerja; jenis-jenis permasalahan kinerja proses	Mampu memaparkan perbedaan aktivitas desain & evaluasi kinerja; mampu memaparkan jenis-jenis permasalahan kinerja	Turton dkk., Section 4
2	Struktur Input-	Model input-	Mampu menyusun model	Turton dkk., Chapter

	<i>Output Proses</i>	output proses; kerangka analisis dampak input terhadap output; contoh pemodelan	input-output suatu proses jika diberikan diagram alirnya	16
3	<i>Peranti-peranti Evaluasi Kinerja Proses</i>	Korelasi-korelasi kuantitatif tipikal dalam proses; menelaah kelakuan proses dengan persamaan matematik; metode nisbah kasus dasar	Mampu memaparkan korelasi-korelasi kuantitatif dengan contoh-contoh di teknik kimia; mampu menerapkan metode GENI untuk menelaah kelakuan kualitatif proses; mampu menelaah kelakuan proses secara sederhana dengan metode nisbah kasus dasar	Turton dkk., Chapter 17
4	<i>Peranti-peranti Evaluasi Kinerja Proses</i>	Menelaah kelakuan proses dengan metode hambatan pembatas; penggunaan grafik-grafik korelasi untuk menelaah kelakuan proses	Mampu menelaah proses yang relatif sederhana dengan metode hambatan pembatas; mampu mengidentifikasi & menelaah permasalahan dengan grafik-grafik korelasi dari matakuliah satuan-satuan operasi	Turton dkk., Chapter 17
5	<i>Presentasi & Diskusi Kelas</i>	Mempraktekkan peranti-peranti evaluasi dalam kajian kasus	Mampu menerapkan peranti-peranti evaluasi yang telah diajarkan untuk menelaah permasalahan kinerja yang diidentifikasi sendiri melalui Tugas Kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Turton dkk., Chapter 17 • Berbagai literatur mengenai satuan-satuan operasi Teknik Kimia
6	<i>Ujian Tengah Semester I</i>	Bahan minggu ke-1 s/d 5		
7	<i>Kurva Kinerja Satuan Operasi Individual</i>	Pengertian & contoh kurva kinerja; penerapan dalam perpindahan panas; penerapan dalam sistem-sistem aliran fluida	Mampu menerapkan metode kurva kinerja untuk menelaah perubahan kondisi operasi penukar panas & mengevaluasi kesesuaian karakteristik pompa dengan sistem perpipaan.	Turton dkk., Chapter 18
8	<i>Kurva Kinerja Satuan Operasi Individual</i>	Penerapan kurva kinerja untuk sistem aliran fluida; evaluasi kinerja satuan proses pemisahan	Mampu menerapkan kurva karakteristik pompa untuk menelaah permasalahan NPSH & memperbandingkan kelakuan pompa sentrifugal & <i>positive displacement</i> ; mampu menerapkan kurva kinerja untuk mengevaluasi dampak perubahan kondisi	Turton dkk., Chapter 18

			operasi kolom absorpsi & distilasi	
9	<i>Kurva Kinerja Satuan Operasi Individual</i>	Penerapan kurva kinerja untuk evaluasi satuan proses pemisahan	Mampu menerapkan kurva kinerja untuk mengevaluasi dampak perubahan kondisi operasi kolom absorpsi & distilasi	Turton dkk., Chapter 18
10	<i>Presentasi & Diskusi Kelas</i>	Mempraktekkan metode kurva kinerja untuk menelaah satuan operasi individual	Mampu menelaah & mengevaluasi kinerja satuan operasi individual yang merupakan contoh kasus nyata, misalnya yang teramati pada pabrik tempat Kerja Praktek mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> •Turton dkk., Chapter 18 •Literatur lain-lain yang relevan, misalnya laporan Kerja Praktek
11	<i>Ujian Tengah Semester II</i>	Bahan minggu ke-7 s/d 10		
12	<i>Kinerja Rangkaian Satuan Operasi</i>	Pendahuluan; telaahan reaktor dengan penukar panas; evaluasi kinerja kolom distilasi lengkap dengan reboiler & kondenser	Mampu menerapkan peranti-peranti evaluasi kinerja untuk menelaah interaksi antara satuan-satuan operasi di dalam suatu rangkaian proses, serta menemukan kendala-kendala & peluang bagi perbaikan proses	Turton dkk., Chapter 19
13	<i>Praktek Simulasi & Diskusi Kelas</i>	Menelaah & mengevaluasi kinerja beberapa kasus rangkaian proses yang relatif sederhana di kelas	Mampu menerapkan peranti-peranti evaluasi kinerja untuk mengevaluasi kinerja rangkaian proses melalui sejumlah kajian kasus sederhana, dengan bantuan perangkat lunak simulator proses	Turton dkk., Chapter 19
14	<i>Kinerja Rangkaian Satuan Operasi</i>	Evaluasi kinerja lingkaran pemanas reaktor; analisis & evaluasi kinerja sistem pengumpanan bahan baku	Mampu menerapkan peranti-peranti evaluasi kinerja untuk menelaah interaksi antara satuan-satuan operasi di dalam suatu rangkaian proses, serta menemukan kendala-kendala & peluang bagi perbaikan proses	Turton dkk., Chapter 19
15	<i>Ujian Akhir Semester</i>	Bahan minggu ke-12 s/d 14		

Kode Matakuliah : TK4103
 Nama Matakuliah : Ekonomi & Manajemen Proyek Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK4103	Bobot sks: 3	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: KK Perancangan & Rekayasa Produk	Sifat: Wajib ITB
Nama Matakuliah	Ekonomi & Manajemen Proyek Teknik Kimia			
	Chemical Engineering Economics & Project Management			
Silabus Ringkas	Metodika ekonomi teknik untuk memperkirakan biaya modal & operasi, merencanakan aliran dana, serta menilai kelabaan proyek; rencana dasar proyek yang mencakup penguraian kerja, alokasi sumber daya & penjadwalan; peranti-peranti pemantauan kemajuan proyek.			
	Engineering economic methods for estimating capital & operating costs, planning project cashflow, & evaluating project profitability; preliminary project planning which includes work breakdown, resource allocation & scheduling; project monitoring tools.			
Silabus Lengkap	Pengertian & karakteristik proyek; siklus hidup proyek pabrik proses; perkiraan biaya modal & produksi; nilai waktu dari uang; depresiasi & perhitungan aliran dana proyek; evaluasi kelabaan proyek; analisis sensitivitas proyek; organisasi pelaksana proyek; struktur uraian kerja; alokasi sumberdaya proyek; penyusunan jadwal kerja & metode jejaring kerja; pemantauan kemajuan proyek; pembelajaran secara aktif melalui pengerjaan 2 proyek semester, mencakup analisis kelabaan & perencanaan proyek.			
	Definition & characteristics of projects; life cycle of process plant projects; capital & operating costs estimation; time value of money; depreciation & cashflow projection; project profitability analysis; project sensitivity analysis; project organization; work breakdown structure; project resources allocation; preparation of project schedule & network methods; project progress monitoring; hands-on learning through 2 term projects which include profitability analysis & project planning.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menerapkan prinsip-prinsip & metode-metode perhitungan ekonomi teknik untuk memperkirakan aliran dana serta menilai kelayakan suatu proyek berdasarkan kriteria kelabaan jika diberikan deskripsi, diagram alir, serta spesifikasi dasar peralatan utama proses, menyusun rencana dasar suatu proyek yang mencakup uraian kerja, penjadwalan, serta alokasi sumber daya proyek, serta menggunakan rencana tersebut untuk memantau kemajuan proyek.			
Matakuliah Terkait	TK3101 Proses Pemisahan	Prasyarat		
	TK3102 Sistem Utilitas	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Pelaksanaan tugas-tugas semesteran dalam kelompok			
Pustaka	Turton, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B. & Shaiewitz, J.A., <i>Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes</i> , 3 rd edition, Prentice Hall, 2009 (Pustaka utama)			
	Nicholas, J.M., <i>Project Management for Business & Engineering</i> , 2 nd edition, Elsevier, 2004 (Pustaka utama)			
	Watermeyer, P. <i>Handbook for Process Plant Project Engineers</i> , Professional Engineer Publishing, 2002 (Pustaka tambahan)			
	Garrett, D.E., <i>Chemical Engineering Economics</i> , Van Nostrand Reinhold, 1989 (Pustaka tambahan)			
	Peters, M., Timmerhaus, K., West, R., <i>Plant Design & Economics for Chemical Engineers</i> , 5 th edition, McGraw-Hill, 2003 (Pustaka tambahan)			
Panduan Penilaian	Butir-butir penilaian mencakup Ujian Modul (setidaknya terdiri dari 3 modul termasuk UAS), kuis, pekerjaan rumah, serta setidaknya 2 (dua) Tugas Kelompok. Rencana sementara pembagian bobot penilaian: Ujian Modul = 60%, Tugas Kelompok = 30%, PR & kuis = 10%			
Catatan Tambahan				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	<i>Pendahuluan</i>	Peranan ekonomi dalam Teknik Kimia; definisi & elemen-elemen dasar proyek, contoh-contoh proyek dalam industri proses; peranan manajemen proyek	Mampu memaparkan elemen-elemen dasar proyek & contoh proyek dari industri proses yang nyata; mampu memaparkan peran-peran pokok ekonomi dalam profesi Teknik Kimia; mampu memaparkan fungsi-fungsi pokok manajemen proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Nicholas, Chapter 1. Introduction • Nicholas, Chapter 2. What is Project Management ? • Garrett, Chapter 1. Introduction
2	<i>Pengembangan Pabrik Kimia</i>	Tahap-tahap perancangan pabrik beserta lingkup kerja setiap tahap, pendanaan proyek dengan hutang & ekuitas	Mampu memaparkan informasi desain yang diperlukan & dihasilkan dalam tiap tahap rekayasa pabrik; mampu membandingkan karakteristik pendanaan dengan hutang & ekuitas, serta mencari contoh masing-masing dari ranah publik.	<ul style="list-style-type: none"> • Garrett, Chapter 3. Plant Cost Estimates
3	<i>Estimasi Biaya Modal</i>	Estimasi harga peralatan individual & modul peralatan; estimasi biaya modal tetap & biaya modal total dengan metode pengali-tunggal & metode faktor	Mampu memaparkan komponen-komponen utama biaya modal; mampu memaparkan pengertian biaya modal tetap & total; mampu menerapkan metode-metode grafik & kuantitatif untuk memperkirakan harga peralatan individual, harga pabrik, serta biaya modal total.	<ul style="list-style-type: none"> • Turton, Chapter 7. Estimation of Capital Costs • Garrett, Chapter 2. Equipment Cost Estimating • Garrett, Chapter 3. Plant Cost Estimates
4	<i>Estimasi Biaya Operasi</i>	Komponen-komponen biaya operasi, estimasi kebutuhan tenaga operator, estimasi biaya utilitas pabrik	Mampu memaparkan definisi komponen-komponen biaya operasi; mampu menerapkan metode empirik untuk memperkirakan kebutuhan operator jika diberikan suatu diagram alir proses, serta memperkirakan biaya operasi total.	<ul style="list-style-type: none"> • Turton, Chapter 8. Estimation of Manufacturing Costs • Garrett, Chapter 4. Manufacturing Cost
5	<i>Ujian Modul-1</i>	Bahan Minggu ke-1 s/d 4		
6	<i>Analisis Keekonomian Sederhana</i>	Konsep & perhitungan pembungaan dana; konsep aliran dana; perhitungan anuitas	Mampu menerapkan metode-metode perhitungan faktor diskonto untuk menelaah permasalahan investasi sederhana; mampu menyusun diagram aliran	<ul style="list-style-type: none"> • Turton, Chapter 9. Engineering Economic Analysis

			dana untuk menelaah keekonomian kasus-kasus sederhana	
7	<i>Depresiasi, Pajak & Aliran Dana Proyek</i>	Konsep & perhitungan depresiasi & pajak penghasilan; penyusunan aliran dana non-diskonto & diskonto proyek	Mampu memaparkan penggunaan depresiasi & pajak penghasilan dalam perhitungan aliran dana proyek; Mampu menerapkan metode-metode perhitungan ekonomi teknik untuk menyusun aliran dana non-diskonto & diskonto; mampu menelaah dampak depresiasi & pajak terhadap aliran dana proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Turton, Chapter 9. Engineering Economic Analysis
8	<i>Evaluasi Kelabaan Proyek</i>	Indikator-indikator kelabaan; analisis inkremental untuk memilih investasi peralatan & proyek; konsep MARR	Mampu memaparkan pengertian indikator-indikator kelabaan proyek & menerapkannya dalam evaluasi proyek sederhana; mampu mengevaluasi keekonomian dalam pemilihan alternatif investasi peralatan & pabrik; mampu memaparkan konsep penyusunan MARR	<ul style="list-style-type: none"> • Turton, Chapter 10. Profitability Analysis • Garrett, Chapter 6. Profitability Analysis; Discounted Cash Flow
9	<i>Analisis Sensitivitas Proyek</i>	Aspek resiko dalam analisis kelabaan; analisis sensitivitas; evaluasi nisbah hutang-ekuitas terhadap aliran dana proyek	Mampu menelaah ketidakpastian biaya proyek untuk kasus sederhana; mampu menelaah & mempresentasikan sensitivitas proyek dengan metode grafik; mampu menelaah pengaruh DER untuk kasus relatif sederhana	<ul style="list-style-type: none"> • Turton, Chapter 10. Profitability Analysis • Garrett, Chapter 6. Profitability Analysis; Discounted Cash Flow
10	<i>Ujian Modul-2</i>	Bahan Minggu ke-6 s/d 9		
11	<i>Perencanaan Proyek</i>	Rencana Induk proyek; lingkup kerja proyek; peranti-peranti dasar perencanaan proyek; jenis-jenis organisasi proyek; struktur uraian kerja (WBS) & matriks tanggungjawab	Mampu memaparkan struktur Rencana Induk proyek; mampu menyusun lingkup kerja proyek sederhana; mampu memperbandingkan & memilih jenis organisasi yang sesuai jika diberikan suatu kasus proyek; mampu memaparkan peranti-peranti dasar	Nicholas, Chapter 6. Planning Fundamentals

			perencanaan proyek; mampu menyusun WBS & matriks tanggungjawab untuk proyek sederhana	
12	<i>Perencanaan Proyek dengan Metode Jejaring Kerja</i>	Penyusunan jadwal aktivitas proyek dengan diagram Gantt; diagram logika & jejaring kerja; penentuan jalur kritik (<i>critical path</i>) dalam penjadwalan proyek	Mampu menyusun diagram Gantt berdasarkan WBS secara manual & dengan komputer; mampu menyusun diagram jejaring kerja untuk proyek sederhana & menggunakannya untuk menelaah jalur kritik secara manual & dengan komputer	Nicholas, Chapter 6. Planning Fundamentals Nicholas, Chapter 7. Network Scheduling & PDM
13	<i>Metodologi PERT & CPM dalam Manajemen Proyek</i>	Teknik-teknik PERT & CPM untuk evaluasi penjadwalan proyek	Mampu menerapkan teknik PERT untuk menelaah ketidakpastian penjadwalan proyek sederhana; mampu menerapkan teknik CPM untuk menelaah kompromi waktu-biaya	Nicholas, Chapter 8. PERT, CPM, Resource Allocation & GERT
14	<i>Pengendalian Proyek</i>	Pendekatan umum pengendalian proyek, aktivitas pengendalian proyek; penekanan dalam pengendalian proyek; evaluasi kinerja proyek; manajemen perubahan	Mampu memaparkan tujuan & aktivitas-aktivitas pokok pengendalian proyek; mampu memaparkan konsep dasar evaluasi kinerja proyek & menerapkannya dalam contoh proyek sederhana; mampu memaparkan & mendiskusikan pendekatan umum dalam manajemen perubahan	Nicholas, Chapter 11. Project Control
15	<i>Ujian Modul-3</i>	Bahan Minggu ke-11 s/d 14		

Kode Matakuliah : TK4104
 Nama Matakuliah : Perancangan Produk Kimia

Kode Matakuliah: TK4104	Bobot sks: 2	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Kimia, Bioproses dan Bioenergi
Nama Matakuliah	Perancangan Produk Kimia			
	Chemical Product Design			
Silabus Ringkas	Mahasiswa akan mendapatkan pengetahuan mengenai struktur yang dapat digunakan untuk mendesain produk kimia (pengembangan dari metode Cussler dan Moggridge). Meningkatkan pemahaman melalui studi kasus dan diutamakan berdasarkan sumber daya alam yang dipunyai Indonesia.			
	The aim of this course is to introduce the students to the structured approach of designing a chemical product. After a thorough introduction of the product concept design path (following the conventional method of Cussler and Moggridge) the course utilizes several case studies of product design in order to introduce the concepts of specialty chemicals, micro- and macrostructured products and devices for chemical changes.			
Silabus Lengkap	Kuliah ini berisikan metodologi untuk mengembangkan atau membuat produk kimia baru. Metodologi berbasis teknik kimia yang dikembangkan oleh Cussler dan Moggridge digunakan untuk merancang desain proses dan desain produk menggunakan empat tahapan proses yang terdiri dari <i>Needs – Ideas – Selection & Manufacture</i> . Studi kasus diberikan dalam kuliah ini untuk memahami konsep produk bahan kimia khusus, mempelajari struktur mikro - makro produk dan peralatan proses yang dapat dipilih untuk melaksanakan perubahan tersebut. Faktor keekonomian dan resiko pengembangan produk diberikan di akhir perkuliahan.			
	This lecture deals with the methodology of chemical engineering for development of new products. It covers the scope of chemical engineering design to encompass both process design and product design. The lectures follows the conventional methodology from Cussler and Moggridge, starting with a four-step procedure for chemical product design- needs, ideas, selection, and manufacture- 1. The course then utilizes several case studies of product design in order to introduce the concepts of specialty chemicals, micro- and macrostructured products and devices for chemical changes. and then discussing some industrial examples. The lecture concludes with a brief review of economic, risk management issues and product design encountered in current industry.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mengetahui dan mampu menggunakan pendekatan struktur dalam mendesain produk. The aim of this course is to introduce the students to the structured approach of designing a chemical product.			
Matakuliah Terkait	Kimia Organik Proses Industri Kimia			
Kegiatan Penunjang	Kuliah tamu dari praktisi industri, terutama yang bekerja di bidang pengembangan produk.			
Pustaka	Pustaka Utama: Chemical Engineering, Chemical Product Design, 2 nd Edition, E.L.Cussler and G.D.Moggridge , Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2011			
	Pustaka Pendukung: Design and Development of Biological, Chemical, Food and Pharmaceutical Products, J.A.Wessenglingh, Soren Kiil, Martin E.Vigild, John Wiley and Sons,Ltd.			
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB		Kur2013-Teknik Kimia		Halaman 166 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.				

Panduan Penilaian	Kehadiran, Ujian Tengah Semester, Ujian Akhir Semester, Laporan Kelompok, Presentasi
Catatan Tambahan	

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Apa & mengapa Desain Produk Kimia • Prosedur Desain Produk 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui tujuan kuliah ini. • Mampu memahami desain produk kimia dan prosedurnya. 	Cussler & Moggridge: Bab 1
2	Needs	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi keinginan pengguna dan kelompok pengguna. • Konversi needs menjadi spesifikasi. • Memperbaiki spesifikasi produk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menerapkan metode yang sesuai untuk menyaring keinginan pengguna produk dan mampu menerapkan metode untuk memperbaiki spesifikasi produk. 	Cussler & Moggridge: Bab 2
3	Ideas			
4	Selection of Process Design			
5	Product Manufacture			
6	Commodity Products			
7	UTS			
8	Devices			
9	Molecular Products			
10	Microstructures			
11	A Plan for the Future			
12	Studi kasus 1			
13	Studi kasus 2			
14	Presentasi Tugas			
15	UAS			

Kode Matakuliah : TK4105
 Nama Matakuliah : Rekayasa Produk Pangan

Kode Matakuliah: TK4105	Bobot sks: 2	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Pangan
Nama Matakuliah	Rekayasa Produk Pangan			
	Food Product Design			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berfokus pada aspek teknologi dalam perancangan dan rekayasa produk pangan yang melibatkan perubahan kimia dan fisik selama pemrosesan dan penyimpanan. This course focuses on food product design from a technological perspective, which involves chemical and physical changes during food processing and storage.			
Silabus Lengkap	Kuliah ini berfokus pada aspek teknologi dalam rekayasa produk pangan yang meliputi: teknik kreatif untuk inovasi proses, metodologi terstruktur dalam perancangan produk pangan, solusi terkini untuk masalah yang melibatkan perubahan kimia dan fisik makanan selama pemrosesan, aplikasi teknologi bahan pelindung untuk meningkatkan stabilitas produk pangan, pemodelan perancangan eksperimen dan statistika dalam rekayasa produk, serta penerapan Life Cycle Assessment pada suatu produk pangan. This course focuses on food product design from a technological perspective, which consist of creative techniques for the innovation process and structured methodologies, up-to-date solutions for chemical and physical changes during food processing and storage, application of barrier technology in food production to improve product stability, the possibilities of modelling and statistics in food product design, and Life Cycle Assessment of a food product.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang perancangan dan rekayasa produk pangan dari perspektif sains dan teknologi.			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher, the Netherlands.			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pengaruh latar belakang sosial; peran sains dan teknologi; perkembangan teknologi pemrosesan pangan; menanggapi selera konsumen	Mahasiswa memahami tentang pentingnya aspek sains dan teknologi dalam rekayasa produk pangan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 1)

2	Kreativitas, inovasi dan identifikasi kebutuhan produk pangan berorientasi konsumen	Kunci sukses inovasi; kebutuhan organisasional; teknik berpikir kreatif; kunci sukses kreatifitas bisnis; proses brainstorming; identifikasi kebutuhan; konsep perancangan produk pangan berorientasi konsumen	Mahasiswa mampu berpikir kreatif dan inovatif, khususnya dalam aspek sains dan teknologi pada suatu rekayasa produk pangan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 2) A.I.A. Costaa, M. Dekker and W.M.F. Jongen. An overview of means-end theory: potential application inconsumer-oriented food product design. Trends in Food Science & Technology 15 (2004) 403–415
3	Metode perancangan produk pangan terstruktur	Tahap-tahap metode Quality Function Deployment (QFD); keunggulan dan kelemahan QFD; the Chain Information Model	Mahasiswa memahami metode terstruktur dalam perancangan produk pangan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 3)
4	Pemodelan reaksi kimia yang mempengaruhi kualitas makanan	Reaksi-reaksi kimia kunci pada system makanan; tipe model,	Mahasiswa memahami pemodelan reaksi kimia untuk mendapatkan kualitas makanan yang diinginkan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 4)
5	Pemodelan reaksi kimia yang mempengaruhi kualitas makanan	Pemodelan atribut kualitas makanan; aplikasi model reaksi pada makanan;	Mahasiswa memahami pemodelan reaksi kimia untuk mendapatkan kualitas makanan yang diinginkan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 4)
6	Pemodelan reaksi kimia yang mempengaruhi kualitas makanan	Statistika dan perancangan percobaan untuk rekayasa produk pangan	Mahasiswa memahami pemodelan reaksi kimia untuk mendapatkan kualitas makanan yang diinginkan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina

				G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 4)
7	Review dan Ujian Tengah Semester			
8	Hambatan teknologi dalam rekayasa produk pangan	Termodinamika dan sorpsi; kinetika dan difusi; lapisan tipis heterogen, pencegahan cacat pada lapisan pelindung; panduan aplikasi coatings;	Mahasiswa memahami berbagai hambatan teknologi dalam rekayasa produk pangan dan mampu mengusulkan solusinya	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 5)
9	Hambatan teknologi dalam rekayasa produk pangan	kelakuan mekanik; kelakuan pembasahan (wetting behavior); migrasi komponen lain; panduan pemilihan lapisan penghalang edibel	Mahasiswa memahami berbagai hambatan teknologi dalam rekayasa produk pangan dan mampu mengusulkan solusinya	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 5)
10	Emulsi: sifat-sifat dan metode preparasi	Emulsi; preparasi emulsi; teknologi emulsifikasi terkini; tantangan untuk teknologi emulsifikasi	Mahasiswa memahami tentang sifat-sifat dan metode preparasi emulsi	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 6)
11	Perancangan kemasan	Pengemasan atmosferik termodifikasi; pengemasan aktif; proses tekanan tinggi, kepraktisan, intelegent packaging; pemodelan dalam perancangan kemasan	Mahasiswa memahami tentang dasar-dasar teknologi pengemasan makanan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 7)
12	Aspek perancangan higienis	Potensi ancaman; perancangan pabrik; perancangan peralatan; perancangan alur proses	Mahasiswa memahami perancangan proses dengan mempertimbangkan aspek higienis	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher.

				(Chapter 8)
13	Life Cycle Assessment (LCA) dalam perancangan produk pangan	Definisi LCA; tahap-tahap evaluasi LCA; studi kasus	Mahasiswa memahami penerapan LCA dalam perancangan produk pangan	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 9)
14	Dasar-dasar manajemen ilmu pengetahuan dalam pengembangan produk pangan baru	Prinsip dasar manajemen ilmu pengetahuan; pengetahuan dalam lingkungan industrial, sumber daya manusia, dan aspek operasional	Mahasiswa memahami dasar-dasar manajemen ilmu pengetahuan dalam pengembangan produk pangan baru	Food product design - An integrated approach. 2011. Edited by: Anita R. Linnemann, Catharina G.P.H. Schroën and Martinus A.J.S. van Boekel. Wageningen Academic Publisher. (Chapter 10)
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK4201
 Nama Matakuliah : Seminar Keprofesian Teknik Kimia

Kode Matakuliah: TK4201	Bobot sks: 1	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Seminar Keprofesian Teknik Kimia Chemical Engineering Professional Seminar			
Silabus Ringkas	Memberikan wawasan melebar kepada mahasiswa mengenai permasalahan etika & tanggungjawab profesi Teknik Kimia, perkembangan terkini dalam keilmuan & profesi Teknik Kimia, serta pengembangan karir insinyur kimia. Providing a broad overview for students on chemical engineering ethics & professional responsibilities, trends & development in chemical engineering science & profession, & chemical engineers career development			
Silabus Lengkap	Kuliah mencakup serangkaian seminar oleh pembicara tamu yang diselengi dengan diskusi kelas mengenai topik-topik seminar yang diberikan sebelumnya; topik-topik seminar mencakup etika kerekayasaan, organisasi profesi teknik kimia, isu-isu mutakhir dalam keilmuan & profesi teknik kimia, serta pengalaman karir insinyur kimia This course provides a series of seminars by guest speakers, combined with class discussions on topics previously provided by guest speakers; seminar topics include engineering ethics, chemical engineering professional organizations, contemporary issues in chemical engineering science & profession, & experience in chemical engineers' career development			
Luaran (Outcomes)	Mampu memaparkan & mendiskusikan masalah-masalah etika kerekayasaan; mampu mendiskusikan peranan teknik kimia bagi masyarakat, serta isu-isu kontemporer dalam disiplin teknik kimia; mampu mendiskusikan bentuk-bentuk pembelajaran berkelanjutan dalam profesi teknik kimia			
Matakuliah Terkait	TK4092 Penelitian Teknik Kimia I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Diskusi kelas			
Pustaka	Berbagai macam literatur di ranah publik mengenai isu-isu kontemporer & keprofesian teknik kimia Engineering Ethics			
Panduan Penilaian	Evaluasi didasarkan pada aktivitas diskusi & partisipasi aktif mahasiswa dalam seminar; penilaian menggunakan rubrik-rubrik standar untuk diskusi & kuis-kuis singkat mengenai bahan-bahan seminar			
Catatan Tambahan	Jadwal rinci minggu per minggu ditentukan oleh Koordinator Matakuliah, dengan mempertimbangkan ketersediaan & bidang keahlian para pembicara tamu			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Seminar Topik no.1			
2	Diskusi Topik no.1			
3	Seminar Topik no.2			
4	Diskusi Topik no.2			
5	Seminar Topik no.3			
6	Diskusi Topik no.3			
7	Seminar Topik no.4			
8	Diskusi Topik no.4			
9	Seminar Topik no.5			

10	Diskusi Topik no.5			
11	Seminar Topik no.6			
12	Diskusi Topik no.6			
13	Seminar Topik no.7			
14	Diskusi Topik no.7			
15	Diskusi Penutup & Pengumpulan Karya Tulis			

Kode Matakuliah : TK4202
 Nama Matakuliah : Keselamatan Pabrik Proses

Kode Matakuliah: TK4202	Bobot sks: 3	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Keselamatan Pabrik Proses			
	Process Plant Safety			
Silabus Ringkas	Toksikologi, Industrial Hygiene, Source Models, Source and Dispersion, Fires and Explosions, Relief and Safety Devices & Studi kasus.			
	Toxicology, Industrial Hygiene, Source Models, Source and Dispersion, Fires and Explosions, Relief and Safety Devices, case studies.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan dalam keselamatan Pabrik Kimia. Pembahasan meliputi: Toksikologi, <i>Industrial Hygiene, Source Models, Source and Dispersion, Fires and Explosions, Relief and Safety Devices & Studi kasus.</i>			
	This course dealing with principles of chemical plant safety. Topics cover : Toxicology, Industrial Hygiene, Source Models, Source and Dispersion, Fires and Explosions, Relief and Safety Devices, case studies.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang macam-macam resiko yang biasa dihadapi oleh suatu pabrik kimia beserta tindakan preventif dan penanggulangannya.			
Matakuliah Terkait		<i>Prasyarat</i>		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Crowl, D.A. and Louvar, J.F., Chemical Process Safety: Fundamental with Application, Prentice Hall Inc., 1990. (<i>Pustaka utama</i>)			
Panduan Penilaian	Ujian Tengah Semester (UTS) 30% Ujian Akhir Semester (UAS) 40% Quiz 20% Tugas 10%			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Keselamatan Pabrik Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian Istilah • Contoh-contoh kasus bencana 	Mahasiswa memahami perlunya pemahaman tentang keselamatan pabrik dan potensi bahaya dalam operasi proses yang berlangsung.	
2	Toksikologi	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisme zat beracun masuk dan keluar dari makhluk hidup • Pengaruh zat beracun terhadap makhluk hidup 	Mahasiswa menyadari perlunya pemahaman tentang zat-zat kimia berbahaya (B3)	
3	Masalah Keselamatan di Pabrik	<ul style="list-style-type: none"> • Suara dan Kebisingan • Pengendalian Suara 	Mahasiswa memahami masalah kebisingan dan pencegahan/penanganannya	
4	Model-model	<ul style="list-style-type: none"> • Aliran cairan 	Mahasiswa memahami	

	Kebocoran (1)	melalui lubang • Aliran cairan melalui lubang di tangki	karakteristik fluida cairan jika terjadi kebocoran	
5	Model-model Kebocoran (2)	• Aliran uap melalui lubang • Penguapan sekejap cairan	Mahasiswa memahami karakteristik fluida gas jika terjadi kebocoran	
6	UTS			
7	Model Dispersi	Model matematik dispersi	Mahasiswa dapat menyusun model umum pola-pola penyebaran emisi	
8	Model Dispersi (lanjutan)	Model Pasquill-Gifford	Mahasiswa dapat menyusun model pola-pola penyebaran emisi dengan model Pasquill-Gifford	
9	Api dan bahaya kebakaran	• Pengertian – istilah • Karakteristik <i>flammability</i> • Estimasi batas-batas <i>flammability</i>	Mahasiswa memahami mekanisme pembentukan api dan bahaya serta mekanisme dalam menanggulangi ancaman bahaya kebakaran	
10	Ledakan	• Detonasi dan Deflagrasi • Ledakan ruang tertutup • <i>Vapor cloud explosion</i>	Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena ledakan dan beberapa penyebabnya.	
11	Peralatan Keselamatan Proses	Pengenalan alat safety: <i>rupture disc</i> , dsb	Mahasiswa dapat mengetahui beberapa unit peralatan untuk keperluan safety dan prinsip kerjanya.	
12		Flaring system	Mahasiswa mengetahui mekanisme <i>flaring</i> dalam mengolah limbah buangan.	
13	Identifikasi Kebahaya-an	Pengertian istilah-istilah safety dalam hal design: <i>hazop study</i> , <i>safety review</i> dll	Mahasiswa mengetahui istilah-istilah dan penyusunan serta pengelolaan masalah <i>safety</i> di pabrik.	
14	Sistem Manajemen Keselamatan Kerja	Sistem manajemen keselamatan kerja di Eropa, Amerika dan Indonesia	Mahasiswa mendapat pemahaman tentang sistem pengelolaan safety di beberapa tempat dan perbandingannya di Indonesia.	
15	Contoh-contoh	Safety di pabrik kimia	Mahasiswa mengetahui beberapa studi kasus utama dalam upaya untuk meningkatkan <i>process safety</i> .	
16	UAS			

Kode Matakuliah : TK4203
 Nama Matakuliah : Peralatan Proses

Kode Matakuliah: TK4203	Bobot sks: 3	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi Teknik Kimia	Sifat:: Wajib Jalur Pilihan Teknologi Kimia
Nama Matakuliah	Peralatan Proses			
	<i>Process Equipment</i>			
Silabus Ringkas	Memperkenalkan rancangan dasar & cara kerja berbagai peralatan proses yang umum digunakan, standar-standar rekayasa dalam merancang peralatan, konsep tata letak peralatan & sistem perpipaan dalam pabrik			
	Introduction to basic design & working principles of various commonly used process equipment, engineering standards in designing equipment, equipment & piping system layout concept in process plants			
Silabus Lengkap	Aspek-aspek pokok perancangan peralatan proses; tinjauan umum rancangan dasar mekanik peralatan penanganan bahan, pencampuran, pemanasan, pendinginan, konversi kimiawi, & pemisahan; tinjauan umum standar-standar rekayasa, seperti standar ASTM, API, dsb.; fabrikasi, inspeksi & pengujian peralatan; memahami gambar teknik & lembar spesifikasi peralatan; konsep-konsep dasar dalam perancangan tata letak peralatan proses & sistem perpipaan; studi-studi kasus perancangan tata letak pabrik dengan perangkat lunak.			
	Fundamental aspects of process equipment design; overview of basic mechanical design of process equipment for materials handling, mixing, heating, cooling, chemical conversion, & materials separation; overview of relevant engineering standards such as ASTM, API, etc.; fabrication, inspection & testing of equipment; understanding technical drawing & specification sheets; fundamental concepts in equipment & piping system layout; case studies in the design of plant equipment layout using plant design software.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu memaparkan cara kerja berbagai peralatan proses yang digunakan secara luas dalam industri proses di Indonesia; mahasiswa mampu mencari sendiri standar-standar rekayasa yang sesuai untuk perancangan suatu alat; mahasiswa mampu membandingkan alternatif-alternatif rancangan peralatan untuk suatu masalah tertentu; mahasiswa mampu memaparkan dasar-dasar prosedur fabrikasi, inspeksi & pengujian alat; mahasiswa mampu menyusun tata letak peralatan & sistem perpipaan untuk kasus desain pabrik yang relatif sederhana, dengan bantuan perangkat lunak.			
Matakuliah Terkait	TK3204 Bahan Konstruksi	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Studi kasus dengan menggunakan komputer			
Pustaka	Lieberman, N.P & Lieberman, E.T., <i>A Working Guide to Process Equipment</i> , 3rd ed., 2008 (Pustaka utama)			
	Couper, J.R., Penney, W.R., Fair, J.R., & Walas, S.M., <i>Chemical Process Equipment</i> , 2nd ed., 2005 (Pustaka utama)			
	McCabe, W.L., Smith, J.C., & Harriott, P., <i>Unit Operations in Chemical Engineering</i> , 7th ed., 2004 (Pustaka utama)			
	Bausbacher, E. & Hunt, R.W., <i>Process Plant Layout & Piping Design</i> , 1993 (Pustaka utama)			
Panduan Penilaian	Instrumen-instrumen asesmen kinerja mahasiswa mencakup makalah-makalah singkat, ujian tertulis maupun lisan, serta <i>mini-project</i> desain yang dikerjakan berkelompok			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Konsep-konsep Dasar Perancangan	Informasi masukan dalam perancangan alat,	Dapat memaparkan perbedaan antara kondisi	Bab-bab yang sesuai dengan

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 176 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.		

	Peralatan	memahami kondisi operasi & kondisi desain	operasi & basis rancangan; dapat merumuskan keperluan data teknik jika diberikan suatu alat proses yang lazim digunakan	kasus alat yang diberikan, dalam buku McCabe et al.
2	Informasi Desain & Standar-standar Kerekayasaan	Diagram Alir Proses / <i>Process Flow Diagram</i>	Mampu menyusun dokumen PFD dengan simbologi standar secara manual maupun dengan bantuan perangkat lunak; mampu memaparkan proses & filosofi operasi proses secara lisan maupun tertulis berdasarkan PFD	Berbagai sumber di ranah publik mengenai diagram alir proses / rancangan dasar proses; standar-standar untuk gambar teknik, misalnya standar ANSI
3	Informasi Desain & Standar-standar Kerekayasaan	Diagram Perpipaan & Instrumentasi / <i>Piping & Instrumentation Diagram</i>	Mampu menyusun P&ID dengan simbologi standar untuk proses yang relatif sederhana; mampu memaparkan informasi desain yang tercakup dalam PFD	Berbagai sumber di ranah publik mengenai diagram alir proses / rancangan dasar proses; standar-standar untuk gambar teknik, misalnya standar ANSI
4	Ujian Modul / Presentasi Kelompok I		Mampu memaparkan alur kerja & filosofi operasi proses berdasarkan gambar-gambar teknik	
5	Tinjauan Peralatan Proses I: Penanganan Bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Penanganan Bahan Padat • Peralatan Pemindahan Fluida 	Mampu memaparkan jenis & cara kerja peralatan penanganan padatan, serta peralatan pemindahan fluida; mampu memaparkan parameter-parameter desain kunci peralatan tersebut; mampu menyusun & memaparkan dokumen spesifikasi peralatan tsb.	Bab-bab mengenai operasi pemindahan fluida di McCabe et al. Peralatan penanganan padatan di Couper et al.
6	Tinjauan Peralatan Proses II: Pemanasan & Pendinginan	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Penukar Panas • Peralatan Pemanas Proses & Tungku Industrial 	Mampu memaparkan jenis & cara kerja peralatan penukar panas & tungku industrial yang umum digunakan; mampu memaparkan parameter-parameter desain kunci peralatan tersebut; mampu memaparkan cara kerja sistem keselamatan pada tungku industrial;	Bab-bab mengenai operasi pertukaran panas di McCabe et al. Peralatan penukar panas & tungku industri di Couper et al. Bab-bab

			mampu menyusun & memaparkan dokumen spesifikasi peralatan tsb.	mengenai operasi peralatan penukar panas di Lieberman & Lieberman
7	Tinjauan Peralatan Proses III: Reaktor	Peralatan Konversi Kimiawi	Mampu memaparkan jenis-jenis & cara kerja reaktor, beserta kriteria pemilihannya; mampu memaparkan cara kerja sistem keselamatan / pengendalian proses pada reaktor; mampu mencari & memaparkan inovasi mutakhir dalam desain reaktor	Peralatan penukar panas & reaktor kimia di Couper et al. Berbagai sumber di ranah publik mengenai inovasi mutakhir dalam desain reaktor
8	Tinjauan Peralatan Proses IV: Pemisahan	Kolom Distilasi & Absorpsi	Mampu memaparkan jenis-jenis & cara kerja kolom distilasi & absorpsi, beserta kriteria pemilihannya; mampu menjelaskan permasalahan operasional umum peralatan pemisahan tersebut; mampu menyusun & memaparkan dokumen spesifikasi proses peralatan tsb.	Bab-bab mengenai operasi distilasi & absorpsi di McCabe et al. Bab-bab mengenai desain & operasi sistem internal kolom di Lieberman & Lieberman
9	Tinjauan Peralatan Proses IV: Pemisahan	Peralatan Pemisahan Partikulat	Mampu memaparkan jenis-jenis & cara kerja peralatan pemisahan partikulat seperti unit kristalisasi, siklon, dsb.; mampu mencari & memaparkan inovasi dalam desain peralatan pemisahan partikulat.	Bab-bab mengenai pemisahan fluida-padatan di Couper et al. Bab-bab mengenai operasi pemisahan fluida-padatan di McCabe et al.
10	Ujian Modul			
11	Tata Letak Peralatan & Sistem Perpipaian	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumen <i>Plot Plan & Plant Layout</i> • Pertimbangan-pertimbangan Dasar Penyusunan Tata Letak 	Mampu memaparkan prinsip-prinsip pengaturan tata letak peralatan, seperti kendala keselamatan proses; mampu menyusun tata letak peralatan utama dalam area proses pabrik yang relatif sederhana, berdasarkan praktek-praktek rekayasa yang baik	Bab-bab mengenai tata letak pabrik di Bausbacher & Hunt
12	Tata Letak Peralatan & Sistem Perpipaian	Perancangan Tata Letak Sistem Perpipaian	Mampu memaparkan prinsip-prinsip pokok dalam pengaturan tata	Bab-bab mengenai prinsip-prinsip

			letak perpipaan, seperti kendala akses personil & kendaraan, logika aliran bahan dsb.; mampu menyusun diagram isometrik sistem perpipaan yang relatif sederhana dengan bantuan perangkat lunak	tata letak pabrik di Bausbacher & Hunt
13	Ujian Modul / Presentasi Kelompok	Presentasi studi kasus tata letak peralatan & sistem perpipaan	Mampu memaparkan secara lisan & tertulis permasalahan & solusi desain tata letak peralatan & sistem perpipaan	
14	Ujian Modul / Presentasi Kelompok	Presentasi studi kasus tata letak peralatan & sistem perpipaan	Mampu memaparkan secara lisan & tertulis permasalahan & solusi desain tata letak peralatan & sistem perpipaan	
15	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK5006

Nama Matakuliah : Teknologi Pengolahan Minyak dan Lemak Nabati

Kode Matakuliah: TK5006	Bobot sks: 3	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknologi Pengolahan Minyak dan Lemak Nabati			
	Vegetable Oil and Fat Processing Technology			
Silabus Ringkas	Kimia minyak nabati, sifat-sifat fisik dan kimia minyak nabati, metoda-metoda ekstraksi, metoda-metoda pemurnian dan rafinasi, turunan-turunan bahan kimia dari minyak nabati, proses produksi turunan-turunan minyak nabati.			
	Vegetable oil chemistry, physical and chemical properties of vegetable oil, extraction and expelling methods, refinery methods, vegetable oil chemical derivats, production process of vegetable oil chemical derivats.			
Silabus Lengkap	Industri minyak-lemak di Indonesia, struktur molekul dan penamaan trigliserida, aspek kimia minyak nabati, parameter penciri minyak dan lemak, Tanaman-tanaman minyak lemak, Proses produksi minyak sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, Pemulusan /refining minyak-lemak, Fraksionasi minyak-lemak, Hydrogenasi minyak-lemak, Proses produksi margarin, Proses produksi lemak kakao, Interesterifikasi minyak-lemak, Hidrolisis dan metanolisis minyak-lemak, Produksi dan pemanfaatan alkohol-lemak, Produksi gliserin, Produk-produk hilir industri oleokimia, perancangan produk minyak lemak.			
	Fat and oil industri in international and Indonesia, triglycerides systematic naming, chemistry of vegetable oil, physical and chemical paramater measurement in vegetable oil, oil seeds and source crops, process production of palm oil,coconut oil, soybean oil, refinery of vegetable oil, fractionation methods, hydrogenation, margarine production, cacao fat production, interesterification, hidrolisis and alkoholoholisis, fatty alcohol uses and production, down stream of oleochemical product, vegetable oil product design.			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta mengerti bahwa Indonesia memiliki sumber alam minyak nabati yang sangat besar, 2. Peserta mengerti pengolahan minyak nabati dari mulai hulu sampai dengan hilir, 3. Peserta mengerti sifat kimia dan fisika dari berbagai minyak nabati. 4. Peserta mengerti proses-proses dasar pengolahan minyak nabati sehingga mengerti bagaimana memulai pemrosesan minyak dan lemak secara kimia dan fisik. 5. Peserta mengerti produk hilir dari minyak nabati. 6. Peserta dapat mencoba merancang proses dasar pembuatan produk hilir minyak nabati. 			
Matakuliah Terkait	TKXXXX, Kimia Organik	Prasyarat		
	TKXXXX, Kimia Analitik	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Kunjungan pabrik			
Pustaka	Richard D. O'Brien, Walter E. Farr, Peter J.Wan, "Introduction to Fats and Oils Technology",			
	D.K. Salunkhe, J.K. Chaven, et al, "World Oilseeds (Chemistry, Technology, and Utilization)",			
	SBP Consultants and Engineers, "Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives",			
Panduan Penilaian	Nilai Akhir = (0,4 x Nilai UTS 1) + (0,4 x Nilai UTS 2) + (0,2 x Nilai Tugas-tugas & Quiz)			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Industri Minyak	Pengantar : Industri minyak-lemak	Pengertian lemak dan minyak lemak, Sumber dayanya di Indonesia, Pohon industri minyak	Sumber-sumber umum

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 180 dari 240
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.</p>		

	Lemak		dan lemak.	
2	Kimia Minyak Lemak	Struktur kimia minyak lemak	Struktur molekul, pengukuran kualitas dan penciri minyak lemak.	Sumber-sumber umum
3	Produksi dan pemurnian minyak lemak	Proses produksi minyak sawit dan minyak kelapa	Minyak sawit mentah, Minyak inti sawit, Minyak kelapa, Minyak klentik	D.K. Salunkhe, J.K. Chaven, et al, "World Oilseeds (Chemistry, Technology, and Utilization)",
4	Produksi dan pemurnian minyak lemak	Pemulusan /refining minyak-lemak	Penyingkiran getah, Netralisasi, Pemucatan, Deodorisasi, Pemulusan fisik	D.K. Salunkhe, J.K. Chaven, et al, "World Oilseeds (Chemistry, Technology, and Utilization)",
5	Pengolahan minyak lemak	Fraksionasi minyak-lemak	Penyebab sempit-lebar-nya rentang pelelehan minyak-lemak, Maksud dan tujuan fraksionasi, Teknik-teknik fraksio-nasi	D.K. Salunkhe, J.K. Chaven, et al, "World Oilseeds (Chemistry, Technology, and Utilization)",
6	Pengolahan minyak lemak	Hydrogenasi minyak-lemak	Maksud dan tujuan hidrogenasi, Katalis, kondisi operasi dan kinetik, Tipe-tipe reaktor untuk operasi partaian maupun sinambung. Sumber hidrogen.	D.K. Salunkhe, J.K. Chaven, et al, "World Oilseeds (Chemistry, Technology, and Utilization)",
7	Pengolahan minyak lemak	Proses produksi margarin	Sifat-sifat produk yang dikehendaki, Penyesuaian tahap peng-olahan dengan bahan mentah, Diagram alir dan deskripsi proses.	D.K. Salunkhe, J.K. Chaven, et al, "World Oilseeds (Chemistry, Technology, and Utilization)",
8	Pengolahan minyak lemak	Proses produksi lemak kakao	Sumber dan cara produksi, Keistimewaan lemak kakao, Proses produksi barang coklat	SBP Consultants and Engineers, "Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives",
9	Pengolahan minyak lemak	Interesterifikasi minyak-lemak	Maksud dan tujuan interesterifikasi. Interesterifikasi random dan terarah. Produksi Cocoa Butter Equivalent (CBE), Cocoa Butter Replacer (CBR), dan Cocoa Butter Substitute (CBS).	SBP Consultants and Engineers, "Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives",
10	Produksi turunan bahan kimia dari minyak lemak	Hidrolisis dan metanolisis minyak-lemak	Maksud dan tujuan pelaksanaan industrial. Perbandingan metanolisis dan hidrolisis. Teknik pelaksanaan metanolisis, Teknik pelaksanaan hidrolisis dalam skala partaian	SBP Consultants and Engineers, "Handbook of Oilseeds, Oils, Fats &

			(kecil) dan sinambung (besar).	Derivatives”,
11	Produksi turunan bahan kimia dari minyak lemak	Produksi dan pemanfaatan alkohol-lemak	Peran alkohol lemak sebagai produk antara industri oleokimia. Produksi via hidrogenasi asam lemak. Produksi via hidrogenasi ester metil asam lemak.	SBP Consultants and Engineers, “Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives”,
12	Produksi turunan bahan kimia dari minyak lemak	Produksi gliserin	Sifat dan potensi kegunaan gliserin. Sumber-sumber gliserin alami maupun sintetik. Recovery dan pemurnian gliserin sebagai produk-samping hulu industri oleokimia.	SBP Consultants and Engineers, “Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives”,
13	Produksi turunan bahan kimia dari minyak lemak	Produk-produk hilir industri oleokimia	Tinjauan umum produk-produk hilir industri oleokimia. Bahan pengemulsi. Turunan-turunan bernitrogen dari asam-asam lemak.	SBP Consultants and Engineers, “Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives”,
14	Produksi turunan bahan kimia dari minyak lemak	Minyak-lemak dari jagung dan dedak padi	Kandungan minyak nabati pada jagung dan dedak padi. Pengolahan-awal biji jagung dan dedak. Ikhtisar proses produksi dan kualitas minyak.	SBP Consultants and Engineers, “Handbook of Oilseeds, Oils, Fats & Derivatives”,
15	Perancangan proses dan produk hilir minyak lemak	Topik detail dibebaskan	Merancang Proses flow diagram dan produk yang diinginkan.	Sumber-sumber umum

Kode Matakuliah : TK5010
 Nama Matakuliah : Rekayasa Produk Partikulat

Kode Matakuliah: TK5010	Bobot sks: 3 sks	Semester: 1	KK / Unit Penanggung Jawab: PPP Produk TK	Sifat: Pilihan Program Studi
Nama Matakuliah	Rekayasa Produk Partikulat			
	Particulate Product Engineering			
Silabus Ringkas	Kuliah ini mengenalkan teori-teori dasar partikel dan operasi pemrosesan padatan. This course introduces the basic theories of solid particles and solid processing operations			
Silabus Lengkap	Topik-topik yang diberikan meliputi: Karakterisasi partikel; Industri pengolahan padatan, Operasi-operasi pengolahan padatan dan Neraca populasi. Topics provided include: Particulate characterization, Solid processing industries, Solid processing operations, and Population balance;.			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan karakter partikel padat, khususnya distribusi ukuran partikel. 2. Mahasiswa mampu menjelaskan operasi dan perancangan operasi-operasi pengolahan padatan. 3. Mahasiswa mampu menerapkan neraca populasi untuk mengevaluasi kinerja operasi-operasi pengolahan padatan. 			
Matakuliah Terkait	1. TKxxxx	Neraca massa dan energi		
	2. TKxxxx	Komputasi proses		
Kegiatan Penunjang	Kunjungan industri			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seville, J.P,L, Tuzun, U., Clift, R., "Processing of Particulate Solids", Chapman-Hall, 1997. 2. Coulson, J. M. dan Richardson, J. F., "Chemical Engineering: Particle Technology and Separation Processes", Butterworth-Heinemann, New York, 2002. 3. Randolph, A.D, Larson, M.A., Theory of Particulate Processes, Academic Press, New York, 1988. 			
Panduan Penilaian	Pekerjaan Rumah + Tugas + Ujian Tengah Semester + Ujian Akhir			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Industri-industri penghasil produk padat	Pabrik pengolahan bahan galian	Mahasiswa memahami proses-proses dari berbagai industri pengolah/penghasil padatan terkait.	Hasil visitasi industri pengajar
2	Industri-industri penghasil produk padat	Pabrik pengolahan logam	Mahasiswa memahami proses-proses dari berbagai industri pengolah/penghasil padatan terkait.	Hasil visitasi industri pengajar
3	Industri-industri penghasil produk padat	Pabrik pengolahan pangan	Mahasiswa memahami proses-proses dari berbagai industri pengolah/penghasil padatan terkait.	Hasil visitasi industri pengajar

4	Karakterisasi partikel	Partikel tunggal dan curah	Mahasiswa memahami karakter partikel padat baik sebagai partikel tunggal maupun fasa curah.	1
5	Operasi pengolahan padatan	Penyimpanan dan pengangkutan	Mahasiswa memahami operasi dan perancangan satuan operasi pengolah padatan terkait	2
6	Operasi pengolahan padatan	Pengecilan, pembesaran, pemilahan ukuran	Mahasiswa memahami operasi dan perancangan satuan operasi pengolah padatan terkait	2
7	Operasi pengolahan padatan	Pemisahan padat cair	Mahasiswa memahami operasi dan perancangan satuan operasi pengolah padatan terkait	2
8	UTS			
9	Operasi pengolahan padatan	Pemisahan padat gas	Mahasiswa memahami operasi dan perancangan satuan operasi pengolah padatan terkait	2
10	Operasi pengolahan padatan	Kristalisasi	Mahasiswa memahami operasi dan perancangan satuan operasi pengolah padatan terkait	2
11	Operasi pengolahan padatan	Kristalisasi ekstraktif	Mahasiswa memahami operasi dan perancangan satuan operasi pengolah padatan terkait	2
12	Neraca populasi	Dasar-dasar neraca populasi	Mahasiswa memahami dasar-dasar neraca populasi	3
13	Neraca populasi	Penerapan neraca populasi dalam kristalisasi	Mahasiswa mampu menerapkan neraca populasi dalam satuan operasi terkait	3
14	Neraca populasi	Penerapan neraca populasi dalam operasi pengecilan dan pembesaran ukuran	Mahasiswa mampu menerapkan neraca populasi dalam satuan operasi terkait	3
15	Neraca populasi	Penerapan neraca populasi dalam operasi pengecilan dan pembesaran ukuran	Mahasiswa mampu menerapkan neraca populasi dalam satuan operasi terkait	3

Kode Matakuliah : TK5011
 Nama Matakuliah : Teknologi Pemrosesan Batubara

Kode Matakuliah: TK5011	Bobot sks: 3	Semester: 5- 12	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknologi Pemrosesan Batubara Coal Processing Technology			
Silabus Ringkas	Terminologi dan klasifikasi, geologi dan sumberdaya, perolehan dan preparasi, sifat-sifat, dekomposisi termal, karbonisasi, pembakaran, gasifikasi, likuifaksi (pencairan), teknologi pemrosesan batubara bersih (ramah lingkungan). Terminology and classifications, geology and resources, recovery and preparation, properties, thermal decomposition, carbonization, combustion, gasification, liquefaction, clean coal processing technologies.			
Silabus Lengkap	Terminologi dan klasifikasi: definisi bahan bakar fosil, batubara, klasifikasi berdasarkan beberapa standar seperti ASTM, ISO., British, lignit, subbituminus, bituminus, antrasit. Geologi dan sumberdaya: proses pembentukan batubara (coalification), sumberdaya dan cadangan serta produksi batubara dunia dan nasional. Perolehan dan preparasi: teknik penambangan serta preparasi untuk pemanfaatan dan pemrosesan seperti pencucian. Sifat-sifat: analisis proksimat, analisis ultimat, nilai kalor, ketergerusan, analisis petrografi, reaktivitas. Dekomposisi termal: dasar-dasar dekomposisi termal pada pemrosesan batubara. Karbonisasi: dasar-dasar karbonisasi, kondisi operasi, kualitas produk, teknologi karbonisasi. Pembakaran: dasar-dasar pembakaran, kondisi operasi, pembakaran langsung dan pembakaran tidak langsung, teknologi tungku batubara. Gasifikasi: dasar-dasar gasifikasi, kondisi operasi, media penggasifikasi, teknologi gasifikasi termasuk gasifikasi dalam tambang. Likuifaksi: dasar-dasar likuifaksi, likuifaksi langsung dan tak langsung, kondisi operasi, teknologi likuifaksi. Teknologi pemrosesan batubara bersih: perkembangan teknologi untuk mengurangi dampak lingkungan, pemanfaatan limbah tungku batubara, pemanfaatan limbah biomassa untuk co-firing dan go-gasification, penangkapan dan penyimpanan kembali CO ₂ produk pembakaran batubara Terminology and classification: definition of fossil fuels, coal, classification based on standards e.g. ASTM, ISO, British, lignite, subbituminous, bituminous, anthracite. Geology and resources: coalification, world and national resources, reserves and production. Recovery and preparation: mining technology, preparation for utilization and further processing, e.g. washing. Properties: proximate analysis, ultimate analysis, calorific value, grindability, petrography analysis, reactivity. Thermal decomposition: principles of thermal decomposition during coal processing. Carbonization: principles of carbonization, operating conditions, product quality, carbonization technology. Combustion: principles of combustion, operating conditions, direct and indirect combustion, coal combustion technology. Gasification: principles of gasification, operating conditions, gasification media, gasification technology including underground gasification. Liquefaction: principles of liquefaction, direct and indirect liquefaction, operating conditions, liquefaction technology. Clean coal technologies: development of clean coal technology to reduce environmental impact, utilization of coal combustion residues, utilization of biomass waste for co-firing and co-gasification, CO ₂ capture and storage.			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan: 1. Memiliki pemahaman tentang batubara, pemanfaatan dan pemrosesan batubara. 2. Memiliki pemahaman tentang perkembangan teknologi batubara yang mengarah pada teknologi yang ramah lingkungan. 3. Mampu untuk melakukan analisis sederhana untuk pemanfaatan batubara. 4. Mampu untuk melakukan perancangan sederhana pada pemanfaatan batubara.			
Matakuliah Terkait	Tidak ada.	Tidak ada.		
Kegiatan Penunjang	1. Kunjungan industri (pembangkit listrik berbahan bakar batubara), kunjungan ke lembaga penelitian batubara (pilot plant). 2. Pemberian kuliah oleh dosen tamu dari industri penambangan, industri pemakai			

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 185 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

	batubara (pembangkit listrik), atau lembaga penelitian.
Pustaka	Speight, J.G., "The Chemistry and Technology of Coal", Edisi ke 3, CRC Press, 2012 (sebelumnya menggunakan buku teks yang sama Edisi ke 2, 1994).
	Miller, B.G., "Coal Energy Systems", Elsevier Academic Press, 2005.
Panduan Penilaian	Tugas, kuis, ujian, penulisan dan presentasi makalah.
Catatan Tambahan	-

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Terminologi dan klasifikasi	Definisi bahan bakar fosil, batubara, klasifikasi berdasarkan beberapa standar seperti ASTM, ISO., British, lignit, subbituminus, bituminus, antrasit.	[Uraikan capaian spesifik topik dengan merujuk kepada capaian matakuliah]	Speight
2	Geologi dan sumberdaya	Proses pembentukan batubara (coalification), sumberdaya dan cadangan serta produksi batubara dunia dan nasional.		Speight
3	Perolehan dan preparasi	Teknik penambangan serta preparasi untuk pemanfaatan dan pemrosesan seperti pencucian.		Speight
4	Sifat-sifat	Analisis proksimat, analisis ultimat, nilai kalor, ketergerusan, analisis petrografi, reaktivitas.		Speight
5	Dekomposisi termal	Dasar-dasar dekomposisi termal pada pemrosesan batubara.		Speight
6	Ujian dan presentasi tugas kelompok	Ujian dan presentasi kelompok.		
7	Karbonisasi	Dasar-dasar karbonisasi, kondisi operasi, kualitas produk, teknologi karbonisasi.		Speight, Miller
8	Pembakaran	Dasar-dasar pembakaran, kondisi operasi, pembakaran langsung dan		Speight, Miller

		pembakaran tidak langsung, teknologi tungku batubara.		
9	Gasifikasi	Gasifikasi: dasar-dasar gasifikasi, kondisi operasi, media pengasifikasi.		Speight, Miller
10	Gasifikasi	Teknologi gasifikasi termasuk gasifikasi dalam tambang.		Speight, Miller
11	Likuifaksi	Dasar-dasar likuifaksi, likuifaksi langsung dan tak langsung, kondisi operasi.		Speight, Miller
12	Likuifaksi	Teknologi likuifaksi		Speight, Miller
13	Teknologi pemrosesan batubara bersih	Perkembangan teknologi untuk mengurangi dampak lingkungan, pemanfaatan limbah tungku batubara, pemanfaatan limbah biomassa untuk co-firing dan go-gasification, penangkapan dan penyimpanan kembali CO ₂ produk pembakaran batubara.		
14	Ujian akhir dan presentasi makalah			Artikel terkini
15	Presentasi makalah			Artikel terkini

Kode Matakuliah : TK5013
 Nama Matakuliah : Teknologi Membran Industrial

Kode Matakuliah: TK 5013	Bobot sks: 3 SKS	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknologi Membran Industrial			
	Industrial Membrane Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari proses – proses berbasis membran, perancangan proses, dan aplikasi di dalam industri			
	This course studies membrane based processes, design process, and industrial application			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Perkembangan teknologi membran; Proses-proses berbasis membran; Proses fabrikasi; Perancangan proses; Trouble shooting di dalam operasi membran; Aplikasi industrial; Perkembangan terkini dan prospek masa depan.			
	Topic Discussed: The growth of membrane technology; Membrane-based processes; Fabrication process; Process design; Trouble shooting in membrane operation; Industrial application; Recent development and future prospects.			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa memahami proses – proses dasar berbasis membran dan aplikasinya di dalam industri serta mampu menerapkan ilmu – ilmu dasar teknologi membran untuk merancang dan memecahkan permasalahan operasi membran pada skala industri.			
Matakuliah Terkait	-	-	-	-
Kegiatan Penunjang	NIL			
Pustaka	M.Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publisher, 1991 (pustaka utama)			
	Kesting, R.E., Synthetic Polymeric Membranes, McGraw-Hill Book Co., 1971 (pustaka pendukung)			
	K.Scott, Handbook of Industrial Membranes, Elsevier Science Publisher Ltd, 1995 (pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, Tugas/PR			
Catatan Tambahan	-			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Perkembangan teknologi membran	<ul style="list-style-type: none"> Perkembangan Historis State of The Art (Membrane Processes) Membrane Market Perkembangan Industri Membran Scientific Activity and Membrane Society 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengetahui perkembangan teknologi membran saat ini Mahasiswa mengetahui perkembangan industri dan market proses-proses membran 	
2	Proses Berbasis Membran	<ul style="list-style-type: none"> Pressure Driven Concentration Driven 	Mahasiswa memahami secara umum berbagai jenis proses membran	M.Mulder, Basic Principles of Membrane

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 188 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

		<ul style="list-style-type: none"> • Electrical Driven • Temperature Driven • Hybrid Processes 	berdasarkan gaya dorongnya	Technology, Kluwer Academic Publisher, 1991 Bab VI. Membrane Processes
3-5	Proses Fabrikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan Membran • Proses Pembuatan • Metoda Pembuatan • Karakterisasi Membran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengenal dan memahami material dasar membran • Mahasiswa mengetahui teknik pembuatan membran • Mahasiswa mengetahui dan memahami metode spinning dan casting dalam fabrikasi membran • Mahasiswa mengetahui dan memahami metode karakterisasi membran 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesting, R.E., Synthetic Polymeric Membranes, McGraw-Hill Book Co., 1971 • M.Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publisher, 1991 Bab II. Material and Material Properties Bab III. Preparation and of synthetic membranes Bab IV. Characterisation of Membranes
6	UTS			
7-8	Perancangan Proses	<ul style="list-style-type: none"> • Module design and Construction • Sistem Pemroses 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui dan memahami konfigurasi modul-modul membran yang umum digunakan • Mahasiswa memahami bentuk perancangan proses 	M.Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publisher, 1991 Bab VIII. Module and Process Design
9-11	Trouble Shooting di dalam operasi membran	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter Intrinsik Membran • Karakteristik Fluks • Polarisasi Konsentrasi • Fouling • Kompaksi • Pretreatment • CIP, Cleaning in Place • Sanitasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui dan memahami parameter intrinsik membran, karakteristik fluks • Mahasiswa mengetahui dan memahami permasalahan yang timbul di dalam operasi membran meliputi fouling dan kompaksi • Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang sistem proses dalam membran yang mencakup pre-treatment, post-treatment, pencucian 	

			dan sanitasi	
12	Responsi Quis			
13-14	Aplikasi Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Industri Pengolahan Air • Industri Pangan • Industri Bioteknologi • Industri Farmasi • Industri Medis • Industri Kimia • Industri Energi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang pengolahan • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang industri pangan • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang bioteknologi • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang farmasi • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang medis • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang industri kimia • Mahasiswa mengetahui tentang aplikasi membran dalam bidang industri energi 	K.Scott, Handbook of Industrial Membranes, Elsevier Science Publisher Ltd, 1995
15	Perkembangan Terkini dan Prospek Masa Depan	<ul style="list-style-type: none"> • The Promise of Membrane Technology • Challenges • Emerging Processes • Future Industrial Prospect 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami potensi ekonomi dari proses membran • Mahasiswa mampu mengetahui perkembangan aplikasi membran dalam berbagai bidang • Mahasiswa mengetahui bentuk tantangan dan harapan yang ada pada proses berbasis membran untuk ke depan 	

Kode Matakuliah : TK5015
 Nama Matakuliah : Proses dan Pengendalian Korosi

Kode Matakuliah: TK 5015	Bobot sks: 3	Semester: 6 - 11	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Proses dan Pengendalian Korosi Corrosion Process and Control			
Silabus Ringkas	Elektrokimia Korosi; Lingkungan Korosif; Bentuk-bentuk Serangan Korosi; Pengendalian Korosi : Pemilihan Material, Coatings, Inhibitor, Proteksi Katodik Corrosion Electrochemistry; Corrosive Environments; Corrosion Forms; Corrosion Control: Material Selection, Coatings, Inhibitors, Cathodic Protection			
Silabus Lengkap	Elektrokimia korosi : Hukum-hukum dasar elektrokimia, Instrumentasi elektrokimia, Termodinamika (Potensial, Rumus Nernst, Diagram Pourbaix), Kinetika (Polarisasi Aktivasi, Polarisasi Konsentrasi, Overpotential ohmik). Lingkungan Korosif : Atmosfer, Air Tawar, Air Laut, Tanah, Beton, Mikrobiologis. Bentuk-bentuk serangan korosi : Korosi merata, Korosi sumuran, Korosi celah, Korosi galvanik, Pelarutan selektif, Environmental cracking, Korosi erosi, Korosi batas butir. Pengendalian korosi : Pemilihan material (baja, aluminium, tembaga, stainless steels), Coatings (metallic coatings, inorganic coatings, organic coatings), Inhibitor (Inhibitor pasivator, Inhibitor katodik, Inhibitor organik, inhibitor presipitasi, Inhibitor fasa uap, Mekanisme inhibisi, Inhibitor for Oil & Gas), Proteksi Katodik (Arus paksa, Anoda tumbal). Corrosion Electrochemistry : Basic laws of electrochemistry, Electrochemical Instrumentations, Thermodynamics (Potentials, Nernst equation, Pourbaix diagrams), Kinetics (Kinetics under polarization, Concentration polarization, Ohmic overpotential). Corrosive Environments : Atmospheric, Natural Water, Seawater, Soils, Concrete, Microbiological. Corrosion Forms : General corrosion, Pitting corrosion, Crevice corrosion, Galvanic corrosion, Selective Leaching, Erosion corrosion, Environmental Cracking, Intergranular corrosion. Corrosion Preventions : Materials Selection (Steels, Aluminum, Copper, Stainless Steels), Coatings (Metallic coatings, Inorganic coatings, Organic coatings), Inhibitors (Passivating inhibitor, Cathodic inhibitor, Organic inhibitor, Precipitation inhibitor, Vapour Phase Inhibitor, Inhibition Mechanism, Inhibitor for Oil & Gas), Cathodic Protection (Impressed Current, Sacrificial Anodes).			
Luaran (Outcomes)	a). Mahasiswa mengenal proses terjadinya korosi dan metoda pengendaliannya, serta mampu mengerjakan perhitungan-perhitungan korosi berdasarkan elektrokimia. c). Mahasiswa mampu melakukan Pemilihan Material tahan korosi dan mengerjakan perancangan Proteksi Katodik. e). Mahasiswa mampu mengidentifikasi masalah teknis yang disebabkan oleh korosi serta metoda pengendaliannya. j). Mahasiswa mengenal metoda pengendalian korosi yang mutakhir.			
Matakuliah Terkait	TK 50xy Elektrokimia Industrial	Paket		
	TK 50xz Rekayasa Batere dan Sel Tunam	Paket		
Kegiatan Penunjang	Kunjungan Laboratorium			
Pustaka	Pierre R. Roberge, Handbook of Corrosion Engineering, McGraw – Hill, 2000 (Pustaka Utama) D.A. Jones, Principles and Prevention of CORROSION, Macmillan Publishing Company, 1992 (Pustaka Alternatif)			
Panduan Penilaian	Nilai Akhir = (0,4 x Nilai UTS 1) + (0,4 x Nilai UTS 2) + (0,2 x Nilai Tugas-tugas & Quiz)			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengenalan kuliah			
	Elektrokimia korosi	Hukum-hukum dasar elektrokimia, Instrumentasi elektrokimia	Mahasiswa memahami peristiwa korosi sebagai reaksi elektrokimia	Handbook of Corrosion Engineering, Appendix D
2	Elektrokimia Korosi	Termodinamika: Potensial, Rumus Nernst, Diagram Pourbaix Kinetika: Polarisasi Aktivasi, Polarisasi Konsentrasi, Overpotential ohmik	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan korosi berdasarkan hukum-hukum elektrokimia	Handbook of Corrosion Engineering, Appendix D
3	Lingkungan Korosif	Korosi Atmosferik	Mahasiswa mengetahui proses serangan korosi atmosferik sehingga dapat menghindarinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 2.1
4	Lingkungan Korosif	Air tawar Air Laut	Mahasiswa mengetahui proses serangan korosi di dalam air sehingga dapat menghindarinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 2.2 and 2.3
5	Lingkungan Korosif	Tanah Beton	Mahasiswa mengetahui proses serangan korosi di dalam tanah dan di dalam beton, sehingga dapat menghindarinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 2.4 and 2.5
6	Lingkungan Korosif	Mikrobiologis	Mahasiswa mengetahui proses korosi mikrobiologis, sehingga dapat menghindarinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 2.6
	Bentuk-bentuk serangan korosi	Korosi merata Korosi Sumuran Korosi celah	Mahasiswa mampu mengidentifikasi bentuk serangan korosi dan penyebabnya, sehingga dapat menghindarinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 5.2
7	Bentuk-bentuk serangan korosi	Korosi galvanik Pelarutan Selektif Korosi Erosi Environmental Cracking Korosi Batas butir	Mahasiswa mampu mengidentifikasi bentuk serangan korosi dan penyebabnya, sehingga dapat menghindarinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 5.2
8	Ujian Modul 1			
9	Pemilihan Material	Dasar pemilihan material Baja	Mahasiswa mengenal sifat-sifat baja, sehingga dapat menentukan penggunaannya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 8.8
10	Pemilihan Material	Aluminium Tembaga	Mahasiswa mengenal sifat-sifat paduan aluminium dan paduan tembaga, sehingga dapat menentukan aplikasinya	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 8.2 and 8.4
11	Pemilihan Material	Stainless Steels	Mahasiswa mengenal sifat-sifat berbagai jenis stainless steels, sehingga dapat menentukan	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 8.7

			penggunaannya	
12	Lapisan Pelindung	Metallic coatings Inorganic coatings Organic coatings	Mahasiswa mengenal berbagai jenis bahan lapis pelindung, sehingga dapat melakukan pemilihan jenis lapisan pelindung untuk lingkungan yang tepat	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 9
13	Inhibitor	Inhibitor Pasivator Inhibitor Katodik Inhibitor Organik Inhibitor Fasa Uap	Mahasiswa mengenal berbagai jenis inhibitor, sehingga dapat melakukan pemilihan jenis inhibitor korosi untuk lingkungan yang tepat	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 10
14	Proteksi Katodik	Impressed Current Cathodic Protection Sacrificial Anodes Cathodic Protection	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perancangan Proteksi Katodik	Handbook of Corrosion Engineering, chapter 11
15	Ujian Modul 2			

Kode Matakuliah : TK5020
 Nama Matakuliah : Teknologi Pengilangan Minyak Bumi

KodeMatakuliah: TK5020	Bobotsks:	Semester:	KK / Unit PenanggungJawab:	Sifat: Pilihan
NamaMatakuliah	Teknologi Pengilangan Minyak Bumi			
	Petroleum Refining Technology			
SilabusRingkas	Komponen dan komposisi senyawa minyak bumi, Klasifikasi Minyak bumi, Produk-produk hasil pemrosesan minyak bumi, Proses pengilangan minyak bumi : treating ; Proses primer, proses-proses sekunder , teknologi pelumas, Teknologi Perlakuan akhir.			
	Componen and composition of petroleum, Clasification of crude oil, Crude oil Refinery products, Crude oil refining Process : treating ; Primary Process ; Secondary processes, Lube oil technology, Blending Technology.			
SilabusLengkap	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan : definisi-definisi , Rute-rute alternatif pemanfaatan gas dan minyak bumi • Kimia Gas alam dan minyak bumi • Produk-produk utama Kilang minyak bumi • Minyak mentah : sifat-sifat dan komposisi • Uji Kualitas • Proses primer pengolahan minyak bumi : <ul style="list-style-type: none"> * treating Process , Hydrotreating * Distilasi atmosferik dan vakum • Proses Pengkonversian (sekunder) : <ul style="list-style-type: none"> * Thermal Cracking * Catalytic Cracking * catalytic reforming * Hydrocracking * Alkilasi * isomerisasi * Polimerisasi • Teknologi Minyak pelumas • Teknologi Perlakuan akhir 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction : definition, Alternative routes • Natural gas and petroleum chemistry • Refinery products • Crude Oil : physical dan chemical properties ; composition • Characterisation • Primary processes : <ul style="list-style-type: none"> * treating process , hydrotreating * atmosferik distilation and vacum distilation • Secondary Processes : <ul style="list-style-type: none"> * Thermal Cracking * catalytic Cracking * Hydrocracking * catalytic Reforming * Isomerization * Alkilation * Polymerization • Lube oil Technology • Blending Technology 			

Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui jenis-jenis senyawa yang terkandung dalam minyak bumi • Mahasiswa mengetahui produk-produk hasil pengilangan minyak bumi • Mahasiswa mengetahui, dan memahami proses-proses penghilangan pengotor • Mahasiswa mengetahui dan memahami proses-proses pengilangan minyak bumi
Mata kuliah terkait	
Kegiatan Penunjang	Nihil
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melia Laniwati, Subagjo, dan Tatang H. Soerawijaja, "Teknologi pengilangan Minyak Bumi", hand out kuliah, (setiap tahun diperbaharui) 2. Meyers, Robert A. , "Handbook of Petroleum Refining Processes", ed-2, McGraw-Hill, 1997
Panduan Penilaian	Tugas besar – 30% Presentasi = 20% Keaktifan = 10 % UAS = 40 %
Catatan Tambahan	

Mg	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1 & 2	Pendahuluan :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definisi-definisi , ▪ Rute-rute alternatif pemanfaatan gas dan minyak bumi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mahasiswa mengetahui dan memahami perbedaan , komponen-komponen penyusun gas bumi, minyak bumi, dan batu bara ▪ mahasiswa mengetahui dan memahami tujuan dari pengolahan minyak bumi. ▪ mahasiswa mengetahui dan memahami rute-rute alternatif pemanfaatan gas bumi dan minyak bumi 	Hand out
2 & 3	Kimia Gas alam dan minyak bumi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponen penyusun gas dan minyak bumi ▪ Hidrokarbon ▪ Non-hidrokarbon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami jenis-jenis senyawa penyusun gas alam ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami jenis-jenis senyawa penyusun minyak bumi ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami jenis-jenis senyawa pengotor dalam minyak bumi 	Hand out
4	Produk-produk utama Kilang minyak bumi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produk -produk Gas ▪ LPG ▪ Bensin ▪ Kerosin ▪ Minyak Diesel ▪ Minyak Bakar ▪ Lain-lain : pelarut, Arang, Aspal, Pelumas, bahan baku Petrokimia lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami berbagai produk utama hasil pengolahan minyak bumi ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami sifat-sifat (karakterisasi) penting masing-masing produk utama kilang 	Hand out dan lain-lain
4	Minyak mentah :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berbagai cara eksplorasi minyak 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami beberapa cara pengeboran/eksplorasi 	Hand out dll

	sifat-sifat dan komposisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bumi ▪ Crude Assay ▪ Sifat-sifat minyak mentah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ minyak bumi ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami crude assay ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami sifat-sifat minyak mentah yang harus diukur. 	
5	Uji Kualitas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volatilitas ▪ Sifat pembakaran ▪ Viskositas ▪ Titik leleh ▪ Oksidasi ▪ Korosi ▪ dll 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami besaran-besaran yang berhubungan dengan volatilitas yaitu Tekanan uap, Flash point, Fire point ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami besaran-besaran yang berhubungan dengan sifat pembakaran, yaitu angka oktan, angka setan, Indeks setana, Indeks Diesel< titik anilin, Nilai kalor Smoke point, char value ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami mengenai viskositas, Indeks viskositas, Test penetrasi ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami mengenai periode induksi ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami kandungan sulfur total, acidity, dapat menyebabkan korosi dan silver strip corrosion 	Hand out dll
5 & 7	Proses primer pengolahan minyak bumi :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Treating Process ▪ Hydrotreating ▪ Distilasi Atmosferik ▪ Distilasi vakum 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mahasiswa mengetahui, memahami proses treating ▪ mahasiswa dapat memahami teknik-teknik treating dan aplikasinya ▪ mahasiswa dapat memahami dan mengaplikasikan proses pemisahan minyak berdasarkan prinsip distilasi. 	Hand out + handbook of Refining Technology
7 s/d 11	Proses pengkonversian (proses sekunder)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermal Cracking ▪ Catalytic Cracking ▪ Hydrocracking ▪ Catalytic Reforming ▪ Isomerization ▪ Alkylation ▪ Polymerization 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses thermal cracking. ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses Catalytic Cracking ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses hydrocracking ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses catalytic reforming ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses isomerisasi ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses alkilasi ▪ mahasiswa mengetahui, dan memahami tujuan, yang terjadi, dan kondisi pada proses polimerisasi ▪ mahasiswa dapat menyusun strategi berupa urutan proses-proses yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tertentu 	Hand out + handbook of Refining Technology

1 1 & 1 2	Presentasi Tugas		<ul style="list-style-type: none"> ▪ mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan mengenai salah satu Teknologi Proses yang ada di Kilang minyak bumi 	Tugas mandiri. Setiap mahasiswa mendapat tugas berpa Teknologi yang berbeda
1 3	Kuliah tamu dari Praktisi		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat membandingkan informasi, pengetahuan yang diperoleh dari kuliah dengan kenyataan di lapangan dari nara sumber pelaku utama 	Dari Pertamina
1 4	Teknologi Minyak pelumas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa mengetahui dan memahami proses sintesis minyak pelumas 	Kuliah tamu dari Pertamina
1 4	Teknologi Perlakuan akhir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa dapat menghitung , mengevaluasi, dan menganalisis komposisi campuran fraksi produk untuk mendapatkan baan bakar tertentu dengan nilai bil oktan / bil setan tertentu. 	Kuliah Tamu dari Pertamina
1 5	Kuliah tamu dari Praktisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 		Kuliah tamu dari Pendiri dan pemilik kilang mini

Kode Matakuliah : TK5021
 Nama Matakuliah : Katalis dan Katalisis

Kode Matakuliah: TK5021	Bobot sks: 3	Semester: 8	KK / Unit PenanggungJawab:	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Katalis dan Katalisis Catalyst and Catalysis			
Silabus ringkas	Peran katalis dalam industri kimia; Sejarah perkembangan katalis; Definisi katalis; Peran katalis dalam mempercepat reaksi; Mekanisme reaksi berkatalis; Katalis heterogen; Kinetika reaksi berkatalis; Perkembangan teori katalisis; Komponen utama penyusun katalis; Berbagai katalis industri; Dekativasi katalis.			
Silabus lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang hal-hal yang berhubungan dengan katalis. Pembahasan meliputi: Peran katalis dalam industri kimia; Perkembangan katalis; Definisi katalis; Peran katalis dalam mempercepat reaksi; Mekanisme reaksi berkatalis; Katalis heterogen; Kinetika reaksi berkatalis; Perkembangan teori katalisis; Komponen utama penyusun katalis; Metode pembuatan katalis; Karakterisasi katalis; Dekativasi katalis. This course dealing with catalysyt. Topics cover : Introduction: industrial reactor types, fixed bed reactor; theoretical background: heterogeneous catalyst, heterogeneous catalytic reaction kinetics, transport phenomena; design and operation of reactors: modelling of fixed bed reactors, strategy and considerations in reactor design; evaluation of fixed bed reactor performance.			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)				
Luaran (outcome)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang hal-hal yang berhubungan dengan katalis			
Mata Kuliah Terkait				Pre-requisite
				Co-requisite
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> Richardson, J.T., 1989, Principles of Catalyst Development, Plenum Press Twigg, M.V., 1989, Catalyst Handbook, Wolfe Publ 			

Mg	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan kuliah TK 5031 Katalis dalam industri kimia Kronologis perkembangan katalis industrial Pengembangan dan industri katalis di beberapa negara dan di Indonesia 		K

2	Pengembangan Katalis	<ul style="list-style-type: none"> • Lingkup pengembangan katalis • Persoalan dan sasaran dalam pengembangan katalis • Panduan dalam seleksi katalis • Pustaka katalis 		K
3	Konsep Katalis	<ul style="list-style-type: none"> • Kronologis penelitian awal dan teori katalis • Definisi katalis: Berzelius dan Ostwald • Konsep pusat aktif • Konsep senyawa teraktifkan 		K
4-5	Peran Katalis dalam Reaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelenggaraan reaksi industrial • Sifat reaksi: Termodinamika dan kinetik • Katalis dan keseimbangan termodinamika reaksi • Katalis dan laju reaksi • Kinerja katalis dalam reaksi • Pengelompokkan katalis 		K
6-7	Katalis Homogen	<ul style="list-style-type: none"> • Tahapan proses dalam katalis homogen: koordinasi dan pertukaran ligan • Konsep katalis homogen: Siklus katalitik dan aturan elektron 16/18 • Katalis asam basa • Katalis senyawa organik berlogam • Katalis homogen dalam industri 		K
8-9	Katalis Heterogen (Katalis Padat)	<ul style="list-style-type: none"> • Katalis padat dalam industri • Sifat dan kinerja katalis padat • Rekayasa katalis: Reformasi kukus dan perengkahan • Struktur katalis padat • Fasa Aktif • Penyangga • Promotor 		K
10	UTS	•		U

10-11	Kinetika Reaksi Berkatalis	<ul style="list-style-type: none"> • Tahapan reaksi berkatalis padat: Difusi, Adsorpsi-Desorpsi, Reaksi di permukaan • Mekanisme dan persamaan laju reaksi • Penentuan rejim kinetik • Pengumpulan data kinetik • Pengolahan data kinetik 		K
12	Deaktivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivasi reversibel dan Ireversibel • Penyebab deaktivasi • Regenerasi 		K
13-14	Pembuatan dan Karakterisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tahapan pembuatan katalis: persiapan larutan, presipitasi, aglomerasi/ pembentukan gel, pencucian, pengeringan, kalsinasi • Deposisi fasa aktif di permukaan penyangga: presipitasi, impregnasi, adsorpsi, pertukaran ion • Metode-metode pembuatan khusus 		K
15	Penanganan Katalis di Pabrik	<ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan • Pengisian reaktor • Aktivasi dan reduksi • Shutdown-Restart 		K
16	UAS			U

Kode Matakuliah : TK5040
 Nama Matakuliah : Metabolisme Mikrobial

Kode Matakuliah: TK5040	Bobot sks: 3 sks	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Pilihan Paket Teknologi Bioproses
Nama Matakuliah	Metabolisme Mikrobial			
	Microbial Metabolism			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari lintasan-lintasan metabolisme mikroba dan cara-cara pengendalian proses metabolisme			
	This course studies of microbial metabolism paths and ways of controlling metabolism			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Bioenergetik; Sistem transpor di dalam sel; Jalur metabolisme: Glukosa, Lemak, Protein; Sistem pengendalian metabolisme mikroba; Fotosintesis			
	Topics discussed: Bioenergetics; transport system in the cell; Metabolism pathways: Glucose, Fat, Protein; microbial metabolic control system; Photosynthesis			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mendapatkan pemahaman upaya mempelajari lintasan-lintasan metabolisme merupakan hal yang penting untuk dapat memahami cara-cara pengendalian proses metabolisme dan manipulasinya			
Matakuliah Terkait	TK 2204 Mikrobiologi Industri	Prasyarat		
	TK 3105 Dasar Dasar Teknologi Bioproses	Bersamaan		
Kegiatan Penunjang	NIL			
Pustaka	Aiba, S., A.E. Humphrey and N.F. Millis, Biochemical Engineering, 2 nd . ed., University of Tokyo Press, Japan, 1973.			
	Lehninger, A.L., Biochemistry, 2 nd . ed., Worth Publisher, Inc., New York, 1975.			
	Madigan, M.T., J.M. Martinko, and J. Parker., Biology of Microorganisms, 10 th . ed., Prentice-Hall, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2003.			
	Shuler, M.L. and F. Kargi, Bioprocess Engineering : Basic Concepts, Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1992.			
	Sukandar, U., Proses Metabolisme, Lecture Note, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung, 2002.			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, Tugas/PR			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	1. Pendahuluan	1. Sistim perkuliahan 2. Evaluasi perkuliahan 3. Tata tertib 4. Penjelasan singkat SAP	1.10 Mahasiswa dapat mengikuti sistim perkuliahan dengan baik. 1.11 Mahasiswa dapat memahami tata cara evaluasi perkuliahan. 1.12 Mahasiswa mampu menjalankan tata	

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 201 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

			<p>tertib perkuliahan sehingga kuliah berlangsung dengan baik dan lancar.</p> <p>1.13 Secara menyeluruh, mahasiswa dapat memahami bahan-bahan perkuliahan yang dibahas.</p>	
1-2	<p>2. Sel dan nutrisi mikroorganisme</p>	<p>2.1 Komposisi sel mikroorganisme</p> <p>2.2 Nutrisi mikroorganisme</p> <p>2.3 Definisi proses metabolisme</p> <p>2.4 Konsep pengendalian metabolisme</p>	<p>2.11 Mahasiswa dapat menjelaskan bahwa nutrisi yang diperlukan mikroorganisme harus mengandung unsur-unsur kimia yang sesuai dengan komposisi kimia sel mikroorganisme tersebut.</p> <p>2.12 Mahasiswa dapat menyebutkan fungsi nutrisi dan mampu memformulasikan medium yang efektif menunjang aktivitas metabolisme sel. Mahasiswa juga diharapkan mampu menggolongkan mikroorganisme berdasarkan sumber karbon dan sumber energi yang diperlukannya.</p> <p>2.13 Mahasiswa dapat menjelaskan definisi proses metabolisme dan mampu membandingkan antara proses katabolisme dan proses anabolisme.</p>	

			2.14 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip pengendalian proses metabolisme yang dimiliki sel mikroorganisme.	
3	3. Bioenergetik	<p>3.1 Aliran energi dalam sistim kehidupan</p> <p>3.2 Senyawa fosfat berenergi tinggi</p> <p>3.3 Molekul pembawa elektron</p> <p>3.4 Siklus ATP</p> <p>3.5 Mekanisme dasar sintesis ATP</p> <p>3.6 Respirasi aerobik, respirasi anaerobik, dan fermentasi</p>	<p>3.1 Mahasiswa dapat menjelaskan dengan cermat aliran energi dalam sistim kehidupan dan dapat menggambarannya secara lengkap dalam bentuk siklus karbon dan oksigen.</p> <p>3.2 Mahasiswa dapat mengenali macam-macam senyawa fosfat berenergi tinggi dan mampu menjelaskan perannya dalam proses metabolisme. Mahasiswa juga diharapkan dapat menguraikan peran sistim ATP/ADP sebagai penghubung antara proses katabolisme dan proses anabolisme.</p> <p>3.3 Mahasiswa dapat mengenali jenis-jenis molekul pembawa elektron dan dapat menjelaskan perannya dalam proses metabolisme. Mahasiswa juga diharapkan dapat membandingkan molekul pembawa</p>	

			<p>elektron satu dengan yang lain, dapat menguraikan peran sistim $\text{NAD/NAD}^+ + \text{H}^+$ dalam proses katalitik enzimatik, dan dapat menjelaskan peran NAD/NADP sebagai penghubung antara proses katabolisme dan proses anabolisme.</p> <p>3.4 Mahasiswa dapat menggambarkan siklus ATP dan menguraikan peran ATP sebagai molekul pembawa energi dalam reaksi katabolisme ke berbagai proses reaksi di dalam sel yang membutuhkan energi.</p> <p>3.5 Mahasiswa dapat menjelaskan dua macam mekanisme dasar sintesis ATP dan membandingkan kedua mekanisme tersebut. Sekurang-kurangnya mahasiswa dapat menuliskan dengan benar tiga buah contoh cara sintesis ATP melalui fosforilasi tingkat substrat. Mahasiswa juga dapat menjelaskan dengan baik bahwa pembentukan ATP dalam kebanyakan sel</p>	
--	--	--	---	--

			mikroorganisme lebih banyak terjadi melalui mekanisme fosforilasi transpor elektron.	
4	3. Bioenergetik	<p>3.1 Aliran energi dalam sistim kehidupan</p> <p>3.2 Senyawa fosfat berenergi tinggi</p> <p>3.3 Molekul pembawa electron</p> <p>3.4 Siklus ATP</p> <p>3.5 Mekanisme dasar sintesis ATP</p> <p>3.6 Respirasi aerobik, respirasi anaerobik, dan fermentasi</p>	<p>3.6 Mahasiswa dapat menggambarkan dan menjelaskan sistim transpor elektron dalam sel mikroorganisme, dan kemudian dilanjutkan dengan menjelaskan sistim reaksi oksidasi-reduksinya hingga elektron yang ditransfer dari substrat diterima oleh akseptor elektron terakhirnya. Mahasiswa dapat mengidentifikasi tahapan reaksi transfer elektron yang membebaskan energi yang jumlahnya cukup untuk sintesis ATP.</p> <p>3.7 Mahasiswa dapat memahami dengan baik definisi respirasi aerobik, respirasi anaerobik, dan fermentasi, sehingga dapat membandingkannya antara satu dengan lainnya.</p> <p>3.8 Mahasiswa diharapkan dapat menguraikannya dengan baik cara-cara mikroorganisme memperoleh energi dari senyawa organik</p>	

			dan membandingkan energi, dalam bentuk ATP, yang diperoleh melalui cara-cara tersebut.	
5	4. Transpor melalui membran sel.	4.1 Membran sel mikroorganisme 4.2 Mekanisme transpor melalui membrane sel	4.1 Mahasiswa dapat menuliskan dan menjelaskan dengan baik fungsi membran sel. 4.2 Mahasiswa dapat menggambarkan dan menguraikan struktur membran sel dengan baik. 4.3 Mahasiswa dapat menyebutkan dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi fluiditas membran sel. 4.4 Mahasiswa dapat memahami dengan baik jenis molekul-molekul kimiawi yang dapat ditranspor melalui sistim matriks fosfolipid dan sistim pori. 4.5 Mahasiswa mampu menjelaskan empat macam mekanisme transport melalui membran sel dan dapat membandingkan sistim transpor satu dengan yang lainnya.	
6	Ujian Tengah Semester	Soal-soal Ujian Tengah Semester.	Menjawab soal-soal ujian dalam waktu yang ditentukan.	
6-7	5. Metabolisme mikroorganisme	5.1 Metabolisme 5.2 Metabolisme glukosa 5.3 Metabolisme	5.1 Mahasiswa dapat menjelaskan	

		<p>polisakarida</p> <p>5.4 Metabolisme asam-asam organic</p> <p>5.5 Metabolisme lemak</p> <p>5.6 Metabolisme hidrokarbon</p> <p>5.7 Metabolisme protein</p> <p>5.8 Metabolisme nitrogen organik</p> <p>5.9 Metabolisme sulfur</p> <p>5.10 Metabolisme fosfor</p>	<p>definisi proses metabolisme dan mampu menyebutkan ciri-ciri proses katabolisme dan proses anabolisme sehingga dapat memahami bahwa proses katabolisme dan proses anabolisme merupakan dua proses yang saling melengkapi.</p> <p>5.2 Mahasiswa dapat menjelaskan cara mikroorganisme menggunakan glukosa sebagai sumber karbon dan sumber energi dengan menggambarkan dan menguraikan lintasan-lintasan EMP, HMP, ED, dan PK.</p> <p>5.3 Mahasiswa mampu menjelaskan dengan baik fungsi dari lintasan-lintasan EMP, HMP, ED, dan PK, serta mampu menjelaskan hubungan antara lintasan satu dengan lintasan lainnya.</p> <p>5.4 Mahasiswa mampu menghitung banyaknya energi yang dihasilkan dari proses oksidasi glukosa dan senyawa-senyawa sumber karbon dan</p>	
--	--	--	---	--

			<p>energi lainnya melalui lintasan-lintasan EMP, HMP, ED, dan PK.</p> <p>5.5 Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan cara mikroorganisme menggunakan senyawa-senyawa oligosakarida dan monosakarida selain glukosa sebagai sumber karbon dan energinya.</p> <p>5.6 Mahasiswa dapat menguraikan dengan baik proses dekarboksilasi piruvat menjadi asetil-KoA.</p> <p>5.7 Mahasiswa dapat menjelaskan proses metabolisme piruvat secara anaerobik menjadi berbagai macam produk fermentasi.</p>	
8-9	5. Metabolisme mikroorganisme	<p>5.1 Metabolisme</p> <p>5.2 Metabolisme glukosa</p> <p>5.3 Metabolisme polisakarida</p> <p>5.4 Metabolisme asam-asam organik</p> <p>5.5 Metabolisme lemak</p> <p>5.6 Metabolisme hidrokarbon</p> <p>5.7 Metabolisme protein</p> <p>5.8 Metabolisme nitrogen organik</p> <p>5.9 Metabolisme sulfur</p> <p>5.10 Metabolisme fosfor</p>	<p>5.8 Mahasiswa dapat menggambarkan dan menjelaskan serta menghitung energi hasil oksidasi piruvat melalui siklus asam trikarboksilat.</p> <p>5.9 Mahasiswa dapat menjelaskan dengan cermat</p>	

			<p>fungsi siklus asam trikarboksilat.</p> <p>5.10 Mahasiswa dapat memahami dengan baik fungsi reaksi anaplerotik yang dimiliki atau dibentuk oleh suatu mikroorganisme .</p> <p>5.11 Mahasiswa dapat membandingkan banyaknya energi yang dihasilkan suatu mikroorganisme melalui proses oksidasi glukosa secara aerobik dan secara anaerobik.</p> <p>5.12 Mahasiswa diharapkan dapat menguraikan cara mikroorganisme memperoleh energi metabolismenya dari senyawa-senyawa polisakarida (pati dan dari selulosa).</p> <p>5.13 Mahasiswa dapat menjelaskan cara mikroorganisme menggunakan asam-asam organik untuk aktivitas metabolismenya .</p> <p>5.14 Mahasiswa dapat menjelaskan cara mikroorganisme menggunakan lemak dan asam-asam</p>	
--	--	--	--	--

			<p>lemak untuk aktivitas metabolismenya .</p> <p>5.15 Mahasiswa dapat menguraikan proses oksidasi asam lemak jenuh dan tak jenuh, baik beratom karbon genap, maupun beratom karbon ganjil.</p> <p>5.16 Mahasiswa juga diharapkan dapat menghitung jumlah energi yang dihasilkan selama oksidasi suatu asam lemak dan membandingkannya dengan energi yang dihasilkan melalui oksidasi karbohidrat.</p> <p>5.17 Mahasiswa dapat menguraikan dengan cermat proses biosintesis asam lemak dari produk-produk metabolit antara yang terbentuk selama proses metabolisme berlangsung.</p>	
10	5. Metabolisme mikroorganisme	<p>5.1 Metabolisme</p> <p>5.2 Metabolisme glukosa</p> <p>5.3 Metabolisme polisakarida</p> <p>5.4 Metabolisme asam-asam organik</p> <p>5.5 Metabolisme lemak</p> <p>5.6 Metabolisme hidrokarbon</p> <p>5.7 Metabolisme protein</p> <p>5.8 Metabolisme nitrogen organik</p> <p>5.9 Metabolisme sulfur</p>	5.18 Mahasiswa dapat menjelaskan cara mikroorganisme menggunakan senyawa hidrokarbon sebagai sumber karbon dan sumber energi dan dapat memperhitungk	

		5.10 Metabolisme fosfor	<p>an energi yang dihasilkannya.</p> <p>5.19 Mahasiswa dapat menjelaskan cara mikroorganisme menggunakan protein dan asam-asam amino untuk aktivitas metabolismenya .</p> <p>5.20 Mahasiswa dapat menguraikan dengan cermat proses biosintesis asam amino.</p> <p>5.21 Mahasiswa dapat menguraikan dengan cermat dan memahami dengan baik proses metabolisme ammonia, nitrat, dan fiksasi nitrogen.</p> <p>5.22 Mahasiswa dapat memahami dengan baik proses metabolisme sulfur.</p> <p>5.23 Mahasiswa dapat memahami dengan baik proses metabolisme fosfor</p>	
10	6. Fotosintesis mikrobial.	<p>6.1 Fotosintesis.</p> <p>6.2 Pigmen fotosintesis: klorofil dan bakterioklorofil.</p> <p>6.3 Karotenoid dan fikobilin</p> <p>6.4 Fotosintesis anoksigenik</p> <p>6.5 Fiksasi CO₂ autotrofik : Siklus</p>	6.1 Mahasiswa dapat menyebutkan tempat berlangsungnya fotosintesis dan dapat memahami dengan baik proses	

		<p>Calvin 6.6 Fiksasi CO₂ autotrofik : Kebalikan siklus asam sitrat dan siklus hidroksipropionat.</p>	<p>fotosintesis yang berlangsung, terutama, dalam sel mikroorganisme fotosintetik..</p> <p>6.2 Mahasiswa dapat menjelaskan klorofil dan bakterioklorofil, dapat menjelaskan dengan baik fungsinya dalam proses fotosintesis serta dapat membandingkan keduanya.</p> <p>6.3 Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi karotenoid dan fikobilin dalam proses fotosintesis.</p> <p>6.4 Mahasiswa dapat membandingkan proses fotosintesis anoksigenik dengan fotosintesis oksigenik.</p> <p>6.5 Mahasiswa dapat menggambarkan dan menjelaskan sistim transpor elektron dalam sel fotosintetik.</p>	
11-12	6. Fotosintesis mikrobial	6.7 Fotorespirasi.	6.6 Mahasiswa juga dapat menjelaskan mekanisme fotofosforilasi dan dapat memahami hubungan energi dalam proses transpor	

			<p>elektron fotosintesis.</p> <p>6.7 Mahasiswa dapat menggambarkan dan menguraikan dengan baik rangkaian reaksi siklus Calvin.</p> <p>6.8 Mahasiswa dapat menguraikan proses fotorespirasi .</p>	
13	7. Pengendalian proses metabolisme	<p>7.1 Pengendalian sintesis enzim</p> <p>7.2 Pengendalian aktivitas enzim</p> <p>7.3 Pengendalian metabolisme glukosa</p>	<p>7.1 Mahasiswa dapat menguraikan mekanisme pengendalian sintesis enzim menurut model induksi, represi, dan represi katabolit.</p> <p>7.2 Mahasiswa juga diharapkan dapat menguraikan strategi mutasi untuk mendapatkan mutan konstitutif yang dapat memproduksi enzim induktif tanpa induser, mutan konstitutif yang tahan represi produk akhir, dan pengaturan kondisi lingkungan untuk membebaskan enzim dari represi produk akhir.</p> <p>7.3 Mahasiswa dapat menguraikan mekanisme pengendalian aktivitas enzim</p>	

			<p>yang meliputi tipe-tipe; inhibisi umpan balik, modifikasi aktivitas enzim secara kovalen, konsep muatan energi, dan degradasi enzim.</p> <p>7.4 Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme pengendalian inhibisi umpan balik untuk lintasan biosintetik yang hanya menghasilkan satu macam produk akhir dan untuk lintasan biosintetik yang menghasilkan lebih dari satu macam produk akhir.</p>	
14	7. Pengendalian proses metabolisme	<p>7.1 Pengendalian sintesis enzim</p> <p>7.2 Pengendalian aktivitas enzim</p> <p>7.3 Pengendalian metabolisme glukosa</p>	<p>7.5 Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme pengendalian inhibisi umpan balik untuk lintasan biosintetik yang menghasilkan lebih dari satu produk akhir: inhibisi umpan balik bersama, inhibisi umpan balik kumulatif, inhibisi umpan balik berantai, dan sistem pengendalian isoenzim.</p> <p>7.6 Mahasiswa dapat menyebutkan sekurang-</p>	

			<p>kurangnya dua contoh enzim yang aktivitasnya diatur melalui modifikasi enzim secara kovalen.</p> <p>7.7 Mahasiswa juga diharapkan dapat menjelaskan mekanisme pengendalian melalui cara modifikasi enzim secara kovalen untuk enzim glikogen fosforilase, cara cAMP menstimulasi konversi fosforilase b yang tidak aktif menjadi fosforilase a bentuk aktif melalui sistim pengendalian aktivitas enzim menurut mekanisme cascade, dan dapat menggambarkan dan menjelaskan sistim pengendalian aktivitas enzim menurut mekanisme cascade secara umum.</p> <p>7.8 Mahasiswa dapat menggambarkan dan menguraikan dengan baik mekanisme pengendalian katabolisme glukosa sehingga dengan demikian mahasiswa</p>	
--	--	--	---	--

			dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi substrat glukosa dan pengaruh aerasi terhadap laju glikolisis.	
15	8. Akumulasi produk metabolit	8.1 Akumulasi produk metabolit primer. 8.2 Akumulasi produk metabolit sekunder.	8.1 Mahasiswa dapat menjelaskan cara-cara peningkatan produksi metabolit primer oleh suatu mikroorganisme melalui bahasan fermentasi asam-asam amino seperti: asam glutamat, ornitin, lisin, metionin, dan treonin. 8.2 Mahasiswa dapat menjelaskan upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan produksi metabolit sekunder oleh suatu mikroorganisme melalui bahasan fermentasi antibiotik penisilin.	

Kode Matakuliah : TK5041
 Nama Matakuliah : Proses Hilir Industri Bioproses

Kode Matakuliah: TK5041	Bobot sks: 3 sks	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Pilihan Paket Jalur Teknologi Bioproses
Nama Matakuliah	Proses Hilir Industri Bioproses			
	Downstream Processing in Bioprocess Industries			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari teknik-teknik pemisahan produk bioproses			
	This course studies the separation techniques of bioprocess products			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Proses Pemisahan Produk Bioproses; Isolasi produk bioproses; Pemurnian produk bioproses; Pemuliaan produk bioproses; Perancangan proses pemisahan			
	Topics discussed: Bioprocess Product Separation Process; Isolasi bioprocess products; Purification of bioprocess products; Polishing of bioprocess products; Separation processes design			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mempunyai wawasan yang cukup tentang teknik-teknik pemisahan produk bioproses dan mampu mengidentifikasi serta memberikan penyelesaian terhadap permasalahan yang akan dihadapi di industri bioproses khususnya masalah pemisahan.			
Matakuliah Terkait	TK 3105 Dasar-Dasar Teknologi Bioproses	Prasyarat		
	TK 3101 Proses Pemisahan	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Belter, P.A., E.L. Cussler and W.S.Hu, 1988, Bioseparation, Downstream Processing for Biotechnology, John Wiley & Sons, New York			
	Krijgsman,J., 1992, Product Recovery in Bioprocess Technology, Butterworth Heinemann			
	Verral,M.S. and M.J.Hudson, 1987, Separation for Biotechnology, Ellis Horwood Limited			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, Tugas/ PR			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan Pembelajaran SAP Aturan penilaian Overview Karakteristik proses pemisahan produk bioproses 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami tujuan pembelajaran dan isi perkuliahan Mahasiswa mengetahui perbedaan proses pemisahan bioproduk dibandingkan produk lain 	Belter bab 1
2	Filtrasi	<ul style="list-style-type: none"> Peralatan filtrasi Pretreatment Teori dasar filtrasi Filtrasi kontinu 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami dasar perhitungan proses filtrasi Mahasiswa memahami jenis-jenis peralatan filtrasi yang digunakan dalam industri 	Belter bab 2

			bioproses	
3	Sentrifugasi	<ul style="list-style-type: none"> •Teori pengendapan padatan •Prinsip sentrifugasi •Scale-up •Sentrifugasi-Filtrasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami dasar perhitungan proses sentrifugasi • Mahasiswa memahami jenis-jenis peralatan sentrifugasi yang digunakan dalam industri bioproses 	Belter bab 3
4	Cell Disruption	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dinding sel • Metode disrupti kimiawi • Metode disrupti mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami metode-metode disrupti sel sebagai cara penting dalam proses pemisahan bioproduk 	Belter bab 4
5	UTS 1			
6	Ekstraksi	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip kimiawi dari ekstraksi • Ekstraksi batch • Ekstraksi bertingkat • Ekstraksi diferensial • Ekstraksi dengan fasa diam • Ekstraksi dengan dua fasa bergerak 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami dasar perhitungan proses ekstraksi • Mahasiswa memahami jenis-jenis ekstraksi yang digunakan dalam industri bioproses 	Belter bab 5
7	Adsorpsi	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip dasar adsorpsi • Adsorpsi batch • Adsorpsi kontinu • Adsorpsi pada unggun 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami dasar perhitungan proses adsorpsi • Mahasiswa memahami jenis-jenis adsorpsi yang digunakan dalam industri bioproses 	Belter bab 6
8	Kromatografi	<ul style="list-style-type: none"> • Adsorben • Yield dan Purity • Discrete stage analysis • Kinetic analysis • Scale up 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami dasar perhitungan proses kromatografi • Mahasiswa memahami jenis-jenis kromatografi yang digunakan dalam industri bioproses 	Belter bab 7
9	Presipitasi	<ul style="list-style-type: none"> • Presipitasi non solvent • Presipitasi menggunakan garam • Presipitasi dengan Temperatur • Presipitasi skala besar 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami dasar perhitungan proses presipitasi • Mahasiswa memahami jenis-jenis presipitasi yang digunakan dalam industri bioproses 	Belter bab 8
10	UTS 2	•	•	
11	Ultrafiltrasi dan	• Ultrafiltrasi	• Mahasiswa memahami	Belter bab 9

	Elektrophoresis	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrophoresis • Elektrodialisis dan Isoelectric focusing 	penerapan ultrafiltrasi dan electrophoresis dalam pemisahan produk bioproses	
12	Kristalisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar • Distribusi ukuran kristal • Kristalisasi batch • Rekristalisasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami penerapan kristalisasi dalam pemurnian produk bioproses 	Belter bab 10
13	Pengeringan	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar • Peralatan pengeringan • Pengeringan konduksi • Pengeringan adiabatik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami penerapan proses pengeringan dalam pemurnian produk bioproses 	Belter bab 11
14-15	Perancangan Proses Pemisahan	Presentasi Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep pemisahan dan pemurnian produk bioproses yang sudah dipelajari dalam menyelesaikan studi kasus pemisahan produk bioproses 	

Kode Matakuliah : TK5042
 Nama Matakuliah : Bioproses Industrial

Kode Matakuliah: TK5042	Bobot sks: 3 sks	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Pilihan Paket Jalur Teknologi Biorposes
Nama Matakuliah	Bioproses Industrial			
	Industrial Bioprocess			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari berbagai jenis industri bioproses dengan menitikberatkan pada permasalahan yang ada pada industri tersebut dan pemecahannya			
	This course studies different types of bioprocess industries with emphasis on the problems that exist in the industry and their solution approach			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Pengenalan jenis-jenis industri bioproses; Case study dalam berbagai industri bioproses; Aspek keselamatan dalam industri bioproses; Aspek lingkungan dalam industri bioproses; Scale up proses			
	Topics discussed: The introduction of types of industrial bioprocess; Case study in various industrial bioprocess; safety aspects in the bioprocess industry; environment aspects in the bioprocess industry; Scale up process			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mampu memadukan dan menerapkan ilmu-ilmu dasar dan piranti kereyasaan teknologi Bioproses untuk memecahkan permasalahan disain/operasi bioproses secara sistematis			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Soetaert, W., and E.J. Vandamme, Industrial Biotechnology Sustainable Growth and Economic Success, WileyVCH, 2010 (Pustaka Utama)			
	Crueger, W. and A. Crueger, Biotechnology: A Textbook of Industrial Microbiology, Sinauer Associates, Inc., Sunderland, 1984 (Pustaka utama)			
	Stanbury, P.F. and A. Whitaker, Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press, Frankfurt, 1984. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, Tugas			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Sejarah Industri Bioproses	<ul style="list-style-type: none"> • Penisilin • Pemurnian strain • Metabolit primer • Asam amino • Vitamin • Alkohol • Revolusi biofarmasi • Enzim • Sistem mikrobiologi 		Soetaert bab 1
2	Sistem Biologi Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologi industrial • Pendorong 		Soetaert bab 2

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB **Kur2013-Teknik Kimia** **Halaman 220 dari 240**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

		<p>pasar industri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Model metabolik • Metabolisme mikroba • Studi kasus 		
3	Teknologi Fermentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis fermentasi • Proses • Pertumbuhan dan pembentukan produk • Disain medium • Seterilisasi • Kinetik • Jenis-jenis fermentasi 		Soetaert bab 3
4	Evolusi Industri Biokatalis	<ul style="list-style-type: none"> • Strategi disain protein • Evolusi • Mutagenesis • System assay • Pemilihan • Assays techiques 		Soetaert bab 4
5	Produksi enzim secara industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Produksi • Pemilihan enzim • Metode produksi • Pemisahan enzim • Pemakaian enzim di industri 		Soetaert bab 5
6	Pemanfaatan biokatalis	<ul style="list-style-type: none"> • Disain • Pemilihan • Imobilisasi • Penggunaan pelarut • Sistem padatan-gas • Bioreaktor 		Soetaert bab 6
7	Nanobioteknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Penyiapan tahapan • Perspektif industrial • Nanoteknologi dalam biologi dan biokimia • Aplikasi 		Soetaert bab 7

		<ul style="list-style-type: none"> • penggunaan • Biosensor 		
8	UTS			
9	Proses Pemisahan dalam Bioproses Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Pemisahan padatan • Pemurnian • Polishing • Contoh aplikasi 		Soetaert bab 8
10	Bioproses Industrial dalam Sektor Kimia dan Farmasi	<ul style="list-style-type: none"> • Perspektif • Aplikasi dalam berbagai industri 		Soetaert bab 9
11	Bioproses Industrial dalam Sektor Makanan	<ul style="list-style-type: none"> • Perspektif • Aplikasi dalam berbagai industri 		Soetaert bab 10
12	Bioproses Industrial dalam Sektor Pulp dan Kertas	<ul style="list-style-type: none"> • Perspektif • Aplikasi dalam berbagai industri 		Soetaert bab 11
13	Biofuels	<ul style="list-style-type: none"> • Produksi • Aplikasi 		Soetaert bab 12
14	Aspek lingkungan dan Aspek Ekonomis dalam Bioproses Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan • Disain proses • Asumsi teknologi • Dampak lingkungan • Batasan system • LCA 		Soetaert bab 13
15	Aspek Sosial dalam Bioproses Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Dampak industri • Perpektif public • Interaksi dengan masyarakat • Komunikasi • Analisis social • Rekomendasi 		Soetaert bab 14

Kode Matakuliah : TK5044
 Nama Matakuliah : Teknologi Hidrokoloid Sistem Makanan

Kode Matakuliah: TK5044	Bobot sks: 3	Semester: 5	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknologi Hidrokoloid Sistem Makanan			
	Food Systems Hydrocolloids Technology			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berfokus pada berbagai sistem hidrokoloid makanan yang umum digunakan pada berbagai aplikasi industri pangan, misalnya sebagai agen pengental, pembentuk gel, perekat, dll.			
	This course focuses on several hydrocolloids in food system that widely used in a variety of industrial sectors to perform a number of functions, e.g. thickener, gelling agent, adhesive, etc.			
Silabus Lengkap	Kuliah ini membahas berbagai polisakarida dan protein, seperti: agar, gelatin, karagenan, xantham gum, dll, yang digunakan secara luas dalam berbagai sektor industri sebagai agen pengental dan gelasi, menstabilkan busa, emulsi dan dispersi, menghambat pembentukan kristal es dan pembentukan gula kristal, serta dan sistem pelepasan terkontrol dari senyawa aroma.			
	This course dicusses a range of polysaccharides and proteins e.g. agar, gelatin, carrageenan, xantham gum, etc., that are used widely in a variety of industrial sectors as thickening and gelling aqueous solutions, stabilising foams, emulsions and dispersions, inhibiting ice and sugar crystal formation and the controlled release system of flavour compound, etc.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan aplikasi berbagai sistem hidrokoloid pada industri pangan			
Matakuliah Terkait	TK 22xx Dasar-Dasar Teknologi Pangan	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Pustaka Utama)			
	Fennema, O.R., Food Chemistry 3rd edition, Marcel-Dekker, New York, 1996. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar sistem hidrokoloid makanan	Aspek regulatori, karakteristik pengentalan, viskoelastisitas dan gelasi, kombinasi sinergis, serat hidrokoloid, aspek masa depan	Mahasiswa memahami isu umum dan dasar-dasar rekayasa hidrokoloida makanan	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 1)
2	Agar	Pendahuluan,	Mahasiswa memahami	Phillips and P. A.

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 223 dari 240
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.		

		manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	proses pembuatan dan aplikasi agar	Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 2)
3	Pati	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi pati	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 3)
4	Gelatin	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi gelatin	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 4)
5	Karrageenan	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi karagenan	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 5)
6	Xantham gum	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi xantham gum	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 6)
7	Review dan Ujian Tengah Semester			
8	Galactomannan	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi galactomannan	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 8)
9	Gum arabic	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi gum arabic	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 9)
10	Pektin	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi pektin	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 10)
11	Selulosa	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi selulosa	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 12)
12	Gum untuk pelapis dan perekat	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia,	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi gum sebagai	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G.

		proses, aplikasi, perkembangan terkini	pelapis dan perekat	O., CRC press. 2000 (Chapter 20)
13	Chitosan	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi chitosan	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 21)
14	Alginat	Pendahuluan, manufaktur, struktur kimia, proses, aplikasi, perkembangan terkini	Mahasiswa memahami proses pembuatan dan aplikasi alginat	Phillips and P. A. Williams , Handbook of Hydrocolloids, G. O., CRC press. 2000 (Chapter 22)
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK5046
 Nama Matakuliah : Teknologi Sistem Penyimpanan Energi

Kode Matakuliah: TK5046	Bobot sks:	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab: ESPTK	Sifat: [Pilihan]
Nama Matakuliah	Teknologi Sistem Penyimpanan Energi			
	Energy Storage Systems Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini ditujukan untuk tingkat akhir S1 dan tingkat awal S2/S3 yang tertarik di bidang pembangkitan listrik secara elektrokimia dengan materi termodinamika dan kinetika elektrokimia serta teknik elektroanalisis dengan penjelasan detil terkait baterai, sel tunam, dan superkapasitor.			
	This course is dedicated for final year undergraduates and graduate students who are interested in the scientific challenges of electrochemical power sources. It consists of thermodynamics and kinetics of electrode process, with emphasis on electroanalytical techniques and advanced electrochemical power sources including batteries, fuel cells and supercapacitors			
Silabus Lengkap	Konversi energi secara elektrokimia (sel tunam) dan penyimpan energi (baterai dan superkapasitor) sedang menjadi topik terkini terutama terkait konservasi energi dan teknologi ramah lingkungan yang berkesinambungan. Keunggulan utama dari teknologi tersebut adalah lebih efisien dan ramah lingkungan jika dibandingkan dengan pembangkit listrik konvensional seperti mesin pembakaran. Mahasiswa diharapkan mampu berperan di dalam isu terkait desain rekayasa teknologi baterai, sel tunam, dan superkapasitor yang akan menjadi pembangkit listrik dan penyimpan energi masa depan dengan konsep energi terbarukan untuk tercapainya visi energi berkesinambungan.			
	Electrochemical energy conversion (fuel cells) and storage (batteries and supercapacitors) are potential candidates for future power source for portable devices, electric vehicles as well as renewable energy storage. The use of electrochemical power sources such as batteries and fuel cells, which can convert chemical energy to electrical energy more efficiently and quietly than internal combustion engines despite of its environment-friendly device. The students should be able to design, evaluate as well as engage in the future of the new electric vehicle and renewable energy industry and critical to achieving the vision of a sustainable energy.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa memiliki dasar pemahaman yang kuat terkait elektrokimia yang digunakan untuk mensintesa dan mengevaluasi kinerja dari sistem elektrokimia modern, sel tunam, baterai, dan superkapasitor.			
Matakuliah Terkait	TK-5xxx Elektrokimia Industrial	Pernah mengambil		
	TK-5xxx Proses dan Pengendalian Korosi	Pernah mengambil		
Kegiatan Penunjang	Kunjungan Laboratorium			
Pustaka	[Electrochemical Methods, 2nd Ed., A.J. Bard and L.R.Faulkner, John Wiley & Sons, Inc., 2001] ([Pustaka pendukung])			
	[Handbook of Batteries (3rd Edition), Edited by: Linden, D.; Reddy, T.B. © 2002 McGraw-Hill] ([Pustaka pendukung])			
	[Fuel cell Systems Explained, 2nd Ed James Larminie and Andrew Dicks, John Wiley & Sons, Inc., 2003] ([Pustaka pendukung])			
Panduan Penilaian	[NA = (0,4 x Nilai UTS 1) + (0,4 x Nilai UTS 2) + (0,2 x Nilai Tugas-tugas & Quiz)]			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
-----	-------	-----------	---------------------------	---------------

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-Teknik Kimia	Halaman 226 dari 240
--	-----------------------------	-----------------------------

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Kimia ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan TK-ITB.

1	[Pengantar elektrokimia]	[Hukum Dasar elektrokimia]	[Mahasiswa memahami perbedaan reaksi kimia dan elektrokimia]	[Electrochemical Methods]
2	[Termodinamika baterai dan sel tunam]	Entalpi, Entropi, dan Energi Bebas Gibbs dari sel Galvanik	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan potensial sel galvanic berdasarkan hukum termodinamika	Electrochemical Methods
3	[Kinetika reaksi baterai dan sel tunam]	Polarisasi Aktivasi, Polarisasi Ohmik dan Polarisasi Konsentrasi untuk sel Galvanik	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan arus maksimum berdasarkan laju reaksi	Electrochemical Methods
4	[Elektroanalisis: CV dan Potensio/Galvano Statik/Dinamik]	Prinsip dasar CV dan I-V curve Interpretasi data terkait CV dan IV curve	Mahasiswa mengetahui dan mampu melakukan interpretasi data terkait cyclic voltametry	Electrochemical Methods
5	[Elektroanalisis: EIS]	Prinsip dasar EIS Interpretasi data terkait EIS, Nyquist Plot, dan Bode Plot	Mahasiswa mengetahui dan mampu melakukan interpretasi data terkait Electrochemical Impedance Spectroscopy	Electrochemical Methods
6	[Review Elektrokimia & Ujian Modul I]			
7	[Prinsip dasar baterai]	Elektroda, Elektrolit, Pengumpul arus	Mahasiswa mengetahui prinsip dasar baterai beserta komponen-komponen terkait	Handbook of Batteries
8	[Perkembangan baterai modern]	Baterai cair, baterai padat, baterai berbasis asam, basa, dan netral	Mahasiswa mengetahui dan mampu mengidentifikasi kendala-kendala terkait komersialisasi baterai	Handbook of Batteries
9	[Prinsip dasar superkapasitor]	Double electrodes, Bahan dielektrika	Mahasiswa mengetahui prinsip dasar superkapasitor beserta komponen-komponen terkait	
10	[Perkembangan superkapasitor modern]	Kapasitor, Superkapasitor, Ultrakapasitor	Mahasiswa mengetahui dan mampu mengidentifikasi kendala-kendala terkait komersialisasi superkapasitor	
11	[Prinsip dasar sel tunam]	Elektroda, elektrolit, matriks, dan pengumpul arus	Mahasiswa mengetahui prinsip dasar sel tunam beserta komponen-	Fuel cell Systems Explained

			komponen terkait	
12	[AFC, PEMFC, DMFC, DEFC, DFAFC]	Jenis elektrolit, temperature operasi, aplikasi terkait	Mahasiswa mengetahui dan mampu memilih jenis fuel cell yang cocok sesuai dengan sumber bahan bakar, lokasi, dan aplikasinya.	Fuel cell Systems Explained
13	[MCFC, SOFC, Produksi dan penyimpanan H ₂]	Jenis elektrolit, temperature operasi, aplikasi terkait, teknologi dasar untuk menghasilkan dan menyimpan H ₂	Mahasiswa mengetahui dan mampu memilih jenis fuel cell yang cocok sesuai dengan sumber bahan bakar, lokasi, dan aplikasinya.	Fuel cell Systems Explained
14	[Perkembangan sel tunam modern, isu keselamatan, dan LCA]	Sel tunam yang siap dikomersialisasikan Safety terkait sel tunam Bahan-bahan berbahaya terkait sel tunam	Mahasiswa mengetahui dan mampu mengidentifikasi kendala-kendala terkait komersialisasi baterai	Fuel cell Systems Explained
15	[Review baterai, sel tunam, superkapasitor & Ujian Modul II]			

Kode Matakuliah : TK5048
 Nama Matakuliah : Pengembangan Produk Pangan

Kode Matakuliah: TK5048	Bobot sks: 3	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pengembangan Produk Pangan			
	Food Product Development			
Silabus Ringkas	Pertimbangan teoritis dan praktis di dalam pengembangan produk pangan komersial. Pembahasan prinsip yang terlibat di dalam conception, design, formulation, organoleptic evaluation, stabilization, packaging, marketing testing, dan marketing dari produk pangan baru.			
	Practical and theoretical consideration to develop new food product on industrial scale, which consist of conception, design, formulation, organoleptic evaluation, stabilization, packaging, marketing testing, and marketing of new food products.			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini membahas tentang hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan suatu produk pangan. Pembahasan meliputi; Pertimbangan teoritis dan praktis di dalam pengembangan produk pangan komersial. Pembahasan prinsip yang terlibat di dalam conception, design, formulation, organoleptic evaluation, stabilization, packaging, marketing testing, dan marketing dari produk pangan baru.			
	This course dealing with food product developments. Topics cover : Theoretical and practical considerations in commercial food product development; conception, design, formulation, organoleptic evaluation, stabilization, packaging, marketing testing, and marketing of new food products.			
Luaran (Outcomes)	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang bagaimana mengembangkan suatu produk pangan baru untuk skala industrial dengan mengintegrasikan aspek bisnis dan rekayasa produk pangan.			
Matakuliah Terkait	TK 5xxx Teknologi Hidrokoloid Sistem Makanan			
	TK 4xxx Rekayasa Produk Pangan			
Kegiatan Penunjang	Uji laboratorium, peluncuran produk pangan			
Pustaka	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000			
	Fennema, O.R., Food Chemistry 3rd edition, Marcel-Dekker, New York, 1996. (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Latar belakang Mengapa produk baru ? Organisasi dan persyaratan laboratorium Etika R&D 	Mahasiswa memahami dan mendapatkan pengetahuan tentang pentingnya pengembangan produk dan tahapan yang harus dilalui	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 4)
2	Tahapan umum	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan, sasaran, 	Mahasiswa dihadapkan	Aaron L. Brody &

	pengembangan produk pangan dan survey pasar	batasan •Perancangan tahapan-tahapan kegiatan/critical path method •Membangkitkan konsep/ide •Penelusuran pasar dan literatur tentang produk dan metoda proses •Penyaringan konsep/ide	pada informasi kecenderungan pengembangan produk pangan dan memilih tujuan, sasaran, dan batasan produk yang ingin dikembangkan	Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 5)
3	Pendefinisian produk	•Penelusuran pangsa pasar •Pengembangan konsep produk •Rancangan dan spesifikasi produk •Formulasi produk	Mahasiswa memahami dan melatih keterampilan dan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya untuk mengembangkan produk baru yang ekonomis dan layak jual.	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 6)
4	Pengetahuan dasar tentang bahan baku pangan	Kimia pangan, perubahan saat pemrosesan, sifat fungsional makanan	Mahasiswa memahami perubahan yang terjadi pada komponen penyusun makanan pada saat pemrosesan, dan pengaruhnya dengan struktur makanan	Fennema, O.R., Food Chemistry 3rd edition, Marcel-Dekker, New York, 1996.
5	Pengetahuan dasar tentang teknologi pemrosesan makanan	•Pengembangan prosedur pemrosesan •Diagram alir pemrosesan •Uji coba pemrosesan	Mahasiswa mengetahui berbagai karakteristik fisika dan kimia dari ingredient yang dapat dipilih untuk menyusun produk baru serta tahapan-tahapan perlakuan utama yang diperlukan untuk mendapatkan produk tersebut.	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 7)
6	Pengembangan prototip produk pangan	•Evaluasi pengujian dalam pengembangan produk •Persiapan evaluasi pengujian dari produk prototipe awal •Rancangan lembar penilaian dari pengujian	Mahasiswa mengetahui berbagai prosedur pengujian dan metoda pelaporannya untuk tujuan komersial dan pengembangan lanjut	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 11)
7	Laboratorium 1	Pengujian prototip tahap 1		
8	Evaluasi sensorik dan perbandingan produk	•Analisa data pengujian dan modifikasi produk lanjut •Pengembangan program quality assurance untuk	Mahasiswa memahami produk yang dikembangkan harus memenuhi kriteria yang ditetapkan pemerintah/institusi lain tentang food	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 12)

		<ul style="list-style-type: none"> produk baru •Metoda pengendalian kualitas dari produk baru (kriteria kualitas dan metoda pengujian) •Pengendalian kualitas secara statistik •Organoleptic evaluation •Uji produk lingkup terbatas 	safety/quality assurance, dan juga harus memenuhi persyaratan nutrisi yang ditetapkan serta memenuhi prosedur standar pengujian lainnya yang bersifat lokal.	
9	Laboratorium 2	Evaluasi sensorik produk pangan pilihan		
10	Optimisasi formulasi produk pangan	<ul style="list-style-type: none"> •Tahap optimasi produk •Pilot plant/production scale up 	Mahasiswa memahami tahap percobaan lanjutan yang harus ditempuh untuk memungkinkan dilakukannya produksi pilot plant dan scale up.	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 12)
11	Laboratorium 3	Optimisasi formulasi produk		
12	Pengemasan produk	<ul style="list-style-type: none"> •Pengembangan pengemasan •Jenis pengemas •Desain kemasan •Rancangan kemasan •Labelling (general & nutritional) 	Mahasiswa mengetahui dan memahami jenis dan rancangan kemasan yang sesuai untuk produk yang dikembangkan serta memahami informasi apa yang harus tercantum pada kemasan.	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 78)
13	Pengujian waktu simpan produk pangan	Definisi waktu simpan, metode pengujian dan estimasi waktu simpan, metode penyimpanan	Mahasiswa memahami metode untuk memperkirakan waktu simpan dari produk yang dibuat	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 13)
14	Peluncuran produk pangan	<ul style="list-style-type: none"> •Uji potensi pasar •Ulasan singkat standar identitas, sifat fisik, dan product integrity •Shipping/handling •Evaluasi ekonomi 	Mahasiswa memahami produk yang dikembangkan harus teruji sifat fisik dan penanganannya sampai ke konsumen serta memenuhi selera pasar untuk melihat potensi pasar dan keekonomiannya.	Aaron L. Brody & Jhon B. Lord, Developing New Food Products for Changing Marketplace -CRC Press, 2000 (Chapter 17)
15	Review dan Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah : TK5050
 Nama Matakuliah : Rekayasa Produk Metabolit

Kode Matakuliah: TK5050	Bobotsks: 3	Semester: Ganjil	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Rekayasa Produk Metabolit			
	Metabolite Product Engineering			
Silabus Ringkas	Rekayasa sistem produksi senyawa-senyawa hasil metabolisme oleh mikroba: konsep cell factory; sistim pengendalian metabolisme; pemodelan black box; analisa jalur metabolisme; pemodelan sistem metabolik; analisa kontrol metabolik.			
	The engineering of microbial metabolites production system: cell factory concept, control of metabolism, black box modelling, metabolic pathway analysis, modeling of metabolism, metabolic control analysis			
Silabus Lengkap	Mata kuliah Rekayasa Produk Metabolit membahas tentang rekayasa sistem produksi senyawa-senyawa hasil metabolisme oleh mikroba. Isi kuliah meliputi konsep sel sebagai pabrik (cell factory), jalur dan pengendalian proses metabolisme pada sistem selular, rekayasa genetika, perhitungan laju pada sistem produksi metabolit, pemodelan black box, analisa kinetik jalur metabolisme, pemodelan sistem metabolik, analisa fluks metabolik, pendekatan rasional terhadap rekayasa metabolik: konsep koefisien kontrol metabolik, koefisien kontrol fluks dan koefisien elastisitas.			
	This course describes the engineering of microbial metabolites production system. It covers the concept of cell factory, metabolic pathway and the control of metabolism in cellular system, genetic engineering, rate calculation in metabolic production system, black box modeling approach, metabolic pathway analysis, modeling of metabolic network, metabolic flux analysis, metabolic control analysis: flux control coefficients, metabolic control coefficients, and elasticities			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti matakuliah ini para peserta kuliah diharapkan dapat menerapkan pemodelan matematika dalam pengendalian suatu sistem selular untuk memproduksi suatu produk metabolik.			
Matakuliah Terkait	Metabolisme Mikrobial	prasyarat		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Stephanopoulos, G.N., Aristidou, A.A., Nielsen, J. Metabolic Engineering: Principles and Methodologies, Academic Press, 1998 (pustaka utama)			
	Nielsen, J. Metabolic Engineering: Techniques for Analysis of Targets for Genetic Manipulations, Biotechnology and Bioengineering, 1998, 58			
	Shuler, M.L., Kargi, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts, 2 nd edition. Prentice Hall, 2001			
Panduan Penilaian	Tugas (+ presentasi) 75% Kuis 25%			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	pengantar rekayasa produk metabolit	contoh aplikasi rekayasa produk	Memahami motivasi berkembangnya ilmu rekayasa metabolisme Memahami konsep cell factory Memahami konsep pengendalian	Stephanopoulos: bab 1, bab 2, dan bab 5 Shuler dan Kargi: bab 4 dan bab 8

		metabolit	multilevel di dalam sel Memahami dasar-dasar rekayasa genetika	Nielsen
		konsep cell factory		
2		pengendalian multilevel tingkat metabolit		
		pengendalian multilevel tingkat proteomik		
3		pengendalian multilevel tingkat genetika		
		pendekatan intuitif untuk meningkatkan produksi produk metabolit		
		rekayasa genetika		
		rekayasa metabolik		
4	pemodelan matematik sistem biologis	pendefinisian skala sistem biologis	Menyusun model sederhana pada suatu sistem biologis untuk menghitung laju	Shuler dan Kargi bab 9
		perhitungan laju pada sistem fermentasi		
5	pemodelan matematik sistem biologis dengan pendekatan blackbox	dasar-dasar pendekatan black box untuk pemodelan sistem biologis	Menyusun model sederhana pada suatu sistem biologis dengan menggunakan pendekatan 'black box' untuk menghitung laju konsumsi substrat, produksi biomassa dan produk metabolit, serta menghitung tingkat perolehan	Stephanopoulos: bab 3, Shuler dan Kargi: bab 6 dan 7
		pemodelan pertumbuhan mikroba dengan persamaan Monod		
6		pemodelan konsumsi substrat dengan persamaan Herbert Pirt		
		konsep pemeliharaan (maintenance)		
		perhitungan laju konsumsi substrat lain		
7		pemodelan		

		produksi produk metabolit dengan persamaan Luedeking Piret		
		perhitungan perolehan (yield)		
8	pemodelan matematik sistem biologis dengan pendekatan network metabolik	dasar-dasar pendekatan network metabolik untuk pemodelan sistem biologis	Menyusun model sederhana pada suatu sistem biologis dengan menggunakan pendekatan 'network metabolik' untuk menghitung laju konsumsi substrat, produksi biomassa dan produk metabolit, serta menghitung tingkat perolehan	Stephanopoulos: bab 3, bab 4 dan bab 7
		jalur metabolisme utama: glikolisis, jalur pentosa phosphat, siklus TCA, respirasi		
9		penyusunan stoikiometri reaksi metabolisme		
		konsep degree of reduction		
10		penyusunan model network metabolik untuk sistem pembentukan produk dan pertumbuhan anaerobik		
		penyusunan model network metabolik untuk sistem pembentukan produk dan pertumbuhan aerobik		
11	Analisa Fluks Metabolik (MFA)	dasar-dasar analisa fluks metabolik	Menyusun model sederhana untuk menganalisa fluks metabolik pada suatu sistem biologis dengan menggunakan pendekatan MFA	Stephanopoulos bab 8 dan bab 10
		analisa matriks stoikiometri		
12		perhitungan fluks dengan		

		teknik MFA		
13		pemodelan MFA dengan bantuan software		
14	Analisa Kontrol Metabolik (MC)	dasar-dasar analisa kontrol metabolik	Menyusun model sederhana untuk menganalisa sistem pengendalian suatu network metabolik pada suatu sistem biologis dengan menggunakan pendekatan MCA	Stephanopoulos bab 11
15		koefisien elastisitas		
		koefisien kontrol fluks		
		koefisien kontrol metabolit		

Kode Matakuliah : TK5055
 Nama Matakuliah : Teknologi Pengolahan Air

Kode Matakuliah: TK5055	Bobot sks: 3	Semester:	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknologi Pengolahan Air			
	Water Processing Technology			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini mempelajari berbagai jenis teknologi pengolahan air dan prinsip-prinsipnya secara komprehensif serta aplikasinya pada studi kasus			
	This course studies various types of water treatment technologies and their principles comprehensively and their application on case studies			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas: Pengenalan Teknologi Pengolahan Air; Kimia Air; Kualitas & Standar Air; Proses Fisik dalam Pengolahan Air; Proses Kimiawi dalam Pengolahan Air; Proses Biologis dalam Pengolahan Air; Studi Kasus; Teknologi-teknologi Baru dan Tantangan-tantangan dalam Pengolahan Air di Masa Depan.			
	Topics discussed: Introduction to Water Treatment Technology; Water Chemistry; Water Quality and Standard; Physical Processes in Water Treatment Technology; Chemical Processes in Water Treatment Technology; Biological Processes in Water Treatment Technology; Case Studies; Emerging Technologies & Future Challenges in Water Treatment			
Luaran (Outcomes)	Setelah mendapatkan perkuliahan ini mahasiswa mengetahui berbagai jenis teknologi pengolahan air dan prinsip-prinsipnya secara komprehensif serta aplikasinya.			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	Cheremisinoff, Nicholas P., Handbook of Water and Wastewater Treatment Technology, Butterworth-Heinemann, 2002			
	Patton, Charles C. , Alan Foster, Applied Water Technology, Campbell Petroleum Series, 1986			
	Spellman, Frank R., Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations, LEWIS PUBLISHERS, 2003			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, Quiz, Tugas/PR			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Introduction to Water Treatment Technology	a. Water Cycle b. Why Water Treatment Technology? c. Water Reclamation Programme d. Important Parameter in Water Treatment Technology: Water Chemistry + Capacity + Economic Feasibility		
2	Water	a. Water Molecules		

	Chemistry Water Quality & Standards	b. Physical Properties of Water c. Chemical Properties of Water a. Physical Indicators b. Chemical Indicators c. Biological Indicators d. Standard for Water Quality		
3 – 5	Physical Processes in Water Treatment	a. Sedimentation b. Aeration c. Floatation d. Adsorption e. Filtration f. Others		
6	UTS			
7 – 9	Chemical Processes in Water Treatment	a. Coagulation-Flocculation-Precipitation b. Oxidation c. Ion Exchanger d. Desinfection		
10 – 12	Biological Processes in Water Treatment	a. Activated Sludge Processes b. Membrane Bio Reactor		
13 – 14	Case Studies	a. River Water Processing b. Brackish Water Processing c. Sea Water Processing d. Produced Water Processing e. Industrial Water Production f. Water Reuse g. Niche Application		
15	Emerging Technologies and Future Challenges	a. Future Challenges b. Emerging Processes c. Future Industrial Prospect		

Kode Matakuliah : TK5081
 Nama Matakuliah : Aplikasi Industrial Protein Nabati

Kode Matakuliah: TK5081	Bobot sks: 3	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: Prodi TK ITB	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Aplikasi Industrial Protein Nabati			
	Industrial Application of Plant-based Proteins			
Silabus Ringkas	Kuliah ini mempelajari penggunaan berbagai protein nabati untuk aplikasi skala industrial, seperti bahan perekat (adhesive), surfaktan (emulsifier dan agen pembusa), lapisan pelindung (protective coatings), cat, bioplastik, dan sistem pelepasan terkontrol (control released systems)			
	This study focuses on the use of several plant-based proteins for industrial-scale applications, such as adhesives, surfactant (emulsifier and foaming agent), protective layer (protective coatings), paint, bioplastics, and controlled release systems			
Silabus Lengkap	Topik yang dibahas meliputi sifat-sifat dasar beberapa protein nabati industrial (kedelai, gandum, jagung), sifat fungsional dan struktur protein, modifikasi protein, rekayasa sifat protein, teknologi pemrosesan protein, ekstrusi termoplastik protein, dan beberapa contoh aplikasi protein sebagai bahan lapisan pelindung (protective coatings) pada produk buah dan sayur.			
	Topics include basic properties of several industrial plant-based protein (soy, wheat, corn), functional properties and protein structure, protein modification, adjustment of protein properties, protein processing technology, thermoplastic extrusion protein, and several application of the protein as a protective coating (protective coatings) on fruit and vegetable products.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa memahami sifat fungsional, teknologi pemrosesan, dan metode modifikasi beberapa protein nabati untuk aplikasi skala industrial			
Matakuliah Terkait	TK 5xxx Teknologi Hidrokoloid Sistem Makanan			
	TK 5xxx Pengembangan Produk Pangan			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton.			
	Vaz, C. M., Graaf, L. A. d. & Mulder, W. J. (2003). Adhesives, coatings and bioplastics from protein sources. In Polyamides and Complex Proteinaceous Materials II (Fahnestock, S. R. & Steinbuechel, A., eds.), Vol. 8, pp. 383 - 404. Wiley-VCH, New York			
	de Graaf, L. A. & Kolster, P. (1998). Industrial proteins as a green alternative for 'petro' polymers: Potential and Limitations. Macromolecular symposia, 51-58.			
Panduan Penilaian	Butir penilaian mencakup: UTS, UAS, tugas, dan quiz			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar dan tipe-tipe protein industrial	Sifat-sifat fungsional spesifik dari protein kedelai, protein	Mahasiswa memahami dan membedakan sifat-sifat fungsional spesifik dari protein kedelai,	Vaz, C. M., Graaf, L. A. d. & Mulder, W. J. (2003). Adhesives, coatings and bioplastics

		gandum, protein jagung, dan aplikasinya dalam industri	protein gandum, protein jagung	from protein sources. In Polyamides and Complex Proteinaceous Materials II (Fahnestock, S. R. & Steinbuchel, A., eds.), Vol. 8, pp. 383 - 404. Wiley-VCH, New York
2	Dasar-dasar modifikasi protein untuk aplikasi industrial	Modifikasi protein, struktur protein, dan pengaturan sifat protein	Mahasiswa memahami sasaran dan strategi modifikasi protein, struktur protein, dan pengaturan sifat protein	de Graaf, L. A. & Kolster, P. (1998). Industrial proteins as a green alternative for 'petro' polymers: Potential and Limitations. Macromolecular symposia, 51-58.
3	Teknik pemrosesan protein	Metode pemrosesan umum, perubahan struktur saat pemrosesan, pembentukan lapisan tipis, dan ekstrusi termoplastik dari protein	Mahasiswa memahami teknik pemrosesan protein untuk aplikasi industrial	
4	Aplikasi protein industrial	Adhesive dan plywood adhesive; bahan pelapis; surfaktan, bioplastik, dan controlled-release system	Mahasiswa memahami aplikasi industrial dari protein	
5	Potensi protein sebagai bahan pelapis (coatings)	Komposisi penyusun bahan pelapis, pembentukan lapisan tipis, sifat-sifat lapisan protein	Mahasiswa memahami tentang potensi protein sebagai bahan pelapis (coatings) industrial	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 1)
6	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari zein (jagung)	Struktur, sifat fisikokimia, temperature transisi gelas, sifat lapisan tipis dan bahan pelapis berbasis zein	Mahasiswa memahami pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari zein (jagung)	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 2)
7	Review dan Ujian Tengah Semester			
8	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari gluten gandum	Struktur, sifat fisikokimia, temperature transisi gelas, sifat lapisan tipis dan bahan pelapis berbasis gluten	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari gluten	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 3)
9	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari protein kedelai	Struktur, sifat fisikokimia, temperature transisi gelas, sifat lapisan tipis dan bahan pelapis berbasis protein kedelai	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari protein kedelai	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 4)

10	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari protein putih telur	Struktur, sifat fisikokimia, temperature transisi gelas, sifat lapisan tipis dan bahan pelapis berbasis protein putih telur	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari protein putih telur	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 9)
11	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari protein dengan ketersediaan terbatas	Pendahuluan, protein kacang, protein beras, protein lupin, protein kacang polong, protein sorghum	Pembentukan dan sifat-sifat lapisan tipis dan bahan pelapis dari protein dengan ketersediaan terbatas	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 12)
12	Pemodelan transport uap air, gas, dan zat terlarut melalui lapisan tipis protein	Sorpsi isotherm air, perpindahan massa melewati lapisan tipis edible, model matematika	Mahasiswa memahami pemodelan transport uap air, gas, dan zat terlarut melalui lapisan tipis protein	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 13)
13	Penggunaan bahan pelapis edible berbasis protein untuk produk buah dan sayuran	Fisiologi buah dan sayur pascapanen, tipe pelapis yang digunakan, tipe protein, faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas	Mahasiswa memahami tentang penggunaan bahan pelapis edible berbasis protein untuk produk buah dan sayuran	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 20)
14	Penggunaan bahan pelapis edible berbasis protein sebagai penghalang aroma (aroma-barrier)	Pengaruh terhadap kualitas produk, pengendalian interaksi senyawa aroma dan transfer senyawa aroma melewati lapisan tipis	Mahasiswa memahami tentang penggunaan bahan pelapis edible berbasis protein sebagai penghalang aroma (aroma-barrier)	Gennadios, A. (2002). Protein-based films and coatings, CRC Press, Boca Raton (Chapter 24)
15	Review dan Ujian Akhir Semester			