

SILABUS
PROGRAM STUDI DOKTOR (S3)
KURIKULUM ITS 2018 – 2023



DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018

Program Studi	Teknik Kimia
Jenjang Pendidikan	Program Doktor (S3)

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN		
SIKAP	1.1	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
	1.2	menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
	1.3	berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila dan UUD 1945
	1.4	berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
	1.5	menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
	1.6	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
	1.7	taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
	1.8	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	1.9	menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
	1.10	menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
	1.11	berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
	1.12	bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki
KETRAMPI- LAN UMUM	1.1	mampu menemukan atau mengembangkan teori/konsepsi/gagasan ilmiah baru, memberikan kontribusi pada pengembangan serta pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora di bidang keahliannya, dengan menghasilkan penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif

KETRAMPILAN UMUM

1.2	mampu menyusun penelitian interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin, termasuk kajian teoretis dan/atau eksperimen pada bidang keilmuan, teknologi, seni dan inovasi yang dituangkan dalam bentuk disertasi, dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi
1.3	mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, dalam rangka mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi, seni, atau kemasyarakatan, berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal
1.4	mampu mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas
1.5	mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat
1.6	mampu menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan, pengembangan dan pembinaan sumberdaya serta organisasi yang berada dibawah tanggung jawabnya
1.7	mampu mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya
1.8	mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegial dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti diluar lembaga
1.9	mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional
1.10	mampu mengimplementasikan prinsip berkelanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan

	1.11	mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
PENGETAHUAN	1.1	filosofi (falsafah) ilmu sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi
	1.2	body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan yang sistematis pada bidang ilmu atau praktek profesi keinsinyuran teknik kimia
KETRAMPILAN KHUSUS	1.1	mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan
	1.2	mampu mengembangkan pengetahuan dan/atau teknologi baru melalui riset di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji
	1.3	Mampu mengkonseptualisasikan, merancang dan mengimplementasikan riset di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk menghasilkan pengetahuan, teknologi atau konsep baru dan terdepan yang bermanfaat

DAFTAR MATA KULIAH PROGRAM DOKTOR

No.	KODE MK	Nama Mata Kuliah (MK)	SKS
SEMESTER I			
1	TK18610x	Kapita Seleкта	3
2	TK186104	Penulisan Artikel Ilmiah	2
3	TK186xxx	Pilihan I	3

4	TK186xxx	Pilihan II	3
Jumlah SKS			11
SEMESTER II			
1	TK186xxx	Pilihan III	3
2	TK186231	Disertasi I (Kualifikasi)	4
Jumlah SKS			7
SEMESTER III			
1	TK186332	Disertasi II (Progres Internal I)	3
Jumlah SKS			3
SEMESTER IV			
1	TK186433	Disertasi III (Progres Internal II)	3
Jumlah SKS			3
SEMESTER V			
1	TK186534	Disertasi IV (Progres Internal III & publikasi)	9
Jumlah SKS			9
SEMESTER VI			
1	TK186635	Disertasi V (Ujian tertutup & terbuka)	9
Jumlah SKS			9
Jumlah Total SKS			42

Mata Kuliah: Kapita Seleкта

No.	KODE MK	Nama Mata Kuliah (MK)	SKS
SEMESTER I			
1	TK186101	Prinsip Prinsip Teknik Kimia	3
2	TK186102	Manajemen Rekayasa Lingkungan	3
3	TK186103	Metode Analisa dan Instrumentasi	3

DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	SKS
1	TK186105	Proses Pemisahan Lanjut	3
2	TK186106	Teknologi Partikel	3
3	TK186107	Analisis Sistem Termal	3
4	TK186108	Reaktor Biokimia	3
5	TK186109	Pengolahan Limbah Industri Lanjut	3
6	TK186110	Komputasi Dinamika Fluida	3



7	TK186201	Teknologi Membran	3
8	TK186202	Pengolahan dan Pemanfaatan Batubara	3
9	TK186203	Teknik Reaksi Elektrokimia	3
10	TK186204	Katalis Heterogen	3
11	TK186205	Teknologi Aerosol	3
12	TK186206	Pemrosesan Gas Alam	3
13	TK186207	Proses Pembakaran Lanjut	3
14	TK186208	Teknologi Polimer	3
15	TK186209	Pengendalian Multivariabel Lanjut	3

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Kapita Selekt Teknik Kimia-Prinsip Prinsip Teknik Kimia
	Kode Mata Kuliah : TK186101
	Kredit : 2 SKS
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Kuliah ini merupakan kuliah pada tingkat doktoral yang dirancang untuk membahas beberapa persoalan lanjut dalam bidang teknik kimia. Ada beberapa topik yang dipilih. Pada mata kuliah ini topik yang dipilih adalah persoalan transport phenomena (pada khususnya transfer panas dan massa) dan persoalan teknik reaksi kimia. Pada mata kuliah ini diuraikan beberapa persoalan lanjut dan metoda penyelesaiannya untuk transport phena (seperti konduksi/difusi disertai konveksi dengan lebih dari satu variable bebas, perpindahan panas dan massa secara bersamaan dan perpindahan massa multi komponen) dan untuk teknik reaksi kimia (seperti desain, optimasi dan stabilitas reactor pada kondisi non isothermal) Metoda pembelajaran meliputi ceramah, class discussion, tugas rumah, tugas projek kelompok, dan ujian tulis (UTS dan UAS)

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Filosofi (falsafah) ilmu sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi; dan
- 1.2 Body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan yang sistematis pada bidang ilmu atau praktek profesi keinsinyuran teknik kimia
- 2.1 Mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan
- 3.1 Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang

<p>dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat;</p> <p>3.2 Mampu mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya; dan</p> <p>3.3 Mampu mengimplementasikan wawasan lingkungan dalam mengembangkan pengetahuan;</p> <p>3.4 Mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.</p> <p>4.1 menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p>
<p>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu merumuskan persoalan perpindahan panas konduksi disertai konveksi dengan dua variable bebas (menjabarkan persamaan diferensialnya beserta kondisi batasnya) dan mampu menyelesaikan persoalan tersebut secara analitik (eksak) atau dengan metoda metoda pendekatan (misal dengan metoda pendekatan asimtotik) 2. Mahasiswa mampu merumuskan persoalan perpindahan massa difusi disertai konveksi dengan dua variable bebas (menjabarkan persamaan diferensialnya beserta kondisi batasnya) dan mampu menyelesaikan persoalan tersebut secara analitik (eksak) atau dengan metoda metoda pendekatan (misal dengan metoda pendekatan asimtotik) 3. Mahasiswa mampu merumuskan persoalan perpindahan panas dan massa secara simultan dengan ataupun tanpa konveksi (menjabarkan persamaan kekekalan diferensialnya beserta kondisi kondisi batasnya) dan mampu menyelesaikan persoalan tersebut dengan metoda analitik atau pendekatan 4. Mahasiswa mampu merumuskan persoalan perpindahan massa multi komponen (lebih dari dua komponen) yaitu mampu menjabarkan persamaan kekekalan diferensial beserta kondisi kondisi batasnya dan mampu menyelesaikan persoalan tersebut dengan metoda analitik atau pendekatan 5. Mahasiswa menganalisa reactor pada operasi non isothermal 6. Mahasiswa mampu menganalisa stabilitas reactor mixed flow dalam kondisi nonisothermal 7. Mampu melakukan perancangan optimum reaktor heterogen kondisi nonisothermal

8. Mahasiswa mampu melakukan perancangan reactor heterogen (reactor katalisa padat) pada kondisi isothermal dan nonisotermal.

POKOK BAHASAN

1. Perpindahan Panas Konduksi disertai konveksi
2. Perpindahan Massa Difusi disertai konveksi
3. Perpindahan Massa dan Panas Simultan
4. Perpindahan Massa Multi komponen
5. Operasi non-isotermal
6. Kondisi stabilitas dalam reactor mixed flow
7. Desain reactor pada optimum temperature profil
8. Desain reactor pada sistim isothermal dan non isotermal

PRASYARAT

Pengetahuan Dasar Mekanika Fluida, transfer panas dan massa, analisa vector, teknik reaksi kimia dasar dan persamaan diferensial

PUSTAKA

1. R.Byron Bird, Waren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot, Transport Phenomena, second edition, Wiley (2002)
2. L. Gary Leal, Advanced Transport Phenomena, Cambridge University Press (2010)
3. William M. Deen, Analysis of Transport Phenomena, Oxford University Press (2012).
4. H. Scott Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 5th ed., Prentice-Hall, 2016
5. Octave Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, 3rd ed., Wiley, 1999

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Kapita Selekt Teknik Kimia-Manajemen Rekayasa Lingkungan
	Kode Mata Kuliah : TK186102
	Kredit : 3 SKS
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mempelajari analisa ekonomi dari zero pollution; mempelajari minimalisasi limbah industri dengan cara recovery, reuse dan external sale; mempelajari metoda manajemen rekayasa lingkungan dengan membentuk kompleks industri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAKAN MATA KULIAH

- 1.1 Body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan yang sistematis pada bidang ilmu atau praktek profesi keinsinyuran teknik kimia
- 2.1 Mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan
- 3.1 Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat;
- 3.2 Mampu mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya;
- 3.3 Mampu mengimplementasikan wawasan lingkungan dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.4 Mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa memahami analisa ekonomi dari zero pollution. 2. Mahasiswa memahami minimalisasi limbah industri dengan cara recovery, reuse dan external sale. 3. Mahasiswa memahami metoda manajemen rekayasa lingkungan dengan membentuk kompleks industri.
POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alasan – alasan diperlukannya pencapaian zero pollution 2. Analisa ekonomi dari zero pollution. 3. Minimalisasi limbah industri dengan cara recovery, reuse dan external sale. 4. Manjemen rekayasa lingkungan dengan membentuk kompleks industri.
PRASYARAT
-
PUSTAKA
Nelson Leonard Nemerow, ‘Zero Pollution for Industry’, A. Wiley-Interscience Publication; John wiley & Sons, Inc, New York , 1995.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Kapita Selekt Teknik Kimia-Metode Analisa dan Instrumentasi
	Kode Mata Kuliah : TK186103
	Kredit : 3 SKS
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Memberikan pentingnya metoda analisa kimia dan intrumentasi untuk melakukan penelitian dan eksperimen; menjelaskan pemilihan metoda analisa kimia dan instrumen yang sesuai untuk melakukan penelitian pada suatu bidang tertentu.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAKAN MATA KULIAH

- 1.1 Filosofi (falsafah) ilmu sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 Body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan yang sistematis pada bidang ilmu atau praktek profesi keinsinyuran teknik kimia
- 2.1 Mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan
- 3.1 Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat;
- 3.2 Mampu mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya;
- 3.3 Mampu mengimplementasikan wawasan lingkungan dalam mengembangkan pengetahuan;

- 3.4 Mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa memahami pentingnya metoda analisa kimia dan intrumentasi untuk melakukan penelitian dan eksperimen.
2. Mahasiswa mampu memilih metoda analisa kimia dan instrumen yang sesuai untuk melakukan penelitian pada suatu bidang tertentu.

POKOK BAHASAN

1. Review pengukuran kimia dasar, satuan dan konsentrasi.
2. Teori dan aplikasi metode-metode spektrofotometri (IR, UV – VIS dan flourescene).
3. Resonansi magnetik nuklir, spectroscopi, spectrometri massa dan teknik elektrokimia.
4. Beberapa eksperimen yang berhubungan dengan pemisahan campuran menggunakan metode chromatography (Column chromatography, TLC, paper chromatography, GC, HPLC).
5. Praktek laboratorium sebagai studi kasus yang terdiri dari beberapa modul.

PRASYARAT

-

PUSTAKA

1. Robert L.Grob 1977, “Modern of Gas Chromatography”, 3rd . ed., John Wiley and Sons, Inc., New York.
2. Svehla, G, “Vogel’s Textbook of Marco and Semi – Micro Qualitative Inorganic Analysis”, 5th ed, 1982.
3. Day, RA Jr & Underwood, AL. “Quantitative Analysis”, 6th ed, 1991.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Penulisan Artikel Ilmiah
	Kode Mata Kuliah : TK186104
	Kredit : 2 SKS
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Matakuliah ini mempelajari kriteria artikel berkualitas, jenis publikasi ilmiah, struktur artikel, cara mengirim artikel dan menjawab hasil review. Diharapkan dengan mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menulis artikel berkualitas.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 filosofi (falsafah) ilmu sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan yang sistematis pada bidang ilmu atau praktek profesi keinsinyuran teknik kimia;
- 2.1 mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan;
- 2.2 mampu mengembangkan pengetahuan dan/atau teknologi baru melalui riset di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji;
- 2.3 Mampu mengkonseptualisasikan, merancang dan mengimplementasikan riset di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk menghasilkan pengetahuan, teknologi atau konsep baru dan terdepan yang bermanfaat.

- 3.1 mampu menemukan atau mengembangkan teori/konsepsi/ gagasan ilmiah baru, memberikan kontribusi pada pengembangan serta pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora di bidang keahliannya, dengan menghasilkan penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif;
- 3.2 mampu menyusun penelitian interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin, termasuk kajian teoretis dan/atau eksperimen pada bidang keilmuan, teknologi, seni dan inovasi yang dituangkan dalam bentuk disertasi, dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi;
- 3.3 mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, dalam rangka mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi, seni, atau kemasyarakatan, berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal;
- 3.4 mampu mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas;
- 3.5 mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat; menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan, pengembangan dan pembinaan sumberdaya serta organisasi yang dibawah tanggung jawabnya;
- 3.6 mampu mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya;
- 3.7 mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegal dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti diluar lembaga;
- 3.8 mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional;
- 3.9 mampu mengimplementasikan wawasan lingkungan dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.10 mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1. bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;

- 4.2. menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- 4.3. berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila dan UUD 1945;
- 4.4. berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- 4.5. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- 4.6. bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- 4.7. taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- 4.8. menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- 4.9. menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
- 4.10 menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;
- 4.11 berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna; dan
- 4.12 bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Capaian pembelajaran matakuliah ini adalah mahasiswa dapat mempublikasikan artikel ilmiah bereputasi internasional

Sub-capaian pembelajaran matakuliah ini adalah:

1. Mahasiswa mampu menerapkan kriteria artikel berkualitas pada artikel yang disusunnya
2. Mahasiswa mampu memilah berbagai jenis publikasi ilmiah
3. Mahasiswa mampu menerapkan struktur artikel yang baik dan benar pada artikel yang disusunnya
4. Mahasiswa mampu mengirimkan artikel yang disusunnya

POKOK BAHASAN

1. Kriteria artikel berkualitas
2. Jenis-jenis publikasi ilmiah
3. Struktur artikel ilmiah
4. Submit artikel dan membalas hasil review

PRASYARAT

-

PUSTAKA

1. Day, R. A., “How to Write & Publish a Scientific Paper”, 5th edition, The Oryx Press, 1998
2. Englander, K., “Writing and Publishing Science Research Papers in English, A Global Perspective”, Springer, 2014
3. Jalongo, M.R. and Saracho, O.N., “Writing for Publication, Transitions and Tools that Support Scholars’ Success”, Springer International Publishing, Switzerland, 2016
4. Wallwork, A., English for Writing Research Papers”, 2nd edition, Springer International Publishing, Switzerland, 2016



Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Proses Pemisahan Lanjut
	Kode Mata Kuliah : TK186105
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mempelajari prinsip-prinsip dan menganalisa proses pemisahan konvensional: distilasi, absorpsi dan ekstraksi multikomponen; menganalisa proses absorpsi dan distilasi disertai reaksi kimia; menganalisa proses ekstraksi fluida superkritik; menganalisa teknologi membran untuk proses pemisahan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 Konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi;
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip berkelanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan;

3.5 Mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.

4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa memahami prinsip-prinsip dan dapat menganalisa proses pemisahan konvensional: distilasi, absorpsi dan ekstraksi multikomponen.
2. Mahasiswa mampu menganalisa proses absorpsi dan distilasi disertai reaksi kimia.
3. Mahasiswa mampu menganalisa proses ekstraksi fluida superkritis.
4. Mahasiswa mampu menganalisa teknologi membran untuk proses pemisahan.

POKOK BAHASAN

1. Proses Pemisahan Konvensional: Distilasi, Absorpsi, Ekstraksi
2. Distilasi azeotrop & Distilasi ekstraktif
3. Distilasi disertai Reaksi Kimia
4. Absorpsi disertai Reaksi Kimia
5. Ekstraksi dengan Fluida Superkritis
6. Pemisahan dengan Teknologi Membran

PRASYARAT

-

PUSTAKA

1. J. D. Seader and Ernest J. Henley, Separation Process Principles', John Wiley, New York 1998.
2. W.E. Treybal, Mass Transfer Operation", McGrawHill, New York.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : TEKNOLOGI PARTIKEL
	Kode Mata Kuliah : TK186106
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Matakuliah ini mempelajari dasar-dasar dan aplikasi teknologi partikel pada bidang-bidang/industri yang memerlukan pengetahuan untuk proses dan penanganan partikel dan powder.
- Metode pembelajaran berupa studi kasus dengan melakukan pembahasan literatur tingkat lanjut dimana mahasiswa dapat bekerja secara independen dan dalam kerja tim.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 Konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;

- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.5 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Capaian pembelajaran matakuliah ini adalah mahasiswa dapat menerapkan teknologi partikel pada bidang-bidang/industri yang memerlukan pengetahuan untuk proses dan penanganan partikel dan powder.

Sub-capaian pembelajaran matakuliah ini adalah:

- 1. Mahasiswa mampu menggunakan konsep-konsep karakterisasi partikel.
- 2. Mahasiswa mampu menggunakan prosedur pemrosesan partikel.
- 3. Mahasiswa dapat menggunakan konsep pembentukan partikel.
- 4. Mahasiswa mampu menunjukkan mekanisme transportasi partikel.
- 5. Mahasiswa mampu membedakan berbagai macam pemisahan fluida-partikel.
- 6. Mahasiswa mampu menghubungkan konsep-konsep teknologi partikel untuk keamanan.

POKOK BAHASAN

- 1. Karakterisasi Partikel
- 2. Pemrosesan partikel (pencampuran dan segregasi, granulasi, deposisi)
- 3. Pembentukan partikel (pengecilan dan pembesaran ukuran, granulasi)
- 4. Transportasi partikel (aliran multifasa, perpindahan pneumatik, unggun terfluidiasi)
- 5. Pemisahan fluida-partikel (filtrasi, pengendapan, siklon)
- 6. Keamanan (bahaya kebakaran dan ledakan partikel halus)

PRASYARAT

-

PUSTAKA

- 1. Rhodes, M., "Introduction to Particle Technology", 2nd edition, John Wiley & Sons, Ltd., 2008.
- 2. Masuda, H., Higashitani, K., and Yoshida, H., "Powder Technology Handbook", 3rd edition, Taylor & Francis Grup, LLC., 2006.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	: ANALISIS SISTEM TERMAL
	Kode Mata Kuliah	: TK186107
	Kredit	: 3 SKS
	Semester	: X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah pada tingkat magister untuk menyelesaikan masalah energy dan exergy. Mahasiswa akan diperkenalkan dengan teori dasar exergy.
- Aplikasi exergy dalam merancang proses. Analisis exergy pada proses sederhana. Sistem tertutup neraca exergy. Memperlihatkan neraca laju exergy pada control volume tertentu. Efisiensi eksergetik. Aplikasi Thermoeconomik pada proses.
- Metoda pembelajaran terdiri dari tugas-tugas individu dan kelompok, kuis tengah semester dan ujian akhir semester.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi;
- 2.1 mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan;

<p>3.1 mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;</p> <p>4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan dibidang keahliannya secara mandiri.</p>
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu mendefinisikan exergy. 2. Mahasiswa mampu membuat neraca exergy pada sistem siklus terbuka dan tertutup. 3. Mahasiswa mampu menghitung exergy pada suatu proses. 4. Mahasiswa mampu menyusun neraca laju exergy pada control volume. 5. Mahasiswa mampu merancang proses dengan menggunakan metode exergy 6. Mahasiswa memahami hukum kedua termodinamika dan konsep produksi entropi 'irreversible' serta mampu menganalisis dan merancang sistem yang berkaitan pada energi dengan menggunakan metode exergi.
POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian, konsep dan rumusan energi dan exergi, serta hubungannya. 2. Latar belakang pengembangan metode exergi sebagai alat analisis energi dari sistem-sistem teknik yang berkaitan dengan energi 3. Contoh keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan metode exergi untuk menetapkan kehilangan exergi dan penyebab pada 'power plant' 4. Contoh aplikasi metode exergi pada analisis sistem individu teknik kimia (sistem yang sederhana), antara lain sistem penukar panas, sistem pembakaran dan proses reaksi kimianya. 5. Metode blok dari analisa exergi 6. Aplikasi analisa exergi untuk sistem kompleks yang tersusun dari rangkaian sistem individu
PRASYARAT
-
PUSTAKA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Michael J. Moran, Howard N. Sapiro , “ Fundamentals of Engineering Thermodynamics “, 5th edition, John Wiley & Sons, New York, 2006 2. T.J. Kotas, “The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, 2nd edition, Krieger Publishing Company, New York, 1995.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	: REAKTOR BIOKIMIA
	Kode Mata Kuliah	: TK186108
	Kredit	: 3 SKS
	Semester	: X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata kuliah ini mempelajari dasar-dasar perancangan reaktor dengan menggunakan katalis biologis baik enzim maupun sel hidup, kinetika reaksi enzimatik dengan enzim bebas dan enzim terimobilisasi, maupun kinetika reaksi yang melibatkan sel hidup.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Konsep sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 2.1 Mampu melakukan riset yang mencakup identifikasi, formulasi dan analisis masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 3.1 Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;
- 3.2 Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi serta evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya;
- 3.3 Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar perancangan reaktor biokimia baik menggunakan enzim maupun sel hidup, serta perancangan berbagai tipe reaktor baik batch, mixed flow maupun plug flow reactor

POKOK BAHASAN

1. Dasar-dasar perancangan reaktor menggunakan katalis mikroorganisma dan enzim
2. Kinetika reaksi sel dan reaksi enzimatik
3. Imobilisasi sel dan enzim
4. Perancangan bioreaktor batch, mixed flow & plug flow

PRASYARAT

-

PUSTAKA

1. James M. Lee: Biochemical Engineering, Prentice Hall International series, 1992
2. Octave Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, Edisi 3, 1997.
3. Bailey and Ollis: Fundamental of biochemical engineering, 2nd edition, Mc Graw Hill, 1986
4. Harvey W. Blanch and Douglas S. Clark: Biochemical Engineering, Marcell Dekker, Inc., 1997
5. Michael L. Shuler and Fikret Kargi: Bioprocess Engineering Basic Concept, 2nd edition, Prentice Hall International Edition, 2002
6. Jurnal-jurnal menyangkut bioreaktor (whole cell maupun enzim)

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI LANJUT
	Kode Mata Kuliah : TK186109
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Memberi pengetahuan tentang dampak dari kegiatan industri terhadap lingkungan seperti kerusakan dan pencemaran lingkungan, kualitas air, udara dan tanah, parameter utama dan pengaruhnya pada kesehatan.
- Memantapkan pengetahuan tentang dasar-dasar pengolahan limbah industri, teknik sampling air dan udara
- Memberikan pengetahuan tentang pengelolaan limbah industri yang meliputi: faktor utama berupa perencanaan (peraturan perundang-undangan), baku mutu lingkungan, pogram kali bersih, program langit biru, produksi bersih (reduced, recovery, reused, recycle, dan studi kasus), sistem manajemen lingkungan, sistem identifikasi dampak kegiatan industri, analisis dampak lingkungan, audit lingkungan. Sistem pendekatan berupa pendekatan teknologi, sosial dan institusional

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 Teori sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah

dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;

- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.5 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mengetahui tentang dampak dari kegiatan industri terhadap lingkungan seperti kerusakan dan pencemaran lingkungan, kualitas air, udara dan tanah, parameter utama dan pengaruhnya pada kesehatan.
- Mahasiswa mampu mengaplikasikan dasar-dasar pengolahan limbah industri, teknik sampling air dan udara
- Mahasiswa mengerti tentang pengelolaan limbah industri yang meliputi: faktor utama berupa perencanaan (peraturan perundang-undangan), baku mutu lingkungan, pogram kali bersih, program langit biru, produksi bersih (*reduced, recovery, reused, recycle*, dan studi kasus), sistem manajemen lingkungan, sistem identifikasi dampak kegiatan industri, analisis dampak lingkungan, audit lingkungan. Sistem pendekatan berupa pendekatan teknologi, sosial dan institusional

POKOK BAHASAN

- Industri dan lingkungan hidup
- Pengelolaan limbah industri: (i) Perencanaan: Sistem Manajemen Lingkungan (SML), (ii) Sistem identifikasi dampak kegiatan industri, (iii) Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL), Audit lingkungan; Pengawasan; Teknologi: Pengolahan limbah, pengelolaan limbah B3, Sistem pendekatan teknologi, sosial dan instansional

PRASYARAT

-

**PUSTAKA**

1. Connell : “ Chemistry an ecotoxicology of pollution”, John Wiley & sons, Singapore
2. W.W. Eckenfelder,”Water Pollution Control”, Jenkins Publishing Company,1970
3. Michael R.Overcash,”Techniques for Industrial Pollution Prevention”, Lewis Publishers Inc.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : KOMPUTASI DINAMIKA FLUIDA
	Kode Mata Kuliah : TK186110
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata kuliah ini menjelaskan dan mempraktikkan dasar-dasar keterampilan untuk mendemonstrasikan keahlian di bidang simulasi proses khususnya alat industri kimia berbasis CFD dan menyajikan hasil simulasi yang bermakna

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi;
- 2.1 mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi dan merancang proses, sistem pemrosesan atau peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi dengan memanfaatkan bidang ilmu lain (jika diperlukan) serta dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan;
- 3.1 mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam

laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional;

- 3.2 mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.3 mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;
- 4.1 menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- 1. Mampu menjelaskan kembali definisi dari CFD.
- 2. Mampu menganalisis fenomena dan mengkorelasikan dengan persamaan-persamaan yang relevan
- 3. Mampu menjelaskan kembali 3 tahap CFD (*pre-processor*, *solver*, dan *post-processor*)
- 4. Mampu mendemonstrasikan keahlian dalam simulasi proses pada aliran fluida dalam pipa
- 5. Mampu mendemonstrasikan keahlian dalam melakukan simulasi proses pemisahan pada *cyclone*
- 6. Mampu mendemonstrasikan keahlian dalam melakukan simulasi proses pembakaran homogen
- 7. Mampu mendemonstrasikan keahlian dalam melakukan simulasi proses pembakaran heterogen

POKOK BAHASAN

- 1. Definisi CFD
- 2. Persamaan – persamaan umum pada metode CFD
- 3. Tiga tahap CFD (*pre-processor*, *solver*, dan *post-processor*)
- 4. Simulasi aliran fluida
- 5. Simulasi proses pemisahan
- 6. Simulasi proses pembakaran homogen
- 7. Simulasi proses pembakaran heterogen

PRASYARAT

-

PUSTAKA

- 1. Versteeg, H.K., Malalasekera, W. (2007). *An Introduction to Computational Fluid Dynamics* (2 ed.). Pearson, Prentice Hall.
- 2. Fluent User’s Guide.
- 3. Jurnal ilmiah terkait

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : TEKNOLOGI MEMBRAN
	Kode Mata Kuliah : TK186201
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata Kuliah ini mempelajari pengenalan dan pemilihan material membran, proses pembuatan dan karakterisasi membran, fenomena perpindahan khususnya massa pada membran serta aplikasi membran dalam industri. Dengan metode pembelajaran meliputi ceramah, diskusi, studi kasus, pembelajaran berbasis masalah, ujian Tulis, (meliputi kuis, tugas dan EAS)

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 Teori sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;

- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.5 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- 1. Mahasiswa mampu memilih material membran
- 2. Mahasiswa mampu memahami proses pembuatan dan cara karakterisasi membran
- 3. Mahasiswa mampu memahami fenomena perpindahan pada membran
- 4. Mahasiswa mampu memahami aplikasi membran di dalam industri

POKOK BAHASAN

- 1. Pengenalan dan pemilihan propertis material membran
- 2. Proses pembuatan membran
- 3. Karakterisasi membran
- 4. Fenomena perpindahan pada membran
- 5. Aplikasi membrane

PRASYARAT

-

PUSTAKA

- 1. Mulder, M., “Basic Principles of Membrane Technology”, 2nd edition, Kluwer Academic Publishers, 1996
- 2. M.C. Porter (ed), “Handbook of Industrial Membrane Technology”, Noyes Publication, New York, 1990.
- 3. Geankopolis, S.J , "Transport Process and Unit Operation", 3rd edition. 1993.
- 4. Drioli, E. and Giorno, L., “Membrane Operations: Innovative Separations and Transformations”, Wiley VCH, 2009
- 5. Kucera, J., “Reverse Osmosis: Industrial Applications and Processes”, Wiley VCH, 2010

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Pengolahan dan Pemanfaatan Batubara
	Kode Mata Kuliah : TK186202
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah ini mempelajari proses penyiapan batubara untuk digunakan sebagai bahan bakar langsung maupun dikonversi menjadi bahan lainnya, analisa batubara, pemanfaatan batubara untuk listrik, bahan bakar cair dan produk samping pengolahan batubara. Metode pembelajaran meliputi ceramah, diskusi, studi kasus dan pembelajaran berbasis masalah. Evaluasi yang dilakukan berupa evaluasi tulis dan non-tulis.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 Teori sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;

<p>3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi;</p> <p>3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (<i>sustainability</i>) dalam mengembangkan pengetahuan;</p> <p>3.5 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;</p> <p>4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p>
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami proses pembentukan batubara 2. Memahami proses persiapan batubara yang akan digunakan lebih lanjut 3. Aplikasi untuk mengetahui kualitas batubara 4. Menganalisa berbagai manfaat batubara dan proses pengolahannya 5. Sintesa batubara untuk listrik 6. Sintesa batubara untuk bahan bakar cair 7. Sintesa produk samping pengolahan batubara
POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembentukan batubara 2. Proses persiapan batubara 3. Analisa kualitas batubara 4. Manfaat dan proses pengolahan batubara 5. Batubara untuk listrik 6. Batubara untuk bahan bakar cair 7. Produk samping pengolahan batubara
PRASYARAT
-
PUSTAKA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Matthias W. Haenel, Book Review: Chemistry of Coal Utilization, Second Supplementary Volume. Edited by M. A. Elliot, Angewandte Chemie International Edition in English, 1982. 2. Shirley Cheng Tsai, Fundamentals of coal beneficiation and utilization, Amsterdam, the Netherlands; New York: Elsevier Scientific Pub. Co., 1982. 3. James G. Speight, Handbook of coal analysis, John Wiley and Sons, Inc., Publication, 2005. 4. Alpha Coal Handbook, ed 2012.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : TEKNIK REAKSI ELEKTROKIMIA
	Kode Mata Kuliah : TK186203
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Matakuliah ini mempelajari sifat dan perilaku proses elektrokimia, penerapan teknik reaksi elektrokimia untuk aplikasi praktis seperti sintesa material (elektrolisa), battery, instrumentasi berbasis elektrokimia, dan korosi.
- Metode asesmen konvensional digabung dengan menelaah literatur tingkat lanjut dan studi kasus dimana mahasiswa dapat bekerja secara independen dan dalam kerja tim.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 Konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi;
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;

- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.5 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Capaian pembelajaran matakuliah ini adalah mahasiswa dapat menerapkan prinsip elektrokimia dalam aplikasi spesifik seperti sintesa material (elektrolisa), battery, instrument berbasis elektrokimia, dan korosi.

Sub-capaian pembelajaran matakuliah ini adalah:

- 1. Mahasiswa mampu menerapkan sifat dan perilaku proses elektrokimia pada aplikasi proses elektrokimia tertentu
- 2. Mahasiswa mampu mengembangkan ilmu teknik reaksi elektrokimia untuk aplikasi praktis seperti sintesa material (elektrolisa), battery, instrumentasi berbasis elektrokimia, korosi, dsb.

POKOK BAHASAN

- 1. Kriteria kinerja reaktor, reaksi elektrokimia dan katalitik
- 2. Kinetika reaksi elektroda
- 3. Perancangan reaktor elektrokimia
- 4. Peristiwa Elektrokimia dalam proses elektrolisis/battery/korosi

PRASYARAT

-

PUSTAKA

- 1. Bard, A. J. and Faulkner, L. R., “Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications”, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2001
- 2. Perez, N., “Electrochemistry and Corrosion Science”, Kluwer Academic Publishers, 2004
- 3. Goodridge, F. and Scott, K., “Electrochemical Process Engineering”, Plenum Press, New York, 1995

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	: KATALIS HETEROGEN
	Kode Mata Kuliah	: TK186204
	Kredit	: 3 SKS
	Semester	: X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata kuliah ini menjelaskan mengenai dasar-dasar teknologi katalis heterogen, meliputi: metode preparasi, teknik karakterisasi, teknik finisihing produksi,
- Aplikasi pada reaktor eksperimental dan aplikasi skala praktis. Strategi kegiatan pembelajaran: kuliah pengantar; diskusi kelompok, presentasi, ujian tulis (meliputi kuis, ETS dan EAS)

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAKANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 Konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi;
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;

- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.5 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar teknologi katalitik heterogen dan aplikasinya.

POKOK BAHASAN

1. Pengenalan aplikasi katalis heterogen.
2. Metode preparasi.
3. Metode karakterisasi.
4. Reaksi katalitik.
5. Reaksi eksperimental.
6. Deaktivasi katalis.
7. Aplikasi katalis dan reaktor katalitik di dunia industri

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. M Albert Vannice, “Kinetics of Catalytic Reactor”, Springer Science and Business Media, 2005
2. J.M.Smith, “Reaction Kinetics” 3rd ed, McGraw-Hill, 1982
3. C Bartholomew, R Farrauto, “Fundamental of Industrial Catalytic Processes”, 2nd Ed, Abe Books, 1997

PUSTAKA PENDUKUNG

1. Octave Levenspiel, “*Chemical Reaction Engineering*” 3rd Ed. McGraw-Hill, 2000.
2. Fogler,” *Elements of Chemical Reaction Engineering*”, 3rd ed, Prentice-Hall, 1999

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	: TEKNOLOGI AEROSOL
	Kode Mata Kuliah	: TK186205
	Kredit	: 3 SKS
	Semester	: X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mempelajari sifat dan karakterisasi aerosol, instrumen alat ukur pada aerosol, particle motion dari aerosol, atmospheric aerosol, adhesion of particles, metode fabrikasi aerosol, serta aplikasi aerosol pada proses industri dan aplikasi aerosol di berbagai bidang lainnya.
- Relevansi mata kuliah teknologi aerosol dengan dunia riil adalah aplikasi proses aerosol untuk pembuatan elektronik, industri coating, farmasi, teknologi bidang energi dan lingkungan.
- Manfaat yang didapat setelah mengambil mata kuliah ini adalah mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang properti dan karakteristik dari aerosol itu, beserta aplikasinya diberbagai bidang termasuk mekanisme deposisinya.
- Metoda pembelajaran meliputi ceramah, latihan, tugas, dan presentasi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

- 1.1 Menguasai teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan
- 1.2 Mampu mengaplikasikan konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Menguasai dan menganalisa prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Mampu menerapkan prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk

mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;

- 3.1 Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;
- 3.2 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.3 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.4 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;
- 3.5 Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.6 Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- 1. Mahasiswa memahami dan menjelaskan pengertian aerosol dan contoh-contohnya
- 2. Mahasiswa mampu memahami karakteristik aerosol dan instrumentasi yang digunakan untuk mengukur properti dari aerosol
- 3. Mahasiswa mampu memahami proses penyebaran aerosol di atmosfer
- 4. Mampu memahami dan menganalisa proses fabrikasi dari aerosol termasuk mekanisme dan gaya-gaya yang bekerja dalam proses deposisi
- 5. Mampu memahami dan menganalisa aplikasi aerosol pada industri beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya
- 6. Mahasiswa mempunyai kompetensi dalam mereview journal dan mempresentasikannya didepan kelas

POKOK BAHASAN

- 1. Definisi dan karakterisasi aerosol
- 2. Instrumen alat ukur aerosol
- 3. Penyebaran aerosol di atmosfer
- 4. Metode fabrikasi aerosol
- 5. Aerosol pada proses industry



PRASYARAT
-
PUSTAKA
<ol style="list-style-type: none">1. Hinds, W. C., Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Sons, 2nd ed. (1999).2. Artikel terbaru yang relevan dan sudah di publikasikan pada jurnal internasional yang bereputasi



Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	: PEMROSESAN GAS ALAM
	Kode Mata Kuliah	: TK186206
	Kredit	: 3 SKS
	Semester	: X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata kuliah ini mempelajari peran penting perilaku fasa dalam pemrosesan gas alam; mempelajari properties penting yang digunakan untuk mengkarakterisasi gas alam dan kondensat;
- Mempelajari beberapa aplikasi penting perilaku fasa dalam operasi produksi; dan membuat *basic design* peralatan utama dalam pemrosesan gas alam, dengan menggunakan metode pembelajaran kuliah yang meliputi ceramah, *brainstroming*; ujian tulis (meliputi Quiz I & II, dan EAS) dan diskusi tugas kelompok.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1. Menguasai teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan.
- 1.2. Menguasai konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi.
- 1.3. Menguasai prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi.
- 1.4. Menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum.
- 2.1. Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri.

- 3.1. Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas.
- 3.2. Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri.
- 3.3. Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihah dan mencegah plagiasi.
- 3.4. Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan.
- 3.5. Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.
- 4.1. Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mampu memahami peran penting perilaku fasa dalam pemrosesan gas alam.
2. Mahasiswa mampu memahami properti penting yang digunakan untuk mengkarakterisasi gas alam dan kondensat.
3. Mahasiswa mampu mengembangkan beberapa aplikasi penting perilaku fasa dalam operasi produksi.
4. Mahasiswa mampu membuat *basic design* peralatan utama dalam pemrosesan gas alam

POKOK BAHASAN

1. Cadangan dan pemanfaatan gas alam
2. Properti termodinamika gas alam
3. Produk dan spesifikasi gas alam
4. Teknologi pemrosesan gas alam
5. Sistem transmisi gas alam

PRASYARAT

-

PUSTAKA

1. Gas Processors Suppliers Association, Engineering Data Book, 12th Ed., 2004.
2. Kidnay, Athur J. and Parrish, William R., Fundamental of Natural Gas processing, CRC Press, 2006.
3. Campbell, John Morgan, Gas conditioning and processing (Campbell Petroleum Series), 3rd Ed., Campbell Petroleum; 1974.

4. Mokhatab, Saeid; Poe, William; Mak, John, Handbook of Natural Gas Transmission and Processing, 3rd Ed., Gulf Professional Publishing, 2015.
5. Poling, Bruce E.; Prausnitz, John M.; O'Connell, John, The Properties of Gases and liquids, 5th Ed., McGraw-Hill Education, 2001.



Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	: PROSES PEMBAKARAN LANJUT
	Kode Mata Kuliah	: TK186207
	Kredit	: 3 SKS
	Semester	: X

DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata kuliah ini berkonsentrasi pada proses pembakaran dengan berbagai jenis bahan bakar serta kalkulasi dan investigasi berbagai properti proses pembakaran.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1 mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi dan merancang proses, sistem pemrosesan atau peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi dengan memanfaatkan bidang ilmu lain (jika diperlukan) serta dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan;
- 3.1 mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam

laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional;

- 3.2 mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.3 mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;
- 4.1 menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- 1. Mampu menjelaskan kembali spektrum dari berbagai bahan bakar dan propertinya secara umum.
- 2. Mampu melakukan kalkulasi pada proses pembakaran secara stoikiometri.
- 3. Mampu menerapkan prinsip termodinamika di dalam perhitungan properti proses pembakaran.
- 4. Mampu menganalisis kinetika kimia dari proses pembakaran hidrokarbon.
- 5. Mampu mendiagnosis struktur dan propagasi api berdasarkan karakter proses pembakaran.
- 6. Mampu menganalisis peran pencampuran turbulen dalam proses pembakaran.
- 7. Mampu menganalisis properti proses pembakaran berbahan bakar cair
- 8. Mampu menganalisis properti proses pembakaran berbahan bakar padat

POKOK BAHASAN

- 1. Bahan bakar dan propertinya
- 2. Stoikiometri pembakaran
- 3. Termodinamika dalam pembakaran
- 4. Kinetika pembakaran
- 5. Struktur dan propagasi api
- 6. Pencampuran turbulen
- 7. Proses pembakaran berbahan bakar cair
- 8. Proses pembakaran berbahan bakar padat

PRASYARAT

-

PUSTAKA

- 1. El-Mahallawy, F., El-din Habik, S.(2002). *Fundamentals and Technology of Combustion*. Elsevier
- 2. Glassman, I., Yetter, R.,A.(2008). *Combustion*. Elsevier.
- 3. Jurnal ilmiah terkait

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Teknologi Polimer
	Kode Mata Kuliah : TK186208
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mempelajari dasar-dasar polimer, hubungan antara sifat dengan struktur dan perilaku prosesnya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 Teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 Konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 Prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 Prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi;
- 1.1 Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk memberikan kontribusi original dan teruji melalui riset secara mandiri;
- 3.1 Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- 3.2 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- 3.3 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;
- 3.4 Mampu mengimplementasikan prinsip berkelanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan;
- 3.5 Mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mengerti dan memahami dasar-dasar polimer, hubungan antara sifat dengan struktur dan perilaku prosesnya.
2. Mahasiswa mampu mengembangkan aplikasi polimer.

POKOK BAHASAN

1. Klasifikasi polimer, dan sifat-sifat polimer.
2. Dasar-dasar kinetika polimerisasi dan teknik polimerisasi.
3. Prediksi beberapa sifat-sifat polimer dan larutannya.
4. Pemrosesan polimer.

PRASYARAT

-

PUSTAKA

1. Billmeyer. F.W. Jr., "Textbook of Polymer Science". Wiley, New York, 1971.
2. Griskey, R.G. "Polymer Process Engineering ", Chapman & Hall, New York, 1995.
3. Fried, J.R., "Polymer Science and Technology", Prentice Hall, New Jersey, 1995.

Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Pengendalian Multi Variabel Lanjut
	Kode Mata Kuliah : TK186209
	Kredit : 3 SKS
	Semester : X

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pada tingkat magister untuk menyelesaikan masalah pengendalian yang banyak diaplikasikan dalam industry kimia dan migas. Review pengendalian feedback konvensional. Mahasiswa akan diperkenalkan dengan pengendalian multi variabel. Pengenalan teori sistem linier. Limitasi pada kinerja sistem SISO dan MIMO. Limitasi yang disebabkan oleh time delay dan RHP-poles dan zeros. Limitasi yang disebabkan oleh konstrain input, sudut fasa dan ketidakpastian. Analisis kinerja dan stabilitas robust. Perancangan sistem pengendalian. Perancangan struktur pengendalian. Reduksi model. Metoda pembelajaran terdiri dari tugas-tugas individu dan kelompok, kuis tengah semester dan ujian akhir semester.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

- 1.1 teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan;
- 1.2 konsep sains alam dan prinsip aplikasi matematika rekayasa pada analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.3 prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.4 prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi.
- 2.1. mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi dan merancang proses, sistem pemrosesan atau peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi dengan memanfaatkan bidang ilmu lain (jika diperlukan) serta dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan;

<p>3.1 mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;</p> <p>4.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p>
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa memahami sistem pengendalian MIMO. 2. Mahasiswa memahami limitasi kinerja sistem SISO dan MIMO. 3. Mahasiswa memahami limitasi yang disebabkan oleh time delay, RHP-poles dan zeros. 4. Mahasiswa memahami stabilitas robust dan kinerja sistem pengendalian. 5. Mahasiswa memahami perancangan sistem pengendalian dan struktur pengendalian. 6. Mahasiswa mampu menyusun fungsi transfer matriks sistem MIMO. 7. Mahasiswa mampu mengendalikan proses MIMO 8. Mahasiswa memahami robust dan stabilitas proses MIMO. 5. Mahasiswa mampu dapat melakukan analisis kontrolabilitas. 6. Mahasiswa mampu melakukan analisis kinerja dan stabilitas robust 7. Mahasiswa mampu merancang sistem dan struktur pengendalian MIMO 8. Mahasiswa mampu melakukan reduksi model.
POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Review Sistem Pengendalian Feedback Konvensional. 2. Pengenalan Pengendalian Multivariabel. 3. Elemen teori sistem linier. 4. Limitasi pada kinerja dalam sistem SISO 5. Limitasi pada kinerja dalam sistem MIMO 6. SISO dan MIMO Stabilitas dan Kinerja Robust 7. Perancangan Sistem Pengendalian dan Struktur Pengendalian. 8. Reduksi Model
PRASYARAT
-
PUSTAKA
<ol style="list-style-type: none"> 2. Dale E. Seborg, Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp, Francis J. Doyle III, "Process Dynamics and Control", 4th ed., John Wiley & Sons, New. York., 2016. 3. Sigurd Skogestad, Ian Postlethwaite, "Multivariable Feedback Control", 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 2005.



Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah : Disertasi
	Kode Mata Kuliah : TK186601
	Kredit : 28 SKS
	Semester : II-VI

DESKRIPSI MATA KULIAH

Menyusun proposal, melaksanakan penelitian, melaporkan kemajuan penelitian, mengolah data penelitian, mendiskusikan hasil penelitian, membuat laporan akhir.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

- 1.1 Filosofi (falsafah) ilmu sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi;
- 1.2 Body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan yang sistematis pada bidang ilmu atau praktek profesi keinsinyuran teknik kimia;
- 3.1 Mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan;
- 3.2 mampu mengembangkan pengetahuan dan/atau teknologi baru melalui riset di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji;
- 3.3 mampu mengkonseptualisasikan, merancang dan mengimplementasikan riset di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi untuk menghasilkan pengetahuan, teknologi atau konsep baru dan terdepan yang bermanfaat;
- 3.1 mampu menemukan atau mengembangkan teori/konsepsi/ gagasan ilmiah baru, memberikan kontribusi pada pengembangan serta

pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora di bidang keahliannya, dengan menghasilkan penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif;

- 3.2 mampu menyusun penelitian interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin, termasuk kajian teoretis dan/atau eksperimen pada bidang keilmuan, teknologi, seni dan inovasi yang dituangkan dalam bentuk disertasi, dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi;
- 3.3 mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, dalam rangka mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi, seni, atau kemasayarakatan, berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal;
- 3.4 mampu mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas;
- 3.5 Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat;
- 3.6 mampu menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan, pengembangan dan pembinaan sumberdaya serta organisasi yang berada dibawah tanggung jawabnya;
- 3.7 mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolejial dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti diluar lembaga;
- 3.8 mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional;
- 3.9 mampu mengimplementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya;
- 4.1 menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mahasiswa mampu mengembangkan dan melaksanakan penelitian, dan menulis hasil penelitian pada jurnal internasional.

POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none">1. Latar belakang2. Maksud dan tujuan3. Tinjauan pustaka4. Metodologi5. Hasil dan pembahasan6. Kesimpulan penelitian
PRASYARAT
-
PUSTAKA
<ol style="list-style-type: none">1. Aturan penyusunan disertasi.2. Baku mutu pasca sarjana.