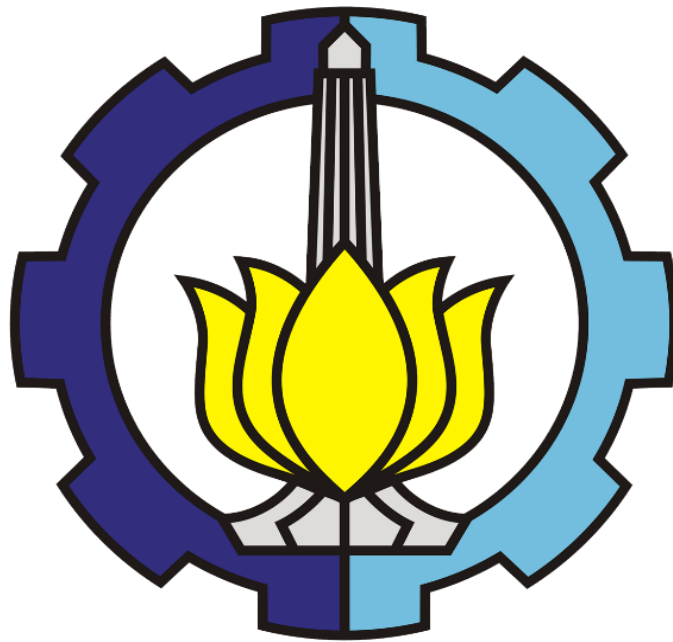


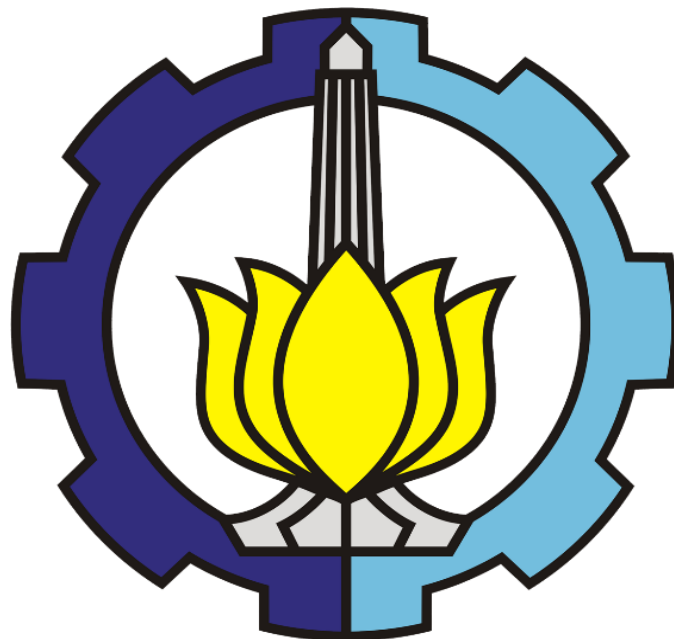
**Buku Modul Program Magister (S2)
Department Teknik Kimia - FTIRS
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**



**Master (S2) Program Module Book
Chemical Engineering Department – F. INDSYS
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2024**

Program Magister (S2) Jalur Reguler (Master by – Coursework Program)



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

TK235102		
Matematika Teknik Kimia Lanjut <i>Advanced Chemical Engineering Mathematics</i> 4 sks Koordinator: Prof. Dr. Ir. Mahfud, DEA	Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus :	Tatap muka di kelas Program Studi C
Deskripsi Mata Kuliah / course description		
Kuliah ini membahas penerapan ilmu matematika teknik di bidang teknik kimia, formulasi dan permodelan proses teknik kimia.		
The course discusses application of chemical engineering technology, firmulation and modeling in chemical engineering		
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Learning Outcomes		
No.	Deskripsi / Description	
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. <i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i>	
2	Mampu memformulasikan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan ilmu 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. <i>Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of science and technology in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes</i>	
3	Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i>	

CPMK/Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/ Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mahasiswa mampu mengaplikasikan teori dasar dan teori teknik kimia untuk mengembangkan model matematik suatu proses kimia yang berkaitan dengan perubahan baku menjadi produk <i>Students are able to apply fundamental theory and chemical engineering theory to develop a mathematical model of a chemical process related to changing standards into products.</i>	14%
CPMK-2	Mahasiswa mampu mengaplikasikan metoda analitik pendekatan untuk menyelesaikan PD biasa dan PD parsial yang diperoleh dari permusan matematik proses fisika dan kimia <i>Students are able to apply approximate analytical methods to solve ordinary differential equations and partial differential equations obtained from mathematical formulations of physical and chemical processes</i>	18%
CPMK-3	Mahasiswa mampu merancang eksperimen dan mengolah data yang diperoleh dari eksperimen untuk persoalan penentuan persamaan empiris, semi empiris atau menentukan kondisi optimum suatu proses <i>Students are able to design experiments and process data obtained from experiments for problems determining empirical, semi-empirical equations or determining the optimum conditions for a process</i>	25%
CPMK-4	Mahasiswa mampu mengformulasi persoalan optimasi proses dan dapat menentukan kondisi optimum proses secara matematis untuk persoalan optimasi tak terkendala dan terkendala <i>Students are able to formulate process optimization problems and can determine the optimal process conditions mathematically for unconstrained and constrained optimization problems</i>	25%
Total Bobot		100%

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Tugas 1 <i>Assignment 1</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	25%
2	Tugas 2 <i>Assignment 2</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	25%
3	Quiz Ujian Tengah Semester <i>Mid-Term Exam</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	25%
4	Ujian Akhir Semester <i>Final Exam</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	25%
Total		100%

Rencana Pembelajaran / RPS/ Semester Teaching Learning Activities		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1 - 2	Formulasi Formulation	Metode SCL lainnya – Chase Method
3 - 4	Persamaan Differensial Biasa Ordinary Differential Equation	Non SCL - Case method
5 – 6	Persamaan Differensial Parsial Partial Differential Equation	Non SCL - Case method
7	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term EVALuation / Mid-Term Examination	
8 - 9	Persamaan Differensial Parsial Numerik Numerical PDE	Non SCL - Case method
10	Parsial Differensial Parsial Numerik Numerical PDE	Case method
11	Aljabar Matriks Numerik Numerical Matrix Algebra	Non SCL
12	Desain Eksperimen Experimental Design	Non SCL – Chase Method
13 - 14	Optimisasi Optimization	Case method
15	Presentasi Mahasiswa Presentasi Mahasiswa <i>Student Presentation</i>	Case method
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semester Evaluation / Final Semester Examination	

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assigment Variety
Minggu		
3	Tugas 1 / Assignment 1	Tugas Kelompok / Group Assigment
4	Quiz 1 / Quiz 1	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
7/8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term EVALuation / Mid-Term Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
10	Tugas 2 / Assignment 2	Presentasi / Presentation
12	Quiz 1 / Quiz 2	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
15/16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semester Evaluation / Final Semester Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam

TK235103		
<p>Sintesa Proses Lanjut <i>Advanced Process Synthesis</i> 3 sks Koordinator: Juwari, S.T., M.Eng., Ph.D.</p>	<p>Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus :</p>	<p>Tatap muka di kelas Program Studi C</p>
Deskripsi Mata Kuliah / course description		
<p>Tujuan utama dari mata kuliah ini adalah untuk menyadarkan mahasiswa bahwa untuk membuat proses yang efisien menguntungkan sekaligus aman hendaknya berusaha menggunakan sumber alam (energi maupun material) seminimal mungkin. Diantara usaha tersebut adalah memperdalam lagi teori dan aplikasi integrasi panas yang diaplikasikan pada berbagai peralatan seperti reaktor, evaporator, distilasi dan alat pemisah lainnya.</p>		
<p>The main aim of this course is to make students aware that to make processes efficient, profitable and safe, they should try to use as little natural resources (energy and materials) as possible. Among these efforts is to deepen the theory and application of heat integration which is applied to various equipment such as reactors, evaporators, distillation and other separation devices.</p>		
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Learning Outcomes		
No.	Deskripsi / Description	
1	<p>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. <i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i></p>	
2	<p>Mampu memformulasikan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan ilmu 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. <i>Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of science and technology in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes</i></p>	
3	<p>Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i></p>	

CPMK/Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/ Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mahasiswa memahami pentingnya efisiensi energi dan sumber daya alam <i>Students understand the importance of energy efficiency and natural resources</i>	10%
CPMK-2	Mahasiswa memahami cara efisien penggunaan energi dalam jaringan penukar panas dan manajemen penggunaan steam dan kogenerasi <i>Students understand how to efficiently use energy in heat exchange networks and manage the use of steam and cogeneration</i>	30%
CPMK-3	Mahasiswa memahami teori sistem pendinginan dan sirkulasi air serta aplikasinya <i>Students understand the theory of cooling and water circulation systems and their applications</i>	25%
CPMK-4	Mahasiswa memahami sumber pencemaran udara dan cara pencegahannya serta pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja <i>Students understand the sources of air pollution and how to prevent it as well as the importance of occupational health and safety</i>	20%
CPMK-5	Mensimulasikan proses kontinu dengan ASPEN PLUS , ASPEN HYSYS dan MATLAB <i>Simulating continuous processes with ASPEN PLUS, ASPEN HYSYS and MATLAB</i>	15%
Total Bobot		100 %

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Tugas <i>Assignment</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	10%
2	Quiz <i>Quiz</i> Kognitif - Quiz <i>Cognitive - Quiz</i>	30%
3	Studi Kasus <i>Case Based</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	25%
4	Evaluasi Akhir Semester <i>Final Exam</i> Kognitif - UAS <i>Cognitive - Final Exam</i>	35%
Total		100%

Rencana Pembelajaran Semester /RPS/Semester Teaching Learning Activities		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1 -2	Memahami pentingnya penggunaan alat penukar panas. Memahami pentingnya penghematan energi. Menguasai metoda teknik pinch <i>Understand the importance of using heat exchangers. Understand the importance of saving energy. Mastering the pinch technique method</i>	Metode SCL Lainnya
3 - 4	Memahami integrasi panas antar reaktor, kolom distilasi , evaporator dan alat pengering <i>Understand the integration of heat between reactors, distillation columns, evaporators and dryers</i>	Case method
5	Memahami sistem uap air dan kogenerasi Memahami sistem uap air dan kogenerasi <i>Understand water vapor and cogeneration systems</i>	Metode SCL Lainnya
6	Quiz <i>Quiz</i>	Non SCL
7	Memahami tatacara sistem pendinginan dan refrigerasi <i>Understand the procedures for cooling and refrigeration systems</i>	Metode SCL lainnya
8 - 9	Memahami desain pengendalian emisi zat pencemar ke udara <i>Understand the design of controlling emissions of pollutants into the air</i>	Metode SCL lainnya
10 -11	Memahami perancangan sistem air limbah <i>Understand wastewater system design</i>	Metode SCL lainnya
12	Memahami keamanan dan keselamatan industri kimia <i>Understand the security and safety of the chemical industry</i>	Metode SCL lainnya
13	Memahami cara identifikasi sumber emisi CO ₂ yang berasal dari hasil pembakaran energi fosil dan sumur migas Memahami identifikasi tempat penyimpanan CO ₂ <i>Understand how to identify sources of CO2 emissions originating from burning fossil energy and oil and gas wells. Understand how to identify CO2 storage places</i>	Metode SCL lainnya
14	Memahami aplikasi metoda teknik pinch untuk pasangan source dan sink dari CO ₂ yang ditangkap pada sumbernya <i>Understand the application of the pinch technique method for source and sink pairs of CO2 captured at the source</i>	Team-based project

15	Memahami cara perhitungan biaya kegiatan CCUS, berdasarkan carbon tax, carbon credit dan biaya yang timbul akibat utilisasi Understand how to calculate costs for CCUS activities, based on carbon tax, carbon credits and costs arising from utilization	Metode SCL lainnya
16	Evaluasi Akhir Semester <i>Final Exam</i>	Non SCL

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
3	Tugas 1 / Assignment 1	Tugas Kelompok / Group Assignment
4	Quiz 1 / Quiz 1	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
7/8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term EVALuation / Mid-Term Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
10	Tugas 2 / Assignment 2	Presentasi / Presentation
12	Quiz 1 / Quiz 2	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
15/16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semester Evaluation / Final Semester Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam

TK235101

Thermodinamika Teknik Kimia Lanjut
*Advanced Chemical Engineering
Thermodynamics*
4 sks

Bentuk Mata Kuliah :
Jenis Mata Kuliah :
Nilai minimum lulus :

Tatap muka di kelas
Program Studi
C

Koordinator: Prof. Dr. Ir. Kuswandi, DEA.

Deskripsi Mata Kuliah / course description

Mata Kuliah ini mempelajari teori/model yang sesuai pada aplikasi memperkirakan properti murni seperti properti kritis, normal boiling point, tekanan uap dll.; memahami teori pencampuran dan aplikasinya pada persamaan keadaan dalam penentuan PVT sistim biner dan multikomponen; mengaplikasikan teori larutan dalam menyelesaikan masalah dalam kesetimbangan fase; mengenal perkembangan model-model thermodinamika dalam perhitungan kesetimbangan fase; memahami perhitungan kesetimbangan fase dengan metode koefisien aktifitas dan persamaan keadaan, dan memahami perhitungan kesetimbangan reaksi kimia.

This course studies theories/models that are appropriate for the application of estimating the properties of pure components such as critical properties, normal boiling point, vapor pressure etc.; understand the theory of mixing and its application to the equation of state in the determination of PVT binary and multicomponent systems; apply solution theory in solving problems in phase equilibrium; get to know the development of thermodynamic models in the calculation of phase equilibrium; understand the calculation of phase equilibrium using the activity coefficient and equation of state methods, and understand the calculation of chemical reaction equilibrium.

Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Learning Outcomes

No. Deskripsi / Description

- | No. | Deskripsi / Description |
|-----|---|
| 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.
<i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i> |
| 2 | Mampu memformulasikan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan ilmu 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.
<i>Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of science and technology in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes</i> |
| 3 | Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah
<i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i> |

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/CPMK/Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengestimasi properti murni suatu senyawa seperti properti kritis, boiling point, tekanan uap, dll. menggunakan model dan kontribusi grup yang sesuai. <i>Students are able to explain and estimate the pure properties of a compound such as critical property, boiling point, vapor pressure, etc. using the appropriate model and group contribution.</i>	14%
CPMK-2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengestimasi properti termodinamika suatu senyawa seperti entalpi reaksi, energi gibbs reaksi, kapasitas panas dll menggunakan model dan kontribusi grup yang sesuai. <i>Students are able to explain and estimate the thermodynamic properties of a compound such as reaction enthalpy, reaction gibbs energy, heat capacity etc. using the appropriate model and group contribution</i>	18%
CPMK-3	Mahasiswa memahami teori pencampuran (mixing rule) dan aplikasinya pada persamaan keadaan dalam penentuan PVT untuk sistem biner dan multikomponen. <i>Students understand the theory of mixing (mixing rule) and its application to the equation of state in determining PVT for binary and multicomponent systems</i>	18%
CPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE untuk sistem multikomponen dengan konsep koefisien aktivitas (model korelasi dan prediksi) dan konsep fugasitas (persamaan keadaan). <i>Students are able to explain and to calculate the VLE for multicomponent systems with the concept of activity coefficient (correlation and prediction models) and the concept of fugacity (equation of state).</i>	16%
CPMK-5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung LLE untuk sistem multikomponen menggunakan model-model koefisien aktivitas yang sesuai. <i>Students are able to explain and to calculate the LLE for multicomponent systems using appropriate activity coefficient models.</i>	16%
CPMK-6	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung dan menganalisis masalah kesetimbangan reaksi kimia, konstanta kesetimbangan dan konversi kesetimbangan. <i>Students are able to explain, to calculate and to analyze the equilibrium problems of chemical reactions, the equilibrium constants and the equilibrium conversions.</i>	18%
Total Bobot		100%

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Tugas Assignment Studi Kasus Case Method	20%
2	Presentasi Presentation Studi Kasus Case Method	20%
3	Quiz (1+2) Quiz (1+2) Kognitif - Quiz Cognitive - Quiz	30%
4	UAS Final Exam Kognitif - UAS Cognitive - Final Exam	30%
Total		100%

Rencana Pembelajaran Semester/RPS / Semester Teaching Learning Activities		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1 - 2	teori/model prinsip keadaan terkait dan kontribusi grup pada aplikasi memperkirakan properti murni seperti properti kritis, normal boiling point, tekanan uap dll. theories/models of related state principles and group contributions to the application of estimating pure properties such as critical properties, normal boiling point, vapor pressure etc.	Student Center Learning
3 - 4	konsep teori larutan dan aplikasinya dalam perhitungan koef fugasitas dan koef aktivitas the concept of solution theory and its application in calculating fugacity coefficient and activity coefficient	Student Center Learning
5 - 6	VLE untuk sistem multikomponen Multicomponent System For VLE	Student Center Learning
7	koefisien aktivitas untuk sistem multikomponen dengan model UNIQUAC dan UNIFAC Coefficient activity for multicomponent system with UNIQUAC and UNIFAC method	Student Center Learning
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term Examination	
9 - 10	VLE dengan model-model persamaan kubik (EoS) dan pengenalan untuk aplikasi pada teknologi super kritis VLE with cubic models of equations (EoS) and an introduction to applications in supercritical technologies	Student Center Learning
11- 12	LLE untuk sistem multikomponen LLE for Multicomponent system	Student Center Learning
13 -14	koordinat reaksi, kriteria kesetimbangan dan konstanta kestimbangan serta hubungannya	Student Center Learning

	dengan komposisi dan konversi pada reaksi kimia.	
15	Mahasiswa mampu menghitung efisiensi proses atau loss of work pada proses di Industri Kimia	Student Center Learning
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester	

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
3	Tugas 1 / Assignment 1	Tugas Kelompok / Group Assignment
4	Quiz 1 / Quiz 1	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
7/8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term EVALuation / Mid-Term Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
10	Tugas 2 / Assignment 2	Presentasi / Presentation
12	Quiz 1 / Quiz 2	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
15/16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semester Evaluation / Final Semester Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam

TK235201	
Transport Phenomena Lanjut <i>Advanced Transport Phenomena</i> 4 sks Koordinator: Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng.	Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus : Tatap muka di kelas Program Studi C
Deskripsi Mata Kuliah / course description	
<p>Kuliah ini dipagari di sekitar konsep persamaan perpindahan yang menggambarkan distribusi konsentrasi, suhu dan kecepatan dalam waktu dan ruang. Kita akan membahas bagaimana persamaan ini dapat diturunkan untuk persoalan khusus dan dalam sistem koordinat yang berbeda. Berbagai contoh yang mengilustrasikan pemakaian persamaan perpindahan dibahas, seperti reaktor kimia dan biologi, pemisahan membran, alat penukar panas, sirip pendingin, dan aliran dalam pipa dan kanal. Selain itu, studi kasus yang memberi contoh bagaimana perangkat lunak seperti Fluent menggunakan persamaan perpindahan untuk mensimulasikan proses perpindahan yang dipasangkan dalam geometri kompleks dianalisa dan dikerjakan detail. Studi kasus berurusan dengan proses seperti reaktor pipa, kolom absorpsi, sel bahan bakar, dan aliran di sekitar elemen pemanas. Pada sisi teoritis, kuliah mencakup difusi tergantung waktu, difusi dalam sistem pekat, penurunan persamaan Navier-Stokes, teori lapisan batas, dasar-dasar turbulen dan aliran multifasa. Konsep koefisien perpindahan dan pemakaian korelasi Nusselt dan Sherwood dicakup dalam contoh dan soal.</p> <p>The course is framed around the concept of transport equations that describe the distribution of concentration, temperature, and velocity in time and space. We will discuss how these equations can be derived for specific problems and in different coordinate systems. Various examples illustrating the use of transport equations are discussed, such as chemical and biological reactors, membrane separators, heat exchangers, cooling fins, and flows in pipes and channels. In addition, case studies that exemplify how software packages such as Fluent use transport equations to simulate coupled transport processes in complex geometries are analyzed and worked out in detail. Case studies deal with processes such as tubular reactors, absorption columns, fuel cells, and flows around heating elements. On the theoretical side, the course covers time-dependent diffusion, diffusion in concentrated systems, derivation of the Navier-Stokes equations, boundary layer theory, basics of turbulence, and multiphase flows. The concept of transfer coefficients and the use of Nusselt and Sherwood correlations is covered with examples and problems.</p>	
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Learning Outcomes	
No.	Deskripsi / Description
1	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan. <i>Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.</i>
2	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. <i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with</i>

	<i>chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i>
3	Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i>

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/CPMK/Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mampu menerapkan pendekatan neraca kulit untuk menurunkan persamaan neraca massa, momentum dan panas dalam koordinat Cartesian, silinder dan bola <i>Be able to apply the shell balance approach to derive differential mass, momentum and heat balance equations in Cartesian, cylindrical, and spherical coordinates</i>	
CPMK-2	Mampu menerapkan persamaan umum massa, momentum dan panas diferensial dan persamaan Navier-Stokes untuk menganalisa persoalan perpindahan <i>Be able to apply the generalized differential mass and heat balance equations and the Navier-Stokes equations to analyze transport problems</i>	
CPMK-3	Mampun menganalisa persoalan perpindahan dalam geometri sederhana dan menurunkan secara analitik distribusi konsentrasi, suhu dan kecepatan <i>Be able to analyze transport problems in simple geometries and derive analytically the concentration, temperature or velocity distribution</i>	
CPMK-4	Mampu menganalisa persoalan perpindahan dalam geometri kompleks dan menghitung secara numerik distribusi konsentrasi, suhu dan kecepatan <i>Be able to analyze transport problems in complex geometries and calculate numerically the concentration, temperature, or velocity distribution using a simulation software</i>	
CPMK-5	Mampu menerapkan konsep koefisien perpindahan untuk menggambarkan perpindahan massa dan panas melalui antarmuka <i>Be able to apply the concept of transfer coefficients to describe mass and heat transfer across interfaces</i>	
Total Bobot		

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Quiz 1 Quiz 1 Kognitif - Quiz <i>Cognitive - Quiz</i>	21%
2	Tugas 1 Assignment 1 Studi Kasus Case Method	23.5%
3	Tugas 2 Assignment 2 Studi Kasus Case Method	23.5%
4	Tugas simulasi Simulation Assignment Studi Kasus Case Method	10%
5	Ujian Exam Kognitif - Quiz Cognitive – Final Exam	22%
Total		100%

Rencana Pembelajaran Semester/RPS / Semester Teaching Learning Activities		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1	Neraca property diferensial untuk property tertentu <i>Differential property balance for certain properties</i>	Metode SCL Lainnya
2	persamaan kontinuitas, navier stokes, persamaan energy dan persamaan kontinuitas species dan menyederhanakannya <i>continuity equation, Navier Stokes, energy equation and species continuity equation and simplifying them</i>	Metode SCL Lainnya
3	kondisi batas yang berlaku untuk suatu persoalan transport tertentu <i>boundary conditions that apply to a particular transport problem</i>	Metode SCL Lainnya
4	menginterpretasikan persoalan aliran fluida viskus satu dimensi steady state sistim isothermal <i>interpreting the problem of steady state one-dimensional viscus fluid flow in an isothermal system</i>	Metode SCL Lainnya
5	Scaling atau analisa dimensi dari persoalan transport menggunakan analisa dimensi <i>scaling or dimensional analysis of transport problems using dimensional analysis</i>	Metode SCL Lainnya
6	menginterpretasikan penyelesaian persoalan konduksi dan difusi species satu dimensi dan steady state <i>interpret the solution to the problem of conduction and diffusion of one-dimensional and steady state species</i>	Metode SCL Lainnya
7	persoalan aliran fluida viskus isothermal dengan dua variable bebas	Metode SCL Lainnya

	<i>isothermal viscous fluid flow problem with two independent variables</i>	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term Evaluation / Mid-Term Asesment	Metode SCL Lainnya
9	penyelesaian persoalan aliran inviscid (potential flow) dua dimensi steady state. <i>solving two-dimensional steady state inviscid (potential flow) problems.</i>	Metode SCL Lainnya
10	persoalan aliran fluida dua dimensi steady state menggunakan teori lapisan batas <i>two-dimensional steady state fluid flow problems using boundary layer theory</i>	Metode SCL Lainnya
11	pemisahan variable untuk menyelesaikan dan menginterpretasikan penyelesaian secara fisik separation of variables to solve and interpret the solution physically	Metode SCL Lainnya
12	metoda keserupaan dan menginterpretasikan secara fisik <i>similarity method and interpreting physically</i>	Metode SCL Lainnya
13	metoda finite Fourier Transform untuk menyelesaikan dan menginterpretasikan penyelesaian persoalan Finite Fourier Transform method for solving and interpreting problem solutions	Metode SCL Lainnya
14	persoalan konveksi dan difusi (konduksi) secara bersamaan meliputi interaksi lapisan batas termal maupun konsentrasi dengan membentuk profil kecepatan atau dengan profil kecepatan yang sudah ada the problem of convection and diffusion (conduction) simultaneously includes the interaction of thermal and concentration boundary layers by forming profiles speed or with an existing speed profile	Metode SCL Lainnya
15	Penyelesaian dan interpretasi persoalan perpindahan massa multi komponen menggunakan persamaan Stefan-Maxwell Solving and interpreting multi-component mass transfer problems using the Stefan-Maxwell equation	Metode SCL Lainnya
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semesteer Evaluation / Final Semester Assesment	Metode SCL Lainnya

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
3	Tugas 1 / Assignment 1	Tugas Kelompok / Group Assigment
4	Quiz 1 / Quiz 1	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
7/8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term EVAluation / Mid-Term Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
10	Tugas 2 / Assignment 2	Presentasi / Presentation
12	Quiz 1 / Quiz 2	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
15/16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semester Evaluation / Final Semester Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam

TK235202		
Teknik Reaksi Kimia Lanjut <i>Advanced Chemical Reaction Engineering</i> 4 sks Koordinator: Prof. Dr. Ir. Mahfud, DEA	Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus :	Tatap muka di kelas Program Studi C
Deskripsi Mata Kuliah / course description		
Mata kuliah yang membahas terkait penerapan konsep sains-rekayasa (engineering sciences), reaksi Non-Isothermal, desain reaktor system Isothermal/Non-Isothermal, Internal Transport, Diffusi dan Kinetik, Reaktor Katalitik.		
Courses that discuss the application of engineering sciences concepts, Non-Isothermal reactions, Isothermal/Non-Isothermal system reactor design, Internal Transport, Diffusion and Kinetics, Catalytic Reactors		
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Program Learning Outcomes		
No.	Deskripsi / Description	
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. <i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i>	
2	Mampu memformulasikan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan ilmu 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. <i>Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of science and technology in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes</i>	
3	Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i>	

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/CPMK/Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Review Reaktor Ideal <i>Review of Ideal Reactor</i>	14%
CPMK-2	Pemodelan Reaktor Non-Ideal <i>Non Ideal Reactor Modelling</i>	18%

CPMK-3	Reaktor Heterogen Heterogenous Reactor	25%
CPMK-4	Reaktor Heterogen non Isotermal Non-Isothermal Heterogeneous Reactor	25%
Total Bobot		100%

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Tugas 1 Assignment 1 Studi Kasus Case Method	25%
2	Tugas 2 Assignment 2 Studi Kasus Case Method	25%
3	Quiz Ujian Tengah Semester Mid-Term Exam Studi Kasus Case Method	25%
4	Ujian Akhir Semester Final Exam Studi Kasus Case Method	25%
Total		100%

Rencana Pembelajaran Semester/RPS/ Semester Teaching Learning Activities		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1	Review Reaktor Ideal Ideal Reactor Review	Non SCL
2 - 3	Pemodelan Reaktor Non Ideal Non-Ideal Reactor Modeling	Non SCL – Metode SCL Lainnya
4	Tugas Pemodelan Reaktor Non Ideal Non-Ideal Reactor Modeling task	Team-based project
5 – 6	Reaktor heterogen Heterogeneous reactor	Non SCL – Chase Method
8	Quiz Quiz	Non Scl
9 – 10	Desain Reaktor Non-Isotermal Non Isothermal Reactor Design	Non SCL - Team-based project
11	Tugas Desain Reaktor Non-Isotermal Non Isothermal Reactor Design task	Case method
12	Quiz Quiz	Non Scl
13	Studi Kasus Case Study	Case method
14	Presentasi studi kasus Case Study Presentasion	Team-based project
15	UTS Final Exam	Non SCL
16	Remidi akhir Final Remediation	Non SCL

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
3	Tugas 1 / Assignment 1	Tugas Kelompok / Group Assigment
4	Quiz 1 / Quiz 1	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
7/8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester Mid-Term EVAluation / Mid-Term Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
10	Tugas 2 / Assignment 2	Presentasi / Presentation
12	Quiz 1 / Quiz 2	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam
15/16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Final Semester Evaluation / Final Semester Examination	Ujian Komprehensif / Comprehensive Exam

TK235401	
<p>Tesis <i>Thesis</i> 8 sks Koordinator: Firman Kurniawansyah, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.</p>	<p>Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus : Tatap muka di kelas Program Studi C</p>
Deskripsi Mata Kuliah / course description	
<p>Mata kuliah ini berisi kegiatan pelaksanaan penelitian, terdiri dari: menyusun proposal, melaksanakan studi eksperimen/simulasi, melaporkan kemajuan penelitian, mengolah data penelitian, mendiskusikan hasil penelitian, melaksanakan publikasi, serta membuat laporan akhir dan ujian presentasi laporan.</p>	
<p>This course contains research implementation activities, consisting of: preparing proposals, carrying out experimental/simulation studies, reporting research progress, processing research data, discussing research results, carrying out publications, and making final reports and presenting in an oral examination.</p>	
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Program Learning Outcomes	
No.	Deskripsi / Description
1	<p>Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.</p> <p><i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.</i></p>
2	<p>Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi.</p> <p><i>Able to develop and solve science and technology problems in their scientific field through research with an inter- or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars</i></p>
3	<p>Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan.</p> <p><i>Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.</i></p>
4	<p>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.</p>

	<i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i>
5	Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i>

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/CPMK/Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mahasiswa menguasai teori, sains dan rekayasa beserta aplikasi dengan aspek teknik, ekonomi dan sosial <i>Students learn theoretical, scientific and engineering including technical, economical and social aspects.</i>	10%
CPMK-2	Mahasiswa mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi dan merancang proses. <i>Students can solve engineering and technology problems.</i>	30%
CPMK-3	Mahasiswa mampu memformulasikan gagasan baru dari hasil riset yang dilaksanakan. <i>Students are able to formulate new idea from implemented researches.</i>	25%
CPMK-4	Mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dan menulis dalam laporan ilmiah dan laporan tesis. <i>Students are able to develop logical, critical, systematic and creative thinking through scientific research, creating designs or works of art in the fields of science and technology and writing scientific reports and thesis reports.</i>	20%
Total Bobot		100 %

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Proposal Tesis <i>Thesis Proposal</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	30%
2	Progress Tesis <i>Thesis Progress</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	10%
3	Aktifitas Studi (Lab + Pembimbing) <i>Study Activities (Lab + Supervisor)</i> Studi Kasus <i>Case Method</i>	36%

4	Ujian Akhir Tesis Thesis Final Exam Studi Kasus Case Method	24%
Total		100%

Rencana Pembelajaran Semester/RPS/ Semester Study Chart/Semester Teaching Learning Activities

Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1-3	Studi Literatur Literature Study	Case method
4-6	Eksperimental Experiments	Case method
7	Ujian Kemajuan Progress Report Exam	Case method
8 – 15	Eksperimental Experiments	Case method
16	Ujian Akhir Final Exam	Case method

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
1 - 8	Tugas dan Kerja / Assignments and Work	Riset Laboratorium / Laboratory Research
8/9	Ujian Progress / Progress Report Exam	Presentasi / Presentation
9-15	Tugas Dan Kerja / Assignments and Work	Riset Laboratorium / Laboratory Research
15/16	Ujian Akhir / Final Exam	Presentasi / Presentation

Program Magister (S2) Jalur Riset (Master by – Research Program)



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

TK235206		
Tesis I <i>Thesis (Research) I</i> 4 sks Koordinator: Firman Kurniawansyah, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.	Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus :	Tatap muka di kelas Program Studi C
Deskripsi Mata Kuliah / course description		
Mata kuliah ini berisi kegiatan pelaksanaan penelitian, terdiri dari: melaksanakan studi eksperimen/simulasi awal, melaporkan kemajuan penelitian, mengolah data penelitian, mendiskusikan hasil penelitian, serta membuat laporan dan presentasi proposal penelitian.		
The course contains research activities, consisting of: carrying out initial experimental/simulation studies, reporting research progress, processing research data, discussing research results, making proposal reports and presentation.		
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Program Learning Outcomes		
No.	Deskripsi / Description	
1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. <i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.</i>	
2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi. <i>Able to develop and solve science and technology problems in their scientific field through research with an inter- or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars</i>	
3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan. <i>Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.</i>	
4	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. <i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with</i>	

	<i>chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i>
5	Mampu memformulasikan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan ilmu 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. <i>Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of science and technology in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes</i>
6	Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i>

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/CPMK/Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mahasiswa menguasai teori, sains dan rekayasa beserta aplikasi dengan aspek teknik, ekonomi dan sosial <i>Students learn theoretical, scientific and engineering including technical, economical and social aspects.</i>	10%
CPMK-2	Mahasiswa mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi dan merancang proses. <i>Students can solve engineering and technology problems.</i>	30%
CPMK-3	Mahasiswa mampu memformulasikan gagasan baru dari hasil riset yang dilaksanakan. <i>Students are able to formulate new idea from implemented researches.</i>	25%
CPMK-4	Mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dan menulis dalam laporan ilmiah dan laporan tesis. <i>Students are able to develop logical, critical, systematic and creative thinking through scientific research, creating designs or works of art in the fields of science and technology and writing scientific reports and thesis reports.</i>	20%
Total Bobot		100 %

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Aktifitas Studi Study Activities Studi Kasus Case Method	25%
2	Dokumentasi Riset Research Documentation Studi Kasus Case Method	25%
3	Diskusi Internal Internal Discussion Studi Kasus Case Method	25%
4	Presentasi Proposal Tesis Thesis Proposal Presentation Studi Kasus Case Method	25%
Total		100%

Rencana Pembelajaran Semester / Semester Study Chart/ Semester Teaching Learning Activities		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1-15	Penelitian Tesis 1 <i>Thesis Research 1</i>	Case method
16	Presentasi Penelitian <i>Research Presentation</i>	Case method

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
1 – 15	Tugas dan Kerja / Assignments and Work	Riset Laboratorium / Laboratory Research
15/16	Ujian Progress / Progress Report Exam	Presentasi / Presentation

TK235313		
<p>Tesis II <i>Thesis (Research) II</i> 6 sks Koordinator: Firman Kurniawansyah, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.</p>	<p>Bentuk Mata Kuliah : Jenis Mata Kuliah : Nilai minimum lulus :</p>	<p>Tatap muka di kelas Program Studi C</p>
Deskripsi Mata Kuliah / course description		
<p>Mata kuliah ini berisi kegiatan pelaksanaan penelitian, terdiri dari: melaksanakan studi eksperimen/simulasi awal, melaporkan kemajuan penelitian, mengolah data penelitian, mendiskusikan hasil penelitian, serta membuat laporan dan presentasi tesis.</p>		
<p>The course contains research activities, consisting of: carrying out initial experimental/simulation studies, reporting research progress, processing research data, discussing research results, making thesis reports and presentation</p>		
Capaian Pembelajaran Lulusan/CPL/Program Learning Outcomes		
No.	Deskripsi / Description	
1	<p>Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.</p> <p><i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.</i></p>	
2	<p>Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi.</p> <p><i>Able to develop and solve science and technology problems in their scientific field through research with an inter- or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars</i></p>	
3	<p>Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan.</p> <p><i>Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.</i></p>	
4	<p>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.</p> <p><i>Able to deepen or expand knowledge in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with</i></p>	

	<i>chemical, physical and biological processes to make original and tested contributions through independent research</i>
5	Mampu memformulasikan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan ilmu 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. <i>Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of science and technology in the fields of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into products that have added value with chemical, physical and biological processes</i>
6	Menguasai teori sains dan 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 bernilai tambah <i>Mastering science and engineering theory, design engineering, the latest methods and techniques needed for the analysis and design of processes, processing systems, and equipment needed to convert raw materials into value-added products</i>

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/CPMK/Subject Learning Outcomes		
Kode / Code	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK
CPMK-1	Mahasiswa menguasai teori, sains dan rekayasa beserta aplikasi dengan aspek teknik, ekonomi dan sosial <i>Students learn theoretical, scientific and engineering including technical, economical and social aspects.</i>	10%
CPMK-2	Mahasiswa mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi dan merancang proses. <i>Students can solve engineering and technology problems and design of process.</i>	30%
CPMK-3	Mahasiswa mampu memformulasikan gagasan baru dari hasil riset yang dilaksanakan. <i>Students are able to formulate new idea from implemented researches.</i>	25%
CPMK-4	Mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dan menulis dalam laporan ilmiah dan laporan tesis. <i>Students are able to develop logical, critical, systematic and creative thinking through scientific research, creating designs or works of art in the fields of science and technology and writing scientific reports and thesis reports.</i>	20%
Total Bobot		100 %

Rencana Asesmen & Evaluasi / Assesment and Evaluation Method		
No.	Rencana Evaluasi / Evaluation Method	Total Bobot
1	Aktifitas Studi: Eksp_Modeling Study Activities :Exp_Modeling Studi Kasus Case Method	30%
2	Dokumentasi Riset Research Documentation Studi Kasus Case Method	10%
3	Diskusi Internal Internal Discussion Studi Kasus Case Method	36%
4	Presentasi Tesis Thesis Presentation Studi Kasus Case Method	24%
Total		100%

Rencana Pembelajaran / Study Chart		
Minggu ke / Week	Materi Perkuliahan / Lecture Material	Metode Pembelajaran / Learning Method
1-15	Penelitian Tesis 2 Thesis Research 2	Case method
16	Ujian Tesis Thesis Final Exam	Case method

Rencana Tugas / Assignment Plan		Jenis Tugas / Assignment Variety
Minggu		
1 – 15	Tugas dan Kerja / Assignments and Work	Riset Laboratorium / Laboratory Research
15/16	Ujian Tesis / Thesis Final Exam	Presentasi / Presentation