


Dokumen Kurikulum 2013-2018

Program Studi Teknik Mesin

Lampiran I

Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara

Institut Teknologi Bandung

	Bidang Akademik dan Kemahasiswaan	Kode Dokumen		Total Halaman
		Kur2013-S2-MS		159
	Institut Teknologi Bandung	Versi	2	8 Oktober 2013

1 MS5001 Analisis Teknik I

Kode Matakuliah: MS5001	Bobot sks: 3 SKS	Semester: 1	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Analisis Teknik I			
	<i>Analytical Methods I</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Review kalkulus: limit dan kekontinuan, turunan, anti turunan, integral, fungsi-fungsi, persamaan diferensial (<i>ordinary differential equations</i>), transformasi Laplace, aljabar linier, persoalan nilai eigen (<i>eigenvalue problems</i>), kalkulus diferensial dan integral vector, pengenalan manipulator simbol (<i>symbolic manipulator</i>) dalam pemecahan persoalan matematika dengan menggunakan komputer.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MA1222 Kalkulus II	Prasyarat		
	2. MS2100 Analisis Teknik I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	1. Kreyszig, E., <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , 8th ed., Wiley, 1999.			
	2. Thomas, G., et al., <i>Thomas' Calculus</i> , 10th ed., Addison-Wesley, 2000.			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas, kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1 – 3	Review kalkulus	Limit dan kekontinuan, diferensial, integral, fungsi transendental, teknik integrasi, dll.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa disegarkan ingatannya sehingga mengenal kembali kalkulus. 	
4 – 6	Persamaan diferensial (<i>ordinary differential equations</i>)	Persamaan diferensial orde satu, dua, dan orde tinggi	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami pencarian solusi persamaan diferensial Mahasiswa memahami penyelesaian persoalan kerecakayaan yang melibatkan persamaan diferensial 	
7	Transformasi Laplace	Tranformasi dan transformasi-balik Laplace, sifat-sifat, pemecahan persamaan diferensial dengan transformasi Laplace	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menguasai transformasi Laplace 	
UTS				
8 – 12	Aljabar linier dan kalkulus vektor	Aljabar linier: matriks, vektor, determinan, sistem persamaan linier	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa disegarkan ingatannya tentang aljabar linier 	
UTS				
13 – 15	Aljabar linier dan kalkulus vektor lanjutan	Pemecahan persoalan nilai eigen, kalkulus diferensial vektor: <i>grad</i> , <i>div</i> , <i>curl</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami kalkulus vektor dan pemanfaatannya dalam pemecahan masalah kerecakayaan 	
UA				

2 MS5002 Analisis Teknik II

Kode Matakuliah: MS5002	Bobot sks: 3 SKS	Semester: 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Analisis Teknik II			
	<i>Analytical Methods II</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Deret dan integral (transformasi) Fourier, persamaan diferensial parsial: teknik pemisahan variabel, fungsi bilangan kompleks, integral Cauchy, deret pangkat, metode integrasi residu, pengoptimalan tak berkendala, teori probabilitas dan statistika.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS6000 Analisis Teknik I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	1. Kreyszig, E., <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , 8th ed., Wiley, 1999..			
	2. Rochim, T., <i>Spesifikasi, Metrologi, & Kontrol Kualitas Geometrik</i> , Penerbit ITB, 2001.			
	3. Hald, A., <i>Statistical Theory with Engineering Applications</i> , Wiley, 1952.			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas, kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1 – 3	Deret dan integral Fourier	Deret Fourier, fungsi periodik, integral (transformasi Fourier), penerapan di sistem dinamik	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami analisis Fourier dan menguasai pemanfaatannya dalam penyelesaian masalah rekayasa. 	
4 – 6	Persamaan diferensial parsial (<i>partial differential equations</i>)	Teknik separasi variabel, persamaan gelombang, radiasi panas, getaran membran, dll.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami pencarian solusi persamaan diferensial parsial Mahasiswa memahami penyelesaian persoalan rekayasa yang melibatkan persamaan diferensial parsial 	
UTS				
7 – 9	Analisis bilangan kompleks	Fungsi bilangan kompleks, integrasi kompleks, deret pangkat, residu, integrasi residu	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menguasai analisis bilangan kompleks 	
10 – 11	Pengoptimalan (<i>optimization</i>)	Konsep dasar pengoptimalan, pemrograman linier, pengoptimalan tak berkendala dan berkendala	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami dasar-dasar pengoptimalan 	
UTS				
12 – 14	Teori Probabilitas	Pengertian dasar, variabel stokastik, distribusi variabel, distribusi frekuensi, distribusi teoretik dan distribusi empirik	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menguasai dasar-dasar teori probabilitas 	
14 – 16	Statistika	Analisis perbandingan data, korelasi (keterkaitan) dua variabel stokastik	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami dasar-dasar statistika 	
UA				

3 MS5010 Kapita Selektu Konstruksi A

Kode Matakuliah: MS5010	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selektu Konstruksi A			
	<i>Special Topics in Design and Construction A</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Konstruksi dan Perancangan yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Mechanical Design and Construction. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Konstruksi dan Perancangan. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Konstruksi dan Perancangan • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
	<i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Mechanical Design and Construction.</i> <i>The following are the specific objectives of the course :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Give the opportunity for expertise from industry or other university, • Build the basic qualification in the field of Mechanical Design and Construction, • Give the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis. 			
Luaran (Outcomes)	a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.			
Matakuliah Terkait	Tergantung mata kuliah yang ditawarkan			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.			
	2.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Strategi dan uraian rinci perkuliahan tergantung mata kuliah yang akan diselenggarakan. Semua informasi rinci akan diumumkan sebelum saat pendaftaran semester.			
	Daftar mata kuliah yang termasuk di sini misalnya adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Tegangan Eksperimental 2. Teori Elastisitas dan Plastisitas 			

4 MS5011 Metodologi dan Optimasi Perancangan

Kode Matakuliah: MS5011	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Metodologi dan Optimasi Perancangan			
	<i>Methodology and Design Optimization</i>			
Silabus Ringkas	Konsep optimasi. Formulasi umum persoalan optimasi. Prosedur iteratif dalam pemecahan persoalan optimasi. Kondisi Kuhn Tucker pada titik optimum. Optimasi tanpa kendala dari suatu fungsi dengan satu variabel, termasuk beberapa metode pemecahannya. Optimasi berkendala dari suatu fungsi dengan satu variabel. Optimasi tanpa kendala suatu fungsi dengan banyak variabel. Optimasi berkendala suatu fungsi dengan banyak variabel: Pemrograman linier. Metode tak langsung: metode SUMT dan metode ALM. Metode Langsung pada optimasi dengan multi variabel. Optimasi Struktur.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1.	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>1. Garret N Vanderplaats: "Numerical Optimization Techniques for Engineering Design With Applications", Mc Graw Hill Book Co., 1984.</p> <p>2. Singiresu S. Rao: "Engineering Optimization : Theory and Practice", Wiley-Interscience Publication, 1996.</p> <p>3. Uri Kirsch: "Optimum Structural Design : Concepts, Methods and Applications", Mc Graw Hill Book Co., 1992.</p>			
Panduan Penilaian	<p>UTS =</p> <p>UAS =</p> <p>Tugas =</p> <p>Others: Kehadiran</p>			
Catatan Tambahan	Penyajian mata kuliah ini harus dilakukan secara interaktif untuk membuat peserta didik aktif melakukan perhitungan dan penurunan rumus/persamaan dan pemrograman dengan komputer. Diperlukan tingkat ketelitian yang cukup tinggi karena banyaknya persamaan dan variabel yang harus ditangani. Diperlukan pula pemahaman korelasi antara fenomena matematis dengan fenomena fisik persoalan yang ada sehingga manfaat mata kuliah ini dapat dirasakan oleh peserta didik.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pengantar dan formulasi umum persoalan optimasi	Contoh aplikasi optimasi perancangan, formulasi umum persoalan optimasi, definisi fungsi obyektif, fungsi kendala, variabel desain.	Mahasiswa mengetahui bidang aplikasi metode optimasi perancangan dan mampu membuat formulasi persoalan optimasi	
2.	Strategi umum solusi persoalan optimasi perancangan	Prosedur iterative dan optimasi numerik, persyaratan Kuhn-Tucker.	Mahasiswa mengetahui dan memahami prosedur iterative penyelesaian persoalan optimasi	
3.	Optimasi satu variabel tanpa kendala: metode pendekatan dan metode golden section	Pendekatan polinomial, metode golden section.	Mahasiswa mengetahui dan memahami karakteristik metode pendekatan dalam penyelesaian persoalan optimasi	
4.	Optimasi satu variabel dengan kendala: metode langsung dan metode tak langsung	Metode langsung: metode pendekatan polynomial dan metode golden section, metode tak langsung: metode fungsi penalty.	Mahasiswa mengetahui dan memahami perbedaan antara metode langsung dan metode tak langsung.	
5.	Optimasi multi variabel tanpa kendala: metode orde nol dan orde satu	Berbagai kelas/orde metode, metode orde nol dan orde satu.	Mahasiswa mengetahui dan memahami kelebihan dan kekurangan dari berbagai metode	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			solusi persoalan optimasi tanpa kendala multi variabel.	
6.	Optimasi multi variabel tanpa kendala: metode orde satu (lanjutan) dan orde dua.	Metode orde satu (lanjutan), metode orde 2.		
7.	Penyediaan variabel, kriteria konvergensi, studi banding berbagai metode yang telah dijelaskan	Teknik pemberian skala pada variabel, kriteria konvergensi untuk menghentikan proses iterasi.	Mahasiswa mengetahui dan memahami pentingnya pemberian skala dan penentuan kriteria konvergensi dalam persoalan optimasi.	
8.	UTS			
9.	Optimasi multi variabel dengan kendala: pemrograman linier	Formulasi standard pemrograman linier, metode simplex Dantzig.	Mahasiswa mengetahui dan memahami serta mampu mengaplikasikan metode simplex dalam optimasi perancangan	
10.	Primal-Dual Problem dalam pemrograman linier	Keunggulan primal/dual problem, transformasi primal.dual problem.	Mahasiswa mengetahui dan memahami karakteristik primal-dual problem.	
11.	Metode tak langsung dalam kasus multi variabel : Metode SUMT (Sequential Unconstraint Minimization Techniques)	Berbagai bentuk penalty, pemberian skala pada fungsi kendala.	Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan metode SUMT dalam optimasi perancangan	
12.	Metode tak langsung dalam kasus multi variabel : Metode ALM (Augmented Lagrangian Method)	Perbedaan metode SUMT dan metode ALM, berbagai kasus dalam metode ALM.	Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan metode ALM dalam optimasi perancangan	
13.	Metode langsung dalam kasus multi variabel : metode acak, metode SLP, metode center	Metode acak, metode SLP (Sequential Linear Programming), metode Center	Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan berbagai metode tak langsung dalam optimasi perancangan	
14.	Metode langsung dalam kasus multi variabel : metode FD, metode GRG, metode RFD	Metode FD (Feasible Direction), metode GRG (Generalized Reduced Gradient), metode RFD (Robust Feasible Directions).		
15.	Optimasi struktur	Metode Elemen Hingga, perhitungan gradient, perancangan struktur.	Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan metode optimasi perancangan dalam optimasi struktur	
16.	UAS			

5 MS5012 Mekanika Lanjut Dalam Perancangan

Kode Matakuliah: MS5012	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Mekanika Lanjut Dalam Perancangan			
	<i>Advanced Mechanic in Designing Process</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1.		Prasyarat	
	2.		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

6 MS5013 Pemilihan Material dalam Perancangan Mesin

Kode Matakuliah: MS5013	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemilihan Material dalam Perancangan Mesin			
	<i>Materials Selection in Mechanical Design</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman utuh tentang pemilihan material yang tepat untuk perancangan struktur dan elemen mesin.			
	<i>This aim of this course is to give brief exposure about selecting the most suitable material for structure design and elements.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman utuh tentang pemilihan material yang tepat untuk perancangan struktur dan elemen mesin. Berikut ini adalah penjabaran singkat tentang isi kuliah ini: sifat material untuk perancangan struktur dan elemen mesin; performa dan pemilihan material untuk perancangan teknik; perancangan, pemilihan, dan kegagalan material; pemilihan ferrous material; pemilihan nonferrous material; material inorganik: keramik dan kaca; material plastik; dan studi kasus pemilihan material.			
	<i>This aim of this course is to give brief exposure about selecting the most suitable material for structure design and elements. Briefly, the modules of this course are: material properties for designing mechanical structure and elements; performance and selection of material for design; designing, selecting, and analyzing the failure of material; selecting ferrous and nonferrous material; inorganic material: ceramic and glass; plastic material; dan case studies of selecting material.</i>			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	2.	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Pat L. Mangonon, "Principles of Material Selection for Engineering Design", Prentice Hall, 1999.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

7 MS5014 CAD/CAE Lanjut

Kode Matakuliah: MS5014	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	CAD/CAE			
	CAD/CAE			
Silabus Ringkas	Kuliah ini adalah kuliah membahas teori dan aplikasi yang terintegrasi dari <i>Computer-Aided-Design</i> (CAD) dan <i>Computer-Aided-Engineering</i> (CAE) yang ditunjukkan dalam simulasi numerik kasus-kasus analisis lanjut.			
	<i>This course discusses the theory and application of Computer-Aided-Design (CAD) dan Computer-Aided-Engineering (CAE), so that can be applied to develop a better simulation using finite element analysis software package for advanced engineering cases.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini adalah kuliah pengenalan yang dapat mendemonstrasikan penggunaan yang terintegrasi dari <i>Computer-Aided-Design</i> (CAD) dan <i>Computer-Aided-Engineering</i> (CAE). Dalam kuliah ini terdapat dua bagian, yaitu bagian pemodelan geometri dan simulasi numerik lanjut. Bagian pertama terdiri dari pembelajaran tentang Sistem pemodelan geometrik, Representasi dan manipulasi kurva, Permukaan dan solid, Struktur data dan pendekatan yang dipakai berbagai software paket. Sementara itu, bagian kedua terdiri dari Implementasi CAD/CAE menggunakan metode elemen hingga untuk simulasi kasus-kasus yang lanjut, seperti non-linearitas, elastik-plastik, fenomena leleh, dan benchmark beberapa software.			
	<i>This course discusses the theory and application of Computer-Aided-Design (CAD) dan Computer-Aided-Engineering (CAE). It consists of two parts, i.e. Geometric modeling or CAD and advanced numerical simulation or CAE. The first part consists of Geometric modeling system, Manipulation and representations of curves, surfaces, and solids, Data structure & approach used in some packaged softwares. The second part consists of a series of assignment of advanced simulation using finite element analysis software, e.g. non-linearity, elastic-plastic material model, fatigue simulation, and software benchmarking.</i>			
	<i>After taking this course, the students are expected to have a better understanding on the geometric modelling and be able to apply their knowledge to develop a better simulation using finite element analysis software package for advanced engineering cases.</i>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>e. Mampu memanfaatkan metode, ketrampilan dan peralatan teknik modern, yang diperlukan untuk pekerjaan teknik mesin.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS3200 Analisis Numerik	prasyarat		
	2.			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Zeid, I, CAD/CAM Theory and Practise			
	2. P.E.Funk, and R.R.:White, Finite Element Analysis, ASME International, 2000			
Panduan Penilaian	UTS =		25%	
	UAS =		25%	
	Tugas Simulasi =		40%	
	PR/Quiz =		10 %	
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				

8 MS5015 Tugas Perancangan

Kode Matakuliah: MS5015	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Tugas Perancangan			
	Design Asssignment			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS1200 Gambar Teknik	Prasyarat		
	2. MS1100 Pengenalan Teknik Mesin, Material, dan Dirgantara	Prasyarat		
	3. MS2100 Gambar Mesin dan Praktikum CAD	Prasyarat		
	4. MS3205 Perancangan I	Prasyarat		
	5. MS4105 Perancangan II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Pat L. Mangonon, "Principles of Material Selection for Engineering Design", Prentice Hall, 1999.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

9 MS5016 Sistem Kontrol

Kode Matakuliah: MS5016	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Kontrol			
	Control Engineering			
Silabus Ringkas	Pertimbangan penerapan otomasi, komponen-komponen sistem otomatis (seperti aktuator, motor, sensor, vision sistem), sistem kontrol analog, sistem kontrol digital (PC-based, PLC dan pemrogramannya), contoh-contoh sistem kontrol (seperti, robot, mesin NC dsb), perancangan system control, studi kasus.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2200 Sistem Penggerak Elektrik dan Praktikum	Prasyarat		
	2. MS4103 Mekatronika II	Prasyarat		
	3. MS3203 Pengantar Sistem Kendali	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>1. Morriss, S. B., <i>Automated Manufacturing Systems</i>, McGraw-Hill, 1995.</p> <p>2. Schuler, C. A., <i>Industrial Electronics and Robotics</i>, Mc-Graw-Hill, 1986.</p> <p>3. Pippenger, J., <i>Industrial Hydraulics</i>, McGraw-Hill, 1979.</p> <p>4. Yeralan, S., <i>Programming and Interfacing the 8051 Microcontroller</i>, 1993.</p>			
Panduan Penilaian		UTS =	30%	
		UAS =	50%	
		Tugas =	20%	
		Others: Kehadiran	-	
Catatan Tambahan	Materi sebaiknya diberikan dalam bentuk praktikum (demo) agar mahasiswa memperoleh pengalaman nyata (<i>skill</i>), bukan hanya pengetahuan.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Mengapa otomasi system diperlukan ?	Pertimbangan dan langkah-langkah dalam otomasi	Mahasiswa memahami kapan suatu system otomatis diperlukan	
2.	Komponen-komponen system otomatis	Aktuator	Mahasiswa memahami fungsi dari actuator dalam sistem otomatis	
3.	Komponen-komponen system otomatis	Motor	Mahasiswa klasifikasi dan cara pemilihan motor listrik	
4.	Komponen-komponen system otomatis	Sensors, Vision systems	Mahasiswa memahami fungsi dari sensor dan system penglihatan dalam sistem otomatis	
5.	Komponen-komponen system kontrol otomatis	Sistem elektrik (switch, kontaktor, relay, IC)	Mahasiswa memiliki pengalaman nyata tentang penggunaan komponen-komponen elektrik	
6.	Komponen-komponen sistem kontrol otomatis	Sistem pneumatik	Mahasiswa memiliki pengalaman nyata tentang penggunaan komponen-komponen system pneumatic	
7.	Komponen-komponen sistem control otomatis	Sistem hidrolik	Mahasiswa memiliki pengalaman nyata tentang penggunaan komponen-komponen system hidrolik	
8.	Sistem control elektrik analog	Pengenalan beberapa rangkaian pengontrol	Mhs. memahami prinsip kerja beberapa rangkaian pengatur	
9.	Sistem control analog	Membuat rangkaian kontrol	Mhs. mampu membuat rangkaian pengatur sederhana	
10.	Sistem kontrol elektrik digital	Proses pencuplikan, PC-based kontroller	Mhs. mangelan kelebihan dan kekurangan teknik kontrol digital	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
11.	Sistem kontrol digital	Mengenal system control digital dan pemrogramannya	Mhs. mendapat pengalaman tentang system control digital	
12.	Programmable Logic Controller (PLC)	Mengenal jenis dan fungsi dari PLC	Mhs. mengenal fungsi dari mikrokontroler	
13.	Programmable Logic Controller (PLC)	Pemrograman PLC	Mhs. mengenal fungsi dan cara pemrograman	
14.	Mikrokontroler	Pengenalan jenis dan fungsi mikrokontroler	Mhs. mengenal jenis dan fungsi dari mikrokontroler dan pemrogramannya	
15.	Mikrokontroler	Pengenalan jenis dan fungsi mikrokontroler	Mhs. mendapat pengalaman tentang mikrokontroler dan pemrogramannya	
16.	Perancangan sistem kontrol	Studi kasus	Mahasiswa merancang sendiri Rangkaian yang dipilihnya	

10 MS5017 Pemodelan Sistem Dinamik

Kode Matakuliah: MS5017	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemodelan Sistem Dinamik			
	<i>Dynamic System Modelling</i>			
Silabus Ringkas	Contoh-contoh pemodelan sistem dinamik, dasar teori pemodelan, <i>generalized variables</i> , elemen dasar sistem, hubungan konstitutif antar elemen dasar sistem, elemen dasar dalam sistem mekanik, elektrik, fluida dan termal, elemen sistem <i>multi-port</i> , metode pemodelan.			
	<i>This course is about Modeling multi-domain engineering systems at a level of detail suitable for design and control system implementation</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini berisi mengenai pemodelan pada suatu sistem sehingga dapat digunakan untuk desain suatu sistem kendali. Menjelaskan mengenai representasi jaringan, model State-space, transformasi legenda, mekanika nonlinear, teori transformasi, lagrangian dan hamiltonian, dan properti pada kontrol. Contoh aplikasi adalah sistem elektro-mekanikal mekanisme, elektronik, fluida dan sistem termal, aliran mampu tekan, proses kimia, difusi, dan transmisi gelombang.			
	<i>This course is about Modeling multi-domain engineering systems at a level of detail suitable for design and control system implementation. It also describes Network representation, state-space models, Multiport energy storage and dissipation, Legendre transforms, Nonlinear mechanics, transformation theory, Lagrangian and Hamiltonian forms, Control-relevant properties. The application examples may include electro-mechanical transducers, mechanisms, electronics, fluid and thermal systems, compressible flow, chemical processes, diffusion, and wave transmission.</i>			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. Dinamika Sistem	Prasyarat		
	2. Analisis Teknik Dasar	Prasyarat		
	3. Pengantar Sistem Kendali	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Wellstead, P.E. : <i>Introduction to Physical System Modelling</i> , Academic Press, 1979			
	2. Forbes T. Brown, "Engineering System Dynamics". New York, NY: CRC, 2001			
Panduan Penilaian	UTS =	30%		
	UAS =	50%		
	Tugas =	20%		
	Others: Kehadiran	-		
Catatan Tambahan	30% dari kuliah harus diberikan dalam bentuk praktek, agar mahasiswa mampu untuk melakukan pemodelan sistem dinamik.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Contoh-contoh pemodelan sistem dinamik	Kapan pemodelan sistem dinamik diperlukan ?	Mahasiswa memahami manfaat dari pemodelan sistem dinamik.	
2.	Macam-macam model	Klasifikasi model.	Mahasiswa memahami klasifikasi model.	
3.	<i>Generalized variables</i>	Variabel sistem. <i>Effort variable</i> dan <i>flow variable</i> .	Mahasiswa mengerti variabel-variabel dalam suatu sistem dan mampu membedakan antara <i>effort variable</i> dengan <i>flow variable</i> .	
4.	Elemen dasar sistem	<i>Energy sources, energy stores, energy dissipators.</i> Hubungan konstitutif antar elemen sistem.	Mahasiswa mengerti hubungan konstitutif antar elemen sistem.	
5.	Elemen dasar dalam sistem mekanik	Macam-macam elemen dasar dalam sistem mekanik.	Mahasiswa memahami elemen dasar dalam sistem mekanik dan hubungan konstitutifnya.	
6.	Elemen dasar dalam sistem elektrik	Macam-macam elemen dasar dalam sistem elektrik.	Mahasiswa memahami elemen dasar dalam sistem elektrik dan hubungan konstitutifnya.	
7.	Elemen dasar dalam sistem fluida	Macam-macam elemen dasar dalam sistem fluida.	Mahasiswa memahami elemen dasar dalam sistem fluida dan hubungan konstitutifnya.	
8.	Elemen dasar dalam sistem termal	Macam-macam elemen dasar dalam sistem termal.	Mahasiswa memahami elemen dasar dalam sistem termal dan hubungan konstitutifnya.	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
9.	Elemen sistem <i>multi-port</i>	<i>Energy converter, energy coupler, modulated multi-ports.</i>	Mahasiswa mengerti elemen dalam sistem <i>multi-port</i> .	
10.	Hubungan antar elemen sistem	<i>Compatibility of effort. Continuity of flow.</i>	Mahasiswa mengerti hubungan antar elemen sistem.	
11.	Metode jaringan	Representasi sistem dengan <i>linear graph</i> .	Mahasiswa mengerti pemodelan dengan metode jaringan dan mampu menggunakannya.	
12.	Metode variasional	Analisis variasional pada sistem fisik.	Mahasiswa mengerti pemodelan dengan metode variasional dan mampu menggunakannya.	
13.	Metode Bond Graph	Komponen dasar Bond Graph, hubungan antar komponen dasar Bond Graph, Fungsi Transfer dari Bond Graph	Mahasiswa mengerti pemodelan dengan metode Bond Graph dan mampu menggunakannya.	
14.	Studi kasus	Studi kasus pada Overhead Gantry Crane	Mahasiswa mampu memodelkan Overhead Gantry Crane dengan berbagai metode pemodelan.	
15.	Studi kasus	Studi kasus pada Automotive Engine Test Bed	Mahasiswa mampu memodelkan Automotive Engine Test Bed dengan berbagai metode pemodelan.	
16.	Studi kasus	Studi kasus pada Coupled Electric Drives	Mahasiswa mampu memodelkan Coupled Electric Drives dengan berbagai metode pemodelan.	

11 MS5018 Pemrosesan Sinyal Mekanik

Kode Matakuliah: MS5018	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemrosesan Sinyal Mekanik			
	<i>Mechanical Signal Processing</i>			
Silabus Ringkas	Sistem linier waktu-kontinu dan waktu diskret, sistem linier tak ubah waktu, transformasi Laplace, analisis Fourier, teori pencuplikan, fungsi orde dua (korelasi dan <i>power spectra</i>), transformasi Z, teori penapisan (<i>filtering</i>), penanganan sinyal acak (<i>random signal</i>), tugas mandiri.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS6000 Analisis Teknik I			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> Oppenheim, A.V., Willsky, A.S., and Young, I.T., 1983, <i>Signal and Systems</i>, Prentice Hall. Little, J., and Shure, L., 1988, <i>Signal Processing Toolbox - for use with MATLAB</i>, The MathWorks, Inc. Strum, R.D., and Kirk, D.E., 1994, <i>Contemporary Linear Systems using MATLAB</i>, PWS Publishing Company, Boston. 			
Panduan Penilaian	UTS =		30%	
	UAS =		50%	
	Tugas =		20%	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	<ol style="list-style-type: none"> Kuliah ini merupakan dasar untuk program magister, bidang peminatan Perawatan Prediktif Berbasis Sinyal Getaran, sehingga harus dipersiapkan secara matang. Pengulangan pengertian sangat dianjurkan. Mahasiswa harus diberi pengalaman praktis di laboratorium agar dapat memahami inti materi kuliah dengan baik. Oleh sebab itu, peralatan seperti <i>test rig</i> getaran, sensor, dan perangkat data akuisisi merupakan kelengkapan yang perlu disediakan. 			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Sistem Linier	Sistem linier, tak linier, tak ubah waktu, kontinu, diskret, pers. diferensial, integral, konvolusi, tanggapan impuls	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami sistem linier Mahasiswa disegarkan ingatannya tentang penyelesaian persamaan diferensial 	
2.	Pengantar MATLAB®	Program Komputasi MATLAB®, cara menulis program, pemanfaatan <i>signal processing toolbox</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami program komputasi MATLAB® 	
3.	Transformasi Laplace	Perumusan transformasi Laplace, syarat-syarat (<i>existence and uniqueness</i>), fungsi alih.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami transformasi Laplace dan penerapannya dalam penyelesaian masalah sistem dinamik 	
4.	Stabilitas	Definisi stabilitas, stabilitas asymptotic, stabilitas BIBO, stabilitas Lyapunov, kriteria Routh-Hurwitz	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami tentang stabilitas dan pemanfaatannya 	
5.	Respon Frekuensi	Penentuan fungsi respon frekuensi, arti fisik.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu mencari fungsi respon frekuensi Mahasiswa mampu mencari jawab persamaan diferensial 	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			sistem dari fungsi respon frekuensi	
6.	Deret Fourier	Deret Trigonometri, deret fungsi orthogonal, kondisi Dirichlet, analisis dan sintesis sinyal dengan Deret Fourier	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami deret Fourier dan pemanfaatannya 	
7.	UTS			
8.	Transformasi Fourier	Transformasi Fourier	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami Transformasi Fourier 	
9.	Fungsi orde dua	Korelasi diri, <i>power spectra</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami fungsi orde dua dan pemanfaatannya 	
10.	Sistem waktu diskret	Sistem waktu diskret, teori pencuplikan, simulasi komputer	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami sistem waktu diskret 	
11.	UTS			
12.	Transformasi Fourier Diskret	Transformasi Fourier diskret (DTFT dan FFT). Studi kasus: akuisisi data sistem getaran dan pengolahannya.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami transformasi Fourier diskret Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak transformasi Fourier 	
13.	Penapisan (<i>filtering</i>)	Penapisan analog dan digital, perancangan penapis, implementasi di perangkat keras	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami teknik penapisan dan penerapannya. 	
14.	UAS			

12 MS5019 Teknik Kontrol Digital

Kode Matakuliah: MS5019	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknik Kontrol Digital			
	Digital Control System			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang perancangan sistem kendali digital dan aplikasinya dengan menggunakan piranti lunak maupun piranti keras			
	This course discusses about digital control systems and its application in real life.			
Silabus Lengkap	Kuliah ini menjelaskan analisis dan desain kendali digital, dengan perhatian pada proses pencuplikan sinyal pada sistem , proses pengukuran sinyal, analisis kendali diskrit melalui model konvensional (transformasi Z), analisis kendali diskrit melalui model variabel-keadaan (modern), rancangan kendali melalui pendekatan klasik dan modern, implementasi kendali dengan perangkat keras dan perangkat lunak			
	This course discusses about designing and analyzing digital control systems, including: sampling time, signal measuring, conventional digital systems modelling, digital state space, deployment of digital control systems.			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Pat L. Mangonon, "Principles of Material Selection for Engineering Design", Prentice Hall, 1999.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

13 MS5020 Kapita Selektu Konstruksi B

Kode Matakuliah: MS5020	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selektu Konstruksi B			
	<i>Special Topics in Design and Construction B</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Konstruksi dan Perancangan yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Mechanical Design and Construction. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Konstruksi dan Perancangan. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Konstruksi dan Perancangan • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
	<i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Mechanical Design and Construction.</i> <i>The following are the specific objectives of the course :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Give the opportunity for expertise from industry or other university, • Build the basic qualification in the field of Mechanical Design and Construction, • Give the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis. 			
Luaran (Outcomes)	a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.			
Matakuliah Terkait	Tergantung mata kuliah yang ditawarkan			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.			
	2.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Strategi dan uraian rinci perkuliahan tergantung mata kuliah yang akan diselenggarakan. Semua informasi rinci akan diumumkan sebelum saat pendaftaran semester.			
	Daftar mata kuliah yang termasuk di sini misalnya adalah: <ol style="list-style-type: none"> 3. Analisis Tegangan Eksperimental 4. Teori Elastisitas dan Plastisitas 			

14 MS5021 Identifikasi Sistem

Kode Matakuliah: MS5021	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Identifikasi Sistem			
	<i>System Identification</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan pengetahuan dasar untuk memperoleh karakteristik suatu sistem berdasarkan hasil pengujian dan pembuatan model matematis untuk sistem tersebut.			
	<i>This course gives fundamental knowledge for getting characteristics and mathematic model of a system based on experimental result.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini berisi tentang teori dan praktik mengenai metode untuk membuat model matematika dari data eksperimen. Topik-topik bahasan dalam kuliah ini meliputi: analisis respon transien, analisis fungsi respon frekuensi, analisis spektrum. Regresi lineaar, model deret waktu, identifikasi interaktif, model matematika, prosedur pengujian, validasi model, pendekatan model, identifikasi waktu nyata, model waktu kontinu, sistem multidimensi, sistem identifikasi nonlinier, dan identifikasi model subspace			
	<i>This advanced level course gives theoretical and practical knowledge of methods to develop mathematical models from experimental data. Transient response analysis. Frequency response analysis. Spectrum analysis. Linear regression. Times series models. Interactive identification. Mathematical modeling. The experimental procedure. Model validation. Model approximation. Real-time identification. Continuous-time models. Multidimensional systems. Nonlinear system identification. Subspace model identification.</i>			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Pat L. Mangonon, "Principles of Material Selection for Engineering Design", Prentice Hall, 1999.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

15 MS5022 Getaran Mekanik

Kode Matakuliah: MS5022	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Getaran Mekanik			
	<i>Machinery Vibration</i>			
Silabus Ringkas	<p>Introduksi: penggolongan mesin yang terdiri dari mesin translasi & rotasi dan komponen utama mesin. Model dinamik rotor: poros, piringan dan bantalan; Efek giroskopik; Model elemen hingga; Frekuensi natural dan mode; Respon dinamik; Kecepatan kritis; Respon dinamik akibat massa tak seimbang dan beban luar harmonik; Fenomena <i>whirling</i>; Aplikasi pada masalah industri; Model dinamik mesin translasi: massa berputar, masa bolak-balik, Aspek eksperimental; Aspek Perawatan.</p>			
	<p><i>Introduction: the qualification of machine consists of translation & rotation machine and machine's major component. Rotor dynamic modelling consists of: shaft, plate, and bearing; gyroscope effect; finite element model; natural frequency, and vibration mode; dynamic response; critical speed; dynamic response caused by unbalance mass and harmonic excitation; whirling phenomena; application to solve industrial problem dynamic model of translation machine: rotating mass, reciprocating mass, experimental aspect; Maintenance aspect.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Mahasiswa mengenal berbagai rancangan mesin di industri ditinjau dari aspek getaran. Kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai pemodelan dan karakteristik dinamik dari mesin rotasi dan translasi, yang sangat bermanfaat untuk keperluan perancangan, pengoperasian dan perawatan.</p> <p>Introduksi: penggolongan mesin yang terdiri dari mesin translasi & rotasi dan komponen utama mesin. Model dinamik rotor: poros, piringan dan bantalan; Efek giroskopik; Model elemen hingga; Frekuensi natural dan mode; Respon dinamik; Kecepatan kritis; Respon dinamik akibat massa tak seimbang dan beban luar harmonik; Fenomena <i>whirling</i>; Aplikasi pada masalah industri; Model dinamik mesin translasi: massa berputar, masa bolak-balik, Aspek eksperimental; Aspek Perawatan.</p>			
	<p><i>The major objective of this course are introducing vibration aspect of various design of machine in industry and basic knowledge of dynamic characteristic and modelling of rotation and translation which will be useful for designing, operating, and maintaining.</i></p> <p><i>Introduction: the qualification of machine consists of translation & rotation machine and machine's major component. Rotor dynamic modelling consists of: shaft, plate, and bearing; gyroscope effect; finite element model; natural frequency, and vibration mode; dynamic response; critical speed; dynamic response caused by unbalance mass and harmonic excitation; whirling phenomena; application to solve industrial problem dynamic model of translation machine: rotating mass, reciprocating mass, experimental aspect; Maintenance aspect.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2210 Dinamika Sistem		Prasyarat	
	2. MS3111 Getaran Mekanik Dasar		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Andrew D. Dimarogonas, Sam Haddad, <i>Vibration for Engineers</i> , Prentice Hall, New Jersey, 1992.			
	2. John M. Vance, <i>Rotordynamics of Turbomachinery</i> , John Wiley & Sons, Inc., New York, 1988.			
	3. Michel Lalanne, Guy Ferraris, <i>Rotordynamics Prediction in Engineering</i> , John Wiley & Sons, Inc., New York, 1990.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Getaran pada mesin merupakan fenomena yang cukup rumit sehingga dalam proses pembelajarannya memerlukan alat bantu visualisasi yang baik.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Mesin translasi dan mesin rotasi di industri.	Mesin translasi di industri: kompresor dan pompa torak, motor torak dan komponen utamanya. Mesin rotasi di industri: kompresor, pompa sentrifugal, turbin dan komponen utamanya. Aspek getaran dalam perancangan, penoperasian dan perawatan.	Mahasiswa mengenal berbagai rancangan mesin di industri ditinjau dari aspek getaran. Mahasiswa mengerti tujuan dan manfaat dari kuliah ini.	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
2.	Analisis Dinamik Sederhana	Model dinamik sederhana, satu dan dua derajat kebebasan. Karakteristik dinamik sistem 1 dof. Respon dinamik sistem 1 dof.	Mahasiswa mengenal model dinamik massa-pegas dan mampu menyusun persamaan matematik dari model tersebut. Mengerti definisi dari frekuensi natural. Dapat menghitung respon dinamik sistem 1 derajat kebebasan yang mengalami beban luar dinamik.	
3.	Analisis Dinamik Lanjut	Model matematik sistem 2 dof dan multi dof. Karakteristik dinamik sistem multi dof.	Mahasiswa mampu menyusun persamaan matrik dari model massa-pegas sistem 2 dan multiderajat kebebasan. Menghitung dan mengerti mengenai mode shape yang berpasangan dengan frekuensi natural.	
4.	Analisis Dinamik Lanjut	Respon dinamik sistem multi dof.	Mahasiswa dapat menghitung respon dinamik sistem multi derajat kebebasan yang mengalami beban luar dinamik.	
5.	Analisis Modal	Model modal	Mahasiswa mengetahui konsep model matematik sistem dinamik dengan menggunakan basis mode. Dapat menghitung parameter dinamik modal dan dapat menghitung respon dinamik dengan menggunakan basis mode.	
6.	Model Dinamik Rotor Sederhana	Piringan Poros Bantalan	Berdasarkan konsep energi dan persamaan Lagrange, mahasiswa mampu membuat persamaan matematik dari model dinamik piringan, poros dan bantalan.	
7.	Karakteristik Dinamik Rotor Sederhana	Frekuensi natural dan mode. Kecepatan kritis.	Mahasiswa dapat menghitung frekuensi natural dan mode rotor fungsi dari kecepatan putar poros. Mengerti dan mampu menghitung harga kecepatan kritis dari diagram Campbell.	
8.	Respon Dinamik Rotor Sederhana	Massa tak balans Fenomena <i>whirling</i> Beban luar dinamik	Mahasiswa mampu menghitung respon dinamik rotor akibat beban luar harmonik maupun beban akibat massa tak balans. Mengerti fenomena <i>whirling</i> dan mampu menghitung besaran2nya.	
9.	UTS			
10.	Stabilitas Dinamik Rotor	Kriteria Stabilitas. Menentukan stabilitas rotor.	Dengan menggunakan fungsi Mathieu atau kriteria Routh-Hurwitz, mahasiswa mampu mendefinisikan kestabilan dinamik dari sebuah rotor sederhana.	
11.	Model Dinamik Rotor Komplek	Piringan Poros Bantalan	Dengan menggunakan konsep elemen hingga, mahasiswa mampu membuat matrik massa dan matrik kekakuan dari setiap elemen rotor.	
12.	Model Dinamik Rotor Komplek	Massa tak balans. Matrik massa dan matrik kekakuan rotor.	Mahasiswa dapat menghitung vektor gaya akibat massa tak balans. Mengerti dan mampu menggabungkan matrik massa dan matrik kekakuan dari elemen-elemen rotor menjadi matrik massa dan matrik kekakuan rotor	
13.	Model Dinamik Rotor Komplek dan Aplikasi Industri	Karakteristik dinamik rotor komplek. Respon dinamik rotor komplek. Pembuatan program elemen hingga rotor.	Dari model elemen hingga rotor, mahasiswa mampu menghitung frekuensi natural, mode dan respon dinamik. Mahasiswa mampu membuat program dinamik elemen hingga rotor.	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			Mahasiswa mampu menggunakan model elemen hingga rotor untuk keperluan mesin-mesin industri.	
14.	Model dinamik mesin translasi	Gaya tak seimbang karena massa bolak-balik silinder tunggal dan majemuk. Gaya goyang karena proses dalam ruang bakar.	Mahasiswa mengerti model dinamik mesin translasi	
15.	Aspek Eksperimental	Peralatan pengukuran Analisis sinyal	Mahasiswa mampu mengukur data vibrasi dari suatu rotor baik dalam keadaan diam maupun berputrar. Mampu mengolah data pengukuran baik untuk keperluan perancangan maupun untuk perawatan.	
16.	Aspek Perawatan	Monitoring dan diagnostik.	Mahasiswa mampu mengenali anomali yang mungkin terjadi pada saat rotor beroperasi	
17.	UAS			

16 MS5023 Getaran Mekanik Lanjut

Kode Matakuliah: MS5023	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Getaran Mekanik Lanjut			
	<i>Advanced Machinery Vibration</i>			
Silabus Ringkas	<p>Introduksi: penggolongan mesin yang terdiri dari mesin translasi & rotasi dan komponen utama mesin. Model dinamik rotor: poros, piringan dan bantalan; Efek giroskopik; Model elemen hingga; Frekuensi natural dan mode; Respon dinamik; Kecepatan kritis; Respon dinamik akibat massa tak seimbang dan beban luar harmonik; Fenomena <i>whirling</i>; Aplikasi pada masalah industri; Model dinamik mesin translasi: massa berputar, masa bolak-balik, Aspek eksperimental; Aspek Perawatan.</p> <p><i>Introduction: the qualification of machine consists of translation & rotation machine and machine's major component. Rotor dynamic modelling consists of: shaft, plate, and bearing; gyroscope effect; finite element model; natural frequency, and vibration mode; dynamic response; critical speed; dynamic response caused by unbalance mass and harmonic excitation; whirling phenomena; application to solve industrial problem dynamic model of translation machine: rotating mass, reciprocating mass, experimental aspect; Maintenance aspect.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Mahasiswa mengenal berbagai rancangan mesin di industri ditinjau dari aspek getaran. Kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai pemodelan dan karakteristik dinamik dari mesin rotasi dan translasi, yang sangat bermanfaat untuk keperluan perancangan, pengoperasian dan perawatan.</p> <p>Introduksi: penggolongan mesin yang terdiri dari mesin translasi & rotasi dan komponen utama mesin. Model dinamik rotor: poros, piringan dan bantalan; Efek giroskopik; Model elemen hingga; Frekuensi natural dan mode; Respon dinamik; Kecepatan kritis; Respon dinamik akibat massa tak seimbang dan beban luar harmonik; Fenomena <i>whirling</i>; Aplikasi pada masalah industri; Model dinamik mesin translasi: massa berputar, masa bolak-balik, Aspek eksperimental; Aspek Perawatan.</p> <p><i>The major objective of this course are introducing vibration aspect of various design of machine in industry and basic knowledge of dynamic characteristic and modelling of rotation and translation which will be useful for designing, operating, and maintaining.</i></p> <p><i>Introduction: the qualification of machine consists of translation & rotation machine and machine's major component. Rotor dynamic modelling consists of: shaft, plate, and bearing; gyroscope effect; finite element model; natural frequency, and vibration mode; dynamic response; critical speed; dynamic response caused by unbalance mass and harmonic excitation; whirling phenomena; application to solve industrial problem dynamic model of translation machine: rotating mass, reciprocating mass, experimental aspect; Maintenance aspect.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2210 Dinamika Sistem		Prasyarat	
	2. MS3111 Getaran Mekanik Dasar		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> Andrew D. Dimarogonas, Sam Haddad, <i>Vibration for Engineers</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1992. John M. Vance, <i>Rotordynamics of Turbomachinery</i>, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1988. Michel Lalanne, Guy Ferraris, <i>Rotordynamics Prediction in Engineering</i>, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1990. 			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Getaran pada mesin merupakan fenomena yang cukup rumit sehingga dalam proses pembelajarannya memerlukan alat bantu visualisasi yang baik.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
18.	Mesin translasi dan mesin rotasi di industri.	Mesin translasi di industri: kompresor dan pompa torak, motor torak dan komponen utamanya. Mesin rotasi di industri: kompresor, pompa sentrifugal, turbin dan komponen utamanya. Aspek getaran dalam perancangan, penoperasian dan perawatan.	Mahasiswa mengenal berbagai rancangan mesin di industri ditinjau dari aspek getaran. Mahasiswa mengerti tujuan dan manfaat dari kuliah ini.	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
19.	Analisis Dinamik Sederhana	Model dinamik sederhana, satu dan dua derajat kebebasan. Karakteristik dinamik sistem 1 dof. Respon dinamik sistem 1 dof.	Mahasiswa mengenal model dinamik massa-pegas dan mampu menyusun persamaan matematik dari model tersebut. Mengerti definisi dari frekuensi natural. Dapat menghitung respon dinamik sistem 1 derajat kebebasan yang mengalami beban luar dinamik.	
20.	Analisis Dinamik Lanjut	Model matematik sistem 2 dof dan multi dof. Karakteristik dinamik sistem multi dof.	Mahasiswa mampu menyusun persamaan matrik dari model massa-pegas sistem 2 dan multiderajat kebebasan. Menghitung dan mengerti mengenai mode shape yang berpasangan dengan frekuensi natural.	
21.	Analisis Dinamik Lanjut	Respon dinamik sistem multi dof.	Mahasiswa dapat menghitung respon dinamik sistem multi derajat kebebasan yang mengalami beban luar dinamik.	
22.	Analisis Modal	Model modal	Mahasiswa mengetahui konsep model matematik sistem dinamik dengan menggunakan basis mode. Dapat menghitung parameter dinamik modal dan dapat menghitung respon dinamik dengan menggunakan basis mode.	
23.	Model Dinamik Rotor Sederhana	Piringan Poros Bantalan	Berdasarkan konsep energi dan persamaan Lagrange, mahasiswa mampu membuat persamaan matematik dari model dinamik piringan, poros dan bantalan.	
24.	Karakteristik Dinamik Rotor Sederhana	Frekuensi natural dan mode. Kecepatan kritis.	Mahasiswa dapat menghitung frekuensi natural dan mode rotor fungsi dari kecepatan putar poros. Mengerti dan mampu menghitung harga kecepatan kritis dari diagram Campbell.	
25.	Respon Dinamik Rotor Sederhana	Massa tak balans Fenomena <i>whirling</i> Beban luar dinamik	Mahasiswa mampu menghitung respon dinamik rotor akibat beban luar harmonik maupun beban akibat massa tak balans. Mengerti fenomena <i>whirling</i> dan mampu menghitung besaran2nya.	
26.	UTS			
27.	Stabilitas Dinamik Rotor	Kriteria Stabilitas. Menentukan stabilitas rotor.	Dengan menggunakan fungsi Mathieu atau kriteria Routh-Hurwitz, mahasiswa mampu mendefinisikan kestabilan dinamik dari sebuah rotor sederhana.	
28.	Model Dinamik Rotor Komplek	Piringan Poros Bantalan	Dengan menggunakan konsep elemen hingga, mahasiswa mampu membuat matrik massa dan matrik kekakuan dari setiap elemen rotor.	
29.	Model Dinamik Rotor Komplek	Massa tak balans. Matrik massa dan matrik kekakuan rotor.	Mahasiswa dapat menghitung vektor gaya akibat massa tak balans. Mengerti dan mampu menggabungkan matrik massa dan matrik kekakuan dari elemen-elemen rotor menjadi matrik massa dan matrik kekakuan rotor	
30.	Model Dinamik Rotor Komplek dan Aplikasi Industri	Karakteristik dinamik rotor komplek. Respon dinamik rotor komplek. Pembuatan program elemen hingga rotor.	Dari model elemen hingga rotor, mahasiswa mampu menghitung frekuensi natural, mode dan respon dinamik. Mahasiswa mampu membuat program dinamik elemen hingga rotor.	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			Mahasiswa mampu menggunakan model elemen hingga rotor untuk keperluan mesin-mesin industri.	
31.	Model dinamik mesin translasi	Gaya tak seimbang karena massa bolak-balik silinder tunggal dan majemuk. Gaya goyang karena proses dalam ruang bakar.	Mahasiswa mengerti model dinamik mesin translasi	
32.	Aspek Eksperimental	Peralatan pengukuran Analisis sinyal	Mahasiswa mampu mengukur data vibrasi dari suatu rotor baik dalam keadaan diam maupun berputar. Mampu mengolah data pengukuran baik untuk keperluan perancangan maupun untuk perawatan.	
33.	Aspek Perawatan	Monitoring dan diagnostik.	Mahasiswa mampu mengenali anomali yang mungkin terjadi pada saat rotor beroperasi	
34.	UAS			

17 MS5024 Getaran Eksperimental

Kode Matakuliah: MS5024	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Getaran Eksperimental			
	Vibration Testing			
Silabus Ringkas	Contoh-contoh penggunaan pengujian getaran, review dasar teori getaran, prinsip kerja dan pemilihan sensor getaran, kalibrasi sensor getaran, penganalisis spektrum, contoh perancangan pengujian getaran			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2210 Dinamika Sistem	Prasyarat		
	2. MS3111 Getaran Mekanik Dasar	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>1. McConnell, K. G. : <i>Vibration Testing</i>, John Wiley & Sons, 1995</p> <p>2. Thomson, W. T., <i>Theory of Vibration with Applications</i>, Pren Hall, 1993..</p>			
Panduan Penilaian		UTS =	30%	
		UAS =	50%	
		Tugas =	20%	
		Others: Kehadiran	-	
Catatan Tambahan	30% dari kuliah harus diberikan dalam bentuk praktek, agar mahasiswa mampu untuk melakukan pengujian sendiri			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Contoh-contoh penggunaan pengujian getaran	Kapan pengujian getaran diperlukan ?	Mahasiswa memahami manfaat dari pengujian getaran	
2.	Analisis sinyal dinamik	Klasifikasi sinyal. Harga rata-rata dan RMS	Mahasiswa memahami klasifikasi sinyal dinamik dan mampu menyatakan besarnya	
3.	Analisis sinyal dinamik	Sinyal periodik dan sinyal transien	Mahasiswa mengerti perbedaan sinyal periodik dan transien transien	
4.	Review teori getaran	FRF sistem satu derajat kebebasan, diagram Bode & Nyquist	Mahasiswa mampu membuat diagram Bode dan Nyquist dari sistem satu derajat kebebasan	
5.	Review teori getaran	FRF sistem dua derajat kebebasan, diagram Bode	Mahasiswa mampu membuat diagram Bode dari sistem dua derajat kebebasan	
6.	Sensor getaran	Klasifikasi dan cara pemilihan sensor getaran.	Mahasiswa mengenal dan dapat memilih sensor getaran	
7.	Sensor getaran	Prinsip kerja dari sensor getaran berbasis masa seismik & piezoelektrik	Mahasiswa memahami prinsip kerja dari sensor getaran seismik & piezoelektrik	
8.	Teknik pemasangan sensor getaran	Cara pemasangan sensor dan efeknya	Mahasiswa memahami cara pemasangan sensor getaran dan efeknya	
9.	Kalibrasi sensor getaran	Cara kalibrasi sensor getaran	Mahasiswa memahami cara kalibrasi sensor getaran	
10.	Kalibrasi sensor getaran	Cara kalibrasi sensor getaran	Mahasiswa dapat melakukan kalibrasi sensor getaran	
11.	Efek mounting	Efek mounting terhadap hasil pengukuran	Mahasiswa dapat merancang mounting yang sesuai untuk pengujian getaran	
12.	Fungsi Respon Frekuensi (FRF)	Penurunan dan mengenal arti fisik FRF	Mahasiswa memahami arti fisik FRF dan cara penurunannya	
13.	Penganalisis sinyal digital (DSA)	Klasifikasi dan outline fungsi DSA	Mahasiswa memahami fungsi DSA sebagai alat penganalisis spektrum	
14.	Penganalisis sinyal digital (DSA)	Pemilihan parameter DSA	Mahasiswa mampu memilih parameter operasi DSA seperti rentang frekuensi, jendela, perataan dsb	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
15.	Pengukuran level getaran	Mengenal perangkat pengujian getaran	Mahasiswa mengenal perangkat pengujian getaran	
16.	Perancangan pengujian getaran	Perancangan pengujian getara	Mahasiswa mampu merancang pengujian getaran	

18 MS5025 Ciri Getaran Kerusakan Mesin

Kode Matakuliah: MS5024	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Ciri Getaran Kerusakan Mesin			
	<i>Vibration Signature of Machinery Faults</i>			
Silabus Ringkas	<p>Pengetahuan tentang ciri getaran kerusakan mesin sangat berguna dalam teknologi perawatan. Kuliah ini bertujuan untuk menyiapkan lulusan teknik mesin agar memiliki pengetahuan serta kemampuan dasar dalam menerapkan teknik perawatan di industri.</p> <p><i>Understanding the vibration signature of machinery faults is basic knowledge in maintenance technology. The aim of this course is to prepare the student with the ability and basic comprehension to apply the maintenance technique in industry.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Pengetahuan tentang ciri getaran kerusakan mesin sangat berguna dalam teknologi perawatan. Kuliah ini bertujuan untuk menyiapkan lulusan teknik mesin agar memiliki pengetahuan serta kemampuan dasar dalam menerapkan teknik perawatan di industri.</p> <p>Materi ajar dalam kuliah ini terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introduksi: Sejarah perkembangan teknologi perawatan, break down maintenance, time base maintenance dan predictive maintenance,</i> 2. <i>Kegagalan (failure) mesin, penggolongan dan penyebabnya,</i> 3. <i>Berbagai metode yang digunakan dalam mendeteksi kegagalan,</i> 4. <i>Pemantauan kondisi mesin berbasis analisis getaran,</i> 5. <i>Pengelompokan mesin atas critical, essential dan general purpose,</i> 6. <i>Dasar-dasar getaran mesin rotasi, balancing & alignment,</i> 7. <i>Dasar-dasar getaran pada mesin bolak-balik,</i> 8. <i>Parameter getaran mesin dan pemilihan sensor getaran,</i> 9. <i>Ciri getaran akibat kerusakan yang umum terjadi pada mesin rotasi (termasuk motor dan generator listrik),</i> 10. <i>Ciri getaran akibat kerusakan yang umum terjadi pada mesin bolak-balik,</i> 11. <i>Metodologi diagnosis kerusakan mesin,</i> 12. <i>Contoh kasus-kasus riil di industri,</i> 13. <i>Konsep dari prediksi kegagalan/penilaian keandalan.</i> <p><i>Understanding the vibration signature of machinery faults is basic knowledge in maintenance technology. The aim of this course is to prepare the student with the ability and basic comprehension to apply the maintenance technique in industry.</i></p> <p><i>The modules of this course are:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introduction: history of maintenance technology development, break down maintenance, time-base maintenance, and predictive maintenance,</i> 2. <i>The cause and classification of machine failure,</i> 3. <i>Various methods to detect the failure,</i> 4. <i>Monitoring machine's condition based on vibration analysis,</i> 5. <i>Machine classification, essential, and general purpose,</i> 6. <i>The fundamental vibration in rotation machinery (balancing, alignment),</i> 7. <i>The fundamental vibration in reciprocating machinery,</i> 8. <i>Vibration parameter and choosing the most suitable vibration sensor,</i> 9. <i>The vibration characteristics of common faults in reciprocating machinery,</i> 10. <i>Diagnosing method to detect machinery faults,</i> 11. <i>Examples of case in industry,</i> 12. <i>Failure prediction concepts/reliability assessment.</i> 			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Mata Kuliah Terkait	1. MS5018 Pemrosesan Sinyal Mekanik		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Robert C. Eisenmann Sr dan Robert C. Eisenmann Jr., <i>Machinery Malfunction Diagnosis and Correction</i>			
Panduan Penilaian	UTS =		30%	
	UAS =		50%	
	Tugas =		20%	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	30% dari kuliah harus diberikan dalam bentuk praktek, agar mahasiswa mampu untuk melakukan pengujian sendiri			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Introduksi: Sejarah perkembangan teknologi maintenance.	Perkembangan teknologi mesin dan perawatannya. Break down maintenance. Time base maintenance. Predictive maintenance.	Mahasiswa memahami perkembangan cara perawatan sesuai dengan kemajuan teknologi mesin.	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
2.	Kerusakan (failure) mesin, penggolongan, penyebabnya dan berbagai metode untuk mendeteksi kerusakan.	Jenis kerusakan / kegagalan, penyelidikan kerusakan. Penyebab kerusakan. Berbagai metode pendeteksian kerusakan.	Mahasiswa memahami berbagai modus penyebab kerusakan mesin dan cara mendeteksi kerusakannya.	
3.	Pemantauan kondisi mesin berbasis analisis getaran	Pengukuran getaran untuk mengetahui "overall level" dan pengukuran getaran untuk analisis. Domain waktu dan domain frekuensi.	Mahasiswa memahami garis besar manfaat pengukuran getaran untuk memantau kondisi kesehatan mesin.	
4.	Pengelompokan mesin atas <i>critical, essential dan general purpose</i> .	Berbagai pertimbangan untuk penggolongan mesin. Contoh mesin <i>critical, essential dan general purpose</i> .	Mahasiswa memahami penggolongan mesin-mesin.	
5.	Dasar-dasar getaran mesin rotasi, <i>balancing & alignment</i> .	Model dinamik dan karakteristik getaran karena massa berputar.	Menyegarkan kembali ingatan mahasiswa atas prinsip getaran karena massa berputar.	
6.	Dasar-dasar getaran pada mesin bolak-balik.	Model dinamik dan karakteristik getaran karena massa bolak-balik.	Menyegarkan kembali ingatan mahasiswa atas prinsip getaran karena massa bergerak bolak-balik.	
7.	<i>UTS</i>			
8.	Parameter getaran mesin dan pemilihan sensor getaran.	Perpindahan, kecepatan dan percepatan getaran mesin. Sensor perpindahan, kecepatan dan percepatan. Sensor getaran relatif dan absolut. <i>High spot dan heavy spot</i> . Penempatan sensor dan pemasangan sensor.	Memahami parameter getaran, memahami sensor getaran dan karakteristiknya. Memahami cara memilih sensor dan pemasangannya.	
9.	Ciri getaran akibat kerusakan pada mesin rotasi (termasuk motor dan generator listrik).	<i>Unbalance, misalignment, resonance, looseness, rub, rolling bearing defects, oil whirl & oil whip (sliding bearing), gear mesh frequency, blade pass frequency, broken rotor bar, eccentricity</i> .	Mahasiswa memahami berbagai sumber getaran pada mesin rotasi dan mengenal cirinya.	
10.	Ciri getaran akibat kerusakan yang umum terjadi pada mesin bolak-balik.	Model dinamik mesin bolak-balik. Primary and secondary shaking force. Getaran karena proses pembakaran. Mesin bersilinder banyak. Ciri getaran karena kerusakan.	Mahasiswa memahami berbagai sumber getaran pada mesin translasi dan cirinya.	
11.	Metodologi diagnosis kerusakan mesin.	<i>Vibration severity standards, residual unbalanced standards</i> . Advanced use of signal processing, trending.	Mahasiswa memahami tolok ukur nilai getaran.	
12.		Diagram Campbell		
13.	Contoh kasus riil di industri	Kasus getaran roda gigi, getaran turbin, getaran anjungan lepas pantai, getaran rolling bearing.	Mahasiswa mengetahui berbagai contoh kasus riil yang dialami oleh pengajar dalam melakukan analisis getaran.	
14.	Concept of failure prediction/reliability accessment.	Berbagai model laju kerusakan yang terjadi pada mesin.	Mahasiswa memahami konsep reliability dalam perawatan mesin.	
15.	UAS			

19 MS5030 Kapita Selekt A Konversi

Kode Matakuliah: MS5030	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan								
Nama Matakuliah	Kapita Selekt A Konversi											
	<i>Special Topics in Energy Conversion A</i>											
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Konversi Energi yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan. <i>This course is a compilation of various subjects of Energy Conversion. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>											
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Konversi Energi. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar, • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Konversi Energi, • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. <i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Energy Conversion. The following are the specific objectives of the course :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gives the opportunity for expertise from industry or other university, • Build the basic qualification in the field of Energy Conversion, • Gives the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis. 											
Luaran (Outcomes)	a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.											
Matakuliah Terkait	Tergantung mata kuliah yang ditawarkan											
Kegiatan Penunjang												
Pustaka												
Panduan Penilaian	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">UTS =</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">UAS =</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Tugas =</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Others: Kehadiran</td> </tr> </table>					UTS =		UAS =		Tugas =		Others: Kehadiran
	UTS =											
	UAS =											
	Tugas =											
	Others: Kehadiran											
Catatan Tambahan	Strategi dan uraian rinci perkuliahan tergantung mata kuliah yang akan diselenggarakan. Semua informasi rinci akan diumumkan sebelum saat pendaftaran semester. Daftar mata kuliah yang termasuk di sini misalnya adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Eksergi 2. Seminar Pemanfaatan Energi Surya 											

20 MS5031 Penukar Kalor

Kode Matakuliah: MS5031	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Penukar Kalor			
	<i>Heat Exchanger</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini merupakan kuliah yang mencakup aspek termal, konstruksi material dan produksi. Penyampaian materi kuliah disertai dengan contoh nyata di industri. Di akhir kuliah, peserta kelas harus melakukan proyek kelompok tentang analisis dan desain penukar panas yang ada/ sedang digunakan di lapangan/ industri. Presentasi di depan kelas dan diskusi merupakan salah satu sarana untuk mencapai objektif lain dari kuliah ini yaitu mengasah kemampuan bekerja sama dan berdiskusi di dalam grup.			
	<i>This course gives a brief exposure about thermal aspect, material construction, and production. Class activity should mention real application in industry. In the end of semester, students are expected to do group's assignment. The group's assignment is to analyse a running heat exchanger in industry. Presentation in front of class is required to achieve other objective of this class, to be able working and discussing in group.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini merupakan kuliah yang mencakup aspek termal, konstruksi material dan produksi. Penyampaian materi kuliah disertai dengan contoh nyata di industri. Di akhir kuliah, peserta kelas harus melakukan proyek kelompok tentang analisis dan desain penukar panas yang ada/ sedang digunakan di lapangan/ industri. Presentasi di depan kelas dan diskusi merupakan salah satu sarana untuk mencapai objektif lain dari kuliah ini yaitu mengasah kemampuan bekerja sama dan berdiskusi di dalam grup. Secara singkat, materi ajar kuliah ini terdiri dari: definisi dan penggunaan penukar panas, pengelempokkan penukar panas, karakteristik penukar panas, jenis-jenis penukar panas dan pemilihannya, deskripsi jenis-jenis penukar panas yang umum digunakan seperti <i>double pipe, shell and tube, plate-fin, plate and frame, air cooled, boiler, evaporator, kondenser dan water cooling tower</i> , perhitungan kapasitas perpindahan panas, luas bidang perpindahan panas, penurunan tekanan, efektivitas, standar penukar panas, dan perancangan dasar penukar panas.			
	<i>This course gives a brief exposure about thermal aspect, material construction, and production. Class activity should mention real application in industry. In the end of semester, students are expected to do group's assignment. The group's assignment is to analyse a running heat exchanger in industry. Presentation in front of class is required to achieve other objective of this class, to be able working and discussing in group.</i>			
	<i>Briefly, the modules of this course are: definition and application of heat exchanger (HE), classification of HE, characteristics of HE, types of HE and selecting HE, description of various HE such as double pipe, shell and tube, plate-fin, plate-frame, air cooled, boiler, evaporator, condenser, and water cooling tower, calculation of heat transfer capacity, overall heat coefficient, area of heat transfer, pressure drop, effectivity, HE standard, and design of HE.</i>			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2220 Termodinamika Teknik II		Prasyarat	
	2. MS3220 Perpindahan Panas II		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Buku Teks Utama: G.F. Hewitt, G.L. Shires, T.R. Bott, <i>Process Heat Transfer</i> , CRC Press, Inc., 1994.			
	2. Buku Satndard TEMA			
	3. Arthur P.Fraas, <i>Heat Exchanger Design</i> , John Wiley and Sons, Inc. 1989			
	4. Buku-buku <i>Heat Exchanger</i> lainnya.			
Panduan Penilaian	UTS =		20%	
	UAS =		25%	
	Tugas =		45%	
	Others: Kehadiran		10%	
Catatan Tambahan	<ol style="list-style-type: none"> Kuliah ini merupakan kuliah yang mencakup aspek termal, konstruksi material dan produksi, sehingga harus dipersiapkan dengan baik. Isi kuliah harus dilengkapi dengan banyak contoh nyata. Pemantapan pemahaman dan kemampuan melakukan analisis dan disain harus dilakukan melalui tugas kelompok dengan topik HE yang ada/ sedang digunakan di lapangan. Presentasi di depan kelas dan diskusi merupakan latihan mempertanggung jawabkan tugas secara berkelompok. 			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Prinsip Kerja dan Teori Dasar Penukar Panas	<ul style="list-style-type: none"> Definisi penukar panas Hukum Termodinamika I pada penukar panas Perpindahan panas pada alat penukar panas 	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi prinsip-prinsip termodinamika, mekanika Fluida dan perpindahan panas pada penukar panas	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
2.	Prinsip Kerja dan Teori Dasar Penukar Panas	<ul style="list-style-type: none"> • Teori pressure drop jenis didalam penukaran kalor • Keterkaitan aspek Termodinamika, pemindahan panas dan pressure drop di dalam penukar panas 	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi prinsip-prinsip termodinamika, mekanika Fluida dan perpindahan panas pada penukar panas	
3.	Klasifikasi dan jenis-jenis Penukar Panas	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi penukar panas • Jenis-jenis penukar panas berikut limitasi penggunaannya 	Mahasiswa mampu menjelaskan Klasifikasi & jenis penukar panas secara umum	
4.	Perhitungan Karakteristik Penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter karakteristik penukar panas • LMTD • Faktor Koreksi • NTU – Efektivitas 	Mahasiswa mampu menghitung karakteristik penukar panas secara umum	
5.	Perhitungan Karakteristik Penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • Pressure drop • Kurva Karakteristik penukar panas • Fouling dan efek fouling faktor 	Mahasiswa mampu menghitung karakteristik penukar panas secara umum	
6.	Kriteria pemilihan penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • Seleksi awal penukar kalor berdasarkan kondisi operasi • Pemilihan berdasarkan ratio perpindahan panas dan LMTD terhadap harga penukar kalor • Aplikasi dan studi kasus 	Mahasiswa mampu memilih penukar kalor yang terbaik untuk suatu keperluan	
7.	Kriteria pemilihan penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • seleksi awal penukar kalor berdasarkan kondisi operasi • pemilihan berdasarkan ratio perpindahan panas dan LMTD terhadap harga penukar kalor • Aplikasi dan studi kasus 	Mahasiswa mampu memilih penukar kalor yang terbaik untuk suatu keperluan	
8.	Deskripsi jenis jenis penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • Uraian tentang konstruksi, karakteristik, metoda dan rumus untuk menghitung laju perpindahan panas, pressure drop dan luas bidang perpindahan panas dari penukar panas: • jenis double pipe • jenis shell and tube 	Mahasiswa mampu menjelaskan konstruksi dan karakteristik jenis jenis penukar panas yang	
9.	Deskripsi jenis jenis penukar	<ul style="list-style-type: none"> • jenis plate fin • plate and frame 	Mahasiswa mampu menjelaskan konstruksi dan karakteristik penukar panas	
10.	UTS			
11.	Deskripsi jenis jenis penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • air cooled • gas to gas • water cooling tower • boiler/ steam generator 	Mahasiswa mampu menjelaskan konstruksi dan karakteristik penukar panas	
12.	Deskripsi jenis jenis penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • evaporators • condenser • direct contact heat exchanger • heat pipe 	Mahasiswa mampu menjelaskan konstruksi dan karakteristik jenis jenis penukar panas yang banyak digunakan	
13.	Perancangan penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • Metoda perancangan • Pemilihan rumus yang cocok • Pemilihan material • Pemahaman standard • Spesifikasi teknis 	Mahasiswa mampu melakukan perancangan termal dan hidrolika penukar kalor	
14.	Perancangan Komponen pelengkap penukar panas	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan Komponen pelengkap • Review proses produksi 	Mahasiswa mampu merancang komponen-komponen pelengkap	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
15.	Seminar	Seminar	Mahasiswa mampu mempertanggung jawabkan tugas dan mampu berkomunikasi	
16.	UAS			

21 MS5032 Dasar Teknik Termal

Kode Matakuliah: MS5032	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Dasar Teknik Termal			
	<i>Basics of Thermal Engineering</i>			
Silabus Ringkas	<i>Dalam penyajian terintegrasi ini bidang-bidang mata kuliah yang kritikal untuk menggalang dasar bagi pemahaman konsep dan analisis keinsinyuran gejala dan sistem-sistem termal, seperti notasi yang terpadu, pelibatan orientasi-kasus bagi pengantaran termodinamika, mekanika fluida, dan perpindahan panas, pengembangan energi mekanikal dan energi termal dari prinsip-prinsip termodinamika, konsep lapisan batas termal sebagai perluasan dari prinsip-prinsip lapisan batas hidrodinamika dlsb.</i>			
	This course give a comprehensive understanding on critical concept of engineering analysis and thermal system, such us integrated notation, case studies about thermodynamic system, fluid mechanic, heat transfer, development of mechanical and thermal energy of thermodynamic principle, boundary thermal's concept as the abbreviation of hydrodynamic boundary layer principle.			
Silabus Lengkap	Dalam penyajian terintegrasi ini bidang-bidang mata kuliah yang kritikal untuk menggalang dasar bagi pemahaman konsep dan analisis keinsinyuran gejala dan sistem-sistem termal, seperti notasi yang terpadu, pelibatan orientasi-kasus bagi pengantaran termodinamika, mekanika fluida, dan perpindahan panas, pengembangan energi mekanikal dan energi termal dari prinsip-prinsip termodinamika, konsep lapisan batas termal sebagai perluasan dari prinsip-prinsip lapisan batas hidrodinamika dlsb. merupakan fitur utama kuliah ini. Secara singkat, materi kuliah ini berisi tentang: penyajian termodinamika; mekanika fluida; perpindahan panas secara terintegrasi dengan tema pemersatu berupa konsep dasar; penerapan prinsip-prinsip dari ketiga mata kuliah ini dalam kerekayasaan sistem termal.			
	<i>This course give a comprehensive understanding on critical concept of engineering analysis and thermal system, such us integrated notation, case studies about thermodynamic system, fluid mechanic, heat transfer, development of mechanical and thermal energy of thermodynamic principle, boundary thermal's concept as the abbreviation of hydrodynamic boundary layer principle.</i> <i>Briefly, the modules of this course are: review on thermodynamic, fluid mechanic, and heat transfer; integrated concept about thermal system; application of the basic course in thermal system engineering.</i>			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2120 Termodinamika Teknik I	Prasyarat		
	2. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	3. MS2221 Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	4. MS3121 Mekanika Fluida II	Prasyarat		
	5. MS3120 Perpindahan Panas I	Prasyarat		
	6. MS3220 Perpindahan Panas II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Moran, Shapiro, Munson, dan DeWitt, <i>Introduction to Thermal Systems Engineering</i> , John Wiley, 2003.			
	2. W. Reynolds, <i>Engineering Thermodynamics</i> , Mc. Graw Hill, 1989			
	3. F. Kreith, <i>Principles of heat Transfer</i> , J. Willey, 1991.			
	4. Gerhart and Gross, <i>Fundamentals of Fluids Mechanics</i> , Add-Wesley, USA, 1985.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Pengantar kuliah, lingkup dan pendekatan kuliah, berbagai istilah, aturan penilaian dan ilustrasi global.	Agar mahasiswa mengetahui lingkup kuliah, kegunaan dan strategi kuliah dan aturan serta lebih termotivasi.	
2.	Konsep dasar, definisi dan metodologi analisis termodinamika dan hukum termodinamika kesatu Sifat dan tingkat keadaan	Kosep system, dimensi dan satuan, gaya, massa, tekanan, energi mekanik. Pengertian sifat dan tingkat keadaan dan pengenalan sifat-sifat termodinamika persamaan tingkat keadaan .	Memahami pendekatan yang diterapkan, konsep-konsep dasar besaran mekanik termasuk energi (potensial, dan kinetic), sifat dan tingkat keadaan termodinamika dan hukum termodinamika.	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
3.	Analisis volume atur	Konversi massa atur ke volume atur, penerapan hukum termodinamika I pada volume atur,	Memahami landasan metoda volume atur dan mampu menerapkan analisis energi	
4.	Entropi dan hukum termodinamika kedua	Konsep entropi, proses reversible dan ireversi-bel. Balans entropi pada massa dan volume atur, proses isentropik	Memahami konsep konsep entropi, proses reversible dan ireversi- bel. Balans entropi pada massa dan volume atur, proses isentropik kon-sep entropi, proses reversible dan ireversi- bel. Balans entropi pada massa dan volume atur, proses isentropik	
5.	Siklus uap sistem daya dan sistem pendingin	Pemodelan siklus tenaga uap, analisis siklus Rankine, penyempurnaan siklus tenaga uap	Memahami prinsip dan pemodelan siklus tenaga uap, analisis siklus Rankine, penyempurnaan siklus tenaga uap	
6.	Pendahuluan mekanika fluida dan statika fluida.	Variasi tekanan dalam fluida diam, pengukuran tekanan, gaya hidrostatik	Memahami pengertian fluida dan landasan pendekatan mekanika fluida dan persamaan dasar statika fluida	
7.	Persamaan momentum dan energi mekanik fluida	Pengertian fluida dan aliran, persamaan momentum, persamaan Navier-Stokes, persamaan Euler dan Bernoulli, aliran lompresibel	Memahami pengertian fluida dan aliran, persamaan momentum, persamaan Navier-Stokes, persamaan Euler dan Bernoulli, aliran lompresibel	
8.	Keserupaan, analisis dimensional dan pemodelan	Dimensi dan analisis dimensional, teori phi-Bukingham, modeling dan, korelasi data eksperimen	Memahami konsep dimensi dan analisis dimensional, teori phi-Bukingham, modeling dan, korelasi data eksperimen.	
9.	Aliran eksternal dan internal			
10.	Ujian	-	UTS	
11.	Pengantar perpindahan panas, pemodelan pengembagan persamaan dasar.	Penerapan hukum kesatu, balans energi pada permukaan, kaitan termodinamika, mekanika fluida dan perpindahan panas	Memahami penerapan hukum kesatu, balans energi pada permukaan, kaitan termodinamika, mekanika fluida dan perpindahan panas	
12.	Perpindahan panas konduksi	Persamaan dasar konduksi, konduksi tunak, konduksi dan cetusan panas, perpindahan panas dari sirip, konduksi transient.	Memahami mekanisme perpindahan panas dan persamaan dasar konduksi, konduksi tunak, konduksi dan cetusan panas, perpindahan panas dari sirip, konduksi transient.	
13.	Perpindahan panas konveksi	Persamaan dasar konveksi, lapisan batas termal, konveksi pada aliran eksternal, konveksi pada aliran internal	Memahami prinsip dasar perpindahan panas konveksi, penjabaran persamaan dasar dan penerapan untuk kondisi aliran eksternal	
14.	Perpindahan panas konveksi	Konveksi bebas, pengantar perpindahan panas pendidihan dan kondensasi	Memahami mekanisme konveksi bebas, pengantar perpindahan panas pendidihan dan kondensasi.	
15.	Pengantar penukar panas	Prinsip dasar penukar panas, berbagai tipe penukar panas, penjabaran, persamaan dasar, metoda LMTD dan ϵ -NTU	Memahami prinsip dasar penukar panas, berbagai tipe penukar panas, penjabaran, persamaan dasar, metoda LMTD dan ϵ -NTU	
16.	Perpindahan panas radiasi	Konsep dasar, konsep benda hitam, factor pandang, radiasi antar benda hitam, radiasi antar benda kelabu	Memahami konsep dasar, konsep benda hitam, factor pandang, radiasi antar benda hitam, radiasi antar benda kelabu.	
	Ujian			

22 MS5033 Termodinamika Lanjut

Kode Matakuliah: MS5033	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Termodinamika Lanjut			
	<i>Advanced Thermodynamic</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih dalam tentang sistem termodinamika. Review tentang dasar-dasar termodinamika akan dibahas diawal kuliah.			
	<i>This aim of this course is to give a brief exposure about detailed thermodynamic system. Review on the basic of thermodynamic system will be induced in the beginning of the course.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih dalam tentang sistem termodinamika. Secara singkat, materi ajar kuliah ini terdiri dari: pembahasan mendalam tentang hukum pertama dan kedua termodinamika, pembiasaan eksergi, analisa eksergi, sistem multiphase, sistem reaktif kimiawi, optimalisasi termodinamika, dan termodinamika ireversibel.			
	<i>This aim of this course is to give a brief exposure about detailed thermodynamic system. Review on the basic of thermodynamic system will be induced in the beginning of the course. Briefly, the modules of this course are: the 1st law and 2nd law of thermodynamic, exergy elimination, axergy analysis, multiphase system, chemical reaction, thermodynamic optimalization, and irreversible thermodynamic</i>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2120 Termodinamika Teknik I	Prasyarat		
	2. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	3. MS2221 Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	4. MS3121 Mekanika Fluida II	Prasyarat		
	5. MS3120 Perpindahan Panas I	Prasyarat		
	6. MS3220 Perpindahan Panas II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, John Wiley, 1997.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Hukum Termodinamika Pertama	<ul style="list-style-type: none"> Istilah-istilah termodinamika Hukum Termo I untuk sistem tertutup Hukum Termo I untuk sistem terbuka 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami berbagai istilah (definisi atau konsep) dasar dalam termodinamika Memahami konsep perpindahan energi (sebagai kerja atau panas) dan perubahan energi Memahami berbagai formulasi Hukum Termo I untuk sistem tertutup maupun sistem terbuka 	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
2.	Hukum Termodinamika Kedua	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Termo II untuk sistem tertutup dan terbuka • Model <i>Keseimbangan Termodinamika Lokal</i> • Prinsip <i>Entropi Maksimum</i> • Prinsip <i>Energi Minimum</i> • Aksioma Caratheodory • Konsep entropi dan temperatur termodinamika 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami Hukum Termo II untuk sistem tertutup (interaksi siklus dengan satu, dua, atau banyak reservoir termal) • Memahami Hukum Termo II untuk sistem terbuka • Memahami model Keseimbangan Termodinamika Lokal • Memahami prinsip Entropi Maksimum dan Energi Minimum • Memahami aksioma Caratheodory (berdasarkan proses adiabatik) serta mengerti konsep entropi dan temperatur-termodinamika • Memahami aksioma lain (berdasarkan proses perpindahan panas) yang analog dengan aksioma Caratheodory serta konsep volume dan tekanan-termodinamika. 	
3.	Gabungan Hukum Termodinamika Pertama dan Kedua	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep <i>eksergi</i> • Konsep <i>efisiensi energi</i> dan <i>efisiensi eksergi</i> (Efisiensi Hukum Termo II) • Persamaan eksergi sistem tertutup • Konsep <i>eksergi aliran</i> (<i>flow exergy</i>) • Persamaan eksergi sistem terbuka • Mekanisme pembangkitan entropi dan perusakan eksergi 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep dasar eksergi, eksergi terkait dengan kerja, eksergi terkait dengan panas. • Memahami konsep efisiensi energi dan efisiensi eksergi • Memahami dan mampu menerapkan persamaan eksergi sistem tertutup dalam analisa sistem • Memahami konsep eksergi aliran • Memahami dan mampu menerapkan persamaan eksergi sistem terbuka dalam analisa sistem • Memahami berbagai mekanisme pembangkit entropi (penghancur eksergi), seperti beda temperatur, friksi, dan pencampuran 	
4.	Sistem Fasa Tunggal	<ul style="list-style-type: none"> • Keseimbangan termodinamika • Persamaan-persamaan dasar tingkat keadaan dan sifat termodinamika '<i>zat-murni</i>' satu fasa • Transformasi Legendre 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep keseimbangan termodinamika antara sistem dengan lingkungannya • Memahami persamaan-persamaan dasar tingkat keadaan dan sifat termodinamika dan mampu menerapkannya dalam analisa sistem '<i>zat-murni</i>' satu fasa • Memahami transformasi Legendre dan mampu menerapkannya dalam perumusan persamaan hubungan sifat termodinamika 	
5.	Sistem Fasa Tunggal (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> • Representasi geometri persamaan sifat termodinamika • Sifat-sifat termodinamika campuran gas tak-bereaksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami berbagai persamaan hubungan sifat termodinamika (seperti hubungan Maxwell, tabel Bridgman) • Memahami representasi geometri persamaan sifat termodinamika • Memahami berbagai persamaan sifat termodinamika campuran gas ideal dan nyata serta mampu menerapkannya dalam analisa sistem campuran gas tak-bereaksi. 	
6.	Analisa Eksergi Umum	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa Eksergi sistem tertutup yang berinteraksi melalui kerja, panas, perpindahan massa, serta terkait dengan reaksi kimia • Analisa Eksergi sistem terbuka yang berinteraksi melalui kerja, panas, perpindahan massa, serta terkait dengan reaksi kimia 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dan mampu melakukan analisa eksergi (baik pada sistem tertutup maupun terbuka) yang terkait dengan kerja, panas, perpindahan massa, serta reaksi kimia • Memahami contoh analisa eksergi sistem penkondisian udara. 	
7.	-	-	UTS	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
8.	Sistem Multi-Fasa	<ul style="list-style-type: none"> ● Prinsip energi minimum ● Stabilitas sistem sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> ● Memahami berbagai bentuk prinsip energi minimum (energi dalam, entalpi, energi bebas Helmholtz, maupun energi bebas Gibbs). ● Memahami berbagai konsep stabilitas termodinamika (stabilitas termal, mekanika, atau kimia) 	
9.	Sistem Multi-Fasa (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontinuitas tingkat keadaan cair dan gas ● Persamaan sifat termodinamika sistem campuran tak-bereaksi multi-fasa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Memahami berbagai persamaan tingkat keadaan dan hukum dasar yang terkait dengan tingkat keadaan jenuh, seperti persamaan van der Waals, aturan kesamaan luas Maxwell, persamaan Clayperon). ● Memahami dan mampu menerapkan aturan fasa Gibbs ● Memahami diagram fasa zat murni maupun berbagai campuran tak-bereaksi ● Memahami dan mampu menggunakan berbagai persamaan sifat termodinamika campuran tak-bereaksi multi-fasa 	
10.	Sistem dengan Reaksi Kimia	<ul style="list-style-type: none"> ● Reaksi kimia reversibel ● Campuran gas ideal bereaksi ● Reaksi kimia ireversibel ● Proses pembakaran <i>steady</i> ● Konsep eksergi kimia 	<ul style="list-style-type: none"> ● Memahami dan mampu menggunakan persamaan dasar sifat termodinamika sistem kesetimbangan campuran reaktif ● Memahami dan mampu menganalisa kesetimbangan campuran gas ideal reaktif ● Memahami dan mampu melakukan analisa termodinamika sistem reaksi kimia ireversibel ● Memahami dan mampu menganalisa proses pembakaran <i>steady</i> ● Memahami konsep eksergi kimia dan mampu melakukan analisa eksergi sistem yang terkait dengan reaksi kimia, misalnya pada proses pembakaran isokhorik 	
11.	Sistem Pembangkit Daya	<ul style="list-style-type: none"> ● Konsep daya maksimum pada sistem pembangkit daya ● Ireversibilitas pada sistem pembangkit daya ● Sistem pembangkit daya uap ● Sistem pembangkit daya gas ● Sistem pembangkit daya hibrida uap-gas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Memahami konsep daya maksimum pada sistem pembangkit daya ● Memahami serta mampu menganalisa berbagai ireversibilitas pada sistem pembangkit daya, seperti ireversibilitas luar dan ireversibilitas lain yang terjadi pada komponen-komponen sistem pembangkit daya (pemanas, pengekspansi, pendingin, pompa, dll) ● Memahami prinsip kerja berbagai sistem pembangkit daya uap (daur Rankine dan modifikasinya), sistem daya gas (daur Brayton dan modifikasinya), maupun sistem daya hibrida uap-gas. ● Mampu melakukan analisa termodinamika sistem pembangkit daya uap, gas, maupun hibrida uap-gas. 	
12.	Sistem Termal Energi Surya	<ul style="list-style-type: none"> ● Konsep photon dan konsep energi, temperatur, tekanan dan entropi radiasi termal ● Proses reversibel sistem radiasi benda hitam ● Ireversibilitas pada sistem radiasi surya ● Pengubahan energi ideal dalam sistem radiasi benda hitam ● Berbagai analisa sistem pengumpul energi surya 	<ul style="list-style-type: none"> ● Memahami berbagai konsep dasar yang terkait dengan sistem radiasi termal (atau sistem '<i>gas photon</i>') ● Mampu menerapkan berbagai konsep termodinamika radiasi dalam melakukan analisa sistem pemanfaatan radiasi surya, utamanya sistem pengumpul energi surya. 	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
13.	Sistem Pendingin (Refrigerasi dan Kriogenik)	<ul style="list-style-type: none"> • Tinjauan ulang konsep refrigerasi kompresi uap dan kemungkinan modifikasinya • Tinjauan ulang konsep refrigerasi Brayton dan kemungkinan modifikasinya • Pendinginan-antara optimum • Tinjauan sistem (kriogenik) untuk proses pencairan gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami berbagai konsep dasar sistem refrigerasi kompresi uap • Memahami berbagai modifikasi untuk meningkatkan kinerja sistem refrigerasi kompresi uap • Memahami berbagai konsep dasar sistem refrigerasi Brayton • Memahami berbagai modifikasi untuk meningkatkan kinerja sistem refrigerasi Brayton • Memahami optimalisasi suatu pendingin antara sistem refrigerasi dan mampu menerapkannya • Memahami prinsip kerja sistem kriogenik untuk proses pencairan gas dan mampu melakukan analisa termodinamika sistem demikian 	
14.	Perancangan Termodinamika Penukar Panas dan Penyimpan Panas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trade-off</i> antar berbagai ireversibilitas • Penukar panas aliran-berlawanan seimbang (<i>balanced</i>) • Penukar panas tanpa penurunan-tekanan (<i>pressure drop</i>) • Penukar panas dengan remanen (ketidakseimbangan aliran, <i>flow-unbalance</i>) • Penukar panas dengan perubahan fasa (<i>two-phase heat exchanger</i>) • Sistem penyimpan energi termal • Sistem penukar massa 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami adanya <i>trade-off</i> antar berbagai ireversibilitas pada sistem termal, seperti ireversibilitas aliran dalam dan perpindahan panas, ireversibilitas aliran luar dan perpindahan panas, dll • Memahami dan mampu menganalisa penukar panas aliran-berlawanan dengan laju kapasitas termal yang seimbang (<i>balanced</i>) • Memahami karakteristik penukar panas tanpa penurunan tekanan • Memahami ireversibilitas yang terjadi pada penukar panas dengan remanen • Mampu menganalisa penukar panas dengan perubahan fasa • Memahami prinsip kerja sistem penyimpan energi termal dan mampu menganalisanya • Memahami prinsip kerja sistem penukar massa dan mampu menganalisanya 	
15.	Termodinamika Ireversibel	<ul style="list-style-type: none"> • Gaya dan fluks konjugat • Fenomena termoelektrik • Media anisotropik • Difusi massa 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep gaya dan fluks konjugat • Memahami berbagai persamaan fluks dan gaya pendorongnya • Memahami persamaan timbal-balik Onsager • Memahami fenomena termoelektrik, seperti pada efek Peltier dan efek Thomson. • Memahami prinsip kerja sistem pembangkit daya termoelektrik dan sistem refrigerasi termoelektrik • Memahami konsep konduktivitas termal media anisotropik dan persamaan-persamaan konduksi dalam media anisotropik • Memahami konsep difusi massa dan persamaan-persamaan perpindahan massa difusi 	
16.	-	-	UAS	

23 MS5034 Mekanika Fluida Lanjut

Kode Matakuliah: MS5034	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Mekanika Fluida Lanjut			
	Advanced Fluid Mechanic			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	<p>Mengerti dan dapat mengaplikasikan pendekatan Integral Volume untuk pemecahan Aliran Fluida potensial dan Navier Stokes analitik, Momen Momentum pada refrensi inersial dan non inersial, Boundary layer aliran laminar dan model turbulen Reynolds Stress, k-e, instabilitas aliran fluida. Pendekatan metoda numerik dengan self similarity, metoda beda hingga, finite volume sertamemberikan pengetahuan tentang kemajuan model aliran turbulen yang digunakan dalam aplikasi.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2120 Termodinamika Teknik I	Prasyarat		
	2. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	3. MS2221 Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	4. MS3121 Mekanika Fluida II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Fundamental Of Fluid Mechanics, Gerhart, Mc Graw Hill			
	2. Boundary Layers Theory, Herman Schlichting, Mc Graw Hill 1979			
	3. Turbulence, J.O. Hinze, Mc Graw Hill 1975			
	4. Viscous Flow, Fredericks S Sherman, Mc Graw Hill 1990			
	5. Boundary Layers, AD Young, BSP Professional Books 1989			
	6. Fluid Mechanics, Pijush K. Kundu, Academic Press, 1990			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Kinematics	<ul style="list-style-type: none"> - Lagrangian & Eulerian Reference - Material derivative - Stream line, path line and streak line - Linier, shear, strain rate - Vortex flow 	<ul style="list-style-type: none"> Pengulangan konsep Pengulangan Komsep 	
2.	Conservation Law	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation of Mass - Conservation of Momentum - Conservation of Energy - Pressure, Temperature & Entropy - Conservation for Finite Control Volume 	<ul style="list-style-type: none"> Pengulangan konsep 	
3.	Vorticity Dynamics	<ul style="list-style-type: none"> - Vortex line and Vortex tube - Role of viscosity in Rotational and Rotational vortices - Kinematic convergences of the no slip condition - Simulation of viscous diffusion. Random Vortex methode 	<ul style="list-style-type: none"> Aliran fluida umumnya rotasional Contoh penggunaan konsep vortex 	
5.	Analytical Solution of full Navier Stokes Equation	<ul style="list-style-type: none"> - Viscous diffusion Diffusing line vortex Flow induced by sliding plane A self similar free convection problem 		

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		<ul style="list-style-type: none"> Flows outside a spinning cylinder - Steady Viscometric flow, Conette flow and Poiseuille flow Effect of side walls in plane Conette flow 		
7	Numerical Solution of the full Navier Stokes	<ul style="list-style-type: none"> - Finite difference technique - Flow govern by parabolic partial differential equation - Elliptic partial differential equation - Computational of enclosed viscous flow 	Memberikan dasar pemecahan yang stabil secara numeric	
8	Creeping flows	<ul style="list-style-type: none"> - Creeping flow in cylinder layers - Reynold equation for pressure, lubrication theory - Sample lubrication problem - Cylinder viscous film with free surface - External creeping flow, Stoke's flow over a sphere - Singular solution for creeping flow 	Konsep untuk aliran pada Journal Bearing Dengan Re rendah	
9	Laminar Boundary Layer	<ul style="list-style-type: none"> - Momentum Integral Equation - Transformation of the Boundary layer equation, similarity solution Self similar boundary layer 	Pengulangan	
		<ul style="list-style-type: none"> Falkner skau flow Vortex driven secondary layer - Numerical prediction The secondary layer on the wall underline vortex Entry length problem - Boundary layer control by distributed suction - Boundary layer separation 	Metoda matematika	Contoh
9	-	-	Contoh penggunaan Prediksi	
10	Instability of Viscous Flows	<ul style="list-style-type: none"> - Methode of Normal Modus - Double diffusive Instability - Taylor problem - Kelvin Helmholtz Instability - Experimental verification of boundary layer - Transition - Deterministic chaos 	Memberikan pengertian tentang ketidak stabilan Akibat persamaan dan model fisik	U
		-	Contoh	
		-	Analisa statistik	
		-	UTS	U
11	Turbulence	<ul style="list-style-type: none"> - Description of turbulence flow - Theory of mean flow Reynolds averages equation - Deterministic of turbulence The Ranger vortex - Turbulent flow along a wall Flow in outer layer Effect of longitudinal curvature - Free turbulent flow Plane mixing layers Reynolds stress profiles Moleculer mixing Perturbed mixing layers - Numerical simulation of turbulent flow Individual realization Statistical sampling Large Eddy simulation 	Dasar aliran turbulen	
			Mempelajari kejadian alamiah dari model turbulen	
			Memberikan contoh pemecahan riil	
14	Principles of methode and technique in the measurement of turbulent flow	<ul style="list-style-type: none"> - Hot wire Anemometer - Constant temperature methode - Constant current methode - Measurement of turbulence characteristic with the hot-wire Anemometer 	Cara pengukuran turbulen	
15	Transport Processes in Turbulent Flows	<ul style="list-style-type: none"> - Mixing length and phenomono-logical - Analogies in turbulent transport - Transport by turbulent diffusion 	Contoh riil aliran eksternal	
16	-	-	UAS	U

24 MS5035 Perpindahan Panas Lanjut

Kode Matakuliah: MS5035	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perpindahan Panas Lanjut			
	<i>Advanced Heat Transfer</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Latar belakang, klasifikasi, manfaat, berbagai aplikasi dan potensi untuk peningkatan perpindahan panas, review teori dasar perpindahan panas, kriteria evaluasi performansi alat penukar panas, teknik peningkatan perpindahan panas pada aliran luar, teknik peningkatan perpindahan panas pada aliran dalam, teknik peningkatan perpindahan panas pada prosesi pendidihan dan kondensasi, penggunaan medan listrik, penggunaan additives, perkembangan baru dalam perpindahan panas			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2120 Termodinamika Teknik I	Prasyarat		
	2. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	3. MS2221 Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	4. MS3121 Mekanika Fluida II	Prasyarat		
	5. MS3120 Perpindahan Panas I	Prasyarat		
	6. MS3220 Perpindahan Panas II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Ralph L Webb, <i>Principles of Enhanced Heat Transfer</i> , John Wiley and Sons, Inc, 1993			
	2. H. Schlichting, <i>Boundary Layer Theory</i> , Mc Graw Hill			
	3. <i>Journals on Heat Transfer and Thermal Engineering</i>			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Introduksi pada peningkatan perpindahan panas (heat transfer enhancement)	<ul style="list-style-type: none"> Teknik-teknik peningkatan perpindahan panas Manfaat, dan aplikasi peningkatan pemindahan panas pada peralatan termal, teknologi yang dipatenkan 	Mahasiswa mampu menjelaskan teknik, manfaat dan contoh-contoh aplikasi peningkatan pemindahan panas pada peralatan termal	Kuliah dan diskusi
2.	Kriteria Evaluasi Performansi peralatan penukar panas (PEC)	<ul style="list-style-type: none"> Definisi bidang perpindahan panas Potensi-potensi untuk peningkatan pemindahan panas, definisi dari Performance Evaluation Criteria (PEC). 	Mahasiswa mampu menjelaskan kriteria untuk mengevaluasi kemungkinan penerapan usaha peningkatan pemindahan panas pada suatu kasus/ peralatan termal	Kuliah dan diskusi
3.	Dasar-dasar Perpindahan Panas pada peralatan termal	<ul style="list-style-type: none"> Review perpindahan panas dalam penukar panas Review efisiensi fin 	Mahasiswa memahami dan mampu menggunakan teori/rumus rumus perpindahan panas pada peralatan termal	Kuliah dan diskusi

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
4.	Analogy Reynolds dan fouling	<ul style="list-style-type: none"> • Review perpindahan panas konveksi dan faktor friksi • Analogi Reynolds • Efek fouling pada permukaan perpindahan panas 	Mahasiswa mampu menghitung perpindahan panas dengan analogi Reynolds dan dapat menjelaskan pengaruh fouling pada perpindahan panas	Kuliah dan diskusi
5.	Performance Evaluation Criteria	<ul style="list-style-type: none"> • PEC pada fluida kerja dengan fasa tunggal • PEC pada fluida kerja dengan perubahan fasa 	Mahasiswa mampu menganalisis peningkatan perpindahan panas pada HE satu dan dua fasa	Kuliah dan diskusi
6.	Analisis Peningkatan Pemindahan panas dengan fin pada permukaan pelat	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Peningkatan Pemindahan panas dengan fin pada permukaan pelat 	Mahasiswa mampu menganalisis peningkatan perpindahan panas pada fin aliran luar	Kuliah dan diskusi
7.	Analisis Peningkatan Pemindahan panas dengan fin pada permukaan pelat	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis peningkatan pemindahan panas dengan fin pada permukaan luar pipa 	Mahasiswa mampu menganalisis peningkatan perpindahan panas pada fin luar pipa	Kuliah dan diskusi
8.	UTS	UTS	UTS	UTS
9.	Peningkatan pemindahan panas dengan sirip dan insert di dalam saluran	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis peningkatan pemindahan panas dengan pemasangan insert dan fin di dalam saluran pipa dan anulus 	Mahasiswa mampu menganalisis peningkatan perpindahan panas dengan fin dan insert dalam pipa dan anulus	Kuliah dan penjelasan tugas/ mencari paper
10.	Efek kekasaran permukaan dan fouling pada perpindahan panas	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh kekasaran permukaan pada perpindahan panas • Fouling pada permukaan yang perpindahan panasnya ditingkatkan 	Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh fkekasaran dan fouling pada perpindahan panas	Kuliah dan diskusi
11.	Perpindahan panas dengan boiling	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan pemindahan panas pada boiling 	Mahasiswa mampu menjelaskan peningkatan proses boiling	Kuliah dan diskusi tugas
12.	Perpindahan panas demham kondensasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan pemindahan panas pada kondensasi 	Mahasiswa mampu menjelaskan peningkatan proses kondensasi	Kuliah dan diskusi
13.	Pengaruh medan listrik pada perpindahan panas	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh medan listrik pada perpindahan panas 	Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh medan listrik pada perpindahan panas	Kuliah dan diskusi
14.	Additives	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan additives untuk meningkatkan perpindahan panas 	Penggunaan additives untuk meningkatkan perpindahan panas	Kuliah, diskusi tugas
15.	semina	<ul style="list-style-type: none"> • seminar 	presentasi	seminar
16.	-UAS	UAS		U

25 MS5036 Sistem Pembangkit Tenaga Uap

Kode Matakuliah: MS5036	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Pembangkit Tenaga Uap <i>Steam Power Generation System</i>			
Silabus Ringkas	Sistem pembangkit tenaga uap merupakan sistem pembangkit yang tidak tergolong baru, tetapi sistem pembangkit ini paling menguntungkan untuk diterapkan di Indonesia. Tujuan utama dari kuliah ini adalah untuk memberikan pengetahuan dasar tentang metode perancangan sistem pembangkit tenaga uap. <i>Steam power generation system is not sophisticated type of power generatin, yet this system is the most applicable in Indonesia. The course is intended to give brief exposure on designing steam power generation system.</i>			
Silabus Lengkap	Sistem pembangkit tenaga uap merupakan sistem pembangkit yang tidak tergolong baru, tetapi sistem pembangkit ini paling menguntungkan untuk diterapkan di Indonesia. Tujuan utama dari kuliah ini adalah untuk memberikan pengetahuan dasar tentang metode perancangan sistem pembangkit tenaga uap. Secara singkat, materi ajar kuliah ini terdiri dari: Siklus Rankine dan usaha-usaha peningkatan efisiensi pembangkitan. Sistem yang terlibat pada pembangkitan energi uap: boiler, turbin, kondensor, bahan bakar, gas buang dan cerobong, pengolah air, air pendingin (langsung, menara pendingin, kolam). Energi geothermal dan pembangkitan energi listrik energi geothermal. <i>Steam power generation system is not sophisticated type of power generatin, yet this system is the most applicable in Indonesia. The course is intended to give brief exposure on designing steam power generation system. Briefly, topic of this course are: rankine cycle, method to increase generation's efficiency, components of generation system: boiler, turbine, condenser, fuel, exhaust gas, and funnel, coolant water, water distillation, type of geothermal energy, and geothermal energy generation system.</i>			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS3220 Perpindahan Panas II	Prasyarat		
	2. MS3121 Perpindahan Panas I	Prasyarat		
	3. MS3120 Mekanika Fluida II	Prasyarat		
	4. MS2221 Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	5. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	6. MS2120 Termodinamika Teknik I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> 1. M. M. El-Wakil, <i>Powerplant Technology</i>, McGraw-Hill, New York, 3rd. Ed., 199x 2. Babcock & Wilcock, <i>Steam: It's Generation and Use</i>, Babcock & Wilcock, New York 199x 3. Carl D. Shield, <i>Boilers</i>, F.W Dodge Corperation, New York, 199x 4. P. Shlyakhin, <i>Steam Turbines Theory and Design</i>, Foreign Languages Publishing House, Moscow, 199x 			
Panduan Penilaian	UTS =		40%	
	UAS =		50%	
	Tugas =		10%	
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	<i>Pelaksanaan dilaksanakan sedemikian rupa sehingga mahasiswa berpartisipasi aktif dan kalau tidak dapat tercapai, pengajar sebaiknya memberikan kasus bahasan untuk didiskusikan bersama.</i>			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Review hukum-hukum Termodinamika	Hukum Termodinamika II, konsep reversibilitas dan siklus Carnot	Mahasiswa memahami keterbatasan pemanfaatan energi.	
2.	Usaha yang dilakukan untuk mengurangi Irrevesibilitas	Siklus Rankine, Ekomiser, Superheater, Reheater, Air Pendingin.	Mahasiswa memahami pengaruh pengurangan irreversibilitas eksternal dengan adanya ekonomiser dan reheater.	
3.	Usaha yang dilakukan untuk mengurangi Irrevesibilitas	Regenerator, pemanas air kontak langsung, pemanas air permukaan pembuangan kedepan, pemanas air permukaan pembuangan kebelakang	Mahasiswa memahami pengaruh pengurangan irreversibilitas eksternal dengan adanya proses pemanas air kontak langsung.	
4.	Usaha yang dilakukan untuk mengurangi Irrevesibilitas	Pemilihan pemanas air, efisiensi dan pemakaian kalor spesifik, penempatan pemanas air, siklus tekanan super kritis dan pembangkitan gabungan (<i>cogeneration</i>)	Mahasiswa memahami pengaruh penempatan pemanas air, besaran prestasi dan pemanfaatan ganda.	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
5.	Parameter rancangan dan prestasi pembangkit uap	Sistem air/uap dan bahan bakar	Mahasiswa memahami pengaruh sirkulasi, beban ruang bakar, dan mampu melakukan perhitungan.	
6.	Parameter rancangan dan prestasi pembangkit uap	Sistem udara dan draft pada boiler	Mahasiswa memahami pengaruh kecepatan, temperatur, kerugian tekanan aliran gas pada prestasi boiler dan mampu melakukan perhitungan.	
7.	Pengaruh kualitas bahan bakar pada prestasi boiler	Combustible components, Fixed Carbon, Kandungan Abu, Temperatur ruang bakar.	Mahasiswa memahami jenis – jenis bahan bakar , cara pembakaran dan transmisi kalor dari bahan bakar ke gas asap serta mampu melakukan perhitungan.	
8.	Penilaian (Assessment)	-	UTS	
9.	Turbin uap	Pemilihan jenis turbin, parameter relevan pada prestasi turbin.	Mahasiswa memahami pengaruh perubahan tekanan, temperatur pada inlet dan outlet terhadap prestasi turbin.	
10.	Sistem Air Kondensat	Kondensor kontak langsung, kondensor permukaan, perhitungan kondensor.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan pada kondensor, pemanas air dan eveporasi air (kehilangan air).	
11.	Sistem Air Kondensat	Perhitungan pemanas air tertutup, pemanas air terbuka, air tambahan dan evaporator.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan pemanas air tertutup, pemanas air terbuka, air tambahan dan ekoporator.	
12.	Sistem Sirkulasi air pendingin	Klasifikasi sistem pendinginan, Menara Pendingin basah dan kering.	Mahasiswa memahami sistem air pendingin dan mampu melakukan perhitungan pada Menara Pendingin	
13.	Sistem Sirkulasi air pendingin	Pendinginan kolam, semburan dan perhitungannya.	Mahasiswa memahami dan mampu malakukan perhitungan pada pendinginan kolam dan semburan.	
14.	Energi Geothermal	Jenis Energi Geothermal, permasalahan pemanfaatan Energi Geothermal pada PLTG.	Mahasiswa memahami jenis – jenis Energi Geothermal dan kendala yang terkait.	
15.	Pembangkit Listrik Energi Geothermal	Sistem yang didominasi uap (<i>Vapor Dominated System</i>) Sistem yang didominasi air (<i>Water Dominated System</i>): <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pemisah (<i>Flash System</i>): tunggal, ganda. <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Biner (<i>Binary System</i>), • Konsep Aliran Total • Gabungan dengan turbin air, gabungan dengan bahan bakar fossil. <p>Sistem <i>Petrothermal</i></p>	Mahasiswa memahami cara – cara pemanfaatan Energi Geothermal dan mampu melakukan pemilihan sistem serta peluang inovasinya. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan sistem pemisah dan sistem biner.	
16.	Penilaian (Assessment)	-	UAS	

26 MS5037 Mesin Fluida Lanjut

Kode Matakuliah: MS5037	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Mesin Fluida Lanjut			
	<i>Advanced Fluid Machinery</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini merupakan kuliah pilihan sebagai lanjutan dari kuliah Mesin Konversi Energi I dan II bagi mahasiswa yang berminat, disajikan dalam bentuk informasi dan latihan dalam merancang mesin-mesin fluida khususnya untuk pompa, turbin air, kompresor dan turbin gas terutama yang tidak memerlukan perancangan proses pembakaran. Titik berat pembahasan adalah dalam hal pemahaman proses perancangan, pengenalan besaran-besaran penentu, karakteristik mesin, proses yang berlangsung didalamnya, konstruksi sampai mendapatkan besaran-besaran utama mesin.			
	<i>This course is extension course of Energy Conversion Machinery I and II. The class activities are designing fluid machinery such as pump, water turbine, compressor, gas turbine (especially gas turbine without combustion process). The aim of the course is brief exposure of designing process, introduction of determinants factors, machinery characteristics, process inside fluid machinery, construction, and major determinants in machinery.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini merupakan kuliah pilihan sebagai lanjutan dari kuliah Mesin Konversi Energi I dan II bagi mahasiswa yang berminat, disajikan dalam bentuk informasi dan latihan dalam merancang mesin-mesin fluida khususnya untuk pompa, turbin air, kompresor dan turbin gas terutama yang tidak memerlukan perancangan proses pembakaran. Titik berat pembahasan adalah dalam hal pemahaman proses perancangan, pengenalan besaran-besaran penentu, karakteristik mesin, proses yang berlangsung didalamnya, konstruksi sampai mendapatkan besaran-besaran utama mesin. Secara singkat, materi ajar kuliah ini meliputi: besaran-besaran dan karakteristik dasar perancangan mesin fluida, kinematika, dinamika dan persamaan gerak dan energi pada sistem absolut dan relatif, variabel-variabel dasar perancangan mesin, analisis energi antara sisi masuk dan keluar, konstruksi pompa, kompresor dan turbin, dasar-dasar analisis numerik, perancangan mesin turbo untuk fluida inkompresibel (1 tugas) dan kompresibel (1 tugas).			
	<i>This course is extension course of Energy Conversion Machinery I and II. The class activities are designing fluid machinery such as pump, water turbine, compressor, gas turbine (especially gas turbine without combustion process). The aim of the course is brief exposure of designing process, introduction of determinants factors, machinery characteristics, process inside fluid machinery, construction, and major determinants in machinery. Briefly, the modules of this course are: determinants and basic characteristics of fluid machinery, kinematic, dynamic, motion, and energy equation of both absolute and relative system, fundamental variables of machinery design, energy analysis at outlet and inlet, pump, compressor, and turbine construction, fundamental of numeric analysis, designing turbo engine for incompressible fluid (1 major assignment) and compressible fluid (another major assignment).</i>			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS3200 Analisis Numerik			Prasyarat
	2. MS4121 Sistem Konversi Energi II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Diktat Kuliah			
	2. Bruno Eckert, <i>Axial und Radialkompressoren</i> , Springer Verlag			
	3. Traupel, W., <i>Thermische Turbomaschinen</i> , Springer Verlag			
	4. Pfleiderer, <i>Turbomaschinen</i> , Springer Verlag			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	<ol style="list-style-type: none"> Kuliah ini merupakan kuliah pilihan sebagai lanjutan dari kuliah Mesin Konversi Energi I dan II bagi mahasiswa yang berminat, disajikan dalam bentuk informasi dan latihan dalam merancang mesin-mesin fluida khususnya untuk pompa, turbin air, kompresor dan turbin gas terutama yang tidak memerlukan perancangan proses pembakaran. Titik berat pembahasan adalah dalam hal pemahaman proses perancangan, pengenalan besaran-besaran penentu, karakteristik mesin, proses yang berlangsung didalamnya, konstruksi sampai mendapatkan besaran-besaran utama mesin. Sebaiknya kepada mahasiswa banyak diberikan contoh-contoh gambar sebenarnya dari peralatan yang diajarkan, agar tumbuh naluri keinsinyurannya dan dapat membayangkan secara nyata bagaimana peralatan tersebut bekerja. Mengingat banyaknya materi yang harus diberikan maka alat bantu berupa OHP ataupun LCD-Proyektor sangat baik untuk dipergunakan, disamping kedisiplinan dalam penyelenggaraan kuliah. Untuk mengerjakan tugas, mutlak diperlukan komputer, oleh karenanya mahasiswa diharapkan telah siap dan mampu bekerja dengan komputer. Mata kuliah ini adalah mata kuliah pilihan. 			

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1.	Tinjauan mesin-mesin konversi energi, beberapa definisi dan dasar-dasar termodinamika	Pengertian satuan, head dan spesifik energi untuk fluida inkompresibel dan kompresibel	Penyerapan prinsip kerja dan faktor-faktor penentu yang berkaitan untuk perancangan	
2.	Tinjauan mesin-mesin konversi energi, beberapa definisi dan dasar-dasar termodinamika	Proses-proses kompresi dan ekspansi	Penyerapan prinsip kerja dan faktor-faktor penentu yang berkaitan untuk perancangan	
3.	Dasar-dasar kinematika dan dinamika fluida	Persamaan kontinuitas, gerak, momentum dan energi pada sistem absolut dan relatif	Mempersiapkan mahasiswa untuk mampu mengerjakan tugas perancangan awal	
4.	Dasar-dasar Kinematika dan dinamika fluida	Persamaan kontinuitas, gerak, momentum dan energi pada sistem relatif (lanjutan)	Mempersiapkan mahasiswa untuk mampu mengerjakan tugas perancangan awal	
5.	Karakteristik mesin-mesin fluida inkompresibel	Besaran-besaran spesifik untuk perancangan turbin dan pompa air	Mempersiapkan mahasiswa untuk mampu mengerjakan tugas perancangan awal	
6.	Karakteristik pompa dan turbin air	Besaran-besaran spesifik untuk perancangan turbin dan pompa air	Perancangan awal 1, pompa atau turbin air	
7.	Perancangan pompa dan turbin air	Besaran dan faktor-faktor untuk perancangan turbin dan pompa air	Perancangan awal 1, pompa atau turbin air	
8.	Perancangan pompa dan turbin air	Metoda perancangan mesin-mesin fluida inkompresibel	Perancangan awal 1, pompa atau turbin air	
9.	Perancangan pompa dan turbin air	Metoda perancangan mesin-mesin fluida inkompresibel	Perancangan awal 1, pompa atau turbin air	
10.	Karakteristik dan perancangan mesin-mesin fluida kompresibel	Besaran-besaran spesifik untuk perancangan turbin dan kompresor	Perancangan awal 2, kompresor atau turbin	
11.	Perancangan mesin fluida kompresibel	Besaran dan faktor-faktor untuk perancangan mesin-mesin fluida kompresibel	Perancangan awal 2, kompresor atau turbin	
12.	Perancangan mesin fluida kompresibel	Metoda perancangan mesin-mesin fluida kompresibel	Perancangan awal 2, kompresor atau turbin	
13.	Perancangan mesin fluida kompresibel	Metoda perancangan mesin-mesin fluida kompresibel	Perancangan awal 2, kompresor atau turbin	
14.	Perancangan mesin fluida kompresibel	Metoda perancangan mesin-mesin fluida kompresibel	Perancangan awal 2, kompresor atau turbin	
15.	Analisis numerik	Beberapa piranti lunak yang tersedia	Persiapan penggunaan metoda komputasional	
16.	Analisis numerik	Beberapa piranti lunak yang tersedia	Persiapan penggunaan metoda komputasional	

27 MS5038 Bahan Bakar dan Pembakaran

Kode Matakuliah: MS5038	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Bahan Bakar dan Pembakaran			
	<i>Fuel and Combustion</i>			
Silabus Ringkas	Tujuan utama kuliah ini adalah memberikan pemahaman tentang proses pembakaran di berbagai mesin-mesin konversi energi. Pengetahuan tentang proses pembakaran akan sangat berguna bagi berbagai industri proses. Kegiatan di kelas akan diisi dengan berbagai diskusi mengenai contoh nyata dan aplikasi proses pembakaran di industri.			
	<i>The aim of this course is to give brief exposure on combustion process in various energy conversion machineries. The basic knowledge of combustion process will be useful in every industry. The class activity will be discussions about application of combustion in industry.</i>			
Silabus Lengkap	Tujuan utama kuliah ini adalah memberikan pemahaman tentang proses pembakaran di berbagai mesin-mesin konversi energi. Pengetahuan tentang proses pembakaran akan sangat berguna bagi berbagai industri proses. Kegiatan di kelas akan diisi dengan berbagai diskusi mengenai contoh nyata dan aplikasi proses pembakaran di industri. Secara singkat, materi kuliah ini meliputi:			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teori pembakaran, 2. Jenis-jenis bahan bakar: padat, cair, dan gas, 3. Aplikasi proses pembakaran di berbagai mesin konversi energi yang umum: motor bakar torak, sistem turbin gas (pembakaran internal), burner, tungku (pembakaran eksternal), dsb 			
	<i>The aim of this course is to give brief exposure on combustion process in various energy conversion machineries. The basic knowledge of combustion process will be useful in every industry. The class activity will be discussions about application of combustion in industry. Briefly, the modules of this course are:</i>			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Combustion theory, 2. Type of fuel: solid, fluid, and gas, 3. Application of combustion process in various energy conversion machineries: fuel combustion engine, gas turbine system (internal combustion), burner, kiln (external combustion). 			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	2. MS3220 Perpindahan Panas II	Prasyarat		
	3. MS3221 Sistem Konversi Energi I	Prasyarat		
	4. MS4121 Sistem Konversi Energi II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. G.L. Borman, K.W. Ragland, <i>Combustion Engineering</i>, McGraw Hill, International Editions, New York, 1998 2. J.B Heywood, <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i>, McGraw Hill, International Editions, New York, 1988 			
Panduan Penilaian		UTS =	40%	
		UAS =	50%	
		Tugas =	10%	
		Others: Kehadiran	-	
Catatan Tambahan	1. Diharapkan kepada pengajar agar pendalaman teori selalu diikuti dengan contoh aplikasi yang riil sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memahami sampai taraf aplikasinya.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Introduksi	Lingkup dan sejarah dari pembakaran. Jenis bahan bakar	Mengenal lingkup dan sejarah pembakaran, serta memahami jenis-jenis bahan bakar.	
2.	Termodinamika pembakaran	Konsep hukum pertama. Sifat-sifat campuran. Pembakaran stoikiometrik. Energi kimia. Keseimbangan kimia. Analisis hukum kedua.	Memahami konsep termodinamika pembakaran.	
3.	Kinetika kimia pembakaran	Reaksi dasar. Reaksi berantai. Kinetika prapenyalaan. Reaksi global. Kinetika oksida nitrogen. Reaksi pada permukaan padat.	Memahami konsep kinematika kimia pembakaran.	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		Kinetika jelaga (<i>soot kinetics</i>)		
4.	Api (<i>flames</i>)	Api pra-campuran laminar. Teori api laminar. Api pra-campuran turbulen. Batas ledakan. <i>Flame quenching</i> . Penyalaaan (<i>ignition</i>). Api difusi.	Memahami fenomena berbagai jenis api secara detail.	
5.	Pembakaran pada tungku yang berbahan bakar gas	Neraca energi dan efisiensi tungku. Jenis-jenis <i>burner</i> . Tungku pembakaran pulsasif. Substitusi bahan bakar. Emisi.	Memahami proses pembakaran pada tungku yang berbahan bakar gas secara detail dari neraca energi, jenis tungku sampai dengan emisinya.	
6.	Pembakaran pra-campuran pada motor (motor bensin)	Pengantar pembakaran pada motor bensin. <i>Charge preparation</i> . Analisis penyalaaan dan laju pembakaran. Struktur api dan korelasinya. Pemodelan CFD. Perancangan ruang bakar. Kontrol emisi. Efisiensi motor. Mesin otomotif alternatif.	Memahami proses pembakaran pada motor bensin secara detail untuk dapat mengerti kriteria efisiensi motor dan kontrol emisinya.	
7.	Formasi semburan dan sifat-sifat droplet	Formasi dan distribusi semburan. Injektor bahan bakar. Dinamika semburan. Penguapan droplet tunggal. Model semburan untuk program CFD.	Memahami fenomena formasi semburan dan sifat-sifat droplet sebagai parameter utama dalam konstruksi injektor bahan bakar.	
8.	UTS			
9.	Pembakaran pada tungku yang berbahan bakar minyak bakar.	Sistem pembakaran minyak bakar. Pembakaran semburan pada tungku. Emisi.	Memahami proses pembakaran pada tungku yang berbahan bakar minyak bakar secara detail meliputi sistem dan proses pembakaran minyak bakar sampai dengan emisinya.	
10.	Pembakaran pada sistem turbin gas.	Parameter operasi turbin gas. Perancangan pembakar. Laju pembakaran. Garis perpindahan panas. Pembakar dengan emisi rendah.	Memahami proses pembakaran pada sistem turbin gas agar mengetahui aspek perancangan ruang bakar dan penekanan tingkat emisinya.	
11.	Pembakaran pada motor dengan injeksi langsung (motor Diesel)	Pengantar pembakaran pada motor Diesel. Injeksi bahan bakar. Keterlambatan pembakaran. Laju pembakaran. Geometri ruang bakar. Emisi. Perbaikan perancangan mesin Diesel. Model CFD pembakaran Diesel.	Memahami proses pembakaran pada motor Diesel secara detail untuk dapat mengerti kriteria efisiensi motor dan kontrol emisinya.	
12.	Mekanisme pembakaran pada bahan bakar padat	Proses pengeringan bahan bakar padat. Devolatilisasi. Pembakaran <i>char</i> .	Memahami mekanisme pembakaran pada bahan bakar padat.	
13.	<i>Fixed-Bed Combustion</i>	<i>Stoker-fired boiler</i> . Emisi dari Stoker. Pemodelan <i>fixed-bed combustion</i> . Pembakaran biomassa pada boiler.	Memahami fenomena <i>fixed-bed combustion</i> secara detail.	
14.	<i>Suspension Burning</i>	Sistem/alat pembakaran <i>pulverized coal</i> . Pembakaran <i>pulverized coal</i> . Sifat-sifat abu.	Memahami fenomena <i>suspension burning</i> secara detail meliputi <i>pulverized coal</i> , <i>pulverized biomass</i> dan campuran batubara air.	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Emisi. Pembakar siklon. Pembakaran <i>pulverized biomass</i> pada boiler. Campuran batubara air.		
15.	<i>Fluidized-Bed Combustion</i>	Dasar-dasar fluidisasi. Pembakaran pada <i>dubbling bed</i> . Sistem pembakaran <i>fluidized-bed</i> pada tekanan atm. <i>Fluidized-bed</i> tersirkulasi. Pembakaran <i>fluidized-bed</i> bertekanan.	Memahami fenomena <i>fluidized-bed combustion</i> secara detail.	
16.	UAS			

28 MS5040 Kapita Selekt Konversi B

Kode Matakuliah: MS5040	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selekt Konversi B			
	<i>Special Topics in Energy Conversion B</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Konversi Energi yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Energy Conversion. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Konversi Energi. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar, • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Konversi Energi, • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
Luaran (Outcomes)	<p>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Energy Conversion. The following are the specific objectives of the course :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gives the opportunity for expertise from industry or other university, • Build the basic qualification in the field of Energy Conversion, • Gives the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis. 			
	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	Tergantung mata kuliah yang ditawarkan			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Strategi dan uraian rinci perkuliahan tergantung mata kuliah yang akan diselenggarakan. Semua informasi rinci akan diumumkan sebelum saat pendaftaran semester.			
	<p>Daftar mata kuliah yang termasuk di sini misalnya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Eksergi 2. Seminar Pemanfaatan Energi Surya 			

29 MS5041 Energi Terbarukan

Kode Matakuliah: MS5041	Bobot sks: 3	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Energi Terbarukan			
	Renewable Energy			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan yang luas tentang pentingnya energi terbarukan, berbagai sumber energi terbarukan, dan teknologi untuk memanfaatkannya.			
	<i>This course gives broad knowledge on the importance of renewable energy, various sources of renewable energy, and technology to exploit it.</i>			
Silabus Lengkap	Sumber energi terbarukan pada dasarnya bebas karbon dan umumnya lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar fosil, meskipun banyak teknologi yang masih dalam pengembangan. Pada bagian energi terbarukan ini akan membahas beberapa topik sebagai berikut: tren energi global, nasional serta konsumsinya, pentingnya energi terbarukan (termasuk mitigasi pemanasan global), energi panas matahari, surya fotovoltaik, bioenergi, pembangkit listrik tenaga air, energi angin, energi laut, dan energi panas bumi.			
	The renewable energy sources are essentially carbon-free and appear to be generally more sustainable than fossil fuel, though many technologies are still under development. This renewable energy course will discuss several topics as follow : global and national energy trend and consumption, the importance of renewable energy (including global warming mitigation), solar thermal energy, solar photovoltaic, bioenergy, hydroelectricity, wind energy, ocean energy, and geothermal energy.			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat memahami pentingnya energi terbarukan, berbagai sumber energi terbarukan, dan teknologi untuk memanfaatkannya.			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	1. Boyle, G. [ed], "Renewable Energy, Power for a Sustainable Future", 2 nd edition, Oxford University Press, United Kingdom, 2004.			
	2. Sørensen, B., "Renewable Energy, Its physics, engineering, environmental impacts, economics & planning", 2 nd edition, Academic Press, Great Britain, 2003.			
	3. Boyle, G., Everett, B., and Ramage, J., "Energy Systems and Sustainability", Oxford University Press, United Kingdom, 2004.			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan	Kursus ini disampaikan dalam dua metode: diskusi kelas antara dosen dan mahasiswa, dan riset kelompok mahasiswa dan analisis jenis energi terbarukan.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

30 MS5042 Energi Surya Termal

Kode Matakuliah: MS5042	Bobot sks: 3	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Energi Surya Termal			
	Thermal Solar Energy			
Silabus Ringkas	Dalam kuliah ini diberikan materi prinsip-prinsip dan penerapan rekayasa teknologi energi surya sistem termal			
	Content in this course include the principles and engineering application of solar energy technology of thermal system			
Silabus Lengkap	Matakuliah ini memberikan pengetahuan dasar dan desain kolektor surya dengan dan tanpa konsentrasi, penerapan siklus Rankine untuk pembangkit tenaga surya, Solar Water Heater (SWH), pemanas udara surya, Solar Dryer, Solar Distilasi, pemanas ruangan, kolam renang pemanasan, pendinginan surya			
	Basic knowledge and design of solar collectors with and without concentration ; application of Rankine cycle for solar power generation, Solar Water Heater (SWH), solar air heaters, Solar Dryer, Solar Distillation, space heating, swimming pool heating, solar refrigeration			
Luaran (Outcomes)	Setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan memiliki pengetahuan dasar dan praktis teknologi energi konversi panas matahari dan akan memiliki kemampuan untuk analisis sistem termal aplikasi energi surya			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	William C Dickinson and Paul N Chermisinoff, <i>Solar Energy Technology Handbook</i> , Marcell Dekker, 1980.			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan	Kuliah ini akan diberikan dalam kuliah di kelas dan kerja laboratorium kecil. Sebuah tugas kelompok 3-4 siswa akan diberikan untuk memperkenalkan siswa memahami penerapan energi konversi panas matahari			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

31 MS5043 Sel Surya

Kode Matakuliah: MS5043	Bobot sks: 3	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Sel Surya			
	Solar Cell			
Silabus Ringkas	Kuliah ini ditujukan untuk mahasiswa teknik dan memberikan pemahaman mengenai konsep semikonduktor dan perangkat teknologi fundamental fotovoltaik (PV), desain perangkat dan proses pembuatan, modul PV dan elektronik sistem, penerapan teknis, dan masa depan perkembangan PV. <i>This course is intended for engineering graduates and educates them on the fundamental concepts semiconductor and device technologies for photovoltaics (PV), device design and fabrication processes, PV modules and system electronics, engineering applications, and future directions in PV.</i>			
Silabus Lengkap	Dasar-dasar konversi fotolistrik: eksitasi muatan, konduksi, pemisahan, dan pengumpulan. Teknologi fotovoltaik (PV) komersial dan emerging. Tema lintas sektor dalam PV: efisiensi konversi, loss mechanism, karakterisasi, manufaktur, sistem, keandalan, analisis siklus hidup, analisis risiko. Evolusi teknologi fotovoltaik dalam konteks pasar, kebijakan, masyarakat, dan lingkungan. <i>Fundamentals of photoelectric conversion: charge excitation, conduction, separation, and collection. Commercial and emerging photovoltaic (PV) technologies. Cross-cutting themes in PV: conversion efficiencies, loss mechanisms, characterization, manufacturing, systems, reliability, life-cycle analysis, risk analysis. Photovoltaic technology evolution in the context of markets, policies, society, and environment.</i>			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa akan belajar bagaimana sel surya mengubah cahaya menjadi listrik, bagaimana sel surya diproduksi, bagaimana sel surya dievaluasi, apa teknologi yang saat ini ada di pasar, dan bagaimana mengevaluasi risiko dan potensi yang ada dan muncul dari teknologi sel surya. Mahasiswa akan dapat menguji potensi & kelemahan teknologi yang saat ini diproduksi, serta teknologi pra-komersial (organik, biomimetik, hibrida organik / anorganik, dan sel surya berbasis struktur nano).			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	1. Bube, R. H. <i>Photovoltaic Materials</i> . London, UK: Imperial College Press, 1998. ISBN: 9781860940651. 2. Wenham, S. R., M. A. Green, M. E. Watt, R. Corkish. <i>Applied Photovoltaics</i> . 2nd ed. New York, NY: Earthscan Publications Ltd., 2007. ISBN: 9781844074013. 3. Green, M. A. <i>Silicon Solar Cells: Advanced Principles and Practice</i> . Sydney, Australia: Centre for Photovoltaic Devices & Systems, 1995. ISBN: 9780733409943. 4. Poortmans, J., and V. Arkhipov. <i>Thin Film Solar Cells: Fabrication, Characterization and Applications</i> . Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006. ISBN: 9780470091265. 5. Green, M. A. <i>Third Generation Photovoltaics: Advanced Solar Energy Conversion</i> . New York, NY: Springer-Verlag, 2007. ISBN: 9783540265627.			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan	Kuliah ini akan diajarkan di kelas dan diskusi. Mahasiswa akan dievaluasi melalui penugasan, ujian tengah semester, dan ujian akhir semester.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

32 MS5044 Integrasi Energi Terbarukan dengan Jaringan Listrik

Kode Matakuliah:	Bobot sks: 2	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Integrasi Energi Terbarukan dengan Jaringan Listrik			
	<i>Integrating Renewable Energy to the Grid</i>			
Silabus Ringkas	<p>Kuliah ini menjelaskan tentang teknologi yang digunakan untuk menghubungkan energi yang berasal dari sumber-sumber terbarukan untuk jaringan tenaga listrik. Dalam kuliah ini, penjelasan singkat tentang sistem tenaga listrik akan diperkenalkan, serta Interface elektronika daya dan strategi kontrol menggunakan sistem SCADA, perilaku dinamis dari sistem kekuasaan dan mitigasi masalah yang disebabkan oleh fluktuasi pasokan.</p> <p><i>This course explains about the technology used for connecting the energy coming from the renewable sources to the electric power grid. In this course, a brief explanation about power system will be introduced. The power electronics interfaces will also be discussed. The control strategy using SCADA system will be also discussed. The dynamic behavior of power system and the problem mitigation caused by the supply fluctuation will also be introduced.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Kuliah ini akan membahas energi yang disediakan oleh sumber energi terbarukan secara praktis diubah menjadi energi listrik. Cara yang paling efisien untuk menggunakan energi adalah untuk menghubungkan sumber ke jaringan listrik sehingga sumber konvensional (dipasok oleh gas dan atau bahan bakar fosil) akan mengkonsumsi lebih sedikit. Namun, sumber energi terbarukan seperti energi angin dan matahari tidak dianggap sebagai sumber energi yang konstan di mana dihasilkan tegangan tidak akan konstan sepanjang waktu. Hal ini diperlukan untuk memperkenalkan teknologi elektronik listrik yang dapat mengurangi masalah dan membuat antarmuka dari sumber-sumber daya yang terhubung ke jaringan listrik utama. Selain itu, produksi fluktuasi daya yang berasal dari sumber-sumber terbarukan juga dapat menyebabkan operasi tidak stabil dari saluran listrik. Oleh karena itu benar-benar diperlukan untuk mengetahui perilaku dinamis dari sistem kekuasaan dan mengetahui solusi dari masalah ini.</p> <p><i>This course will discuss energy provided by the renewable energy sources are practically converted into electrical energy. The most efficient way to use the energy is to connect the sources to the electrical grid so that the conventional sources (supplied by the gas and or the fossil fuel) will consume less. However, the renewable energy sources such as wind and solar energy are not considered as the constant energy sources where the produced voltage will not be constant all the time. It is necessary to introduce the power electronic technology which can mitigate the problems and make the interface of these power sources connected to the main electrical grid. Besides, the fluctuation production of the power coming from the renewable sources may also cause the unstable operation of the power line. It is therefore really necessary to know the dynamic behavior of the power system and to know the solution of these problems.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	<p>Untuk memahami perilaku sumber energi terbarukan yang berhubungan dengan produksi tenaga listrik mereka. Untuk memahami masalah dalam menghubungkan sumber daya energi terbarukan ke jaringan listrik. Untuk mengetahui teknologi yang memungkinkan integrasi dari sumber terbarukan dan jaringan listrik utama.</p>			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	<p>1. Microgrids and Active Distribution Networks, S. Chowdhury, S.P. Chowdhury and P. Crossley 2. Electrical Machinery and Power System Fundamentals, Stephen J. Chapman. Power Electronics, Converters, applications and design, Mohan, Undeland, Robbins.</p>			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

33 MS5050 Kapita Selekt Material A

Kode Matakuliah: MS5050	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selekt Material A			
	<i>Special Topics in Material A</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Material yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Material. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Material. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar, • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Material, • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
	<p><i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Material.</i></p> <p><i>The following are the specific objectives of the course :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gives the opportunity for expertise from industry or other university,</i> • <i>Build the basic qualification in the field of Material,</i> • <i>Gives the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis.</i> 			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	Tergantung mata kuliah yang ditawarkan.			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.			
	2.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Strategi dan uraian rinci perkuliahan tergantung mata kuliah yang akan diselenggarakan. Semua informasi rinci akan diumumkan sebelum saat pendaftaran semester.			
	<p>Daftar mata kuliah yang termasuk di sini misalnya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Material Refraktori, Semen, dan Beton 2. Teknologi Serat 3. Metode Lapisan Batas (BEM atau Boundary Element Method) di Mekanika Retakan 			

34 MS5051 Material Teknik Lanjut

Kode Matakuliah: MS5051	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Material Teknik Lanjut			
	Advanced Engineering Materials			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	<p>Pendahuluan, Struktur logam murni: ikatan kimia, struktur kristal; Dasar-dasar paduan logam: Struktur larutan padat; jenis-jenis larutan padat, aturan HR; ketidak sempurnaan kristal, dasar-dasar teori dislokasi, indeks miller dan dasar-dasar difraktometri. Struktur senyawa intermetallik dan karbida. Diagram fasa: jenis-jenis diagram fasa, metoda pembuatan diagram fasa, difusi (teori makro dan mikroskopik); pembekuan, dasa-dasar struktur mikro dan kaitannya dengan sifat mekanik, metoda-metoda memunculkan struktur mikro (Teknik Metalografi). Diagram Fasa Fe-C: baja karbon dan besi cor; transformasi tidak seimbang dan dasar-dasar perlakuan panas. Mekanisme-mekanisme penguatan logam: keras regang dan efek deformasi plastic, transformasi martensitik, disperse dan presipitasi, fasa kedua, larutan padat dan penghalusan butir. Berbagai jenis material teknik: baja paduan, baja tahan karat, baja perkakas, logam-logam non-ferro, logam-logam ringan, paduan tahan temperature tinggi, material cryogenic, material tahan korosi dsb. Plastik, keramik dan komposit. Pengenalan standard dan spesifikasi logam dan paduannya berdasarkan ASTM, AISI-SAE; DIN dan JIS.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Callister, "Material Science and Engineering; An Introduction", John Wiley & Sons, 1991			
	2. Cahn and Haasen, <i>Physical Metallurgy</i> ", North Holland Publishing, 1983			
	3. Moniz, " <i>Metallurgy, 2nd Edition</i> ", American Technical Publisher, Inc, 1994			
	4. Budinski, " <i>Engineering Materials, 4th Edition</i> ", Prentice-Hall, 1992			
	5 Aneka referensi untuk standar material seperti ASTM, AISI-SAE, DIN, JIS dan SNI			
	6. ASM Handbook, Vol. I: Materials, Metals Park Ohio.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

35 MS5052 Metalurgi Proses Produksi

Kode Matakuliah: MS5052	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Metalurgi Proses Produksi			
	<i>Metallurgy of Process Production</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Pendahuluan, Tinjauan umum tentang jenis-jenis proses manufaktur: pengecoran dan metalurgi serbuk, pemesinan, pembentukan, penyambungan dan proses-proses pengubahan sifat material. Pengaruh parameter proses manufaktur terhadap sifat material, efek laju pendinginan dalam proses pembekuan; pengaruh ukuran geram terhadap deformasi pada produk hasil pemesinan; fenomena metalurgi dalam proses pembentukan (baik panas maupun dingin), TCP, TMT. Fenomena metalurgi pada proses penyambungan, fenomena metalurgi pada proses-proses pengubahan sifat. Studi kasus			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	3. MS3140 Proses Manufaktur II	Prasyarat		
	4. MS2240 Proses Manufaktur I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Callister, "Material Science and Engineering; An Introduction", John Willey & Sons, 1991			
	2. Cahn and Haasen, <i>Physical Metallurgy</i> ", North Holland Publishing, 1983			
	3. Moniz, "Metallurgy, 2 nd Edition", American Technical Publisher, Inc, 1994			
	4. Budinski, "Engineering Materials, 4 th Edition", Prentice-Hall, 1992			
	5. Aneka referensi untuk standar material seperti ASTM, AISI-SAE, DIN, JIS dan SNI			
	6. ASM Handbook, Vol. I: Materials, Metals Park Ohio.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

36 MS5053 Perancangan dan Pemilihan Material

Kode Matakuliah: MS5053	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan dan Pemilihan Material			
	<i>Designing and Material Selection</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Pendahuluan, Sifat material untuk perancangan struktur dan komponen, tinjauan umum terhadap jenis-jenis proses manufaktur serta sifat teknologi yang diperlukan. Performans dan pemilihan material dalam perancangan. Perancangan, pemilihan dan kegagalan material. Pemilihan material ferro, pemilihan material non ferro. Material Inorganik: Gelas dan keramik, plastic dan komposit, penerapan standard material, standard produk dan standard manufaktur. Sintesa dan perancangan material, Material dan perancangan teknik, studi kasus			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	3. MS3140 Proses Manufaktur II	Prasyarat		
	4. MS2240 Proses Manufaktur I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Magonon, <i>The Principles of Materials Selection for Engineering Design</i> , Prentice Hall, 1999			
	2. Schaefer et al, <i>The Science and Design of Engineering Materials</i> , Mc-Graww Hill, 1999			
	3. Lewis, <i>Selection of Engineering Materials</i> , Prentice Hall, 1990			
	4. De Garmo, <i>Materials and Processes in Manufacturing, 7th edition</i> ”, Maxwell Macmillan International Ed., 1990			
	5. Aneka referensi tentang standar material: ASTM, ASME, AISI-SAE, JIS, DIN atau SNI			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

37 MS5054 Teknik Analisis dan Identifikasi Material

Kode Matakuliah: MS5054	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknik Analisis dan Identifikasi Material			
	<i>Analysis and Material Identification</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	<p>Pengenalan umum tentang struktur mikro dan struktur makro serta kegunaannya. Pengenalan tentang teknik, kegunaan serta analisa struktur mikro dan struktur makro. Dasar-dasar mikroskop optis dan mikroskop elektron, pengukuran kekerasan mikro, contoh-contoh aplikasi.</p> <p>Pengenalan dasar tentang sinar X, geometri kristal, interaksi antara sinar X dan kristal yang menghasilkan difraksi, berbagai aplikasi difraksi sinar X: tekstur, identifikasi fasa, tegangan sisa, dsb.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	3. MS3140 Proses Manufaktur II	Prasyarat		
	4. MS2240 Proses Manufaktur I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Vandervoort, G.F., <i>Metallography, Principles and Practice</i> , Mc Graw Hill, 1984			
	2. Cullity, B.D., <i>Elements of X-Ray Diffraction</i> , Addison Wesley, 1978.			
	3. Hull, <i>Introduction to Electron Microscopy</i> , McGraw-Hill, 1966			
	4. Goodhew, P.J., Humphreys, F.J., <i>Electron Microscopy and Analysis</i> , Taylor, Francis, London, 1988.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengenalan umum ttg identifikasi fasa dan penentuan struktur material	-Aturan perkuliahan -Kegunaan Materialografi -Contoh kasus	-Mengenal secara umum ttg Materialografi serta kegunaannya	K
2	Struktur Makro	-Teknik struktur makro -Contoh-contoh aplikasi	-Mampu mengenal & menggunakan teknik struktur makro	K , P Str.makro
3	Struktur Mikro	-Persiapan sampel (cutting s/d grinding)	-Mampu melakukan persiapan sampel untuk struktur mikro	K , P Str.makro
4	Struktur Mikro	-Persiapan sampel (grinding s/d etching)	-Mampu melakukan persiapan sampel untuk struktur mikro	K , P Str.mikro
5	Struktur Mikro	-Contoh-contoh kasus	-Mengenal dan mampu menggunakan teknik struktur mikro	K , P Str.mikro
6	Mikroskop Optik dan SEM	-Komponen & fungsinya	-Mengenal dan mampu menggunakan mikroskop optik	K , P Mikroskop
7	Microhardness	-Pengukuran kekerasan mikro	-Mampu melakukan pengukuran kekerasan mikro	K , P Microhard-ness
8	-	---	UTS	U
9	Pengenalan umum ttg Difraksi	-Kegunaan teknik Difraksi -Hakekat sinar-X	-Mengenal kegunaan sinar-X serta hakekatnya	K
10	Review ttg Struktur Kristal	-Sel satuan, Bravais lattice -Index Miller, d-spacing	-Mengingat kembali ttg Struktur Kristal	K
11	Interaksi Sinar-X dan Struktur kristal	-Fenomena difraksi -Hukum Bragg -Kegunaan 2θ (theta)	-Mengenal dasar-dasar difraksi- mendapatkan informasi dari 2θ	K
12	Interaksi Sinar-X dan Struktur Kristal	-Fenomena scattering yang berpengaruh thd intensitas	-Mengetahui dasar fenomena scattering yg mempengaruhi intensitas	K
13	Aplikasi Difraksi	-Identifikasi senyawa dng	-Mampu menggunakan hanawalt index	K, Tugas

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Hanawalt index -Membuat diagram fasa		
14	Aplikasi Difraksi	-Pengenal texture	-Menenal ttg texture dan kegunaannya	K, Tugas
15	Aplikasi Difraksi	-Pengukuran teg. sisa	-Menenal cara penguluran tegangan sisa	K
16	-	---	UAS	U

38 MS5055 Karakterisasi Material Lanjut

Kode Matakuliah: MS5055	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Karakterisasi Material Lanjut			
	<i>Advanced Material Characterisation and Identification</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	<p>Penggantian komponen suatu peralatan industri biasanya mengalami kendala saat pengadaannya. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal antara lain adalah ketersediaan yang sudah langka atau untuk membeli pada vendor pembuat suatu peralatan yang umumnya berada di luar negeri memerlukan waktu yang lama. Kebanyakan komponen-komponen import yang ada pada suatu peralatan atau mesin tidak memiliki data teknis material lengkap yang penting apabila kita akan melakukan suatu "reverse engineering". Untuk menunjang hal tersebut maka perlu dilakukan proses identifikasi dan karakterisasi terhadap komponen tersebut. Proses identifikasi ini tidaklah mudah untuk mendapatkan hasil yang akurat. Hal ini disebabkan antara lain oleh keterbatasan peralatan atau metoda yang tersedia, ataupun metoda kalibrasi atau standarisasi hasil pengujian. Usaha semaksimal mungkin dilakukan dengan melakukan kombinasi dari beberapa metoda pengujian secara bersama-sama. Pengujian yang dilakukan antara lain menguji sifat-sifat material yang diperlukan untuk kondisi kerja yang dialami, kemudian dilengkapi dengan analisis dengan beberapa metoda yang lebih canggih seperti; teknik metalografi, spektroskopi optik dan x-ray, spektroskopi massa, metoda kimia klasik, metoda resonansi, metoda difraksi, metoda elektron optik, spektroskopi elektron atau x-ray, metoda yang didasarkan pada fenomena sputtering atau scattering, chromatografi, dan metoda mutakhir lainnya yang setiap saat berkembang. Untuk dapat melakukan proses analisis yang akurat diperlukan pengetahuan yang memadai dalam bidang ini.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	3. MS3140 Proses Manufaktur II	Prasyarat		
	4. MS2240 Proses Manufaktur I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. ASM Handbook, Vol. 10., <i>Materials Characterisation</i> , ASM International, USA, 9 th Ed, 1992.			
	2. Smart, P and Tovey, N.K., <i>Electron Microscopy of Soils and Sediments; Techniques</i> , Oxford University Press, Oxford 1982.			
	3. <i>Microscopy and Analysis</i> , A monthly magazine, 2003			
	4. Cullity, B.D, <i>Elements of X-Ray Diffraction</i> , Addison Wesley, 2 nd Ed, Phillipines, 1978.			
	5. Loehman, R.E, Fitzpatrick, Lee. E., <i>Characterization of Ceramics</i> , Butterworth-Heinemann, Greenwich, 1993.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Permasalahan material di Industri.	Memahami permasalahan yang dialami oleh industri dalam melakukan penggantian beberapa komponen yang rusak akibat operasi ataupun dalam proses pengembangan material baru.	K
2	Pendahuluan	Pengujian sifat-sifat material, parameter-parameter dan permasalahan spesifik yang ditemukan pada suatu pengujian.	Memahami rangkuman umum beberapa metoda karakterisasi dan identifikasi material yang ada sampai saat ini.	K

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
3	Spektroskopi optik dan x-ray.	<i>Optical Emission Spectroscopy (OES), Inductively Coupled plasma Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES),</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
4	Spektroskopi optik dan x-ray.	<i>Atomic Absorption Spectrometry (AAS). Spektroskopi Infra merah (IR Spectroscopy)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
5	Classical Chemical Analysis	Analisis kimia basah, Titrasi elektrometrik	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
6	Metoda Resonansi	<i>Nuclear Magnetic Resonance (NMR)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/Kunjungan
7	Teknik metalografi	Metalografi optik dan <i>Image Analysis</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji..	K/P/Demonstrasi on
8			UTS	
9	Metoda Difraksi	<i>X-Ray Powder Diffraction</i> dan JCPDS, Analisis texture, Pengukuran tegangan sisa pada logam.	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
10	Metoda elektron optik	<i>Scanning Electron Microscopy (SEM) Environmental SEM (ESEM), Transmission Electron Microscopy</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
11	Metoda elektron optik	<i>Energy Dispersive Analysis (EDS), Wavelength Energy Dispersive Analysis (WDS), Electron Probe Micro Analysis (EPMA)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
12	Metoda spektroskopi elektron atau X-Ray	<i>Auger Electron Spectroscopy (AES)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K
13	Metoda yang berdasarkan pada fenomena sputtering atau scattering.	<i>Secondary Ion Mass Spectroscopy (SIMS)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K
14	Chromatography	<i>Gas, Liquid and Ion Chromatography</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	K/P/Demonstrasi on
15	Tugas Karakterisasi	Presentasi	Mahasiswa memaparkan hasil perbandingan data dari beberapa metoda karakterisasi terhadap suatu material yang tidak diketahui.	
16			UAS	

39 MS5056 Fenomena Lelah dan Mulur Material

Kode Matakuliah: MS5056	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Karakterisasi Material Lanjut <i>Fatigue & Creep Phenomena in Materials</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	<p>Mata kuliah ini memfokus pembahasan pada material yang perilakunya berubah seiring dengan berjalannya waktu (<i>time-dependent properties</i>) yaitu <i>fatigue</i> (lelah) dan <i>creep</i> (mulur). Pembahasan kedua fenomena tersebut dimulai dari skala nanometer dengan melibatkan <i>crystal parameter</i> dan <i>dislocation</i> untuk <i>fatigue</i> dan ditambah dengan <i>vacancy & diffusion</i> untuk <i>creep</i>. Pembahasan tentang <i>fatigue</i> dilanjutkan dengan topik tentang mekanisme terjadinya awal retakan, penjalarnya serta formulasi untuk memperkirakan <i>fatigue life prediction</i>. Sedang tentang <i>creep</i> pembahasannya dimulai dengan penjelasan tentang mekanisme terjadinya <i>creep</i> bersamaan dengan berbagai teori yang menjelaskannya. Seperti halnya pada <i>fatigue</i>, pembahasan tentang <i>creep</i> diakhiri dengan formulasi perkiraan umur material yang didahului dengan pembahasan tentang pemetaan mekanisme <i>creep</i> (<i>deformation-mechanism map</i>) Kuliah akan diakhiri dengan pembahasan tentang material yang mengalami kombinasi <i>fatigue & creep</i>.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	3. MS3140 Proses Manufaktur II	Prasyarat		
	4. MS2240 Proses Manufaktur I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>1. T.H. Courtney, <i>Mechanical Behavior of Materials</i>, McGraw Hill Intl. Ed., 1990 2. Jaap Schijve, <i>Fatigue of Structure and Materials</i>, Kluwer Academic Publisher, 2001 3. H.O. Fuchs & R.I. Stephens, <i>Metal Fatigue in Engineering</i>, John Wiley & Sons, 1980 4. G. Bernasconi & G. Patti, <i>Creep of Engineering Materials and Structures</i>, Applied Science Publisher, 1978 5. R.W. Evans & B. Wilshire, <i>Creep of Metals and Alloys</i>, The Institute of Metals, 1985 6. J.R. Newby, ed.coord., <i>Mechanical Testing</i>, ASM Handbook, Vol. 8, ASM International, 1992</p>			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Fenomena Lelah & Mulur pada Material	Introduksi & relevansi pembahasan fenomena lelah & mulur sebagai <ul style="list-style-type: none"> ▪ science & ▪ engineering 	Mengenal dan mengingat kembali fenomena lelah dan mulur sebagai fenomena dan degradasi material	K
2.	<i>Fatigue</i> sebagai fenomena dalam material	Tahapan <i>Fatigue</i> Mekanisme <i>fatigue crack initiation</i>	Membahas <i>fatigue</i> sebagai sifat material akibat beban yang berfluktuasi dan dilanjutkan dengan pembahasan tentang bagaimana awal retak bisa terbentuk	K
3.	<i>id</i>	Mekanisme <i>crack propagation</i> <i>Macro-microscopic Fracture Mode</i>	Membahas mekanisme mikro-makro terjadinya penjalaran retakan	K
4.	Analisis Penjalaran Retak	Formulasi Prediksi	Mendeskripsikan fenomena ujung retakan dan perilaku penjalaran retak lelah. Memformulasikan	K

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			penjalaran retak lelah.dalam bentuk model matematis untuk kepentingan prediksi umur teknis suatu suatu komponen.	
5.	Karakteristik Permukaan Patahan Akibat Lelah	Makrografi Micrografi cahaya & elektrom (<i>LOM & SEM</i>)	Merangkum kuliah minggu-minggu sebelumnya dan menggunakan hasil rangkuman tersebut untuk menganalisis morfologi permukaan patahan yang tampak pada skala makro & mikro.	K
6.	Pengujian Lelah (<i>Fatigue & Fracture Testing</i>)	Teknik Pengujian Lelah Analisi Statistik Presentasi Data	Memahami berbagai teknik pengujian lelah serta analisis data yang diperoleh dari pengujian, dilanjutkan dengan presentasi data yang diperlukan untuk kepentingan <i>engineering</i> .	K
7.	Presentasi tentang <i>Fatigue</i>	Presentasi Diskusi <i>Review</i>	Mendiskusikan hasil presentasi mahasiswa dan melakukan analisis kritis	K
8.	UTS	Ujian Tertulis	Ujian Tertulis	U
9.	Prinsip Mekanisme Mulur	<i>Creep deformation</i> <i>Stress Relaxation</i> <i>Recovery</i>	Membahas fenomena mulur dan faktor-faktor penyebab terjadinya peristiwa mulur.	K
10.	<i>id</i>	<i>Diffusion Creep</i> <i>Dislocation Creep & Glide</i> <i>Grain Boundary Sliding</i>	Membahas aspek metalurgi pada peristiwa mulur dengan tinjauan pada skala nanometer (<i>diffusion & dislocation</i>) dan mikrometer (<i>grain boundary</i>)	K
11.	Deformation-Mechanism Map	Mekanisme <i>creep</i> dan pemetaanya <i>Constitutive equation</i>	Memformulasikan <i>constitutive equation</i> untuk fenomena mulur dan dilanjutkan dengan membahas prosedur pemetaan mulur dengan diagram tegangan <i>vs</i> temperatur.	K
12.	Perkiraan Umur Material akibat Mulur	Larson-Miller Parameter Manson-Haferd parameter	Membahas hubungan antara umur material yang diperoleh dari pengujian (<i>short time</i>) dengan umur material pada kondisi operasi (<i>long time</i>). Membahas metode-metode untuk memperkirakan umur material yang mengalami mulur disertai dengan contoh soal.	K
13.	Pengujian Mulur (<i>Creep & Stress relaxation Test</i>)	Teknik Pengujian Mulur Analisi Statistik Presentasi Data	Memahami berbagai teknik pengujian lelah serta analisis data yang diperoleh dari pengujian, dilanjutkan dengan presentasi data yang diperlukan untuk kepentingan <i>engineering</i> .	K
14.	Fenomena Kombinasi Mulur & Lelah	Mekanisme Formulasi	Membahas mekanisme gabungan lelah & mulur, formulasi dan prosedur perhitungannya.	K
15.	Presentasi tentang <i>Creep</i>	Presentasi Diskusi <i>Review</i>	Mendiskusikan hasil presentasi mahasiswa dan melakukan analisis kritis	K
16.	UAS	Ujian Tertulis	Ujian Tertulis	U
17.	Ujian Lisan	Ujian Lisan	Ujian Lisan	U

40 MS5057 Analisis Kegagalan Metode dan Kasus

Kode Matakuliah: MS5057	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Analisis Kegagalan Metode dan Kasus			
	<i>Failure Analysis : Methodology and Case Studies</i>			
Silabus Ringkas	<p>Analisis kegagalan dan pencegahan merupakan kuliah yang berbasis tugas mandiri. Fokus dari pengembangan mahasiswa di kuliah ini adalah kompetensi yang setara dengan profesional dan kemampuan belajar mandiri dengan menerapkan ilmu yang diperoleh di kuliah. Kegiatan kelas akan diisi dengan pengamatan kegagalan dari sistem dan komponen nyata dan analisis studi kasus kegagalan yang telah terjadi. Di akhir kuliah, mahasiswa diharapkan dapat memiliki pengalaman dalam menganalisis patahan dan kegagalan material maupun komponen.</p> <p><i>Failure analysis and prevention is a project-based course in which student development is focused on professional-level competencies and application of self-directed learning skills. By organizing and carrying out failure investigations of real-world components and systems, and through analysis of published case studies, students in the course "learn failure analysis by doing failure analysis". Throughout the semester, student teams gain practical experience in the analysis of fractured and failed engineering materials and components.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Analisis kegagalan dan pencegahan merupakan kuliah yang berbasis tugas mandiri. Fokus dari pengembangan mahasiswa di kuliah ini adalah kompetensi yang setara dengan profesional dan kemampuan belajar mandiri dengan menerapkan ilmu yang diperoleh di kuliah. Kegiatan kelas akan diisi dengan pengamatan kegagalan dari sistem dan komponen nyata dan analisis studi kasus kegagalan yang telah terjadi. Di akhir kuliah, mahasiswa diharapkan dapat memiliki pengalaman dalam menganalisis patahan dan kegagalan material maupun komponen.</p> <p>Secara singkat, materi ajar kuliah ini terdiri dari: kriteria luluh; awal deformasi plastis, konsentrasi tegangan, patah statik, ulasan dan rangkuman mekanika retakan, patah lelah (<i>fatigue</i>), patah mulur (<i>creep</i>), penggetasan (<i>embrittlement</i>), dan korosi.</p> <p><i>Failure analysis and prevention is a project-based course in which student development is focused on professional-level competencies and application of self-directed learning skills. By organizing and carrying out failure investigations of real-world components and systems, and through analysis of published case studies, students in the course "learn failure analysis by doing failure analysis". Throughout the semester, student teams gain practical experience in the analysis of fractured and failed engineering materials and components.</i></p> <p><i>Briefly, the modules of this course are: yield properties, early state of plastic deformation, concentration of stress, static fracture, review on fracture mechanics, fatigue, creep, embrittlement, and corrosion.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>d. Mampu berperan efektif baik sebagai individu maupun dalam kelompok multi disiplin/budaya.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material	Prasyarat		
	2. MS2130 Material Teknik	Prasyarat		
	3. MS3140 Proses Manufaktur II	Prasyarat		
	4. MS2240 Proses Manufaktur I	Prasyarat		
	5. MS3130 Praktikum Rekayasa Material	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>1. 1. ASM Handbook, <i>Failure Analysis and Prevention</i>, 9th ed, Vol. 11, American Society for Metals, 1986</p> <p>2. Dieter, G.E., <i>Mechanical Metallurgy</i>, McGraw-Hill, 1986</p>			
Panduan Penilaian	UTS =		50%	
	UAS =		50%	
	Tugas =		-	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	<ul style="list-style-type: none"> - Kaitkan pembahasan perkuliahan dengan produk dan metodologi yang dilakukan di industri - Usahakan mengundang pembicara dari industri maksimum untuk 2 kali pertemuan - Gunakan ilustrasi berupa gambar alat dan metoda yang digunakan di industri 			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Pengelompokan material yang digunakan untuk keperluan teknik. Sifat material: sifat mekanik, sifat fisik, sifat kimia, sifat teknologi.	Pengelompokan material teknik dan sifat-sifatnya serta lingkup penggunaannya dalam praktek	
2.	Cara mengevaluasi sifat mekanik logam dan standar uji	Pengujian mekanik: Uji tarik, uji kekerasan, dan uji Impak: Standar uji	Mengenal cara melakukan pengujian tarik beserta standar ujinya. dan interpretasi hasil	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		menurut ASTM, JIS, bentuk spesimen dan prinsip pengujian serta pengolahan data. Uji kekerasan makro dan mikro. Hubungan kekerasan material dengan kekuatan tarik. Harga impk. Tegangan tiga sumbu. Temperatur transisi material. .	pengujian. Mengetahui cara menghitung besaran yang diperoleh di dalam standar.	
3.	Cara mengevaluasi sifat mekanik logam dan standar uji	Uji Torsi. Uji Fatigue, Uji Mulur dan Standar uji menurut ASTM, JIS, bentuk spesimen dan prinsip pengujian, pengolahan data. Pengaruh kekasaran dan adanya notch di permukaan. Diagram S-N. Diagram Goodman. Pengaruh tegangan dan temperatur pada hasil uji creep. Uji stress rupture. Larson-Miller parameter.	Mengenal cara melakukan pengujian, standar ujinya. dan interpretasi hasil pengujian. Mengetahui cara menghitung besaran yang diperoleh di dalam standar. Kaitan antara besaran sifat mekanik hasil suatu pengujian dengan sifat mekanik yang diperoleh dari pengujian lainnya.	
4.	Ikatan Atom dan Dasar Kristalografi	Ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan Van derWaals. Sistem sel satuan. Bilangan koordinasi. Cacat susunan atom. Cacat kristal: dislokasi. Hukum Bragg. Dasar-dasar X-ray diffraktometri. Bidang atom. Indeks Miller. Sistem slip.	Memahami berbagai ikatan atom dan sistem sel satuan material kaitannya dengan sifat material. Pengaruh cacat material terhadap sifat material. Mengetahui metoda untuk mendapatkan jenis sel satuan material.	
5.	Logam dan sistem paduan logam	Struktur larutan padat dan senyawa (intermetalik dan karbida); aturan HR; Diagram fasa dan metoda membuat diagram fasa; jenis-jenis diagram fasa (biner dan terner); Jenis-jenis diagram fasa biner	Memahami dasar-dasar penguatan logam dengan cara dipadu. Mengenal parameter paduan dan hasil yang diperoleh, Mengenal parameter pepaduan dan memahami diagram fasa dan jenis-jenisnya	
6.	Diagram fasa biner: Larut sempurna pada fasa cair dan dalam fasa padat. Larut pada fasa cair tidak larut pada fasa padat. Larut sempurna pada fasa cair larut sebagian pada fasa padat	Format diagram dan cara memperolehnya. Garis liquidus, solidus, solvus. Cara menggunakannya dalam proses pembekuan (pengintian dan pertumbuhan) mekanisme transformasi fasa: difusi dan penerapan kaidah lengan, struktur mikro hasil proses pembekuan dan kaitannya dengan sifat logam, bentuk dan ukuran butir; ukuran butir menurut standar ASTM, Pengaruh laju pendinginan dalam proses pembekuan (segregasi); homogenisasi; struktur cor dan teknik metalografi	Mengenal diagram fasa jenis yang pertama; memahami cara menggunakannya; mengenal struktur pembekuan dan kaitannya dengan sifat mekanik serta cara menanggulangnya. Mengenal cara menggunakan standar ASTM dan teknik metalografi.	
7.	Diagram fasa biner: membentuk sistem eutektik, membentuk sistem peritektik, membentuk senyawa.	Format diagram, perbedaan paduan dengan kecenderungan membentuk sistem eutektik, sistem peritektik, dan senyawa contoh penggunaan pada berbagai komposisi.	Memahami kemungkinan material membentuk sistem eutektik, peritektik, dan senyawa. serta mengenal diagram cara menggunakannya.	
8.	UTS	Ujian tertulis	Evaluasi ke-I	
9.	Diagram fasa Fe-C	Diagram fasa Fe-C. Allotropi pada logam besi. Jenis-jenis fasa dan jenis reaksi fasa: eutektik, peritektik, dan eutektoid.	Memahami cara membaca diagram fasa yang berupa gabungan dari berbagai jenis diagram fasa. Mengenal diagram fasa Fe-C	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		Pengelompokan material berbasis besi (<i>ferrous alloys</i>): baja karbon (hypo dan hypereutektoid, baja karbon rendah, medium dan tinggi), besi cor.		
10.	Transformasi fasa pada Baja (paduan Fe dan C<2%)	Transformasi fasa: besi murni, baja karbon hipo eutektoid, baja eutektoid, baja hiper eutektoid. Metalografi kuantitatif. Perhitungan fraksi volume fasa yang terjadi pada temperatur kamar.	Cara menggunakan diagram fasa untuk baja dan besi cor. Mampu memperkirakan jenis dan fraksi volume fasa yang terbentuk pada tempertaur kamar hasil dari transformasi fasa serta kaitannya dengan sifat mekanik material. .	
11.	Transformasi fasa pada Besi Cor (paduan Fe dan 2%<C<6,67%)	Transformasi fasa: besi cor hipo eutektik, besi cor eutektik, besi cor hiper eutektik. Metalografi kuantitatif. Perhitungan fraksi volume fasa yang terjadi pada temperatur kamar.	Cara menggunakan diagram fasa dan besi cor. Mampu memperkirakan jenis dan fraksi volume fasa yang terbentuk pada tempertaur kamar hasil dari transformasi fasa serta kaitannya dengan sifat mekanik material. . Pengaruh laju pendinginan dan kadar Si terhadap struktur mikro besi cor	
12.	Transformasi tidak seimbang (Dasar-dasar penguatan logam dengan teknik perlakuan panas)	Diagram CCT dan TTT. Hardening, Tempering, Annealing, Normalizing, Stress Relieving. Temperatur pemanasan. Media pendingin dan pengaruh laju pendinginan terhadap struktur mikro.	Mengetahui bahwa material dapat diubah sifat mekaniknya dengan teknik perlakuan panas. Memahami pengaruh laju pendinginan terhadap struktur mikro baja dan kaitannya dengan sifat mekanik	
13.	Perlakuan panas pada aluminium dan paduannya. Penguatan logam dengan penghalusan butir. Penguatan logam dengan defromasi plastis (Strain Hardening)	Diagram fasa Al-Cu. Fenomena precipitation hardening. Fenomena penghalusan butir. Fenomena Strain hardening. Pengaruh prosentase deformasi plastis.	Mengetahui dasar teori penguatan pada logam dan pengaruhnya terhadap sifat mekanik material.	
14.	Material logam lain. Material Polimer. Standar material	Jenis-jenis material berbasis logam lainnya: baja tahan karat, baja perkakas, baja tahan temperatur tinggi, titanium dan paduannya, aluminium dan paduannya, nikel dan paduannya. serta standar material seperti ASTM, DIN, JIS dsb	Mengenal material teknik berbasis logam selain baja dan besi cor serta lingkup penggunaannya. Mengenal standar-standar material seperti ASTM, DIN, JIS.	
15.	Material polimer: jenis, sifat, dan standar material. Material Keramik: jenis, sifat, dan standar material. Material Komposit: jenis, sifat, dan standar material.	Jenis dan sifat material polimer, keramik, dan komposit. Keunggulan dan kelemahan material polimer, keramik, dan komposit.	Mengenal jenis dan sifat material teknik lainnya termasuk polimer, keramik dan komposit serta lingkup penggunaannya. Mengenal standar-standar material seperti ASTM, DIN, JIS dsb	
16.	UAS	Ujian Tertulis	Evaluasi ke-II	

41 MS5058 Metodologi Pengkajian Umur Teknis

Kode Matakuliah: MS5058	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Karakterisasi Material Lanjut			
	Engineering Life Assessment Methodology			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini diawali dengan memetakan berbagai perilaku material & komponen selama beroperasi sehingga jelas perbedaan antara sifat material yang selama beroperasi tidak berubah (<i>time-independent property</i>) dengan sifat material yang berubah selama beroperasi (<i>time-dependent property</i>). Selanjutnya kuliah akan diisi dengan elaborasi tentang <i>time-dependent properties</i> yang meliputi <i>corrosion, fatigue & creep</i> ditinjau dari segi laju degradasinya untuk kemudian ditransformasikan ke dalam fungsi-fungsi matematik/statistik sebagai formula untuk mengkaji umur (sisa umur) teknik material atau komponen. Untuk setiap bentuk degradasi sifat material akan diberikan studi kasus tentang <i>life prediction, remaining life estimation & life extension</i> .			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1. MTxxxx Identifikasi Fasa & Penentuan Struktur Material		Prerequisite	
	2. MTxxxx Mekanika Retakan		Prerequisite	
	4. MS5056 Fenom. Lelah dan Mulur pada Mat.		Prerequisite	
	5. MS5057 Analisis Kegagalan: met. & st. kasus		Corequisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. M. Kowaka, ed., Introduction to Life Prediction of Industrial Plant Materials, Allerton Press Inc., 1994			
	2. J.A. Collins, Failure of Materials in Mechanical Design, John Wiley & Sons, 1993			
	3. D.N. French, Metallurgical Failures in Fossil Fired Boilers, John Wiley & Sons, 1993			
	4. D.R.H. Jones, Materials Failure Analysis: Case Studies and Design Implications, Pergamon Press, 1993			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pengantar Pengkajian Umur Teknis	Definisi Tujuan Kegunaan	Mengenal lingkup, praktek dan kegunaan <i>Engineering Life Assessment</i>	K
2.	Sifat material sebagai fungsi waktu operasi	<i>Time-independent property</i> <i>Time-dependent property:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lelah ▪ Korosi ▪ Mulur 	Memahami konsep perubahan (degradasi) sifat material sebagai fungsi waktu dan mengkaitkannya dengan fenomena fisik degradasi tersebut, untuk dipahami sebagai parameter yang bisa dideteksi (<i>detection of materials degradation</i>)	K
3.	Pengkajian Umur Teknis	Metodologi & prosedur: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Life prediction</i> ▪ <i>Remaining life estimation</i> ▪ <i>Life extension</i> 	Membahas metodologi dan prosedur <i>engineering life assessment</i> sebagai teknik untuk memperkirakan umur (<i>life prediction</i>) material/komponen sebelum dioperasikan, serta memperkirakan sisa umur material/komponen yang telah beroperasi (<i>remaning life estimation</i>). Membahas cara & persyaratan untuk memperpanjang umur material/komponen yang telah beroperasi (<i>life extension</i>)	K

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
4.	Pengkajian Umur Material yang Mengalami <i>Fatigue</i>	<i>Statistical Aspect Mathematical Formulation</i>	Membahas cara-cara mengubah peristiwa <i>fatigue</i> yang dialami oleh material atau komponen menjadi data serta memformulasikannya dalam bentuk fungsi dengan umur sebagai <i>dependent variable</i> .	K
5.	<i>id</i>	<i>Phenomenological Aspect of Corrosion Degradation:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Chemistry</i> ▪ <i>Microstructure</i> 	Membahas teknik-teknik deteksi perubahan material (kimia & struktur) yang mengalami <i>fatigue</i> dan mentrasformasikannya kedalam parameter untuk memperkirakan umur sisa.	K
6.	<i>id</i>	Studi Kasus	Membahas kasus-kasus pengkajian umur material yang telah mengalami <i>fatigue</i> atau diperkirakan akan mengalami <i>fatigue</i>	K
7.	UTS	UTS	UTS	U
8.	Pengkajian Umur Material yang Mengalami <i>Creep</i>	<i>Statistical Aspect Mathematical Formulation</i>	Membahas cara-cara mengubah peristiwa <i>creep</i> yang dialami oleh material atau komponen menjadi data serta memformulasikannya dalam bentuk fungsi dengan umur sebagai <i>dependent variable</i> .	K
9.	<i>id</i>	<i>Phenomenological Aspect of Corrosion Degradation:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Chemistry</i> ▪ <i>Microstructure</i> 	Membahas teknik-teknik deteksi perubahan material (kimia & struktur) yang mengalami <i>creep</i> dan mentrasformasikannya kedalam parameter untuk memperkirakan umur sisa.	K
10.	<i>id</i>	Studi Kasus	Membahas kasus-kasus pengkajian umur material yang telah mengalami <i>creep</i> atau diperkirakan akan mengalami <i>creep</i> .	K
11.	Pengkajian Umur Material yang Mengalami Korosi	<i>Statistical Aspect Mathematical Formulation</i>	Membahas cara-cara mengubah peristiwa korosi yang dialami oleh material atau komponen menjadi data serta memformulasikannya dalam bentuk fungsi dengan umur sebagai <i>dependent variable</i> .	K
12.	<i>id</i>	<i>Phenomenological Aspect of Corrosion Degradation:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Chemistry</i> ▪ <i>Microstructure</i> 	Membahas teknik-teknik deteksi perubahan material (kimia & struktur) yang mengalami korosi dan mentrasformasikannya kedalam parameter untuk memperkirakan umur sisa.	K
13.	<i>id</i>	Studi Kasus	Membahas kasus-kasus pengkajian umur material yang telah mengalami korosi atau diperkirakan akan mengalami korosi	K
14.	Software untuk Pengkajian Umur Teknis	Algoritma <i>Commercial Software</i>	Membahas algoritma program komputer untuk pengkajian umur teknis Membahas <i>commercial software</i> yang tersedia di pasaran	K
15.	Presentasi	Presentasi & diskusi	Mendiskusikan hasil presentasi mahasiswa dan melakukan analisis kritis.	K
16.	UAS	UAS	UAS	U

42 MS5059 Pengujian Tidak Merusak

Kode Matakuliah: MS5059	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pengujian Tidak Merusak			
	Non Destructive Test			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	1.			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian			UTS =	
			UAS =	
			Tugas =	
			Others: Kehadiran	
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

43 MS5060 Kapita Selekt Material B

Kode Matakuliah: MS5060	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selekt Material B			
	<i>Special Topics in Material B</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Material yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Material. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Material. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar, • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Material, • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
	<p><i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Material.</i></p> <p><i>The following are the specific objectives of the course :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gives the opportunity for expertise from industry or other university, • Build the basic qualification in the field of Material, • Gives the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis. 			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait	Tergantung mata kuliah yang ditawarkan.			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.			
	2.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	<p>Strategi dan uraian rinci perkuliahan tergantung mata kuliah yang akan diselenggarakan. Semua informasi rinci akan diumumkan sebelum saat pendaftaran semester.</p> <p>Daftar mata kuliah yang termasuk di sini misalnya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Material Refraktori, Semen, dan Beton 2. Teknologi Serat 3. Metode Lapisan Batas (BEM atau Boundary Element Method) di Mekanika Retakan 			

44 MS5062 Pendimensionian dan Pentoleransian Geometri

Kode Matakuliah: MS5062	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pendimensionian dan Pentoleransian Geometri			
	<i>Dimension and Tolerance</i>			
Silabus Ringkas	Berisi tentang prinsip dasar pendimensionian dan pentoleransian geometri berdasarkan standar ISO. Peserta akan menerapkan dimensi dan toleransi geometrid an simbolnya pada toleransi bentuk, profil, orientasi, run-out dan lokasi dari permasalahan mekanik			
	<i>Introduces the fundamental principles of geometric dimensioning and tolerancing according to standards. Students will apply geometric dimensioning and tolerancing symbols along with tolerances of form, profile, orientation, run-out, and location to mechanical problems.</i>			
Silabus Lengkap	Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai fungsi dari pendimensionian dan perhitungan suaian, membandingkan toleransi posisi dan koordinat, melakukan interpretasi dan menerapkan toleransi geometri symbol, mengenali, menganalisa dan menghitung tolerance stack, penggunaan GDT dan simbolnya dalam detail drawing menggunakan perangkat CAD			
	<i>Explain the meaning of functional dimensioning and calculate limits/fits; compare and contrast co-ordinate and positional tolerancing methods; interpret and apply geometric tolerancing symbology in technical practice; recognize, analyze, and compute tolerance stacks; apply GDT symbology in detail drawings using state-of-art CAD system/s</i>			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan mengintrepretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait	1.			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

45 MS5063 Sistem Produksi Lanjut

Kode Matakuliah: MS5063	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Produksi Lanjut			
	<i>Advanced Production Systems</i>			
Silabus Ringkas	<p>Tujuan utama dari kuliah ini adalah memberikan informasi kepada mahasiswa tentang model dan metode dasar dari analisis dan optimasi sistem produksi. Bahasan utama tentang model sistem produksi adalah rancangan fasa, kontrol, pengukuran performa, dan perbaikan sistem produksi. Pembahasan tentang pemodelan dan analisis rantai suplai juga terdapat di mata kuliah ini.</p> <p><i>The aim of this course is to inform students about basic models and methods of production system analysis and optimizing. The models concern phases of design, control, performance measurement, and improvement of production systems. Modelling and analysis of supply chain is considered also.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Tujuan utama dari kuliah ini adalah memberikan informasi kepada mahasiswa tentang model dan metode dasar dari analisis dan optimasi sistem produksi. Bahasan utama tentang model sistem produksi adalah rancangan fasa, kontrol, pengukuran performa, dan perbaikan sistem produksi. Pembahasan tentang pemodelan dan analisis rantai suplai juga terdapat di mata kuliah ini.</p> <p>Secara singkat, dalam kuliah ini mahasiswa akan memperoleh pengetahuan tentang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis sistem produksi 2. Perancangan sistem, optimasi model dan metode optimasi, 3. Peningkatan efisiensi proses, 4. Jenis sistem produksi: <i>batch</i>, <i>kontinyu</i>, dan <i>just in time</i> <p><i>The aim of this course is to inform students about basic models and methods of production system analysis and optimizing. The models concern phases of design, control, performance measurement, and improvement of production systems. Modelling and analysis of supply chain is considered also.</i></p> <p><i>Briefly, the modules of this course are:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Production systems analysis,</i> 2. <i>System design, model optimization and optimization methods,</i> 3. <i>Increasing process' efficiency,</i> 4. <i>Type of production systems: batch, continue, and just in time.</i> 			
Luaran (Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial. 			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nahmias, Steven. Production and Operations Analysis, Fourth Edition, McGraw-Hill/Irwin Publishers, 2001. 2. Wright, Paul Kenneth, 21st Century Manufacturing, 1st edition, Prentice-Hall, Inc, 2001. 3. Riggs, J. L., Production Systems: Planning, Analysis, and Control, 4th edition, Waveland 1992. 4. Elsayed, A. E. and Boucher, T. O., Analysis and Control of Production Systems, Prentice-Hall International series in Industrial and System Engineering, 1985. 			
Panduan Penilaian	<p style="text-align: right;">UTS =</p> <p style="text-align: right;">UAS =</p> <p style="text-align: right;">Tugas =</p> <p style="text-align: right;">Others: Kehadiran</p>			
Catatan Tambahan				

46 MS5064 Rapid Manufacturing

Kode Matakuliah: MS5064	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Rapid Manufacturing			
	<i>Rapid Manufacturing</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini mencakup aspek sains, teknologi dan aplikasi dari berbagai macam aditif, substraktif, dan formatif dari proses rapid manufacturing.			
	<i>This course covers scientific as well as technological aspects and application of rapid manufacturing.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini mencakup aspek sains dan teknologi dari berbagai macam aditif, substraktif, dan formatif dari proses rapid manufacturing. Selain itu, kuliah ini mempelajari juga berbagai macam aplikasi mulai dari rapid prototyping, rapid manufaktur dan kostumisasi massal. Rapid manufaktur merupakan proses yang penting karena memiliki respon yang cepat akan kebutuhan pasar dan mengurangi waktu untuk mendesain dan manufaktur produk. Kuliah ini mempelajari juga teknologi kontemporer dan peralatan untuk rapid manufaktur.			
	<i>This course covers scientific as well as technological aspects of various additive, subtractive and formative rapid manufacturing processes. Variety of applications also will be covered ranging from rapid prototyping, rapid manufacturing to mass customization. These rapid manufacturing processes are gaining importance as they respond quickly to market needs and reduce the time required to design and manufacture products. This course will cover wide range of contemporary methodologies/technologies and tools for rapid manufacturing.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Proses Manufaktur I			Prasyarat
	Proses Manufaktur II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Gibson I., Rosen D. W., and Stucker B., "Additive Manufacturing Methodologies: Rapid prototyping to Direct Digital Manufacturing", Springer, 2010.			
	Hopkinsin, N. Haque R., and Dickens, P., "Rapid Manufacturing: An Industrial Revolution for a Digital Age: An Industrial Evolution for the Digital Age", Wiley, 2005.			
	Bartolo, P. J. (editor), "Virtual and Rapid Manufacturing: Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping", Taylor and Francis, 2007.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

47 MS5070 Kapita Selektu Produksi A

Kode Matakuliah: MS5070	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selektu Produksi A			
	<i>Special Topic in Production A</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Teknik Produksi yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Production Method. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Teknik Produksi. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar, • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Teknik Produksi, • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
	<p><i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Production Method. The following are the specific objectives of the course :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gives the opportunity for expertise from industry or other university,</i> • <i>Build the basic qualification in the field of Production Method,</i> • <i>Gives the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis.</i> 			
Luaran (Outcomes)	<p>a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin.</p> <p>b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data.</p> <p>c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu.</p> <p>g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.</p> <p>h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.</p>			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

48 MS5080 Kapita Selektu Produksi B

Kode Matakuliah: MS5080	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kapita Selektu Produksi B			
	<i>Special Topic in Production B</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini merupakan kumpulan berbagai mata kuliah di KBK Teknik Produksi yang tidak diselenggarakan secara rutin. Silabus bergantung pada mata kuliah yang akan ditawarkan/diselenggarakan.			
	<i>This course is a compilation of various subjects of Production Method. The course do not open regularly in every semester, it depend on the demand. Syllabus will rely on the topic of proposed course at the time.</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan keahlian spesifik di bidang Teknik Produksi. Tujuan penyelenggaraan antara lain adalah: <ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan pada dosen tamu dari universitas lain untuk mengajar, • Memberi dasar keahlian khusus di bidang Teknik Produksi, • Memberi pengetahuan yang diperlukan untuk penuntasan Tugas Akhir atau Tugas Magister. 			
	<i>The main purpose of this course is to build the specific proficiency in the field of Production Method. The following are the specific objectives of the course :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gives the opportunity for expertise from industry or other university, • Build the basic qualification in the field of Production Method, • Gives the basic knowledge for the accomplishment of Final Project or Thesis. 			
Luaran (Outcomes)	a. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik mesin dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah teknik mesin. b. Mampu merancang dan melakukan eksperimen, serta dapat menganalisis dan menginterpretasi data. c. Mampu merancang suatu komponen, sistem, atau proses mekanikal berdasarkan kriteria perancangan tertentu. g. Mampu berkomunikasi secara efektif, baik lisan maupun tulisan, dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. h. Memahami dampak solusi teknik dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial.			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

49 MS5081 Robotika Lanjut

Kode Matakuliah: MS5081	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Robotika Lanjut			
	<i>Advanced Robotics</i>			
Silabus Ringkas	<p>Robot biasanya dipakai untuk melakukan tugas yang terlalu sederhana, kotor, bahaya untuk mahasiswa. Robot telah menghibur, membersihkan rumah, merapikan taman, merakit mobil, bertarung untuk perang, berperan dalam operasi, menyelam ke dasar laut, dan mengunjungi planet luar di galaksi ini. Kuliah ini merupakan kuliah untuk mengenalkan konsep dasar dari robot. Topik yang termasuk kedalam kuliah ini adalah cara robot bergerak, merasa, dan membaca dunia disekitarnya. Kegiatan kelas meliputi tugas mandiri untuk membuat program robot saat sesi laboratorium.</p> <p><i>Robots often perform tasks that are too dull, too dirty, or too dangerous for humans. Robots entertain us, clean our houses, mow our lawns, build our cars, fight our wars, perform surgery on our bodies, dive to the bottoms of the deepest oceans on our planet and visit distant planets in our galaxy. This course introduces the fundamental concepts of robotics. Topics include how robots move, sense, and perceive the world around them. Students will construct and program robots in laboratory sessions. No previous computer programming or electronics experience is necessary.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Robot biasanya dipakai untuk melakukan tugas yang terlalu sederhana, kotor, bahaya untuk mahasiswa. Robot telah menghibur, membersihkan rumah, merapikan taman, merakit mobil, bertarung untuk perang, berperan dalam operasi, menyelam ke dasar laut, dan mengunjungi planet luar di galaksi ini. Kuliah ini merupakan kuliah untuk mengenalkan konsep dasar dari robot. Topik yang termasuk kedalam kuliah ini adalah cara robot bergerak, merasa, dan membaca dunia disekitarnya. Kegiatan kelas meliputi tugas mandiri untuk membuat program robot saat sesi laboratorium.</p> <p>Secara singkat, materi ajar kuliah ini terdiri dari: transformasi homogen, kinematik maju/balik; ruang kerja; dexterity; dinamika benda jamak: formulasi rekursif Newton-Euler, formulasi rekursif Lagrangian; pertimbangan perancangan; linierisasi dan penyederhanaan dinamik robot; perencanaan lintasan: gerak lurus, gerak lengkung, konversi trajektori lintasan, gerak Cartesian; gaya static: Compliance; perancangan tugas.</p> <p><i>Robots often perform tasks that are too dull, too dirty, or too dangerous for humans. Robots entertain us, clean our houses, mow our lawns, build our cars, fight our wars, perform surgery on our bodies, dive to the bottoms of the deepest oceans on our planet and visit distant planets in our galaxy. This course introduces the fundamental concepts of robotics. Topics include how robots move, sense, and perceive the world around them. Students will construct and program robots in laboratory sessions. No previous computer programming or electronics experience is necessary.</i></p> <p><i>Briefly, the modules of this course are: homogenous transformation; forward/back kinetic; room space; ;dexterity, dynamic of multicomponent: Newton-Euler recursive formulation, Langrangian recursive formulation, consideration on design, linearization, and simplification of robot dynamic; designing the rail: straight line, curve, trajectory conversion, Cartesian move; static force; compliance; designing assignment.</i></p>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maja J. Mataric. The Robotics Primer, MIT Press, September 2007. 2. R. G Epstein. The Case of The Killer Robots: Stories about the Professional, Ethicol, and Societal Dimensions of Computing. 			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

50 MS5082 Perancangan Sistem Kontrol Digital

Kode Matakuliah: MS5082	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Sistem Kontrol Digital			
	<i>Designing Digital Control System</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang perancangan sistem kendali digital dan aplikasinya dengan menggunakan piranti lunak maupun piranti keras			
	<i>This course discusses about digital control systems and its application in real life.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini menjelaskan analisis dan desain kendali digital, dengan perhatian pada proses pencuplikan sinyal pada sistem , proses pengukuran sinyal, analisis kendali diskrit melalui model konvensional (transformasi Z), analisis kendali diskrit melalui model variabel-keadaan (modern), rancangan kendali melalui pendekatan klasik dan modern, implementasi kendali dengan perangkat keras dan perangkat lunak			
	<i>This course discusses about designing and analyzing digital control systems, including: sampling time, signal measuring, conventional digital systems modelling, digital state space, deployment of digital control systems.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Gene F Franklin, J. David Powell, Michael L Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", Addison-Wesley, 1998.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

51 MS5083 Perancangan Sistem Mekatronik Lanjut

Kode Matakuliah: MS5083	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Sistem Mekatronik Lanjut			
	<i>Advanced Mechatronics Systems Design</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang antarmuka dengan komputer, pengenalan mengenai pengolahan citra, antarmuka dengan menggunakan mikrokontroller, pembahasan mengenai sistem mekatronik, perancangan sistem mekatronik dan studi kasus.			
Silabus Lengkap	Pada kuliah ini akan dipelajari mengenai: <ul style="list-style-type: none"> • antarmuka dengan komputer, pembuatan antarmuka, I/O port, persyaratan dalam pembuatan antarmuka, antarmuka periperel, antarmuka centronics parallel, komunikasi serial, USB, dan pemrograman antarmuka • pengenalan pengolahan citra • overview sistem mekatronika, perancangan sistem mekatronika, dan studi kasus. 			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

52 MS5084 Sinyal dan Sistem

Kode Matakuliah: MS5084	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sinyal dan Sistem			
	System and Signal			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	•			
	•			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

53 MS6000 Metodologi Penelitian

Kode Matakuliah: MS6000	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Metodologi Penelitian			
	Research Methodology			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	•			
	•			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

54 MS6011 Getaran Mesin

Kode Matakuliah: MS6011	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Getaran Mesin			
	<i>Mechanical Vibration</i>			
Silabus Ringkas	Klasifikasi getaran, getaran bebas tak teredam satu derajat kebebasan, getaran bebas teredam, getaran paksa satu derajat kebebasan, getaran transient, getaran dua derajat kebebasan.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	MS3117 Getaran Mekanik Dasar			Prasyarat
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	1. Thomson, W. T., <i>Theory of Vibration with Applications</i> , Pren Hall, 1993.			
	2. Dimarogonas, A. D., <i>Vibration for Engineers</i> , Prentice Hall, 1992.			
	3. Meirowitch, <i>Element of Vibration Analysis</i> , McGraw-Hill, 1975.			
Panduan Penilaian	UTS 30%, UAS 50%, tugas 20%			
Catatan Tambahan	Penyampaian ditekankan pada penyusunan persamaan gerak sistem berdasarkan model, diagram benda bebas dan penerapan Hukum Newton. Penyelesaian solusi ditekankan pada proses penyelesaian model matematik secara cermat berdasar prosedur matematik yang benar. Interpretasi fisik hasil analisis harus mendapat perhatian.			

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Manfaat mempelajari getaran mekanik	Mahasiswa memahami manfaat mempelajari getaran mekanik.	
2.	Klasifikasi getaran.	Derajat kebebasan, klasifikasi getaran, persamaan umum getaran	Mahasiswa memahami klasifikasi getaran, persamaan umum getaran.	
3.	Getaran bebas tak teredam satu derajat kebebasan	Membuat diagram benda bebas, penurunan persamaan gerak, jawab, dan frekuensi pribadi	Mahasiswa memahami cara membuat diagram benda bebas, menurunkan persamaan gerak, menentukan jawab, dan memahami arti fisiknya.	
4.	Latihan	Latihan mencari persamaan gerak dan frekuensi pribadi untuk beberapa sistem getaran lurus dan putar.	Mahasiswa mahir menurunkan persamaan gerak untuk beberapa system getaran lurus dan putar.	
5.	Cara energi	Cara energi untuk menurunkan persamaan gerak.	Mahasiswa mampu menggunakan cara energi untuk menurunkan persamaan gerak.	
6.	Massa ekuivalen	Massa ekuivalen, pegas seri, pegas paralel, dan kombinasinya.	Mahasiswa dapat mencari massa dan kekakuan ekuivalen.	
7.	Getaran teredam dan UTS	Penurunan persamaan gerak untuk getaran teredam.	Mahasiswa mampu menurunkan persamaan gerak untuk getaran teredam.	
8.	Getaran teredam	Redaman kritis, rasio redaman, penurunan logaritmik.	Mahasiswa memahami arti fisik dari redaman kritis, rasio redaman, dan penurunan logaritmik.	
9.	Getaran paksa satu derajat kebebasan	Kasus eksitasi oleh gaya luar	Mahasiswa mampu menurunkan dan mencari jawab persamaan gerak.	
10.	Getaran paksa satu derajat kebebasan.	Kasus eksitasi massa tak seimbang yang berputar.	Mahasiswa mampu menurunkan dan mencari jawab persamaan gerak.	
11.	Getaran paksa satu derajat kebebasan	Kasus sistem suspensi dan isolasi getaran.	Mahasiswa mampu menurunkan dan mencari jawab persamaan gerak.	
12.	Sensor getaran	Pengenalan jenis dan prinsip kerja sensor getaran.	Mahasiswa mengenal jenis dan prinsip kerja sensor getaran.	
13.	Getaran transient	Memahami fenomena getaran transient	Mahasiswa dapat mencari jawab homogen, jawab khusus, dan jawab total	
14.	Getaran transient	Penyelesaian cara Laplace.	Mahasiswa dapat menggunakan transformasi Laplace untuk mencari jawab total persamaan gerak.	
15.	Getaran dua derajat kebebasan	Penurunan persamaan gerak	Mahasiswa dapat menurunkan persamaan gerak	
16.	Getaran dua derajat kebebasan	Mencari jawab persamaan gerak	Mahasiswa dapat mencari jawab persamaan gerak	

55 MS6012 Perancangan dan Konstruksi Sistem Perpipaan

Kode Matakuliah: MS6012	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan dan Konstruksi Sistem Perpipaan			
	<i>Design and Construction of Piping Systems</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	•			
	•			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan				

56 MS6013 Perancangan Bejana Tekan

Kode Matakuliah: MS6013	Bobot sks: 3 SKS	Semester: 2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Bejana Tekan			
	<i>Design of Pressure Vessel</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Boiler and Pressure Vessel (BPV) Code, section VIII, Division 2 and beban rancang; material bejana; tegangan yang diijinkan; tebal dinding bejana silinder dan bejana bola, berdasarkan tekanan internal dan tekanan eksternal; tebal dinding tutup setengah-bola, tutup semielipsoidal, tutup kerucut dll; tebal tutup datar; lubang didinding; flens; tumpuan bejana silinder vertikal; tumpuan pelana bejana silinder horisontal; tegangan lokal/nosel; tegangan termal; bejana tekan las			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS5017 Perancangan Bejana Tekan			Prasyarat/Bersamaan
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. ASME PRESSURE VESSEL CODE, SECTION VIII DIVISION 2, 2001 2. Jawad, M.H. and J.R. Farr, "Structural Analysis and Design of Process Equipment", J. Wiley and Sons, 1989. 3. Megyesy, E.F., "Pressure Vessel Handbook", Pressure Vessel Publishing, Inc., 2001 4. Bednar, H.H., "Pressure Vessel Design Handbook", Van Nostrand, 1981. 			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, dan tugas			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Perancangan Bejana Tekan Menurut Section VIII Division 2	Ruang lingkup. Lingkup geometrik persyaratan bejana yang dibuat dinding berlapis	Mengetahui persyaratan umum dan ruang lingkup division - 2	
2.	Perancangan Bejana	Umum. Bejana dengan tekanan internal dan eksternal. Lubang bejana dan penguatannya. Kepala bejana. Persyaratan khusus untuk bejana ber dinding lapis	Merancang tebal dinding bejana dan dimensi lain untuk bagian – bagian bejana seperti kepala bejana, lubang bejana dll	
3.	Material Bejana	Umum. Persyaratan khusus untuk material ferro, untuk material no-ferro. Data material untuk merancang	Mengetahui material yang dapat dipakai untuk bejana tekan atau bagian-bagiannya	
4.	Fabrikasi Bejana	Penguatan umum fabrikasi bejana. Pengelasan bejana. Perlakuan panas. Persyaratan khusus pembuatan bejana tempa dan bejana ber dinding lapis	Mendalami persyaratan-persyaratan khusus untuk berbagai cara fabrikasi bejana	
5.	Katup Pelepas Tekanan Berlebih	Proteksi terhadap tekanan berlebih katup pengaman. Pemerangkat kapasitas. Konstruksi katup pengaman	Cara menentukan kapasitas katup pengaman. Pemeriksaan pembuatan katup pengaman dan pemasangannya di bejana	
6.	Inspeksi (pemeriksaan) dan Radiografi Bejana	Peraturan umum inspeksi. Inspeksi Material. Inspeksi hasil pengelasan. Inspeksi akhir. Pemeriksaan radiografi	Mengetahui peraturan kapasitas katup pengaman. Pemeriksaan pembuatan katup pengaman dan pemasangannya	
7.	Pengujian Bejana	Persyaratan pengujian. Uji kejut. Uji hidrostatik. Uji Pnematik	Mengetahui cara-cara dan alat pengujian yang disyaratkan	
8.		UTS		
9.	Perancangan Bejana Tekan Menurut Section VIII Division 3	Ruang lingkup. Lingkup geometrik	Mengetahui ruang lingkup dan beberapa persyaratan di division-3	
10.	Material Bejana	Material yang dapat digunakan. Persyaratan uji sifat-sifat mekanis untuk metal dan beberapa cara pengujiannya. Uji sertifikasi	Mengetahui material yang dapat digunakan untuk bejana tekan menurut division-3 dan cara-cara uji sifat-sifat mekanis metal	
11.	Fabrikasi Bejana	Persyaratan pengelasan. Perlakuan panas hasil las. Persyaratan fabrikasi bejana dengan lapisan proteksi. Bejana autofrettaged. Bejana dengan dinding berlapis	Mendalami persyaratan-persyaratan khusus untuk berbagai cara fabrikasi bejana tekan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
12.	Katup Pengaman	Judul-judul sub-babnya sama dengan bab 5, tapi isinya berbeda	Deskripsi-nya sama dengan bab 5, tapi isinya berbeda	
13.	Examinations (Pemeriksaan)	Prosedur pemeriksaan dan kelayakan SDM. Persyaratan pemeriksaan dan perbaikan material. Pemeriksaan hasil las dan kriteria penerimaan	Mengetahui persyaratan, prosedur, cara dan alat yang digunakan untuk pemeriksaan hasil fabrikasi bejana	
14.	Pengujian Bejana	Persyaratan pengujian. Uji Uji kejut untuk bejan las. Uji hidrostatik. Pressure test gages dan transducers	Menegtahui cara-cara dan alat pengujian yang disyaratkan	
15.	Tanda Pemberian Tanda (Stamp)	Tanda dan cara pemberian tanda	Pemberian (stamp) bejana yang telah dikonstruksikan sesuai ASME section VIII – division 3	
16.		UAS		

57 MS6014 Metode Elemen Hingga

Kode Matakuliah: MS6014	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Metode Elemen Hingga			
	<i>Finite Element Method</i>			
Silabus Ringkas	Pembuatan model diskrit; penyusunan persamaan; penyelesaian persamaan melalui pendekatan numerik; interpretasi hasil perhitungan; penyelesaian persoalan yang kompleks			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS1210 Statika Struktur			Prasyarat
	2. MS2111 Mekanika dan Kekuatan Material			Prasyarat
	3. MS2130 Material Teknik			Prasyarat
	4. MS 3111 Getaran Mekanik Dasar			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. D.Harsokoeseomo dan S.S.Brodjonegoro, <i>Metode Elemen Hingga</i> , Diktat Kuliah, Departemen Mesin ITB			
	2. P.E.Funk, and R.R.:White, <i>Finite Element Analysis</i> , ASME International, 2000			
	3. Y.W.Kwon and H. Bang, <i>The Finite Element Method Using MATLAB</i> , 2 nd edition, CRC Press, New York, 2000			
Panduan Penilaian	UTS =		30%	
	UAS =		40%	
	Tugas =		30%	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	Penyajian mata kuliah seyogyanya menggunakan pola interaktif sehingga membuat para peserta didik untuk ikut aktif berpikir dan memecahkan persoalan; diperlukan sejumlah studi kasus yang mutakhir serta pengenalan perangkat lunak yang tersedia serta mutakhir agar peserta didik memahami dan menguasai metode ini; intensitas tugas mandiri perlu diperbanyak untuk menumbuhkan minat peserta didik terhadap metode yang saat ini sangat populer digunakan dalam bidang teknologi.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pengenalan	Definisi dan terminologi	Pengenalan definisi dan terminologi yang umum digunakan; pengenalan manfaat metode ini	
2.	Pengenalan (lanjutan)	Sistem massa pegas; aljabar linear	Pembahasan system massa pegas sebagai titik awal pengenalan metode ini (direct method); penyegaran mengenai aljabar linear	
3.	Batang aksial dan struktur truss	Elemen batang aksial yang digunakan dalam metode ini	Pengenalan dan pembahasan mengenai penggunaan elemen batang aksial dalam persoalan metode elemen hingga	
4.	Batang aksial dan struktur truss (lanjutan)	Pembahasan persoalan yang menggunakan struktur truss; transformasi koordinat	Pemahaman mengenai penggunaan elemen batang aksial pada struktur truss dan tatacara penyelesaian persoalan yang terkait	
5.	Balok lentur	Elemen balok lentur yang digunakan dalam metode ini	Pengenalan dan pembahasan mengenai penggunaan elemen balok lentur dalam persoalan metode elemen hingga (direct approach)	
6.	Balok lentur (lanjutan)	Penurunan persamaan untuk balok lentur	Penggunaan persamaan perpindahan dan persamaan energi untuk memperoleh persamaan untuk balok lentur	
7.	Elemen 2 dimensi	Elemen segitiga yang digunakan dalam metode ini	Pengenalan dan pembahasan mengenai penggunaan elemen segitiga dalam persoalan metode elemen hingga	
8.	UTS			
9.	Elemen 2 dimensi (lanjutan)	Pemahaman mengenai definisi 2 dimensi; contoh aplikasi	Pembahasan mengenai status 2 dimensi yang sebenarnya (plane stress & plane strain); contoh aplikasi penggunaan elemen segitiga	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
10.	Jenis elemen yang umum digunakan	Berbagai jenis elemen : 2 dimensi, 3 dimensi dsb.	Pengenalan berbagai jenis elemen yang digunakan dalam metode elemen hingga ; penjelasan mengenai kelebihan tiap jenis elemen tersebut	
11.	Getaran sistem kontinyu	Getaran batang aksial kontinyu	Pembahasan mengenai getaran yang terjadi pada batang aksial kontinyu; penetapan frekwensi pribadi dan modus getar	
12.	Getaran sistem kontinyu (lanjutan)	Getaran balok lentur kontinyu	Pembahasan mengenai getaran yang terjadi pada balok lentur kontinyu; penetapan frekwensi pribadi dan modus getar	
13.	Getaran sistem diskrit	Getaran batang aksial diskrit	Penggunaan metode elemen hingga pada persoalan getaran yang terjadi di batang aksial dan struktur truss; penetapan frekwensi pribadi dan modus getar	
14.	Getaran sistem diskrit (lanjutan)	Getaran balok lentur diskrit	Penggunaan metode elemen hingga untuk penyelesaian persoalan yang terjadi di balok lentur; penetapan frekwensi pribadi dan modus getar	
15.	Aplikasi perangkat lunak	MATLAB; Cosmos; dll.	Pengenalan berbagai perangkat lunak yang tersedia untuk penyelesaian persoalan dengan metode elemen hingga	
16.	UAS			

58 MS6015 Tribologi

Kode Matakuliah: MS6015	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Tribologi			
	Tribology			
Silabus Ringkas	Prinsip gesekan, keausan dan pelumasan; pemahaman dan contoh aplikasi			
Silabus Lengkap	Pemahaman mengenai fenomena gesekan, keausan dan pelumasan diberikan kepada peserta didik sehingga mereka mampu melakukan tindakan ilmiah untuk memanfaatkannya, diantaranya : bagaimana melakukan penghematan energi dengan meminimalkan gesekan; bagaimana meningkatkan kinerja komponen mesin dengan meminimalkan gesekan dan keausan; bagaimana melakukan efisiensi pelumasan untuk menghemat biaya dsb.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS1210 Statika Struktur			Prasyarat
	2. MS2130 Material Teknik			Prasyarat
	3. MS3220 Perpindahan Panas II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. S.S.Brodjonegoro, <i>Tribologi</i> , Diktat Kuliah, Penerbit ITB, 2002			
	2. M.M. Khonsari & E.R. Booser, <i>Applied Tribology</i> , John Wiley & Sons Inc., New York, 2001			
Panduan Penilaian	UTS =		30%	
	UAS =		40%	
	Tugas =		30%	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	Proses pembelajaran Mata kuliah ini memerlukan pendekatan yang bersifat multi disiplin mengingat keterkaitan Mata kuliah ini dengan berbagai aspek keseharian dalam bidang teknik mesin; karena perkembangan teknologi sangat pesat maka harus dilakukan pembahasan studi kasus yang mutakhir agar supaya materi kuliah ini tidak menjadi usang.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Prinsip Dasar Tribologi	Gesekan, keausan, pelumasan	Pemahaman prinsip cara kerja gesekan, keausan dan pelumasan	
2.	Pelumas dan pelumasan	Jenis pelumas dan mekanisme pelumasan	Pengenalan jenis pelumas dan mekanisme pelumasan yang umum digunakan	
3.	Profil permukaan	Bentuk dan kekasaran permukaan	Pemahaman mengenai bentuk dan kekasaran permukaan yang berkontak	
4.	Material bantalan	Jenis dan kategori material bantalan	Pengenalan jenis dan kategori material bantalan untuk berbagai aplikasi	
5.	Prinsip aliran viscous	Jenis dan mekanisme aliran fluida	Pemahaman prinsip kerja aliran fluida	
6.	Persamaan Reynolds dan aplikasinya	Bentuk persamaan Reynolds dan jenis aplikasinya	Pemahaman adanya persamaan Reynolds dan cara penggunaannya dalam berbagai aplikasi	
7.	Bantalan aksial	Prinsip kerja bantalan aksial	Pemahaman cara kerja bantalan aksial dan penentuan penggunaannya	
8.	UTS			
9.	Bantalan Luncur	Prinsip kerja bantalan luncur	Pemahaman cara kerja bantalan luncur dan perancangan konfigurasinya	
10.	Bantalan Squeeze Film	Prinsip kerja bantalan yang menggunakan lapisan tipis fluida	Pemahaman cara kerja bantalan yang menggunakan lapisan tipis fluida dan perancangan konfigurasinya	
11.	Bantalan hidrostatis	Prinsip kerja bantalan hidrostatis	Pemahaman cara kerja bantalan hidrostatis dan perancangan konfigurasinya	
12.	Bantalan gas	Prinsip kerja bantalan gas	Pemahaman cara kerja bantalan gas dan perancangan konfigurasinya	
13.	Bantalan kering	Prinsip kerja bantalan kering	Pemahaman cara kerja bantalan kering dan penentuan penggunaannya	
14.	Prinsip operasi bantalan gelinding	Pemilihan jenis dan ukuran bantalan gelinding dan cara operasi	Pengenalan cara pemilihan jenis dan ukuran bantalan gelinding, pemahaman cara operasi	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
15.	Gesekan, keausan dan pelumasan bantalan gelinding	Prinsip terjadinya gesekan, keausan dan cara pelumasan bantalan gelinding	Pemahaman mengenai terjadinya gesekan dan keausan bantalan gelinding; mekanisme pelumasannya untuk meningkatkan kinerja	
16.	UAS			

59 MS6016 Perancangan Lanjut untuk Manufaktur dan Perakitan

Kode Matakuliah: MS6016	Bobot sks: 3 SKS	Semester: 2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Lanjut untuk Manufaktur dan Perakitan			
	<i>Advanced Design for Manufacturing & Assembly</i>			
Silabus Ringkas	<i>[Uraian ringkas silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 30 kata)]</i>			
	<i>Introduction. Selection of materials and processes. Product design for manual assembly. Design of machining. Design for sheet metalworking. Design for manufacture and computer aided design.</i>			
Silabus Lengkap				
	<i>[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Inggris (maksimum 100 kata)]</i>			
Luaran (Outcomes)	<i>[Uraian hasil/luaran (kompetensi mahasiswa) yang diharapkan setelah penyelesaian matakuliah ini]</i>			
Matakuliah Terkait	1. MS6012 Pemilihan Material dalam Perancangan	Prasyarat		
	2. MS6013 Teori & Metodologi Perancangan			
Kegiatan Penunjang	<i>[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]</i>			
Pustaka	1. Pat L. Mangonon, "Principles of Material Selection for Engineering Design", Prentice Hall, 1999.			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, dan tugas			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Introduction.	What is design for manufacture and assembly (dfma)? How does dfma work? Reasons for not implementing dfma. What are the advantages of applying dfma? Typical dfma case studies		
2.	Selection of materials and processes.	General requirement for early materials and process selection. Selection of manufacturing processes. Process capabilities. Selection of materials. Primary process/material selection. Systematic selection of processes and materials.		
3.				
4.		General design guidelines for manual assembly. Development of the systematic dfa methodology. Assembly efficiency. Classification system for manual handling. Classification system for manual insertion and fastening.		
5.		Effect of part symmetry on handling time. Effect of part thickness and size on handling time. Effect of weight on handling time. Parts requiring two hands for manipulation. Effects of combinations of factors. Effect of symmetry for parts that severely nest or tangle and may require tweezers for grasping and manipulation.		
6.		Effect of chamfer design on insertion operations. Estimation of insertion time. Avoiding jams during assembly. Reducing disc-assembly problems. Effects of obstructed access and restricted vision on insertion of threaded fasteners of various designs. Effects of obstructed access and restricted vision on pop riveting operations.		
7.	Effects of holding down. Manual assembly database and design data sheets. Application of the dfa methodology. Further design guidelines. Large assemblies. Types of manual assembly methods. Effect of assembly layout on application times.			
8.	---	---	UTS	
9.	Design of machining.	Machine tools using single-point cutting tools. Machines using multipoint tools. Machines using abrasive wheels.		
10.		Standardization. Choice of work material. Shape of work material. Machining basic component shapes.		
11.		Assembly of components. Accuracy and surface finish. Summary of design guidelines. Cost estimating for machined components.		
12.	Design for sheet metalworking.	Dedicated dies and press working. Press selection.		
13.		Turret press working. Press brake operations. Design rules.		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
14.	Design for manufacture and computer aided design	General considerations for linking cad and dfma analysis. Geometric representation schemes in cad systems.		
15.		Design process in a linked cad/dfma environment. Extraction of dfma data from cad system database. Expert design and cost estimating procedures.		
16.	---	---	UAS	

60 MS6017 Perancangan Produk Baru dan Inovatif

Kode Matakuliah: MS6017	Bobot sks: 3 SKS	Semester: 2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Produk Baru dan Inovatif			
	<i>New dan Innovative Product Design</i>			
Silabus Ringkas	Pendahuluan. Proses dan organisasi pengembangan produk. Perencanaan produk. Identifikasi kebutuhan pelanggan. Spesifikasi produk. Penyusunan konsep produk. Seleksi konsep produk. Pengujian konsep produk. Arsitektur produk. Perancangan Industri. Pembuatan prototipe.			
Silabus Lengkap				
	<i>[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Inggris (maksimum 100 kata)]</i>			
Luaran (Outcomes)	<i>[Uraian hasil/luaran (kompetensi mahasiswa) yang diharapkan setelah penyelesaian matakuliah ini]</i>			
Matakuliah Terkait	MS6013 Teori & Metodologi Perancangan		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karl T. Ulrich dan Steven D. Eppinger: "Product Design and Development", McGraw-Hill, Int. Ed., 2000. 2. Charles Gevirtz: "Developing New Product with TQM", McGraw-Hill, 1994. 3. David G. Ullman, "The Mechanical Design Process", McGraw-Hill, 2003. 			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, PR/Quiz dan tugas			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Karakteristik pengembangan produk yang sukses, durasi dan biaya pengembangan produk, tantangan pengembangan produk.	Pengertian dan pemahaman tentang karakteristik, durasi, biaya dan tantangan proses pengembangan produk baru.	
2.	Proses dan organisasi pengembangan produk.	Proses pengembangan generic, berbagai tipe produk, organisasi pengembangan produk.	Pemahaman proses dan organisasi dari pengembangan produk	
3.	Perencanaan produk.	Tipe proyek pengembangan produk, langkah-langkah dalam perencanaan produk.	Pemahaman tentang langkah-langkah perencanaan produk	
4.	Identifikasi kebutuhan pelanggan	Langkah-langkah untuk menentukan hierarki kebutuhan pelanggan.	Pemahaman tentang langkah-langkah untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan	
5.	Spesifikasi produk	Definisi spesifikasi produk, membuat target spesifikasi, menentukan spesifikasi akhir.	Pemahaman dan latihan menentukan spesifikasi produk	
6.	Penyusunan konsep produk	Aktivitas penyusunan konsep produk, pendekatan terstruktur.	Pemahaman dan latihan menyusun konsep produk baru.	
7.	Penyusunan konsep produk	Langkah-langkah penyusunan konsep.		
8.	---	---	UTS	
9.	Seleksi konsep produk	Metode pemilihan konsep, penyaringan konsep produk, penilaian konsep produk.	Pemahaman dan latihan menyeleksi konsep produk	
10.	Seleksi konsep produk	Penyaringan konsep produk, penilaian konsep produk.		
11.	Pengujian konsep produk.	Langkah-langkah dalam pengujian konsep produk mulai dari memilih populasi survei sampai dengan merefleksikan hasilnya.	Pemahaman langkah-langkah pengujian konsep	
12.	Arsitektur produk.	Definisi arsitektur produk, tipe-tipe modularitas, variasi produk, standarisasi komponen, langkah-langkah penetapan arsitektur produk.	Pemahaman langkah-langkah untuk menyusun arsitektur produk	
13.	Arsitektur produk.	Langkah-langkah penetapan arsitektur produk, pertimbangan variasi dan rantai pemasok, perencanaan platform, membuat arsitektur chunk.		
14.	Perancangan Industri.	Definisi perancangan industri, menilai kebutuhan untuk perancangan industri, proses perancangan industri, manajemen proses perancangan industri, penilaian kualitas perancangan industri.	Pemahaman tentang proses perancangan industri	
15.	Pembuatan prototipe.	Esensi dasar prototype, prinsip pembuatan protipe, teknologi pembuatan protipe, merencanakan prototype.	Pemahaman tentang proses pembuatan prototipe	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
16.	---	---	UAS	

61 MS6018 Perancangan Kendaraan Rel

Kode Matakuliah: MS6018	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Kendaraan Rel			
	Railway Vehicle Design			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Perkembangan analisis teknik dan analisis ekonomi kendaraan rel. Struktur/rangka kendaraan rel (kereta penumpang, gerbong barang dan lokomotif). Analisis struktur <i>flat car</i> . Analisis coupler, penyambung listrik dan udara tekan. Analisis dan pemodelan bogie, gandar, roda, rem dan pivot. Sistem suspensi dan riding quality. Analisis beban dinamik, fatigue dan fracture pada kendaraan rel. Model kendaraan rel dan geometri spur (track). Pemodelan komponen kendaraan rel. Respons kendaraan rel pada lintasan lurus. Stabilitas lateral kendaraan rel pada lintasan lurus. Respons kendaraan rel pada tikungan. Aus pada roda. Dinamika rangkaian.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS3116 Elemen Mesin II			Prasyarat
	2. MS3117 Getaran Mekanik			Prasyarat
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	1. <i>New Train for New Railways</i> , ImechE, 1998			
	2. Gerald J. Moyar, et al. : <i>Track/Train Dynamics and Design</i> , Pergamon Press New York,			
	3. Garg, Vijay K., and Dukkupati, Rao V: <i>Dynamics of Railway Vehicle Systems</i> , Academic Press, New York.			
Panduan Penilaian	UTS 30%, UAS 40%, tugas 30%			
Catatan Tambahan	Mahasiswa harus sering melihat komponen kereta api baik secara terpisah maupun secara sistem. Mengerjakan tugas dengan baik. Dosen harus memberikan contoh kasus dilapangan dengan baik.			

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Perkembangan analisis teknik dan analisis ekonomi kendaraan rel. Struktur/rangka kendaraan rel (kereta penumpang, gerbong barang dan lokomotif).			
2.	Analisis struktur flat car.			
3.	Analisis coupler, penyambung listrik dan udara tekan.			
4.	Analisis dan pemodelan bogie, gandar, roda, rem dan pivot.			
5.	Sistem suspensi dan riding quality.			
6.	Analisis beban dinamik, fatigue dan fracture pada kendaraan rel.			
7.	Model kendaraan rel dan geometri spur (track).			
8.	---	---	UTS	
9.	Pemodelan komponen kendaraan rel.			
10.	Respons kendaraan rel pada lintasan lurus.			
11.	Stabilitas lateral kendaraan rel pada lintasan lurus. Respons kendaraan rel pada tikungan. Aus pada roda. Dinamika rangkaian. Perkembangan mutakhir pada kendaraan rel dan elemen-elemennya.			
12.	Stabilitas lateral kendaraan rel pada lintasan lurus.			
13.	Respons kendaraan rel pada tikungan.			
14.	Aus pada roda.			
15.	Dinamika rangkaian.			
16.	---	---	UAS	

62 MS6021 Analisis Modus Getar

Kode Matakuliah: MS6021	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Analisis Modus Getar			
	Modal Analysis			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Pembahasan mencakup hubungan respon dan stimulus suatu sistem getaran dalam bentuk Fungsi Respon Frekuensi (FRF) baik untuk sistem satu derajat (SDOF) maupun banyak derajat kebebasan (MDOF) serta anatomi FRF. Pembahasan model redaman viskus maupun histerisis baik yang sebanding maupun yang umum. Pengukuran FRF. Pembahasan proses curve fitting SDOF dan MDOF serta penentuan parameter dinamik. Evaluasi bentuk modus getar dan rekonstruksi model teoritik sistem getaran.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS6066 Getaran mekanik		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	1. D.Ewins, <i>Modal Testing: Theory and Practice</i> , RSP, England, 1995			
	2. K.Zaveri, <i>Modal Analysis of Large Structures</i> , B&K, 1984.			
	3. P.Van Loon <i>Modal Parameters of Mechanical Structures</i> , K.U.Leuven, 1974.			
	4. Komang Bagiasna <i>Diktat Analisis Modus Getar</i> , Dep.Teknik Mesin-ITB, 1992.			
Panduan Penilaian	UTS 40%, UAS 50%, tugas 10%			
Catatan Tambahan				

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Analisis modus getar dalam CAE dan diagnosis struktur mekanik	Pengertian analisis modus getar dan parameter dinamik	Mengetahui definisi analisis modus getar dan kaitannya dengan CAE dan FEM.	
2.	Fungsi Respon Frekuensi (FRF) SDOF	Penurunan dan anatomi FRF	Mengetahui FRF pada sistem SDOF dan anatominya.	
3.	Getaran transient	Pembahasan domain Laplace	Mengetahui respon getaran akibat eksitasi sesaat	
4.	Fungsi Respon Frekuensi (FRF) MDOF	Penurunan dan anatomi FRF MDOF	Mengetahui ciri kurva FRF MDOF	
5.	Redaman viskus dan histerisis	Redaman sebanding	Bentuk modus getar <i>in-phase</i> dan <i>out of phase</i>	
6.	Redaman viskus dan histerisis	Redaman kasus umum	Mengetahui bentuk modus getar kompleks	
7.	Pengukuran FRF	Perangkat instrumentasi	Mengenal secara singkat instrumentasi pengukuran FRF	
8.	Metode eksitasi getaran	Eksitasi Harmonik, Shock, Burst	Mengetahui kelebihan dan keterbatasan masing metode eksitasi	
9.	Prosedur dasar Curve fitting SDOF	Prosedur curve fitting domain frekuensi	Penentuan parameter modus getar.	
10.	Prosedur Curve fitting MDOF	Perbandingan curve fitting sdo dan mdof	Mengetahui perbaikan parameter modus getar.	
11.	-	-	UTS	
12.	Koreksi Residual	Koreksi modus getar frekuensi rendah dan tinggi	Mengetahui perbaikan kurva FRF	
13.	Prosedur Curve fitting lanjut	Prosedur curve fitting domain waktu	Ekstraksi parameter modus getar dari Impulse Response Function (IRF)	
14.	Rekonstruksi bentuk modus getar pada titik ukur	Penentuan bentuk modus getar	Mengetahui jenis bentuk modus getar	
15.	Rekonstruksi model matematik dari parameter modus getar	Penentuan persamaan FRF dalam besaran modal	Mengetahui rekonstruksi model matematik.	
16.	-	-	UAS	

63 MS6022 Pemasangan Motor dan Fondasi

Kode Matakuliah: MS6022	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Perancangan Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemasangan Motor dan Fondasi <i>Engine Mounting and Foundation</i>			
Silabus Ringkas	Beban-beban dinamik pada motor bakar torak dan turbin; Respon dinamik; Spesifikasi dan persyaratan tingkat getaran untuk berbagai motor; Teknik pemasangan motor untuk industri, bangunan sipil, otomotif, pesawat terbang, kapal dan unit motor portabel; Isolasi getaran pasif, jenis-jenis isolator; Karakteristik tanah dan desain pondasi motor konvensional; Desain pondasi motor model massa-pegas dan model elemen hingga; Model elemen hingga untuk sistem pondasi kompleks; Pengukuran getaran; Pengenalan teknik kontrol aktif untuk meredam getaran.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	4. MS1210 Statika Struktur			Prasyarat
	5. MS2111 Mekanika dan Kekuatan Material			Prasyarat
	6. MS 3111 Getaran Mekanik Dasar			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Barkan, DD, <i>Dynamics of Bases and Foundations</i> , McGraw-Hill, New York, 1962. 2. Bowles, J.E., <i>Foundation Analysis and Design</i> , 4 th edition, McGraw-Hill, New York, 1962. 3. Frolov, K.V. and Furman, F.A., <i>Applied Theory of Vibration Isolation Systems</i> , E.I. Rivin, New York, 1990. 4. Crede, C.E., <i>Vibration and Shock Isolation</i> , John Wiley & Sons, Inc, New York, 1951.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	Perlu diketahui oleh para mahasiswa yang akan bekerja dalam bidang perancangan, pembuatan, pengujian, penelitian dan pengembangan, operasi dan perawatan, a.l pusat tenaga listrik, industri manufaktur, industri perawatan, industri pesawat terbang, perusahaan minyak dan gas bumi, perkapalan, penerbangan, dan otomotif.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
2.	Pendahuluan	Gelombang Model satu derajat kebebasan Model multi-derajat kebebasan Peredam	Mahasiswa mampu menghitung karakteristik dan respon dinamik dari suatu sistem dengan banyak derajat kebebasan.	
3.	Isolasi Getaran	Sumber getaran dan jalur transmisi getaran Isolasi getaran	Mahasiswa mengenal jenis dan sumber getaran. Mahasiswa mampu memilih jenis peredam dinamik yang diperlukan	
4.	Beban Dinamik Motor	Beban dinamik motor torak	Mahasiswa mampu menghitung/ memperkirakan beban dinamik yang bekerja pada tumpuan motor torak	
5.	Beban Dinamik Motor	Beban dinamik mesin rotasi	Mahasiswa mampu menghitung/ memperkirakan beban dinamik yang bekerja pada tumpuan mesin rotasi	
6.	Kriteria dan Batas Getaran	Jenis getaran Batas getaran yang diijinkan	Mahasiswa mampu menghitung batas-batas getaran yang diijinkan berdasarkan jenis dan besar mesin, kecepatan operasi dan jenis pengukuran yang digunakan.	
7.	Jenis-jenis pemasangan motor dan pondasi	Sistem pemasangan motor Jenis-jenis pondasi	Mahasiswa mampu memilih sistem dan jenis pemasangan motor yang sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan.	
8.	Pondasi blok konvensional	Dimensi pondasi blok Tegangan tanah dan daya dukung tanah	Mahasiswa mampu menghitung dimensi pondasi blok dengan menggunakan metode konvensional. Mahasiswa mampu menghitung tegangan tanah yang terjadi akibat beban pondasi blok dan beban motor.	
9.	UTS			

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>	
10.	Pondasi dalam konvensional	Dimensi pondasi dalam Tegangan tanah dan daya dukung tanah	Mahasiswa mampu menghitung dimensi pondasi dalam dengan menggunakan metode konvensional. Mahasiswa mampu menghitung tegangan tanah yang terjadi akibat beban pondasi dalam dan beban motor.		
11.	Detail pemasangan motor dan pondasi	Perhitungan anker/baut Detail pemasangan motor. Detail isolasi pondasi	Mahasiswa mampu menghitung dimensi anker/baut dudukan motor. Mahasiswa mengenal karakteristik peredam yang biasa digunakan untuk dudukan motor. Mengetahui berbagai sistem isolasi pondasi.		
12.	Pondasi Massa-Pegas	Model pondasi massa-pegas Perhitungan massa pondasi Perhitungan kekakuan pegas Isolator	Dengan menggunakan model massa-pegas, mahasiswa dapat menghitung karakteristik dinamik dari sistem tersebut. Mengetahui dan dapat menghitung karakteristik dinamik dari beberapa jenis isolator.		
13.	Pondasi Massa-Pegas	Frekuensi natural dan mode getar	Mahasiswa dapat menghitung berbagai mode getar sistem pondasi massa-pegas.		
14.	Pondasi Massa-Pegas	Menghitung respon dinamik pondasi	Mahasiswa dapat menghitung respon dinamik dari sistem pondasi massa-pegas.		
15.	Aplikasi Industri	Model elemen hingga	Mahasiswa mampu menggunakan model elemen hingga untuk menghitung respon dinamik dari suatu struktur pondasi kompleks		
16.	Aplikasi Industri	Pemasangan motor pada bangunan, pesawat terbang, otomotif dan kapal.	Dengan menggunakan model elemen hingga, mahasiswa mengenal sistem dan konsep pemasangan motor pada struktur industri, seperti, bangunan sipil, pesawat terbang, otomotif dan kapal.		
17.	Pengukuran Getaran pada Pondasi dan Lingkungannya	Peralatan pengukuran Analisis sinyal dalam domain waktu dan frekuensi	Mahasiswa mampu mengukur data getaran, baik domain waktu dan domain frekuensi. Mahasiswa mampu menilai hasil pengukuran berdasarkan spesifikasi batas getaran yang diijinkan.		
18.	UAS				

64 MS6031 Perancangan Sistem Fluida

Kode Matakuliah: MS6031	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Sistem Fluida			
	Pipeline System			
Silabus Ringkas	Persamaan energi, kerugian major dan minor dari peralatan (katup, belokan, percabangan dll), mensimulasi sistem pemipaan untuk memilih peralatan sistem pipa berdasarkan optimasi diameter maupun akibat gejala transient pada sistem tunggal maupun loop tertutup dengan metoda Hardy Cross, mengenal standard pemipaan, memberikan kemampuan pemilihan kompresor maupun pompa beserta peralatan yang dibutuhkan mentransport fluida gas maupun cair. Memberikan standard dan code untuk konstruksi maupun pemilihan lokasi atau route system pemipaan.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS3120 Mekanika Fluida II	Prasyarat		
	2. MS2221 Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	3. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	4. MS2120 Termodinamika Teknik I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Pipe Line Design, M. Mohitpour, ASME Press 2000			
	2. Fluid Transient, E. Benjamin Wylie, Mc Graw Hill			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	<i>Memberikan wawasan terhadap standar dan Internasional code tentang sistem pemipaan, memberikan pengertian tentang peraturan setempat tentang transport system pemipaan, memperhatikan lingkungan, keadaan tanah dan social yang berkaitan dengan jalur pemipaan.</i>			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Elements of Pipeline Design	Fluid properties	Pengulangan	
		Code and standard	Memahami isi, anjuran dan larangan	
		Environmental and hydrological consideration	Memahami disiplin lain yang terlibat	
		Material	Material yang sesuai standar	
		Operational		
2.	Natural Gas Transmission	Pipeline protection	Memberikan pengetahuan praktis tentang perlindungan terhadap lingkungan	
		Flow regime		
		Pressure drop calculation	Memberikan kemampuan praktis untuk menentukan diameter	
3.	Gas Compression and Coolers	Optimum pressure drop	Memberikan wawasan pemilihan diameter pipa berdasarkan pressure drop	
		Centrifugal compressor performance	Mempelajari tentang karakteristik praktis kompresor	
		Influence of pipeline resistance in centrifugal compressor performance		
		Reciprocating compressor		
4.	Liquid Flow and Pumps	Gas cooler		
		Fully developed laminar flow	Menegaskan kembali penggunaan rumus parktis	
		Turbulent flow		
		Centrifugal pump	Memahami karakteristik serta ketentuan pompa	
		Pump station control & piping design	Memberikan gambaran kebutuhan peraltan dan bangunan	
5.	Transient Flow in Liquid and Gas Pipeline	UTS		
		Fluid transient flow concept	Memberikan persamaan transient dari pers energi	
		Basic differential equation for transient flow		

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Solution by characteristic methode	Memberikan cara pemecahan masalah dan kondisi batas	
		Transient caused by turbo pump	Memberikan phenomena yang sering terjadi pada industri	
		Governor turbine	Sebagai pelengkap dari masalah pengaturan	
		Liquid transmission and distribution system	Memahami metoda Hrdy Cross	
6.	Pipeline Mechanical Design	Code and standard	Sebagai insinyur harus memahami kebutuhan standar agar dapat berkomunikasi dengan disiplin lainnya	
		Pipeline design formula		
		Expansion and flexibility		
		Valve assemblies		
		Bouyancy control		
7.	Material Selection	Material Selection	Pemilihan material berdasarkan kefungsian, Lingkungan dan standar Internasional	
8.	Quality Management		Memberikan bagan tentang organisasi desain, pembelian, konstruksi,	
9.	UAS			

65 MS6032 Motor Bakar Torak

Kode Matakuliah: MS6032	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Motor Bakar Torak <i>Internal Combustion Engines</i>			
Silabus Ringkas	Motor otto dan motor diesel. Pengaruh desain dan operasi terhadap prestasi dan pemakaian bahan bakar. Termodinamika, mekanika fluida, pembakaran, perpindahan panas, gesekan dan kerugian daya; pengaruhnya terhadap daya, efisiensi, dan emisi gas buang. Ciri dan karakteristik operasi berbagai motor bakar torak dan kecenderungan pengembangan desain motor otto dan motor diesel.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS3202 Praktikum Fenomena Dasar Mesin	Prasyarat		
	2. MS4102 Praktikum Pengujian Mesin	Prasyarat		
	3. MS4120 Mesin Konversi Energi II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. J.B Heywood, <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i> , McGraw Hill, International Editions, New York, 1988			
	2. Pischinger, R., Krasnik G., Taucar G., Sams Th.; <i>Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine</i> ; Springer-Verlag; 1989; Band 5; ISBN 0-387-82105-8			
	3. Murayama, T., Tsunemoto, H., <i>Engineering of Automobile Engine</i> , Sankai -do, 1999, ISBN 4-381-10104-9			
Panduan Penilaian	UTS =	30%		
	UAS =	30%		
	Tugas =	-		
	Others: Kehadiran	40%		
Catatan Tambahan	Kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat mengkaitkan antara pengalaman mereka dalam bidang motor bakar dengan materi kuliah. Sehingga bila mereka menemui masalah dalam bidang motor bakar mereka dapat menjawabnya sendiri dengan mengacu pada materi kuliah yang didukung oleh banyak bidang keahlian lain di departemen mesin atau departemen lainnya.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Introduksi	Sejarah, Klasifikasi	Mahasiswa diharapkan dapat mengerti perkembangan dan latar belakangnya dari motor bakar serta klasifikasinya	
2.	Sistem Daya	Geometri, Kinematika dan Dinamika	Mahasiswa dapat mengenal bagian-bagian penting, kinematika dan dinamika dasar dari motor bakar	
3.	Karakteristik Motor	Parameter Prestasi, Interaksi Motor dengan pemakai.	Mengerti parameter-parameter penting dari motor bakar dan cara mengukurnya. Hingga dapat memilih yang tepat sesuai dengan kebutuhan.	
4.	Siklus Operasi	Proses Motor Empat Langkah, Proses Motor Dua Langkah, Pemodelan Siklus Motor, Siklus Motor Sebenarnya	Memahami proses siklus motor bakar dan pemodelan siklus motor bakardimulai dari pemodelan termodinamika sederhana hingga pemodelan 3 dimensi. Serta memahami siklus sebenarnya.	
5.	Pertukaran Gas	Pertukaran Gas pada Motor Empat Langkah, Pembilasan pada Motor Empat Langkah, Supercarjing.	Mahasiswa diharapkan dapat memahami berbagai proses pertukaran gas dan pentingnya proses pertukaran gas pada motor bakar.	
6.	Bahan Bakar	Produksi Bahan Bakar, Komposisi Bahan Bakar, Sifat Bahan Bakar	Mengerti berbagai bahan bakar untuk motor bakar beserta produksi, komposisi dan sifatnya.	
7.	Proses Pembakaran	Pembakaran Difusi, Pembakaran Pracampur, Pembakaran Stokimetrik, Perbandingan Udara.	Mengerti proses pembakaran yang terjadi di motor bakar dan parameter yang mempengaruhinya.	
8.	UTS			
9.	Pembentukan Campuran, Penyalaan dan Pembakaran pada Motor Penyalaan Bunga api.	Pembentukan Campuran, Penyalaan Bunga Api, Pembakaran	Memahami proses pembentukan campuran dan proses penyalaan serta sistemnya. Dan pengaruh pada parameter prestasi. Proses	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			pembakaran normal dan abnormal.	
10.	Pembentukan Campuran, Penyalaan dan Pembakaran pada Motor Penyalaan Tekanan.	Pembentukan Campuran, Injeksi, Pembakaran, Perbandingan Sistem Pembakaran pada Motor Penyalaan Tekanan dan Motor Penyalaan Bunga Api	Memahami proses pembentukan campuran dan proses penyalaan serta sistemnya. Dan pengaruh pada parameter prestasi. Serta membandingkan antara Motor Penyalaan Tekanan dan Motor Penyalaan Bunga Api.	
11.	Emisi.	Introduksi, Pembentukan Polutan, Emisi dari Motor Penyalaan Bunga Api, Emisi dari Motor Penyalaan Tekanan	Mengerti emisi yang dikeluarkan oleh motor bakar dan masalahnya. Pembentukan berbagai emisi gas buang serta emisi dari Motor Penyalaan Bunga Api dan Motor Penyalaan Tekanan.	
12.	Emisi	Reduksi Polutan, Emisi Kontrol pada Motor Penyalaan Bunga Api, Emisi Kontrol pada Motor Penyalaan Tekanan	Mengerti bagaimana mengurangi emisi dari motor bakar secara umum dan secara khusus dari Motor Penyalaan Bunga Api dan Motor Penyalaan Tekanan.	
13.	Perkembangan Akhir Motor Bakar Torak.	Sub topik dipilih dari perkembangan motor bakar yang mutakhir.	Mengaplikasikan materi yang didapat pada kuliah pada perkembangan motor bakar yang mutakhir	
14.	Kunjungan Laboratorium	Melihat penelitian, aplikasi dan alat yang digunakan dalam bidang motor bakar.	Diharapkan mahasiswa dengan melihat dapat lebih memahami serta mendapatkan gambaran lebih dalam tentang motor bakar.	
15.	Cadangan			
16.	UAS			

66 MS6033 Turbin Gas

Kode Matakuliah: MS6033	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Turbin Gas			
	<i>Gas Turbines</i>			
Silabus Ringkas	Ciri dan karakteristik turbin gas untuk industri, kendaraan darat, kapal dan pesawat terbang. Desain dan konstruksi komponen utama: saluran masuk, kompresor, ruang bakar, turbin, nosel dan saluran gas buang. Berbagai jenis motor dan instalasi. Motor turbojet, turbofan, turboprop dan truboshaft, daerah operasi dan keterbatasan. Bahan bakar dan pelumas, pelumasan, pembakaran dan emisi gas buang. Usaha meningkatkan daya dan efisiensi, mengurangi suara, emisi gas buang, ukuran dan berat. Pemasangan dan pondasi turbin gas, operasi dan perawatan, masalah dan topik penelitian dan pengembangan, perancangan dan pengujian, dalam usaha meningkatkan mutu, keamanan dan kepercayaan, penghematan bahan bakar, keramahan lingkungan, penurunan biaya serta mendorong tampilnya temuan baru.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	2. MS3221 Mesin Konversi Energi I	Prasyarat		
	3. MS4120 Mesin Konversi Energi II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo, <i>Gas Turbine Theory</i> , 3 rd edition, Loingman Scientific & Technical, London, 1991			
	2. D.G. Wilson, <i>The Design of High Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines</i> , The MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1984			
	3. J.D. Mattingly, <i>Elements of Gas Turbine Propulsion</i> , Mc. Graw Hill Inc, New York, 1996			
	4. J.L. Keerebrook, <i>Aircraft Engines and Gas Turbines</i> , 2 nd Edition, The MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1992			
	5. A.L. Lefebvre, <i>Gas Turbine Combustion</i> Mc Graw Hill Book Company, New York, 1983			
	6. Wiranto Arismunandar, <i>Turbin Gas dan Motor Propulsi</i> , Edisi kedua, Penerbit ITB, 2002			
Panduan Penilaian	UTS =		40%	
	UAS =		40%	
	Tugas =		20%	
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuliah ini merupakan lanjutan dari Mesin Konversi Energi II yang menitik beratkan kepada pembahasan menyeluruh turbin gas, mulai dari saluran masuk, kompresor, ruang bakar, turbin dan saluran buangnya 2. Sifat kuliah lebih menitik beratkan pada aspek pengenalan sistem dan analisis secara kualitatif. Pada akhir kuliah tidak diinginkan produk mahasiswa yang dapat merancang turbin gas, akan tetapi dapat melakukan analisis dalam rangka menyelesaikan permasalahan yang mengganggu kinerja turbin gas 3. Kepada mahasiswa akan diberikan tugas untuk melakukan studi literature tentang salah satu sistem/teknologi turbin, mempelajarinya dan menyajikan ulang dalam bentuk paper singkat secara perorangan. 			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Siklus Turbin Gas	Siklus terbuka, konfigurasi komponen turbin gas, siklus tertutup, propulsi pesawat, turbin gas untuk industri, prosedur perancangan	Mahasiswa memahami dasar sistem turbin gas dan berbagai jenis serta konfigurasi	
2.	Siklus pembangkit daya	Siklus ideal, perhitungan termodinamika, perbandingan analisis teroetis dan praktis	Mahasiswa memahami siklus termodinamika sederhana turbin gas untuk berbagai konfigurasi	
3.	Turbin gas untuk pesawat terbang	Kriteria, efisiensi saluran masuk, turbojet, turbofan, turboprop, gaya dorong	Mahasiswa memahami system turbin gas untuk mendapatkan gaya dorong pada pesawat terbang	
4.	Kompresor sentrifugal untuk turbin gas	Operasi, perbandingan tekanan, difusor, efek kompresibilitas, karakteristik non dimensional, prosedur perancangan	Mahasiswa memahami konstruksi dan cara kerja kompresor sentrifugal pada turbin gas serta analisis aliran didalamnya	
5.	Kompresor aksial untuk turbin gas	Operasi, perbandingan kompresi, penyumbatan, derajat reaksi, aliran 3 dimensi, proses	Mahasiswa memahami konstruksi dan cara kerja kompresor aksial pada turbin gas serta analisis aliran didalamnya	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		rancangan, penentuan sudu		
6.	Kompresor aksial untuk turbin gas	Perhitungan unjuk kerja, efek kompresibilitas, unjuk kerja off-design, karakteristik	Mahasiswa memahami konstruksi dan cara kerja kompresor aksial pada turbin gas serta analisis aliran didalamnya	
7.	Sistem pembakaran	Konstruksi system pembakaran, parameter rancangan ruang bakar, proses pembakaran, kinerja ruang bakar	Mahasiswa memahami konstruksi ruang bakar dan proses pembakaran didalamnya	
8.	Turbin aksial dan radial	Aliran turbin aksial, teori vorteks, pemilihan bentuk – jarak - lebar sudu, perkiraan prestasi tiap tingkat, prestasi keseluruhan, pendinginan dan aliran pada turbin radial	Mahasiswa memahami aliran fluida dalam turbin aksial dan radial, serta parameter yang perlu dipertimbangkan dalam rancangannya	
9.	UTS			
10.	Perkiraan kinerja turbin gas sederhana	Karakteristik komponen, operasi off-design : turbin satu poros, turbin bebas, turbojet; kerugian tekanan, keseimbangan operasi	Mahasiswa memahami karakteristik dan parameter prestasi turbin gas dalam berbagai aplikasinya	
11.	Perkiraan kinerja turbin gas sederhana	Kinerja dan penambahan beban, prosedur matching, turbin gas dengan spool ganda, kondisi transien turbin gas, prinsip sistem kontrol turbin gas	Mahasiswa memahami karakteristik dan parameter prestasi turbin gas dalam berbagai aplikasinya	
12.	Dinamika rotor turbin	Dasar-dasar getaran untuk turbin	Mahasiswa memahami getaran yang terjadi dalam konstruksi rotor turbin gas	
13.	Dinamika rotor turbin	Dinamika rotor turbin, stabilitas dan system pengendalian	Mahasiswa memahami fenomena stabilitas rotor dan usaha untuk mempertahankannya	
14.	Pemasangan turbin dan pondasi	Karakteristik operasi turbin gas, penentuan tumpuan dan perhitungannya	Mahasiswa memahami konstruksi tumpuan yang sesuai dengan karakteristik operasi turbin gas	
15.	Pemasangan turbin dan pondasi	Dinamika struktur tumpuan dan fondasi untuk turbin gas serta getarannya	Mahasiswa memahami cara konstruksi fondasi yang sesuai dengan karakteristik operasi turbin gas	
16.	UAS			

67 MS6034 Motor Roket

Kode Matakuliah: MS6034	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Motor Roket			
	Rocket Propulsion			
Silabus Ringkas	Motor roket propelan padat, cair dan hibrida. Propelan, penyala, inhibitor dan pembakaran, Sistem pemasukan propelan. Perpindahan panas dan pendinginan. Prestasi dan karakteristik. Sistem roket bertingkat. Sistem keamanan.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS2220 Termodinamika Teknik II	Prasyarat		
	2. MS3221 Mesin Konversi Energi I	Prasyarat		
	3. MS4120 Mesin Konversi Energi II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. G.P. Sutton, <i>Rocket Propulsion Elements</i> , John Wiley & Sons Inc, New York, 1986			
	2. M. Barriere, A. Jaumotte, B.F. de Veubeke, J. Vanderkerckhove, <i>Rocket Propulsion</i> , Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1960			
	3. J.W. Cornelisse, HFR Schoyer, K.F. Wakker, <i>Rocket Propulsion and Space Flight Dynamics</i> , Pitman, London, 1979			
Panduan Penilaian	UTS =		30%	
	UAS =		40%	
	Tugas =		30%	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuliah ini merupakan materi baru yang belum pernah di bahas di semester sebelumnya. 2. Sifat materi kuliah lebih banyak kearah aplikasi, sehingga kuliah ini bersifat umum dan lebih menitik beratkan pada pengenalan dan analisis system secara kualitatif 3. Kepada mahasiswa akan diberikan tugas untuk melakukan studi literature tentang salah satu sistem/teknologi motor roket, mempelajarinya dan menyajikan ulang dalam bentuk presentasi singkat secara perorangan. 			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Elemen motor roket	Klasifikasi roket, gaya dorong, Efisiensi propulsi, energi roket	Mahasiswa memahami jenis-jenis roket dan system propulsinya	
2.	Teori dan karakteristik nosel	Nosel isentropik konvergen – divergen, aliran adiabatik, koefisien gaya dorong, aliran heterogen, variabel gaya dorong	Mahasiswa memahami pembangkitan gaya dorong untuk berbagai aliran melalui nosel	
3.	Pembakaran	Propelan, disosiasi, produk pembakaran, parameter pembakaran, ekspansi pada nosel	Mahasiswa memahami jenis-jenis bahan bakar, proses yang terjadi dalam ruang bakar dan nosel	
4.	Propelan padat	Karakteristik, pembakaran, homogenitas, komposisi dan penyalaan	Mahasiswa memahami bahan bakar propelan padat untuk motor roket	
5.	Roket propelan padat	Internal balistik, end-burning, side burning, rancangan tubular, sifat mekanik	Mahasiswa memahami karakteristik roket propelan padat dan proses pembakaran yang terjadi	
6.	Rancangan roket propelan padat	Kesamaan, rancangan grain, komponen inert, optimasi, gaya dorong ganda, manifold, resonansi pembakaran, hybrid : padat - cair	Mahasiswa memahami hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan roket berbahan bakar propelan padat	
7.	Roket propelan cair	Injektor, ruang bakar, nosel, system pendinginan, perpindahan panas, system bahan bakar, tanki penyimpan	Mahasiswa memahami bahan bakar propelan cair untuk motor roket dan proses pembakarannya	
8.	UTS			
9.	Teknik percobaan	Instalasi pengujian, alat ukur, organisasi dan evaluasi pengujian	Mahasiswa memahami cara pengujian roket, peralatan dan parameter yang perlu diperhatikan	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
10.	Propelan cair	Kualitas energetic, kualitas kinetic, utilisasi kualitas	Mahasiswa memahami karakteristik bahanbakar propelan cair untuk motor roket	
11.	Ketidakstabilan pembakaran	Frekuensi rendah, frekuensi tinggi, skala efek ketidakstabilan pembakaran	Mahasiswa memahami hal-hal yang menyebabkan ketidakstabilan pembakaran	
12.	Unjuk kerja roket secara umum	Kecepatan gain ideal, gravitasi, orbit, balistik, ukuran motor, trayektori, efek inersia rotasional, stabilitas terhadap putaran bumi	Mahasiswa memahami parameter prestasi motor roket, termasuk perkiraan kemampuan jelajahnya	
13.	Optimasi unjuk kerja roket	Pemrograman gaya dorong, terbang vertical,	Mahasiswa memahami prinsip cara-cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kinerja roket	
14.	Presentasi & Diskusi	Topik sesuai pilihan mahasiswa	Mendalami system / teknologi motor roket dan evaluasi terhadap pemahaman yang didapat mahasiswa	
15.	Presentasi & Diskusi	Topik sesuai pilihan mahasiswa	Mendalami system / teknologi motor roket dan evaluasi terhadap pemahaman yang didapat mahasiswa	
16.	UAS			

68 MS6035 Sistem Pendingin dan Kriogenika

Kode Matakuliah: MS6035	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Pendingin dan Kriogenika			
	<i>Refrigeration and Cryogenic System</i>			
Silabus Ringkas	Prinsip kerja berbagai sistem refrigerasi dan kriogenika, aplikasi, analisis energi dan exergi, jenis komponen utama, perencanaan sistem dan pemilihan komponen. Mesin refrigerasi siklus kompresi uap, dengan refrigeran halokarbon, hidrokarbon, dan CO ₂ , dan mesin refrigerasi absorpsi. Sistem pencairan, pemisahan gas dan teknik refrigerasi temperatur rendah.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS2220 Termodinamika Teknik II			Prasyarat
	2. MS3220 Perpindahan Panas II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Stoecker, W.F., Jones, J.W., <i>Refrigeration and Air Conditioning</i> , Second Edition, McGraw-Hill Inc., 1982.			
	2. Barron, R.F., <i>Cryogenic System</i> , Second Edition, Oxford University Press, 1985.			
	3. Arora, C.P. <i>Refrigeration and Air Conditioning</i> , McGraw-Hill Inc., 2000.			
	4. Pasek, A.D., Tandian, N.P, Suwono, A., <i>Diklat Kuliah Teknik Refrigerasi dan Kriogenika</i> .			
Panduan Penilaian	UTS =		45%	
	UAS =		45%	
	Tugas =		5%	
	Others: Kehadiran		5%	
Catatan Tambahan				

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Pengertian refrigerasi dan Kriogenika Aplikasi dan permasalahan refrigerasi saat ini.	Mahasiswa dapat menuliskan perbedaan antara kriogenika dan refrigerasi, serta aplikasinya	
2.	Kaji ulang siklus refrigerasi dan siklus refrigerasi kompresi uap	Siklus refrigerasi ideal Siklus kompresi uap standar dan nyata. Berbagai siklus refrigerasi kompresi uap	Mahasiswa dapat menggambarkan siklus refrigerasi Carnot dan dapat menghitung besaran-besaran performansinya. Mahasiswa dapat menggambarkan siklus kompresi uap standar, dapat menjelaskan prinsip kerjanya dan menghitung besaran performansi Mahasiswa dapat menceritakan penyimpangan yang terjadi dalam siklus yang sebenarnya dari siklus idealnya.	
3.	Siklus refrigerasi absorpsi	Sifat refrigeran campuran. Berbagai jenis sistem dan siklus refrigerasi absorpsi	Mahasiswa dapat menentukan atau menghitung sifat termodinamika refrigeran campuran dengan tabel atau grafik sifat termodinamika campuran Mahasiswa dapat menggambarkan skema siklus refrigerasi absorpsi dan mencertitakan prinsip kerjanya.	
4.	Siklus refrigerasi CO ₂	Siklus refrigerasi CO ₂ Sistem kendali refrigerasi CO ₂ .	Mahasiswa dapat menuliskan perbedaan antara siklus sub kritik dan siklus transkritik. Mahasiswa dapat menggambarkan siklus refrigerasi CO ₂ dan menceritakan prinsip kerjanya. Mahasiswa dapat menuliskan prinsip kerja sistem kendali refrigerasi CO ₂ , seperti pengaturan kapasitas pendinginan dan pemanasan.	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
			Mahasiswa dapat menghitung besaran-besaran performansi	
5.	Sistem refrigerasi CO ₂	Komponen utama refrigerasi CO ₂	Mahasiswa dapat menerangkan jenis komponen utama dan cara kerjanya.	
6.	Analisis Energi dan Eksergi pada sistem refrigerasi	Analisis energi dan Eksergi Analisis performansi.	Mahasiswa dapat menghitung besarnya energi dan eksergi yang terdapat pada sistem refrigerasi	
7.	Komponen utama mesin refrigerasi kompresi uap	Prinsip kerja, dan performansi dari berbagai jenis: <ul style="list-style-type: none"> • Kompresor • Kondensor • Evaporator • Katup Ekspansi 	Mahasiswa dapat menerangkan jenis-jenis komponen utama, cara kerja dan hal-hal penting dalam perawatan	
8.	UTS			
9.	Sistem Pencairan Gas	Sistem pencairan gas ideal Sistem pencairan gas untuk gas dengan titik inversi maksimum di atas temperatur kamar.	Mahasiswa dapat menggambarkan skema sistem-sistem pencairan gas; dapat melakukan analisis energi serta dapat menceritakan besaran-besaran yang mempengaruhi performansi baik untuk system ideal maupun system sebenarnya untuk gas selain Neon, hidrogen dan helium	
10.	Sistem Pencairan Gas	Sistem pencairan gas untuk gas dengan titik inversi maksimum di bawah temperatur kamar.	Mahasiswa dapat menggambarkan skema sistem-sistem pencairan gas; dapat melakukan analisis energi serta dapat menceritakan besaran-besaran yang mempengaruhi performansi baik untuk system ideal maupun system sebenarnya untuk gas neon, hidrogen dan helium	
11.	Sistem pemisahan Gas	Kerja ideal pemisahan gas Prinsip kerja proses pemisahan gas Analisis kolom destilasi.	Mahasiswa dapat menggambarkan skema sistem pemisahan gas baik yang ideal dan dapat melakukan analisis energi dan performansi. Mahasiswa dapat melakukan analisis kolom destilasi dengan metoda Mc Cabe	
12.	Sistem pemisahan Gas	Analisis berbagai sistem pemisahan gas	Mahasiswa dapat menggambarkan skema system pemisahan gas yang sebenarnya dan dapat melakukan analisis energi dan performansi pada system tersebut.	
13.	Komponen utama sistem kriogenika	Berbagai jenis komponen utama Proses nyata pada tiap komponen. Analisis energi dengan komponen tak ideal.	Mahasiswa dapat menerangkan berbagai jenis komponen utama, prinsip kerja serta hal-hal penting dalam operasi dan perawatan	
14.	Sistem refrigerasi temperatur rendah	Sistem Linde Hampson dan turunannya	Mahasiswa dapat menggambarkan dan menceritakan prinsip kerja dari berbagai system refrigerasi temperatur rendah serta dapat melakukan analisis performansi	
15.	Sistem refrigerasi temperatur rendah	Sistem refrigerasi siklus Stirling dan turunannya Sistem lainnya	Mahasiswa dapat menggambarkan dan menceritakan prinsip kerja dari berbagai system refrigerasi temperatur rendah serta dapat melakukan analisis performansi	
16.	UAS			

69 MS6036 Sistem Pengondisian Udara

Kode Matakuliah: MS6036	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Pengondisian Udara			
	<i>Air Conditioning System</i>			
Silabus Ringkas	Pendahuluan, review termodinamika sistem pengkondisian udara, review perlakuan udara dan diagram psikrometrik, estimasi beban pendinginan, pengenalan berbagai mesin pengkondisian udara dan pemilihan, sistem distribusi udara, sistem distribusi air sejuk, sistem pengontrolan, analisis psikrometrik, aspek ekonomi dalam desain sistem pengkondisian udara			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS2220 Termodinamika Teknik II			Prasyarat
	2. MS3220 Perpindahan Panas II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Carrier, <i>Handbook of Air Conditioning System</i>			
	2. Jan F Kreider and Ari Rabl, <i>Heating and Cooling of Buildings, Design for Efficiency</i> , McGraw Hill International, 1994.			
	3. Stoeker WF and Jones JW, <i>Refrigeration and Air Conditioning</i> , McGraw Hill Publishing Company Ltd., 1983.			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Mata kuliah ini lebih memerlukan ketrampilan dan aplikasi, mahasiswa dianjurkan lebih banyak berlatih dan membaca standard, brosur peralatan HVAC, dan mengamati di lapangan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketampilannya.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan tentang Teknik Pengkondisian Udara (AC)	<ul style="list-style-type: none"> • Apa itu Teknik Pengkondisian Udara • Proses-proses penting dalam Teknik Pengkondisian Udara • Aplikasi-aplikasi Teknik Pengkondisian Udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami konsep pengkondisian udara, kontrol temperatur, ventilasi, pemanasan, kelembaban udara, kualitas udara, kebersihan udara, sirkulasi udara, kualitas udara yang diperlukan oleh penghuni ruangan, produk yang disimpan di ruangan, atau proses di dalam ruangan. • Mahasiswa memahami dan mengerti tentang proses-proses pengolahan udara antara lain pemanasan, pendinginan, pelembaban, pengurangan kelembaban, pembersihan udara, ventilasi udara dan pergerakan udara dalam ruangan. • Mahasiswa memahami dan mengerti beberapa aplikasi teknik pengkondisian udara seperti kenyamanan, kebutuhan industri, kebutuhan khusus dll. 	
2.	Overview Sistem AC	<ul style="list-style-type: none"> • Apa itu Sistem AC • Sistem Pengkondisian Udara (HVAC) sentral • Seleksi Sistem AC • Tipe-tipe sistem HVAC 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengerti sistem HVAC untuk memproduksi dan menjaga kenyamanan dan kesehatan udara ruangan, atau untuk keperluan proses atau produk yang disimpan dalam ruangan. • Mahasiswa memahami tentang sistem AC sentral (Peralatan Utama diletakkan secara sentral dalam suatu lokasi dan sistem sekunder di tempat yang membutuhkan). • Mahasiswa memahami kriteria pemilihan sistem AC untuk kebutuhan tertentu 	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
			<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengetahui tipe-tipe Mesin AC seperti : All air systems, air water system ; All water system, sistem paket dll. 	
3.	<ul style="list-style-type: none"> Dasar-dasar Perancangan Batasan-batasan Perancangan Sistem AC 	<ul style="list-style-type: none"> Pendahuluan dasar perancangan Besaran dan Satuan Energi, kelembaban, neraca massa, neraca energi dll. Beban pendinginan dan kaitan terhadap cuaca udara luar 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami beban pendinginan ruang yang harus dibuang dari ruang untuk mempertahankan kondisi ruang yang diinginkan. Mahasiswa memahami sumber beban dan cara mengevaluasinya seperti perbedaan temperatur antara luar dan dalam ruang, penghuni, proses dalam ruang peralatan (mekanikal & elektrik) dalam ruangan. Mahasiswa dapat menghitung neraca massa & neraca energi Mahasiswa memahami pengaruh cuaca udara luar terhadap beban ruang, pengaruh kelembaban, polutan & ventilasi serta infiltrasi udara ke dalam ruang. Mahasiswa mengetahui kondisi udara luar sebagai dasar perhitungan beban berdasarkan data cuaca 12 thn terakhir. 	
4.	Konsep Kenyamanan udara lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Aspek fisiologi kenyamanan Aspek perpindahan panas pada kenyamanan Diskripsi indikator lingkungan terhadap kenyamanan Definisi kenyamanan berdasarkan ASHRAE 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami tentang : <ul style="list-style-type: none"> Generasi panas dari bahan manusia ke proses metabolisme, utamanya bergantung aktivitas. Temperatur badan harus dipertahankan konstan dalam range yang sempit untuk mempertahankan rasa nyaman sehingga membutuhkan kesetimbangan antara panas yang dihasilkan tubuh dengan penyerapannya oleh lingkungan. Pembuangan panas oleh permukaan tubuh dan bagian-bagian tubuh seperti konveksi, radiasi, evaporasi, transfer massa dari tubuh. Faktor-faktor utama yang berpengaruh pada pelepasan panas dan massa dari tubuh. Indikasi kondisi kenyamanan lingkungan. Indikasi langsung yang dapat diukur seperti temperatur (DB & WB) temperatur jenuh, kelembaban relatif, pengerahan udara. Indikasi rasional yang diturunkan berdasarkan analisis teori laju perpindahan panas dari tubuh, temperatur radiasi rata-rata, temperatur operasi, temperatur jenuh operasi, heat stress index. Indikasi empiris seperti temperatur efektif termasuk temperatur operasi dan pendinginan evaporativ. Lingkungan yang nyaman berdasarkan standar ASHRAE 55 - 1992. Kondisi desain udara ruangan, kenyamanan bagi berbagai aktivitas penghuni dan kebutuhan proses. 	
5.	Kesehatan lingkungan (udara) dan Indoor Air Quality (IAQ)	<ul style="list-style-type: none"> Kontaminan/ pengotor udara 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami tentang : <ul style="list-style-type: none"> ASHRAE standard no 62 - 1989 	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh IAQ terhadap kondisi kenyamanan • Faktor-aktor yang mempengaruhi IAQ • Peralatan dan strategi desain untuk memperbaiki dan mempertahankan IAQ 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaminan udara (klasifikasi dan macam-macamnya) • Pengaruh kontaminan terhadap kesehatan (kulit dan tubuh) • Faktor-faktor yang mempengaruhi IAQ yang menentukan neraca antara kekuatan sumber kontaminan dan pengeluaran kontaminan dari ruangan. • Rekomendasi standar ASHRAE untuk laju pertukaran udara (ventilasi) minimum. 	
6.	Komponen-komponen sistem primer	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem komplit/keseluruhan • Peralatan pemanasan • Peralatan refrigerasi • Cooling tower (menara pendingin) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang : • Peralatan sistem primer dan sistem sekunder pada sistem sentral • Peralatan pemanasan udara, sumber pemanas termodinamika proses pemanasan udara • Peralatan sistem refrigerasi siklus kompresi uap dan siklus absorpsi • Cooling tower sebagai peralatan membuang panas dari sistem refrigerasi. 	
7.	Komponen-komponen sistem sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Air Handling system dan water handling system • Sistem saluran udara dan pemipaan • Pompa dan Fan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang : • Air Handling Unit dan proses pengolahan udara agar diperoleh kondisi udara yang memenuhi persyaratan ruangan dan • Sistem distribusi udara • Sistem pemipaan air sejuk dan air panas • Fan, sentrifugal dan aksial serta karakteristik masing-masing untuk mengalirkan udara • Pompa sentrifugal untuk mendistribusikan air. 	
8.	UTS			
9.	Sistem Pengkondisian sentral	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe-tipe sistem HVAC sentral • Aplikasi sistem sentral • Kriteria seleksi peralatan sistem sentral • Penukar kalor dan koil pendingin udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang : • Tipe sistem sentral seperti all air system, air water system, all water system, Unitary System. • Dasar-dasar aplikasi sistem sentral, all air single zone, ruangan-ruangan dengan beban seragam, sumber beban dari dalam ruang dominan. • Air handling system : - filter, damper, an koil pendingin • Seleksi komponen sistem agar keseluruhan sistem bekerja dengan harmonis dan dapat dibalans. • Penukar panas (paralele flow, counter flow, cross flow), pengaruh kecepatan aliran dalam kinerja penukar kalor, kemungkinan frosting. 	
10.	Sistem udara seluruhnya (all air system)	<ul style="list-style-type: none"> • Keunggulan dan kekurangan sistem • Sistem volume konstan (CAV system) • Sistem volume variabel (VAV system) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui tentang ✓ Keunggulan sistem sentral seperti lebih rendah mengontrol kelembaban, bebas dalam desain dll. ✓ Kekurangan sistem sentral seperti membutuhkan bahan saluran yang lebih banyak, susah dibalans dll ✓ Constant air volume (CAV), single duct, single zone, single-duct zone-reheat, dual path dual duct with mixing terminal, dual path multi zone single duct 	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
			✓ Variable air volume (VAV) single duct, dual duct	
11.	Air Water dan All-water systems	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik dari air-water system • Air water induction system • Air water dengan sistem fan coil • All water system 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang : • Prinsip kerja sistem air-water dimana air dan udara didistribusikan ke dalam ruangan yang dikondisikan • Udara primer dikondisikan di peralatan sentral • kontrol kelembaban karena udara primer tersebut dipergunakan untuk menghindari kondensasi di terminal unit yang berada di dalam ruangan yang dikondisikan (beban laten). • Chilled water dialirkan ke terminal di ruangan untuk mengatasi beban sensibel ruang. • Sistem induksi "air-water", udara primer didistribusikan ke terminal dengan tekanan cukup tinggi sehingga membangkitkan udara sekunder terinduksi melalui koil. • Air water fan coil, udara yang dikondisikan awal di sentral unit di catu ke terminal ruangan dengan saluran terpisah, fan untuk menjamin kebutuhan sirkulasi udara. • Sistem air seluruhnya dengan fan coil dimana udara segar tidak diinginkan terlebih dulu oleh unit sentral. 	
12.	Pompa kalor, unitary system, room AC	<ul style="list-style-type: none"> • Pompa kalor • Unitary system untuk pompa kalor dan pengkondisi udara • Room and Thru-the wall air conditioner 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang : • Prinsip kerja pompa kalor, sumber panas adalah kondensor AC tipe kompresi uap, sumber panas lain seperti udara luar dan air panas. • Unitary heat pump and air conditioner, single zone dan unit paket kapasitas antara 5 - 70 kW • AC tipe split atau supplement sentral unit. 	
13.	Konservasi energi dan Recovery panas	<ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi pemakaian energi • Konservasi energi • Sistem untuk recovery (pemanfaatan kembali energi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mengetahui definisi pemakaian energi yang efisien dan teknik-teknik mengefisienkan energi • Mahasiswa memahami metode konservasi energi di bangunan khususnya untuk sistem AC mulai dari isolasi selimut bangunan, seleksi sistem, kontrol, thermal storage • Mahasiswa memahami tentang peralatan-peralatan untuk pemanfaatan kembali panas dalam sistem sistem AC untuk peningkatan efisiensi pemakaian energi. 	
14.	Thermal storage	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep thermal storage • Alasan dan keuntungan thermal storage • Dasar dan aplikasi thermal storage 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang : • Konsep thermal storage, menyimpan di suatu waktu dan memakai di waktu lain • Kaitan thermal storage untuk mengurangi pemakaian energi peralatan AC dan pemanas ruangan. • Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penggunaan thermal storage seperti biaya, sifat beba, efisiensi peralatan HVAC, biaya energi. 	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			<ul style="list-style-type: none"> • Storage dalam pemanfaatan thermal storage • Mengatasi beban puncak untuk mengurangi daya listrik • Pemanfaatan harga satuan listrik saat malam dan siang • Dasar-dasar thermal storage, menyimpan energi sensibel, menyimpan energi laten • Aplikasi thermal storage seperti sistem tangki air, ice harvesting system, ice on coil system, PCM, dll. 	
15.	Sistem Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar sistem kontrol • Tipe-tipe sistem kontrol • Aplikasi sistem kontrol pada mesin HVAC 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tentang dasar-dasar sistem control, tipe-tipenya, prinsip kerja setiap tipe control serta aplikasinya di dalam mesin HVAC 	
16.	UAS			

70 MS6037 Aliran dan Perpindahan Panas Dua Fasa

Kode Matakuliah: MS6037	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Aliran dan Perpindahan Panas Dua Fasa			
	<i>Flow and Heat Transfer of Two Phase Fluid</i>			
Silabus Ringkas	Mekanisme, pemodelan dan prinsip-prinsip dasar aliran dan perpindahan panas dua fasa serta landasan pengembangan persamaan dasar dan pengalihan data kedalam persamaan empiric terutama yang berkaitan dengan rugi tekan dan fluks perpindahan panas. Pembahasan aliran dan perpindahan panas proses pendidihan dibahas secara ledih medalam baik untuk kondisi pendidihan subdingin, pendidihan jenuh, pendidihan film, dan fluks panas kritik serta kondensasi. Sistem dua fasa ynung terdiri dari multi komponen juga diketengahkan. Ilustrasi dan penerpan di perbagai sistem akan dibahas pula.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS2100 Analisis Teknik Dasar			Prasyarat
	2. MS2220 Termodinamika Teknik II			Prasyarat
	3. MS3220 Perpindahan Panas II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. J. G. Collier, <i>Convective Boiling and Condensation</i> , 3 rd Edition, McGraw-Hill, 1989.			
	2. N. E. Todreas and M.S. Kazimi, <i>Thermal Hydraulic Fundamentals</i> , Publishing Corp, 1990.			
Panduan Penilaian	UTS =		30%	
	UAS =		50%	
	Tugas =		20%	
	Others: Kehadiran		-	
Catatan Tambahan	Kuliah ini dimulai dengan ilustrasi pentingnya penerapan industri tetang aliran dua fasa misalnya di system pemipaan uap, gas alam, komponen system termal dan kondisi kritis PLTN dll serta peluang pengembangan di masa yang akan datang sebelum masuk ke dalam materi. Lingkup serta kaitan dari masing materi kuliah dengan kuliah terkait perlu disinggung sebelum masuk ke materi ajar. Tugas berupa latihan penyelesaian soal dan membaca makalah mutakhir di bidang ini seyogyanya diberikan.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Pengantar kuliah, lingkup kuliah, berbagai istilah, aturan penilaian dan ilustrasi global.	Agar mahasiswa mengetahui lingkup kuliah, kegunaan dan strategi kuliah dan aturan serta lebih termotivasi.	
2.	Model dasar dan pola aliran dua fasa	Model homogen, model aliran terpisah dan korelasinya. Parameter aliran dua fasa, dan pengertian berbagai istilah.	Memahami pendekatan yang diterapkan, pemodelan dan besaran yang relevan dan istilah-istilah baku.	
3.	Model dasar dan pola aliran dua fasa	Pengaruh gravitasi, fraksi kosong, rugi tekan dan fluks panas.	Memahami penjabaran persamaan khususnya untuk dua model yang disederhana-kan tersebut.	
4.	Pengolahan empirik aliran dua fasa	Model fluks terpaan (drift flux), aliran bergelembung, aliran sumbat)slug flow, aliran anular. Korelasi rugi tekan pada berbagai komponen pemipaan.	Memahami pendekatan pengembangan persamaan dasar dan empiric untuk berbagai pola aliran dua fasa dan menerapkan ke permasalahan praktis.	
5.	Landasan pendidihan konvektif	Sifat termodinamika sisitem cairan-uap, proses dasar pendidihan, pendidihan kolam, landasan pendidihan konvektif	Memahami landasan dan mekanisme pendidihan, pembentukan gelembung, pengaruh kondisi permukaan, dan pemahaman awal pendidihan konvektif.	
6.	Perpindahan panas pendidihan sub-dingin	Perpindahan panas suatu-fasa, permulaan pendidihan inti sub-dingin, pendidihan parsial sub-dingin	Memahami landasan dan mekanisme awal pendidihan, mulai dari satu fasa cairan dalam kondisi sub-dingin, dan perkembangan sampai peralihan ke kondisi pendidihan jenuh. Mampu penerapan ke masalah riil.	
7.	Perpindahan panas pendidihan sub-dingin	Fraksi kosong dan rugi tekan pada pendidihan konvetif sub-dingin	Memahami kondisi gelembung dan peranannya sebagai fraksi kosong terhadap rugi tekan.	
8.	Perpindahan panas pendidihan jenuh	Pendidihan konvektif jenuh, pengelompokan	Memahami prinsip dasar dan penerapan pendidihan konvektif	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		daerah, pendidihan konvektif disekitar daerah fluks kritik	jenuh, pengelompokan daerah, pendidihan konvektif disekitar daerah fluks kritik	
9.	UTS			
10.	Fluks panas kritik pada pendidihan konvektif	Kasus pipa vertikal dengan pemanasan fluks seragam	Memahami mekanisme dan mampu memprediksi fluks panas kritik pada pendidihan konvektif kondisi	
11.		Kasus fluks tak seragam, kondisi transient, dan kasus lebih kompleks	Memahami mekanisme dan mampu memprediksi fluks panas kritik pada pendidihan konvektif kondisi	
12.	Kondensasi	Prinsip dasar proses kondensasi, mekanisme keseimbangan penguapan dan kondensasi, kondensasi film Pengaruh gesekan antar-permukaan, kondensasi tetes, gradient tekanan dalam sistem pengkondensasian	Memahami prinsip dasar proses kondensasi dan pengembangan persamaan dasar. Memahami kondisi yang mempengaruhi pendidihan dan kondensasi.	
13.	Kondisi yang mempengaruhi pendidihan dan kondensasi	Metoda peningkatan koefisien perpindahan panas pendidihan inti, perbaikan kondisi fluks panas kritis, perancangan sistem pendidih	Memahami kondisi yang mempengaruhi pendidihan dan kondensasi.	
14.	Kondisi yang mempengaruhi pendidihan dan kondensasi	Metoda peningkatan koefisien perpindahan panas kondensasi, korosi dan deposisi pada permukaan pendidih	Memahami kondisi yang mempengaruhi pendidihan dan kondensasi.	
15.	Pendidihan dan kondensasi system multi-komponen	Keseimbangan fasa, pengintian pada sistem biner, pertumbuhan gelembung sistem biner, pendidihan kolam dan pendidihan konvektif sistem biner, penyederhanaan pemecahan masalah evaporasi dan kondensasi sistem biner dan multi komponen	Memahami landasan dan penerapan teori pendidihan, dan kondensasi sistem biner dan multi komponen.	
16.	UAS			

71 MS6038 Sistem Partikel dan Gas

Kode Matakuliah: MS6038	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Partikel dan Gas			
	<i>Particle and Gas System</i>			
Silabus Ringkas	Definisi dasar beberapa konsep teknologi partikel padat/cair dalam gas (aerosol) Ukuran dan karakteristik partikel dalam keadaan diam dan bergerak; Pengendapan partikel pada paru-paru. Dinamika Partikel: Hukum Newton dan Hukum Stokes, Faktor koreksi selip, Kecepatan endap; Pemisah inersia: <i>centrifuge</i> , impaktor inersia, siklon; Filter Aerosol: mekanisme penangkapan partikel, kurva efisiensi filter, pengujian partikel; <i>Electrostatic Precipitator</i> , Fluidisasi partikel, Perpindahan panas dan perpindahan massa antara partikel yang terfluidisasi dengan gas pembawa partikel serta aplikasinya di industri, Proses pembakaran bahan bakar padat yang terfluidisasi, Interaksi proses pembakaran dengan reaksi kimia lain yang terjadi di dalam saluran aerosol.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. -	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soelaiman, T.A.F., <i>Diktat Teknologi Aerosol</i>, Departemen Teknik Mesin, ITB, 2001. 2. Hinds, W. C., <i>Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles</i>, Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1999. 3. Willeke, K., dan P.A. Baron, <i>Aerosol Measurement: Principles, Techniques and Applications</i>, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. 4. Reist, P. C., <i>Aerosol Science and Technology</i>, Second Edition, McGraw-Hill International Editions, Singapore, 1993. 5. Liroy, P. J., dan M. J. Y. Liroy (editors), <i>Air Sampling Instruments: for Evaluation of Atmospheric Contaminants</i>, 6th Ed., American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, Ohio, 1983. 6. Shaw, D. T., <i>Recent Developments in Aerosol Science</i>, John Wiley and Sons, New Jersey, 1978. 7. Svarovsky, L., <i>Solid-Gas Separation</i>, Elsevier Scientific Publishing Co., The Netherlands, 1981. 8. Fuchs, N.A., <i>The Mechanics of Aerosols</i>, Dover Publications, Inc., New York, 1964. 9. Philip A Schweitzer, <i>Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers</i>, Mc Graw Hill, 1997. 10. Howard, J.R., <i>Fluidized Bed Technology, Principles and Applications</i>, 11. Van't Land, C.M., "Industrial Drying Equipment, Selection and Application, Marcel Dekker Inc, 1991. 			
Panduan Penilaian	UTS =			
	UAS =			
	Tugas =			
	Others: Kehadiran			
Catatan Tambahan	Mata kuliah ini merupakan pengenalan pada efek partikel terhadap manusia dan lingkungan. Mahasiswa dari Teknik Mesin, Teknik Lingkungan, Teknik Material, dll., yang berhubungan dengan partikel yang berterbangan di udara memerlukan mata kuliah ini. Ilmu yang dipelajari berguna untuk mengatasi masalah di polusi udara, pabrik semen, pabrik obat, <i>clean room</i> , dll.			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Perkenalan, ulasan singkat mengenai keseluruhan isi mata kuliah. Pendahuluan dan Konsep Dasar	Definisi dan jenis aerosol, aplikasi teknologi aerosol, beberapa definisi penting.	Mahasiswa mengetahui jenis-jenis campuran dua fasa terutama aerosol. Mahasiswa mengerti berbagai definisi penting pada ilmu teknologi aerosol.	
2.	Ruang bersih, Statika Partikel	Definisi ruang bersih, jenis-jenis ruang bersih. Ukuran partikel statik, faktor bentuk, Kunjungan ke ruang bersih.	Mahasiswa tahu definisi kelas ruang bersih, serta jenis-jenisnya. Mahasiswa mengerti cara mengukur partikel secara statik.	
3.	Pengendapan partikel pada paru-paru	Mekanisme pengendapan partikel pada saluran pernafasan dan paru-paru.	Mahasiswa mengerti bagaimana partikel dapat terisap dan mengendap pada saluran pernafasan dan paru-paru. Mahasiswa mengetahui ambang batas jumlah partikel yang boleh ada.	
4.	Dinamika partikel: Hukum Stokes dan Hukum Newton. Mekanisme dinamika partikel	Gerakan seragam partikel, Hukum Newton & Stokes, Faktor koreksi selip. Kecepatan endap,	Mahasiswa mengerti cara partikel bergerak secara seragam dan cara menghitung faktor koreksi selip. Mahasiswa mengerti dan dapat menghitung beberapa variabel	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		mobilitas dinamik, waktu relaksasi, jarak henti	mekanisme partikel yang bergerak	
5.	Partikel yang tidak bulat, densitas tidak sama dengan air,	Faktor bentuk dinamik, diameter ekuivalen aerodinamika, diameter Stokes, pengendapan partikel.	Mahasiswa dapat menggunakan persamaan yang sesuai bila partikel tidak bulat, densitas tidak sama dengan air dsb.	
6.	UTS			
7.	Pemisah inersia	Jenis-jenis dan guna pemisah inersia. Sentrifuj.	Mahasiswa mengerti berbagai jenis pemisah inersia, kegunaannya, batasannya, dll.	
8.	Impaktor	Impaktor, impaktor kaskada, impaktor semu, efisiensi impaktor, cara merancang impaktor.	Mahasiswa mengerti cara kerja dan dapat merancang sebuah impaktor.	
9.	Siklon	Cara kerja siklon, teori impaktor aliran laminar dan turbulen.	Mahasiswa mengerti cara kerja siklon dan cara merancangnya.	
10.	Filter dan pengujiannya	Jenis filter, karakteristik filter, fraksi volume serat. Alat uji filter dan standar pengujiannya.	Mahasiswa mengetahui berbagai jenis filter dan karakteristiknya. Mahasiswa mengerti cara menguji sebuah filter dengan beberapa standar yang berbeda	
11.	<i>Electrostatic Precipitator</i>	Teori <i>Electrostatic Precipitator</i> , Konsep desain peralatan dan peralatan pengaman yang diperlukan, Aplikasi di Industri.	Mahasiswa mengerti cara kerja <i>Electrostatic Precipitator</i> serta peralatan pengamannya.	
12.	Fluidisasi Partikel	Teori dasar tentang fluidisasi partikel, Klasifikasi fluidisasi partikel berdasarkan karakteristik fluidisasi, Penentuan kecepatan aliran gas minimum untuk fluidisasi, Contoh latihan soal-soal.	Mahasiswa mengerti teori dasar tentang fluidisasi partikel, klasifikasinya dan karakteristiknya.	
13.	Perpindahan panas dan perpindahan massa antara partikel yang terfluidisasi dengan gas pembawa partikel serta aplikasinya di industri.	Perpindahan panas dan massa konvektif antara gas dan partikel terfluidisasi, Estimasi koefisien transfer, Contoh-contoh proses perpindahan panas dan perpindahan massa antara gas dan partikel di industri (pemanasan partikel, pendinginan partikel, pengeringan partikel dll), Konsep desain peralatan perpindahan panas dan massa antara partikel dengan gas.	Mahasiswa mengerti perpindahan panas antara gas dan partikel yang terfluidisasi.	
14.	Proses pembakaran bahan bakar padat yang terfluidisasi.	Teori pembakaran bahan bakar padat dalam bentuk partikel dalam saluran, Konsep desain peralatan pembakaran bahan bakar partikel, Perhitungan efisiensi peralatan pembakaran bahan bakar partikel, Pengendalian emisi	Mahasiswa mengerti teori pembakaran bahan bakar partikel dalam saluran yang disertai dengan persyaratan peralatan agar proses pembakaran sesempurna mungkin.	
15.	Interaksi proses pembakaran dengan reaksi kimia lain yang terjadi di dalam saluran aerosol.	Aplikasi pembakaran bahan bakar partikel di industri, Contoh latihan soal, Proses simultan antara perpindahan panas partikel oleh gas hasil pembakaran bahan bakar padatan dalam bentuk partikel, Contoh aplikasi di industri dan demo perhitungan untuk industri semen sebagai case studi.	Mahasiswa mengerti aplikasi pembakaran bahan bakar partikel di industri dan interaksi dengan proses penyerapan panas oleh partikel lain yang bersama-sama mengalir.	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
16.		UAS		

72 MS6039 Sistem Motor Bakar Torak

Kode Matakuliah: MS6025	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Motor Bakar Torak			
	Engine System			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Berbagai macam bahan bakar dan penggunaannya pada motor bakar torak. Perkembangan dalam sistem pemasukan udara dan bahan bakar, desain dan konstruksi ruang bakar, pembakaran, dan emisi gas buang. Perkembangan material baru. Keadaan sekarang dan perkembangan dalam desain komponen dan sistem kendali pada motor bakar torak.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS5025 Motor Bakar Torak	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Seminar dan Kuliah			
Pustaka	1. J.B. Heywood, <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i> , McGraw Hill, International Editions, New York, 1988 2. Pischinger, R., Krasnik G., Taucar G., Sams Th.; <i>Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine</i> ; Springer-Verlag; 1989; Band 5; ISBN 0-387-82105-8 3. Murayama, T., Tsunemoto, H., <i>Engineering of Automobile Engine</i> , Sankai -do, 1999, ISBN 4-381-10104-9 4. Makalah dan masalah yang aktual dalam motor bakar.			
Panduan Penilaian	Tugas 60% dan kehadiran 40%			
Catatan Tambahan	Kuliah ini diharapkan mahasiswa secara mandiri dapat mengali, memahami berbagai masalah motor bakar yang terdapat baik didalam makalah dan masalah riil. Sehingga bagi mereka yang akan bekerja di industri dan perusahaan yang menggunakan atau membuat motor bakar torak serta lembaga dan instansi yang berkepentingan dengan penelitian dan pengembangan, penggunaan, perdagangan, lingkungan hidup; a.l. industri manufaktur, pusat tenaga listrik, perusahaan - minyak dan gas bumi, - pertambangan, - angkutan darat dan kereta api, - pelayaran, dan-penerbangan ; industri otomotif, dan angkatan bersenjata akan dapat mandiri menghadapi masalah bidang motor bakar yang mereka hadapi .			

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Aneka topik dalam bidang motor bakar dari makalah dan masalah riil.		Diharapkan mahasiswa secara mandiri dapat mengali, memahami berbagai masalah motor bakar yang terdapat baik didalam makalah dan masalah riil.	
2.	idem	idem	idem	
3.	idem	idem	idem	
4.	idem	idem	idem	
5.	idem	idem	idem	
6.	idem	idem	idem	
7.	idem	idem	idem	
8.	idem	idem	idem	
9.	idem	idem	idem	
10.	idem	idem	idem	
11.	idem	idem	idem	
12.	idem	idem	idem	
13.	idem	idem	idem	
14.	idem	idem	idem	
15.	idem	idem	idem	
16.	idem	idem	idem	

73 MS6041 Optimalisasi Sistem Termal dan Manajemen Energi

Kode Matakuliah: MS6041	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Optimalisasi Sistem Termal dan Manajemen Energi			
	<i>Optimization of Thermal System and Energy Management</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Prinsip-prinsip dasar perancangan komponen termal berdasarkan hukum termodinamika. Konsep nilai uang sebagai fungsi waktu untuk optimalisasi sistem. Konsep dan implementasi optimalisasi komponen dan sistem termal yang melibatkan aspek ekonomi serta aspek termodinamik. Praktek dan demo simulasi sistem melalui perangkat lunak komputer. Manajemen konservasi energi. Evaluasi finansial dan ekonomi suatu proyek energi. Rencana dan implementasi proyek konservasi energi.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS3245 Perpindahan Panas II			Prasyarat
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	1. W.F. Stoecker, <i>Design of Thermal Systems</i> , Third Edition, McGraw-Hill, 1989.			
	2. The Institution of Chemical Engineers, <i>User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy</i> , Warwick Printing Company Ltd., 1984			
	3. Charles M. Gottchalk, <i>Industrial Energy Conservation</i> , John Wiley & Son, 1996.			
Panduan Penilaian	UTS 30%, UAS 40%, dan tugas 30%			
Catatan Tambahan	Kuliah ini harus menunjukkan aplikasi nyata atau studi kasus; dapat berupa studi lapangan beserta analisisnya atau simulasi sistem yang harus didemonstrasikan di depan kelas melalui sistem multimedia. Tugas harus berupa studi kasus atau simulasi dan sangat efektif bila dalam bentuk pembuatan program komputer sederhana dan dipresentasikan di depan peserta kuliah.			

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Dasar-dasar perancangan sistem termal dan prinsip ekonomi		Mahasiswa dapat melakukan perancangan komponen termal serta merangkainya menjadi suatu sistem termal. Mahasiswa dapat menentukan nilai ekonomis suatu proses termal	
2.	Optimalisasi pada sistem termal		Mahasiswa dapat melakukan proses optimalisasi sistem termal sederhana dengan berbagai kendala yang relevan	
3.	Pemodelan & simulasi sistem termal		Mahasiswa mampu membuat model matematik berbagai komponen termal dan membuat simulasi sistem termal sederhana	
4.	Simulasi dengan Cycle Tempo & pembagian tugas		Mahasiswa dapat menggunakan simulator Cycle Tempo dan menggunakannya pada studi kasus yang diberikan	
5.	Studi kasus		Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah optimalisasi pada suatu kasus nyata	
6.	Presentasi		Mahasiswa dapat menjelaskan dan mendiskusikan hasil studinya	
7.	Presentasi		Mahasiswa dapat menjelaskan dan mendiskusikan hasil studinya	
8.	-	-	UTS	
9.	Manajemen konservasi energi	Dukungan manajemen Bank data energi Audit energi	Mahasiswa dapat membuat langkah-langkah dalam melakukan rencana konservasi energi pada suatu sistem termal	
10.	Manajemen konservasi energi	Identifikasi, evaluasi dan implementasi Monitoring	Mahasiswa mengetahui prinsip mengidentifikasi, menerapkan, dan memonitoring proyek konservasi energi	
11.	Evaluasi finansial dan ekonomi suatu proyek energi	Model cash flow Nilai waktu uang Umur & harga peralatan Evaluasi proposal Analisis ekonomi Studi kasus	Mahasiswa dapat melakukan perhitungan ekonomi serta menerapkannya pada suatu studi kasus yang diberikan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
12.	Rencana dan implementasi proyek konservasi energi	Rencana Pemilihan Implementasi Review dan evaluasi	Mahasiswa dapat menjelaskan langkah-langkah proyek konservasi energi.	
13.	Studi kasus		Mahasiswa dapat menerapkan konsep konservasi energi pada dunia nyata	
14.	Presentasi		Mahasiswa dapat mempresentasikan dan mendiskusikan hasil studi kasusnya	
15.	Presentasi		Mahasiswa dapat mempresentasikan dan mendiskusikan hasil studi kasusnya	
16.	-	-	UAS	

74 MS6042 Utilisasi Panas Bumi

Kode Matakuliah: MS6042	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Utilitas Panas Bumi			
	Geothermal Utility			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Pemanfaatan panas bumi untuk sektor listrik dan non listrik, siklus konversi energy, perhitungan daya listrik atau konsumsi uap; analisa exergy; pemanfaatan panas bumi langsung untuk pengeringan, pemanasan dan pemanfaatan lainnya			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

75 MS6043 Biomassa

Kode Matakuliah: MS6043	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Konversi Energi	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Biomassa			
	Biomass			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap				
	<i>This course will introduce fundamental principles and practical applications of biomass-to- renewable energy processes, including anaerobic digestion of agricultural and industrial wastes for biogas and hydrogen production, bioethanol production from starch and lignocellulosic materials, biodiesel production from plant oils, and thermoconversion of biomass and waste materials for renewable energy production.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

76 MS6044 Aspek Regulasi dan Finansial Energi Terbarukan

<i>Kode Matakuliah:</i> MS6044	<i>Bobot sks:</i> 3	<i>Semester:</i> 1 atau 2	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Aspek Regulasi dan Finansial Energi Terbarukan			
	<i>Legal and Financial Aspect on Renewable Energy</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Mempelajari kebijakan, peraturan, pembiayaan dan pilihan teknologi yang tersedia saat ini untuk pengembangan Energi Terbarukan.			
	<i>Study the present policy, regulations, financing and technology options available for development the Renewable Energy.</i>			
<i>Silabus Lengkap</i>	Menguji kebijakan energi dan peraturan energi terbarukan, menguji aspek keuangan, studi model bisnis, menguji prospek instalasi energi terbarukan			
	<i>Examining energy policies and regulations of Renewable energy, examining the financial aspect, study of business models, examining the prospect of renewable energy installation</i>			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa memahami kebijakan pengembangan energi terbarukan 2. Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang teknologi energi terbarukan 3. Mahasiswa dapat menghitung aspek keuangan pada energi terbarukan 4. Mahasiswa dapat membuat studi kelayakan energi terbarukan berdasarkan parameter teknis, parameter keuangan, parameter organisasi dan lingkungan. 			
<i>Matakuliah Terkait</i>	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
<i>Pustaka</i>	1. R.F Boehm, Design Analysis of Thermal Systems, John Wiley & Sons 1987.			
	2. Jeffrey H. Haeni, Collin Green, Edi Setianto, Indonesia Energy Assessment, USAID, November 22, 2008.			
	3. Andrew Riley, Carlo Bencomo Jasso, Sougandhica Hoysal. Evaluating Viable Model for Community Solar Projects in the State of California. Bren School of Environmental Science & Management, March 2012			
	4. Michael Mendelsohn, Claire Kreycik, Lori Bird, Paul Schwabe, Karlynn Cory. The Impact of Financial Structure on Cost of Solar Energy. National Renewable Energy Laboratory, NREL/TP-6A20-53086, March 2012			
	5. Asa Wahlstrom, Suzanne Joosen and Fieke Geurts. Handbook For Performing Feasibility Studies of Alternative Energy Systems. SENTRO/D4/2008/WP4, November 2008.			
<i>Panduan Penilaian</i>	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
<i>Catatan Tambahan</i>	Memberikan pengetahuan untuk evaluasi model pada proyek energi terbarukan			

SAP

77 MS6045 Aspek Sosial Budaya dan Lingkungan pada Penerapan Energi Terbarukan

Kode Matakuliah: MS6045	Bobot sks: 3	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Aspek Sosial Budaya dan Lingkungan			
	<i>Environmental and Socio Cultural Aspects</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini ditujukan untuk memberikan Pengetahuan tentang dampak pengembangan energi surya terhadap lingkungan dan sosial-budaya.			
	<i>This course is intended to give knowledge of the impact of solar energy development on environment and socio cultural.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini akan membahas beberapa topik sebagai berikut: lingkungan global, energi dan lingkungan, pengenalan sosial budaya dan lingkungan, bagaimana energi surya dan terbarukan sesuai dengan opsi lingkungan dan kebutuhan energi di Indonesia. Pengembangan energi surya yang dipelajari dalam hal pengaruhnya terhadap lingkungan fisik, sosial, dan budaya.			
	<i>This course will discuss several topics as follow: global environment, energy and the environment, introduction to the social and cultural environment, how solar and renewable energy fits with environmental-energy options in Indonesia. Solar energy development are studied in terms of their effects on the physical, social, and cultural environment.</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan untuk memahami dampak potensial dari pengembangan energi surya bagi lingkungan dan aspek sosial budaya dan bagaimana untuk mengevaluasi perkembangan kemajuan aspek-aspek ini.			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]		[Prasyarat, bersamaan, terlarang]	
	[Kode dan Nama Matakuliah]		[Prasyarat, bersamaan, terlarang]	
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	1. One Planet Many People: Atlas of Our Changing Environment. Publisher: United Nations Environment Programme. 2005			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan	Kuliah ini akan diajarkan di kelas dan diskusi. Mahasiswa akan dievaluasi melalui penugasan, ujian tengah semester, dan ujian akhir semester.			

78 MS6046 Penyimpanan Energi, Rekayasa dan Desain Sistem Energi Terbarukan

Kode Matakuliah: MS6046	Bobot sks: 3	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Penyimpanan energi, rekayasa dan desain sistem energi terbarukan			
	<i>Energy storage, system design and engineering of renewable energy</i>			
Silabus Ringkas	Memahami prinsip-prinsip dan teknik penyimpanan energi terbarukan			
	<i>Understanding the principles and engineering of renewable energy storage</i>			
Silabus Lengkap	Pengetahuan dasar pada penyimpanan energi termal, jenis bahan untuk penyimpanan energi panas, prinsip-prinsip penyimpanan pengisian dan pemakaian, isolasi, deskripsi desain sistem dan rekayasa penyimpanan energi termal, ukuran penyimpanan energi, sistem pipa, penukar panas, jenis energi panas penyimpanan, penyimpanan air panas, sistem batuan, sistem bahan perubahan fasa (PCM), contoh aplikasi penyimpanan energi termal			
	<i>Basic knowledge on thermal energy storage, types of material for thermal energy storage, principles of storage charging and discharging, insulation, description of system design and engineering of thermal energy storage, sizing of energy storage, piping system, heat exchanger, types of thermal energy storage, Hot water storage, rock bed system, phase change material (PCM) system, example of thermal energy storage applications</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan memiliki pengetahuan dasar dan rekayasa sistem penyimpanan energi termal dan akan memiliki kemampuan untuk analisis sistem penyimpanan energi termal.			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	1. William C Dickinson and Paul N Cheremisinoff, <i>Solar Energy Technology Handbook</i> , Marcell Dekker, 1980.			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan	Kuliah ini akan diberikan dalam perkuliahan di kelas. Tugas kelompok 3-4 mahasiswa akan diberikan untuk membantu mahasiswa dalam memahami penerapan penyimpanan panas energi surya			

79 MS6047 Meteorologi Surya

Kode Matakuliah: MS6047	Bobot sks: 3	Semester: 1 atau 2	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib Prodi
Nama Matakuliah	Meteorologi Surya			
	<i>Solar Meteorology</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan pengetahuan bagi mahasiswa mengenai potensi pengembangan energi surya di Indonesia dengan mengkaji faktor-faktor meteorologi yang menghambat radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi.			
	<i>This course give knowledge for the students on the potential of solar energy development in Indonesia by assessing the atmospheric factors attenuating solar radiation received by surface.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini membahas beberapa topik sebagai berikut: radiasi matahari, pengolahan data radiasi matahari, kajian lapangan, pengembangan teknologi energi surya, potensi energi surya di Indonesia, kebijakan energi surya di Indonesia			
	<i>This course will discussed several topics as follow : solar radiation, solar radiation data processing, field study, the development of solar energy technology, potential of solar energy in Indonesia, solar energy policy in Indonesia.</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat memahami mengenai potensi pengembangan energi surya di Indonesia dilihat dari parameter-parameter meteorologi.			
Matakuliah Terkait	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
Kegiatan Penunjang	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
Pustaka	1. Manne, A. S., R. O. Mendelsohn, and R. G. Richels, 1995: MERGE - A Model for Evaluating Regional and Global Effects of GHG Reduction Policies, <i>Energy Policy</i> 23 (1):17-34.			
	2. Field, H., 1997. Solar Cell Spectral Response Measurement Errors Related to Spectral Band Width and Chopped Light Waveform. National Renewable Energy Laboratory. Colorado, USA			
	3. Paltridge and Platt, 1976. Radiative Processes in Meteorology and Climatology. Elsevier Scientific Publishing Company, New York, USA			
Panduan Penilaian	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
Catatan Tambahan				

80 MS6051 Karakterisasi dan Identifikasi Material Lanjut

Kode Matakuliah: MS6051	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Ilmu dan Teknik Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Karakterisasi dan Identifikasi Material Lanjut. <i>Advanced Material Characterisation and Identification.</i>			
Silabus Ringkas	Penggantian komponen suatu peralatan industri biasanya mengalami kendala saat pengadaannya. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal antara lain adalah ketersediaan yang sudah langka atau untuk membeli pada vendor pembuat suatu peralatan yang umumnya berada di luar negeri memerlukan waktu yang lama. Kebanyakan komponen-komponen import yang ada pada suatu peralatan atau mesin tidak memiliki data teknis material lengkap yang penting apabila kita akan melakukan suatu "reverse engineering". Untuk menunjang hal tersebut maka perlu dilakukan proses identifikasi dan karakterisasi terhadap komponen tersebut.			
Silabus Lengkap	Penggantian komponen suatu peralatan industri biasanya mengalami kendala saat pengadaannya. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal antara lain adalah ketersediaan yang sudah langka atau untuk membeli pada vendor pembuat suatu peralatan yang umumnya berada di luar negeri memerlukan waktu yang lama. Kebanyakan komponen-komponen import yang ada pada suatu peralatan atau mesin tidak memiliki data teknis material lengkap yang penting apabila kita akan melakukan suatu "reverse engineering". Untuk menunjang hal tersebut maka perlu dilakukan proses identifikasi dan karakterisasi terhadap komponen tersebut. Proses identifikasi ini tidaklah mudah untuk mendapatkan hasil yang akurat. Hal ini disebabkan antara lain oleh keterbatasan peralatan atau metoda yang tersedia, ataupun metoda kalibrasi atau standarisasi hasil pengujian. Usaha semaksimal mungkin dilakukan dengan melakukan kombinasi dari beberapa metoda pengujian secara bersama-sama. Pengujian yang dilakukan antara lain menguji sifat-fisik material yang diperlukan untuk kondisi kerja yang dialami, kemudian dilengkapi dengan analisis dengan beberapa metoda yang lebih canggih seperti; teknik metalografi, spektroskopi optik dan x-ray, spektroskopi massa, metoda kimia klasik, metoda resonansi, metoda difraksi, metoda elektron optik, spektroskopi elektron atau x-ray, metoda yang didasarkan pada fenomena sputtering atau scattering, chromatografi, dan metoda mutakhir lainnya yang setiap saat berkembang. Untuk dapat melakukan proses analisis yang akurat diperlukan pengetahuan yang memadai dalam bidang ini.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				Prasyarat
Kegiatan Penunjang	Kuliah/Tugas/ Praktikum/Penggunaan software spesifik.			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. ASM Handbook, Vol. 10., <i>Materials Characterisation</i>, ASM International, USA, 9th Ed, 1992. 2. Smart, P and Tovey, N.K., <i>Electron Microscopy of Soils and Sediments; Techniques</i>, Oxford University Press, Oxford 1982. 3. <i>Microscopy and Analysis</i>, A monthly magazine, 2003 4. Cullity, B.D, <i>Elements of X-Ray Diffraction</i>, Addison Wesley, 2nd Ed, Phillipines, 1978. 5. Loehman, R.E, Fitzpatrick, Lee. E., <i>Characterization of Ceramics</i>, Butterworth-Heinemann, Greenwich, 1993. 			
Panduan Penilaian	UTS 30%, UAS 40%, tugas 30%			
Catatan Tambahan	Mata kuliah ini diberikan dalam bentuk kuliah, tugas, praktikum atau demonstrasi. Mahasiswa dalam grup akan melakukan karakterisasi terhadap sample yang "unknown" dengan beberapa metoda terkait seperti SEM, EDS, OES, XRD, Analisa kimia basah dan metoda lain yang mungkin untuk dilakukan / didemonstrasikan.			

SAP

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Permasalahan material di Industri.	Memahami permasalahan yang dialami oleh industri dalam melakukan penggantian beberapa komponen yang rusak akibat operasi ataupun dalam proses pengembangan material baru.	
2	Pendahuluan	Pengujian sifat-sifat material, parameter-parameter dan permasalahan spesifik yang ditemukan pada suatu pengujian.	Memahami rangkuman umum beberapa metoda karakterisasi dan identifikasi material yang ada sampai saat ini.	
3	Spektroskopi optik dan x-ray.	<i>Optical Emission Spectroscopy (OES), Inductively Coupled plasma Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES),</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
4	Spektroskopi optik dan x-ray.	<i>Atomic Absorption Spectrometry (AAS). Spektroskopi Infra merah (IR Spectroscopy)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
5	Classical Chemical Analysis	Analisis kimia basah, Titrasi elektrometrik	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
6	Metoda Resonansi	<i>Nuclear Magnetic Resonance (NMR)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
7	Teknik metalografi	<i>Metalografi optik dan Image Analysis</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji..	
8			UTS	
9	Metoda Difraksi	<i>X-Ray Powder Diffraction dan JCPDS, Analisis texture, Pengukuran tegangan sisa pada logam.</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
10	Metoda elektron optik	<i>Scanning Electron Microscopy (SEM) Environmental SEM (ESEM), Transmission Electron Microscopy</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
11	Metoda elektron optik	<i>Energy Dispersive Analysis (EDS), Wavelength Energy Dispersive Analysis (WDS), Electron Probe Micro Analysis (EPMA)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
12	Metoda spektroskopi elektron atau X-Ray	<i>Auger Electron Spectroscopy (AES)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
13	Metoda yang berdasarkan pada fenomena sputtering atau scattering.	<i>Secondary Ion Mass Spectroscopy (SIMS)</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
14	Chromatography	<i>Gas, Liquid and Ion Chromatography</i>	Memahami prinsip kerja kelebihan dan keterbatasan alat. Cara kalibrasi dan standard uji.	
15	Tugas Karakterisasi	Presentasi	Mahasiswa memaparkan hasil perbandingan data dari beberapa metoda karakterisasi terhadap suatu material yang tidak diketahui.	
16			UAS	

81 MS6052 Korosi dan Metode Pengendaliannya

Kode Matakuliah: MS6052	Bobot sks: 3	Semester: 1/2	KK / Unit Penanggung Jawab: Material	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Korosi dan Metode Pengendaliannya			
	<i>Corrosion Control and Prevention</i>			
Silabus Ringkas	Dalam kuliah ini disajikan beberapa materi, yaitu: Pengertian dan fenomena korosi sebagai proses elektro kimia; reaksi anodik; reaksi katodik; kurva polarisasi; jenis-jenis korosi berikut mekanismenya : korosi permukaan; korosi sumur; korosi antar butir; korosi celah; korosi tegangan; korosi sefektif; korosi galvanik; korosi erosi; monitoring proses korosi; kasus-kasus korosi; metode pengendalian korosi; a.l. proteksi katodik, proteksi dengan arus tanding, proteksi anodic, pelapisan logam dan non logam, pemilihan material serta perbaikan desain konstruksi untuk mengurangi efek kerusakan karena korosi.			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. MS2230 Struktur & Sifat Material			Prasyarat
	2. MS2130 Material Teknik			Prasyarat
	3. MS3130 Praktikum Rekayasa Material			Prasyarat
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Pludek, Design and Corrosion Control, Macmillan Press, 1977			
	2. ASM. Metals Handbook .Corrosion, Vol. 13 1994			
	3. Fontana, Mars 6, Corrosion Engineering, Mc Graw Hill, 1987.			
	4. Uhlig, Herbert H, Corrosion & Corrosion Control, John Wiley & Son, 1991.			
	5. Jones, Denny A., Principle and Prevention of Corrosion, Macmillan Publishing Company, 1992			
	6. Shreir, L.L., Corrosion, Newnes-Butterworths, 1979			
Panduan Penilaian	UTS =		40%	
	UAS =		40%	
	Tugas =		-	
	Others: Praktikum		20%	
Catatan Tambahan	<i>Pelaksanaan kuliah ini dibagi dalam dua bagian, yaitu kuliah dan praktikum. Praktikum kecil atau bekerja di laboratorium dilakukan untuk melengkapi kuliah, dimana mahasiswa diharapkan dapat mengenal peralatan uji dan ukur yang sederhana, mengetahui bentuk-bentuk korosi yang ada, serta melakukan percobaan untuk mendalami pengertian mengenai fenomena-fenomena korosi. Kalau dimungkinkan, maka perlu dilakukan juga kerja berkelompok untuk memecahkan kasus-kasus sederhana yang biasa terjadi di lapangan serta mengkaitkannya dengan teori-teori yang pernah diberikan didalam kuliah.</i>			

SAP

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pengertian mengenai korosi	Definisi, laju korosi		
2.	Kerugian karena korosi			
3.	Dasar-dasar elektrokimia	Sel galvanik, polarisasi, potensial, Hukum Nernst		
4.	Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketahanan korosi logam	Faktor lingkungan, factor metalurgi		
5.	Jenis korosi	Korosi basah, korosi temperatur tinggi, korosi atmosferik		
6.	Pengenalan bentuk korosi	Korosi seragam, korosi sumuran, korosi celah, korosi batas butir		
7.	Pengenalan bentuk korosi	Korosi tegangan, korosi lelah, korosi erosi, korosi selektif, korosi dll		
8.	UTS			
9.	Korosi temperatur tinggi	Diagram Ellingham, Pertumbuhan lapisan oksida, syarat lapisan pasif		
10.	Pengukuran potensial dan laju korosi			
11.	Metoda pengendalian korosi	Pemilihan material, Perbaikan desain		
12.	Metoda pengendalian korosi	Proteksi katodik dan anodic		
13.	Metoda pengendalian korosi	Pelapisan logam dan non logam		

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
14.	Metoda dan standard pengujian korosi dan monitoring	Metoda polarisasi, Uji kabut garam, Tes kupon, standard JIS, ASTM dll		
15.	Faktor ekonomi dari permasalahan korosi			
16.	UAS			

82 MS6061 Perancangan Sistem Kontrol Mesin Perkakas CNC Lanjut

Kode Matakuliah: MS6061	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Sistem Kontrol Mesin Perkakas CNC Lanjut			
	<i>Advanced Design of CNC Machine Tools Control</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Kuliah ini berisi mengenai perancangan sistem kendali pada mesin perkakas CNC, pemilihan jenis aktuator, sensor dan penempatannya pada mesin perkakas CNC.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

83 MS6062 Kontrol Kualitas Statistika Lanjut

Kode Matakuliah: MS6062	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kontrol Kualitas Statistika Lanjut			
	<i>Advanced Statistic of Quality Control</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang statistika dan kegunaannya dalam industri			
	This course give understanding about statistic and its industrial application			
Silabus Lengkap	Peranan statistika deskriptif dan statistika inferensi; Pengantar statistika inferensi; Teori sampling; Teorema central limit; Proses estimasi; Konsep pengujian hipotesis; Proses pengujian hipotesis ; Analisis regresi dan korelasi ; Analisis variansi dan pengantar perancangan eksperimen; Statistika non parametrik.			
	Role of descriptive statistics and inferential statistics; introduction to inferential statistics; sampling theory; central limit theorem; estimation process; hypothesis testing concepts; hypothesis testing process; regression and correlation analysis; variance analysis and introduction to experimental design; nonparametric statistics			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

84 MS6063 Pemrograman NC Lanjut

Kode Matakuliah: MS6063	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemrograman NC Lanjut			
	Advanced NC Programming			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan pengetahuan kepada mahasiswa mengenai pembuatan program NC, mengetahui konfigurasi kontrol numerik, dan mampu melakukan pemrograman dengan bahasa manual (kode G-ISO)			
	This course gives knowledge about NC programming, Numerical control configuration, and programming CNC machines using G Code			
Silabus Lengkap	Konfigurasi kontrol numerik (mesin NC, sistem pengontrol dan kalibrasi, G-ISO, untuk proses bubut dan proses frais; parameter proses pemesinan dan contoh lengkap perencanaan dan pemrograman NC (termasuk sistem pemerkakasan, setting benda kerja). Melalui mata kuliah ini, mahasiswa mengetahui pelaksanaan pembuatan program NC, konfigurasi kontrol numerik, dan mampu melakukan pemrograman dengan bahasa manual (kode G-ISO).			
	Numerical Control Configuration that is used in Numerical Control Machine, Calibration and Control of Machine, G-Code, Lathe Machine and Milling Machine. Parameter of Machining Processes, Numerical Control Planning and Programming. After following this course students will have knowledge about programming a NC machine and NC configuration			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Proses Pemesinan		Prasyarat	
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

85 MS6064 Proses Permesinan Non Konvensional Lanjut

Kode Matakuliah: MS6064	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Proses Permesinan Non Konvensional Lanjut			
	<i>Advanced Non Conventional Machining Process</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang klasifikasi-klasifikasi proses nonkonvensional dan mampu merencanakan proses pemesinan pada mesin-mesin nonkonvensional.			
	This course discusses classifications of nonconventional manufacturing processes. After following the course students will be able to design machining process in nonconventional machine			
Silabus Lengkap	Klasifikasi proses pemesinan non-konvensional, proses non-konvensional menggunakan energi mekanik yaitu AJM dan USM, proses non-konvensional menggunakan energi elektro kimia yaitu ECM dan ECG, proses non-konvensional menggunakan energi kimia yaitu chemical etching dan chemical machining, proses non-konvensional menggunakan energi termo elektrik yaitu EDM, EBM, LBM, IBM dan PAM. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa mengetahui klasifikasi proses non-konvensional, memahami lebih rinci proses-proses non-konvensional, memahami cara bekerja sama, diskusi dan komunikasi, dan mampu merencanakan proses pemesinan pada mesin non-konvensional.			
	This course will discuss nonconventional machining process and its clacifications, such as mechanical nonconventional process with AJM and USM, electrochemical nonconventional process, such as ECM and ECG, chemical nonconventional process, such as chemical etching and chemical machining, thermo electric nonconventional process such as EDM, EBM, LBM, IBM and PAM. After following the course students will be able to classify nonconventional process, understand nonconventional processes, design machining process in nonconventional machine, and be able to work in a group.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Proses Manufaktur I	Prasyarat		
	Proses Pemesinan	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

86 MS6065 CAD/CAM Lanjut

Kode Matakuliah: MS6065	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	CAD/CAM Lanjut			
	Advanced CAD/CAM			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang program aplikasi dengan menggunakan CAD dan perangkat kerasnya, yang dilanjutkan dengan pemrograman CNC dengan bantuan CAM			
	This course discusses application of Computer Aided Design and its hardware that is continued by CNC programming with Computer Aided Manufacturing			
Silabus Lengkap	Pemodelan Geometri; Standarisasi Data Produk; Program Aplikasi CAD dan Perangkat Keras; Penciptaan CL Data (CL Data Creation); Post Processing ; Verifikasi Program NC; Program Komunikasi PC dengan CNC; Distributed Numerical Control; CAD/CAM dalam lingkungan CIM (Computer Integrated Manufacturing)			
	Geometric Modelling, Product Data Standardization, application of CAD and its hardware, CL data creation, Post Processing, NC Program Verification, CNC and PC communication, Distributed Numerical Control, CAD/CAM in CIM environment			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Gambar Mesin			Prasyarat
	Proses Pemesinan			Prasyarat
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

87 MS6066 Sistem Pemerkakasan Lanjut

Kode Matakuliah: MS6066	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Pemerkakasan Lanjut			
	Advanced Jig and Fixture			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang klasifikasi perkakas, jenis-jenis perkakas dan perencanaan, perancangan perkakas untuk proses produksi.			
	This course covers classifications of jig and fixture, types of jig and fixture, designing of jig and fixture for production processes			
Silabus Lengkap	Pengantar perancangan perkakas, metoda lokasi dan pencekaman, prinsip dasar pencekaman, jenis perkakas bantu pegang, perkakas bantu tuntun, perkakas bantu untuk pengelasan, perkakas potong dan kelengkapan dan analisis ekonomi perkakas. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa mengetahui klasifikasi perkakas, memahami lebih rinci jenis-jenis perkakas, mampu merencanakan dan merancang perkakas untuk proses produksi, dan memahami cara bekerja sama, diskusi dan komunikasi			
	Introduction to design jig and fixture, location and clamping method, basic principal of clamping, types of jig and fixture, welding jig and fixture, and economical analysis of jig and fixture. After following this course students will have knowledge about classifications of jig and fixture, types of jig and fixture, designing jig and fixture for production processes and ability to work in a team.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Gambar Mesin	Prasyarat		
	Proses Pemesinan	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

88 MS6067 Perancangan Mesin Perkakas Lanjut

Kode Matakuliah: MS6067	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Mesin Perkakas Lanjut			
	<i>Advanced Machine Tools Design</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang perancangan mesin perkakas meliputi konsep-konsep dasar dalam perancangan, perhitungan kesalahan (<i>error</i>), sistem penggerak dan transmisi			
	This course covers designing of machine tools that consists of basic concepts in designing process, error budgeting, transmission and actuator.			
Silabus Lengkap	Berisi tentang pengetahuan dalam proses perancangan mesin perkakas, seperti filosofi desain, prinsip ketelitian, keterulangan, kecermatan, perhitungan <i>error</i> , perancangan sistem, bearing, penggerak, sistem transmisi, dan prinsip-prinsip fisika operasi mesin perkakas.			
	This course covers basic skills that are needed to design machine tools, such as design philosophy, accuracy, precision, resolution, error budgeting, designing systems, bearing, actuator, transmission systems, and fundamentals of physics that occur when a machine operates.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

89 MS6068 Pemrograman Berorientasi Objek untuk Industri Manufaktur

Kode Matakuliah: MS6068	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemrograman Berbasis Obyek untuk Industri Manufaktur			
	<i>Object Oriented Programming for Manufacturing Industries</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang pengetahuan dan kemampuan mengenai teknik analisa, desain, pemodelan dan pemrograman berorientasi obyek			
	This course gives fundamental knowledge dan skills that are needed for object oriented programming in industries, especially in manufacturing industries			
Silabus Lengkap	Penjelasan konsep pemrograman berorientasi obyek; Proses abstraksi, konsep enkapsulasi, konsep modulariti, konsep hirarki, konsep kelas, dan konsep persisten; Pemodelan masalah; Teknik pengambilan keputusan berdasarkan orientasi obyek; Tutorial pemodelan dengan UML (Unified Modeling Language); Tutorial pemrograman dengan bahasa pemrograman berorientasi obyek; Tugas analisis masalah, perancangan/pemodelan obyek, dan pengembangan perangkat lunak. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan dan kemampuan mengenai teknik analisa, desain, pemodelan, dan pemrograman berorientasi obyek			
	Concepts of oobject oriented programming, abstraction processes, encapsulation process, modularity concepts, hierarchy concept, class concepts, and persistent concepts; Model of problems; Decision making techniques based on object oriented; Modelling with UML; Modelling tutorial with object oriented modelling; assignments relating to Object oriented programming; This course gives fundamental knowledge dan skills that are needed for object oriented programming in industries, especially in manufacturing industries.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

90 MS6069 Advanced TRIZ (Creativity and Innovation)

Kode Matakuliah: MS6069	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	TRIZ untuk Kreativitas dan Inovasi			
	TRIZ for Creativity and Innovation			
Silabus Ringkas	TRIZ adalah singkatan dalam bahasa Rusia yang berarti “ <i>Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch</i> ”. TRIZ memandu kita memecahkan masalah invensi. Dengan menggunakan <i>tool-tool</i> yang mereka siapkan, kita dapat cepat sampai ke solusi.			
	<i>TRIZ is the Russian acronym meaning "Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch". TRIZ guide us to solve the problem of invention. Using the tools they are prepared, we could quickly get into the solution.</i>			
Silabus Lengkap	TRIZ adalah singkatan dalam bahasa Rusia yang berarti “ <i>Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch</i> ”, yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris sebagai “ <i>The Theory of Inventive Problem Solving</i> ”. TRIZ merupakan produk yang dihasilkan dari analisis yang mendalam terhadap inovasi paling kreatif di dunia teknologi seperti yang terdapat dalam literatur paten di seluruh dunia. TRIZ memandu kita memecahkan masalah invensi, dengan menggunakan <i>tool-tool</i> yang mereka siapkan, sehingga kita tidak perlu melakukannya dengan teknik <i>trial and error</i> . Dengan <i>tool-tool</i> tersebut kita dapat dengan cepat sampai ke solusi masalah yang sedang kita hadapi, dan bukannya tidak mungkin solusi kita tersebut bersifat penemuan yang dapat dipatenkan.			
	<i>TRIZ is the Russian acronym meaning "Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch", which was later translated into English as "The Theory of Inventive Problem Solving". TRIZ is a product resulting from the in-depth analysis of the most creative innovation in technology as found in patent literature around the world. TRIZ guide us to solve the problem of the invention, using the tools they are prepared, so we do not have to do with trial and error techniques. With these tools we can quickly get into the solution of the problems, and it's not impossible that our solution are patentable inventions.</i>			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa yang mengambil kuliah ini akan memiliki pengetahuan dan ketrampilan tentang bagaimana memecahkan masalah invensi, yang sekarang ini dituntut oleh banyak industri manufaktur yang mulai sadar bahwa tidak selamanya mereka bisa bernaik dengan industri yang berbasis di luar negeri untuk berbisnis di Indonesia, karena suatu saat mereka menjadi pesaing kita di pasar Indonesia.			
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	1) TRIZ Fundamentals - TRIZ & Systematic Innovation Essentials and Practice - Valeri Souchkov, Lecture Material in University Twente, the Netherland.			
	2) A bundle of TRIZ Techniques written by Valeri Souchkov			
Panduan Penilaian	Kehadiran (25%), Keaktifan di Kelas (10%), Pekerjaan Rumah(10%), Ujian Tengah Semester(25%) , dan Ujian Akhir Semester (30%)			
Catatan Tambahan	Mata kuliah ini diselenggarakan di Universitas Twente, Fakultas Teknik Mesin, sebanyak 5 ECTS (<i>European Credit Transfer System</i>), di mana 3 ECTS diselenggarakan selama 2 minggu, 5 hari per minggu dan 8 jam per hari di musim panas. 2 ECTS digunakan untuk praktek di Industri pada Semester berikutnya.			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengapa Inovasi sulit dilakukan - Pemicu Inovasi - Invensi dan Inovasi - Dari Ide ke Implementasi - 5 Tingkat Invensi - Mental inertia - Apakah TRIZ itu? - Bagaimana TRIZ membantu kita berinovasi 	Mengenal dan memahami mengapa dan bagaimana TRIZ dikembangkan, serta bagaimana menggunakannya untuk membantu kita dalam berinovasi serta berinovasi	Pustaka No.1 (Halaman 1 – 55)
2	RCA+ (Root Conflict Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik membuat diagram RCA+ - Kontradiksi Teknik - Kontradiksi Fisik - Kontradiksi Administratif 	Mengenal, memahami dan mampu membuat diagram RCA+	Pustaka No. 2 berjudul A Guide to Root Conflict Analysis (Halaman 1 – 24)
3	Technical Contradiction	39 Parameter Teknik untuk Kontradiksi Teknik	Mengenal dan memahami 39 Parameter Teknik untuk Kontradiksi Teknik	The 39 Features of Altshuller's Contradiction Matrix by Ellen Domb Page 1 - 3
4	Contradiction Matrix	<ul style="list-style-type: none"> - Matriks klasik - Matriks 2003 	Mengenal dan memahami Matriks klasik maupun 2003	Matrix Klasik Matriks 2003
5	40 Principle Solution	40 Solusi Prinsip berikut penjelasannya	Mengenal dan memahami 40 Solusi Prinsip	Pustaka No. 2 berjudul 40 Inventive Principles (Halaman 41 – 68)
6	Assessment and Selection	Memilah dan memilih ide	Mampu menggunakan tool untuk memilah dan memilih ide	Pustaka No. 2 berjudul TRIZ Techniques Comparing and Evaluation
7	Cases	Contoh kasus industri	Memahami kasus nyata di industri	Kasus industri
8	Su-Field Analysis	<ul style="list-style-type: none"> - Identifikasi <i>Substance</i> - Menghubungkan <i>substance</i> yang satu dengan yang lainnya dengan menggunakan <i>field</i> - Membuat ide model solusi 	Mengenal dan memahami Analisis Su-Field	Pustaka No.1 (Halaman 193 –264)

		<ul style="list-style-type: none"> - Membuat ide bagaimana menerapkan ide model solusi - Memilih solusi yang optimum 		
9	Su-Field Model	5 Kelompok Model Su-Field	Mengenal dan memahami Kelompok Su-Field	Pustaka No. 2 berjudul TRIZ Techniques 76 Inventive Standards
10	76 Inventive Standard	76 Standar Invensi yang dikelompokkan dalam 5 Kelompok	Mengenal dan memahami 76 Standar Invensi	Pustaka No. 2 berjudul TRIZ Techniques 76 Inventive Standards
11	Function Analysis	<ul style="list-style-type: none"> - Teori Analisis Fungsi - TechOptimizer 3.0 untuk melakukan Analisis Fungsi 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui dan memahami Analisis Fungsi - Dapat menggunakan TechOptimizer 	Pustaka No.1 (Halaman 152 – 191)
12	Function Model	<ul style="list-style-type: none"> - Teori Fungsi Model - Strata fungsi 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenai dan memahami Model Fungsi - Mengetahui dan memahami FR (<i>Function Rank</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tech Optimizer Versi 3.0 (Software)
13	Trimming	<ul style="list-style-type: none"> - Skenario Trimming - Contoh2 trimming 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenai dan memahami 3 skenario trimming - Memahami contoh-contoh trimming 	<ul style="list-style-type: none"> - Tech Optimizer Versi 3.0 (Software)
14	Database of Effects	Berbagai efek IPTEK: <ul style="list-style-type: none"> - Mechanical - Acoustic - Thermal - Chemical - Electric - Magnetic - Intermolecular - Biological 	Mengenal dan memahami efek-efek Iptek	<ul style="list-style-type: none"> - Tech Optimizer Versi 3.0 (Software) - www.function.creax.com
15	Cases	Contoh Kasus Industri	Memahami contoh-contoh kasus dari industri	<ul style="list-style-type: none"> - Kasus industri

91 MS6071 Perancangan Mesin Perkakas Presisi Tinggi

Kode Matakuliah: MS6071	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Mesin Perkakas Presisi Tinggi			
	<i>Precisio Machine Design</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang perancangan mesin perkakas meliputi konsep-konsep dasar dalam perancangan, perhitungan kesalahan (<i>error</i>), sistem penggerak dan transmisi			
	This course covers designing of machine tools that consists of basic concepts in designing process, error budgeting, transmission and actuator.			
Silabus Lengkap	Berisi tentang pengetahuan dalam proses perancangan mesin perkakas, seperti filosofi desain, prinsip ketelitian, keterulangan, kecermatan, perhitungan <i>error</i> , perancangan sistem, bearing, penggerak, sistem transmisi, dan prinsip-prinsip fisika operasi mesin perkakas.			
	This course covers basic skills that are needed to design machine tools, such as design philosophy, accuracy, precision, resolution, error budgeting, designing systems, bearing, actuator, transmission systems, and fundamentals of physics that occur when a machine operates.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka	Slocum, Alexander H. <i>Precision Machine Design</i> . Jan. 1992.			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

92 MS6072 Pengembangan Basis Data untuk Produksi

Kode Matakuliah: MS6072	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pengembangan Basis Data untuk Industri			
	Database Development for Industries			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang pengenalan dasar-dasar pembuatan basis data, yang memiliki fokus pada aljabar keterhubungan dan model data, skema normalisasi, optimasi keraguan, dan transaksi			
	This course covers fundamental knowledge to create data base that focuses on connectivity algebra and model data, normalization scheme, and transaction			
Silabus Lengkap	Kuliah ini berisi tentang pengenalan dasar-dasar pembuatan basis data, yang memiliki fokus pada aljabar keterhubungan dan model data, skema normalisasi, optimasi keraguan, dan transaksi			
	This course covers fundamental knowledge to create data base that focuses on connectivity algebra and model data, normalization scheme, and transaction			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

93 MS6073 Pemrograman Berbasis Web Lanjut

Kode Matakuliah: MS6073	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Pemrograman Berbasis Web Lanjut			
	<i>Advanced Web Based Programming</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang aplikasi, perbandingan dan evaluasi penggunaan pemrograman berbasis web			
	<i>The students will after the course be able to apply, compare, discuss, and evaluate languages and frameworks for programming web development.</i>			
Silabus Lengkap	Peserta kuliah diharapkan dapat memperoleh pengetahuan mengenai teknologi XML terbaru, yang memiliki fokus pada integrasi XML di bahasa pemrograman, dan sistem yang dapat digunakan untuk pengembangan pemrograman berbasis web.			
	<i>The students will after the course have insight into the newest XML technologies, with focus on integration of XML in programming languages, and advanced systems for development of Web applications and services. The students must at the end of the course be able to apply, compare, discuss and evaluate modern XML programming languages and frameworks for server-based web development.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

94 MS6074 Rekayasa Peniruan Lanjut

Kode Matakuliah: MS6074	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Rekayasa Peniruan Lanjut			
	<i>Advanced Reverse Engineering</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang pengenalan mengenai <i>reverse engineering (RE)</i> dan aplikasi untuk membuat suatu produk			
	<i>This course covers basic knowledge about reverse engineering and its application to make a product.</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini berisi tentang pengenalan mengenai <i>reverse engineering (RE)</i> , meliputi metodologi dalam RE, diasembli suatu produk dan hubungan antar subsistemnya, memahami mengenai RE dengan bantuan komputer dan proses <i>rapid prototyping</i>			
	<i>This course gives basic knowledge of reverse engineering, that are Reverse engineering methodologies, product disassemblies and connectivities of its subsystems, understanding of computer aided reverse engineering, and rapid prototyping.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

95 MS6075 Micro and Nano Manufacturing

Kode Matakuliah: MS6075	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Micro and Nano Manufacturing			
	<i>Micro and Nano Manufacturing</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang proses produksi pada skala nano dan mikro dalam pembuatan suatu komponen atau sistem			
	<i>This course covers production processes in nanometer and microscale that can be used to produce components or systems</i>			
Silabus Lengkap	Nanofabrikasi dan nanoteknologi merupakan tantangan besar bagi peneliti dan insinyur, yaitu untuk dapat memanipulasi atom sehingga dapat memproduksi suatu komponen atau sistem dengan ukuran submikro. proses produksi yang dipelajari adalah bulk and surface micromachining, LiGA, deep X-Ray lithography untuk memproduksi semikonduktor, produksi mold dengan micromachining, deposisi lapisan tipis, pulsed water drop machining dan nanomachining.			
	<i>Nanofabrication and nanotechnology present a great challenge to engineers and researchers as they manipulate atoms and molecules to produce single artifacts and submicron components and systems. Students will learn about manufacturing and fabrication techniques at the micro and nanoscales; using bulk and surface micromachining techniques, and LiGA, and deep x-ray lithography to manufacture semiconductors. Also covered are subjects including producing master molds with micromachining, the deposition of thin films, pulsed water drop machining, and nanomachining.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

96 MS6076 Sistem Kontrol Produksi

Kode Matakuliah: MS6076	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Sistem Kontrol Produksi			
	<i>Production Control System</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang proses pengendalian dan perencanaan produksi, sistem pengendalian dan perencanaan produksi, sistem pengolahan data pada proses produksi			
	<i>This course gives fundamental knowledge for planning and controlling of production processes, and data processing of production processes</i>			
Silabus Lengkap	Struktur dan Organisasi Perusahaan Produksi; Fungsi Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi dalam lingkungan CIM (Computer Integrated Manufacturing); Administrasi Order; Disposisi (Dispatching); Akuisisi Data Produksi; Data Induk; Statistik; Contoh Sistem Produksi yang tersedia di Pasar; Struktur Program Sistem Kontrol Produksi, Implementasi Sistem Kontrol Produksi. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa memahami Karakteristik Unit Produksi (Shop Floor Unit), Fungsi Perencanaan dan Pengendalian, peran Sistem Kontrol Produksi dalam CIM (Computer Integrated Manufacturing), Fungsi Administrasi Order, Fungsi Disposisi (Dispatching), Fungsi Akuisisi Data Produksi, Fungsi Data Induk, Fungsi-Fungsi DNC, Fungsi CAD/CAM, Struktur Program Sistem Kontrol Produksi, dan Implementasi Sistem Kontrol Produksi.			
	<i>Structure and organisation of a production company; planning and controlling of production processes, planning and controlling of production processes in CIM environment, Administration Order, Dispatching, Production Data acquisition, Statistics, Example of production systems, program structure of production control system, implementation of production control systems. From this course students will have knowledge of Shop floor unit characteristics, planning and controlling function, the role of production control systems in CIM, function of administration order, function of dispatching, function of data acquisition in production, function of DNC, functions of CAD/CAM, and implementation of production control systems.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

97 MS6077 Perancangan Dies and Molds

Kode Matakuliah: MS6077	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Perancangan Dies and Mold			
	<i>Dies and Mold Design</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisis tentang metode perancangan <i>dies and mold</i> sehingga dapat mempermudah proses produksi massal suatu produk			
	<i>This course covers methods of designing dies and mold that can be used to make mass production products</i>			
Silabus Lengkap	Dalam kuliah ini mahasiswa akan memperoleh pengetahuan mengenai <i>dies and mold</i> meliputi perancangan, penghitungan kesalahan, kekuatan material, pemilihan bahan dan proses produksinya			
	<i>In this course students will have knowledge of dies and mold, including to design, error budgeting, strength of materials, the choice of materials and its processes</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Proses Pemesinan			Prasyarat
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

98 MS6078 Proses Pembuatan Produk Plastik

Kode Matakuliah: MS6078	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Proses Pembuatan Produk Plastik			
	<i>Plastic Manufacturing</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi pengenalan mengenai material plastic, meliputi komponen plastic dan jenis-jenisnya, viskoelastisitas, yield, dan kegagalan pada plastic, polimer, pembentukan, perancangan, dan perkembangan terkini di bidang plastic			
	<i>An introductory course to plastics engineering. Examines components of plastics and data banks; viscoelasticity, yield, and fracture; reinforced polymers; and forming, design (project), and current advances.</i>			
Silabus Lengkap	Pembahasan mengenai polimer, pemilihan proses: ekstrusi, injection molding, thermoforming, blow molding, rotational molding, compression molding, pemilihan jenis pemerkakasan untuk setiap proses, pemodelan biaya, perancangan produk plastic, pemilihan material dan perkembangan terkini di bidang plastic			
	<i>Review of Polymer Science and Engineering fundamentals; Process selection: Extrusion, Injection Molding Thermoforming, Blow Molding, Rotational Molding, Compression Molding (reinforced thermosets), Tooling requirements for each process; Cost modelling; The Plastic Product Design Process and Material selection Trends in materials, processing, and applications</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

99 MS6079 Proses Pembuatan Produk Komposit

Kode Matakuliah: MS6079	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Proses Pembuatan Produk Komposit			
	<i>Composite Manufacturing</i>			
Silabus Ringkas	Mata kuliah ini berisi tentang proses-proses pembuatan produk dari bahan komposit dan kontrol kualitas produk dari bahan komposit.			
	<i>This course covers methods to produce products from composite materials and also to control its qualities</i>			
Silabus Lengkap	Mata kuliah ini memberikan pemahaman mengenai: <ul style="list-style-type: none"> • material komposit • proses produksi untuk serat karbon, serat kaca, dan pembuatan material komposit. • sains mengenai proses komposit termoset dan komposit termoplastik • proses otoklaf untuk pembuatan komposit 			
	<i>This course will give students understanding about:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>composite materials</i> • <i>production processes for carbon fibre, fiberglass, and methods of making composite materials</i> • <i>basic science of thermoset composite and thermoplastic composite</i> • <i>Otoclave processes</i> 			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang	Kuliah			
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

100 MS6081 Proses Permesinan Lanjut

Kode Matakuliah: MS6081	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Proses Pemesinan Lanjut			
	<i>Advanced Machining Process</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai dasar-dasar proses pemesinan, memahami peran perkakas dan sistem pemerkakasan, perencanaan suatu proses pemesinan, optimasi proses pemesinan, dan pemanfaatan proses pemesinan			
	<i>This course discusses fundamental of machining processes dealing with production methods, planning of machining processes, machining process optimization.</i>			
Silabus Lengkap	Klasifikasi Proses Pemesinan; Elemen Dasar Proses Pemesinan; Geometri Pahat; Umur Pahat Empirik; Gaya Pemotongan Empirik; Material Pahat; Sistem Pemerkakasan; Ongkos Pemesinan; Optimasi Proses Pemesinan; Proses Gerinda: Klasifikasi Proses Gerinda, Batu Gerinda, Tebal Geram, Ekuivalen, Diagram Gerinda, dan Optimasi Proses Gerinda, Cairan Pendingin; Pemanfaatan Proses Pemesinan. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa memahami dasar-dasar proses pemesinan, peran perkakas dan system perkakasan, dapat merencanakan suatu proses pemesinan, dapat melakukan optimasi proses pemesinan, dan dapat memanfaatkan proses pemesinan.			
	<i>Classification of machining processes; Basic Elements of Machining Processes; Tools Geometry; Empirical Tools Lifetime; Empirical Cutting Force; Tools Materials; Machining Cost; Machining process optimization; Grinding Processes; Coolant fluids. This course gives an understanding of fundamental machining processes, planning of machining processes, machining process optimization.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. Taufiq Rochim, "Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Permesinan", Penerbit ITB, Bandung			
	2. Taufiq Rochim, "Optimasi Proses Permesinan", Penerbit ITB, Bandung			
	3. Taufiq Rochim, "Proses Gerinda", Penerbit ITB, Bandung			
	4. Taufiq Rochim, "Perkakas dan Sistem Pemerkakasan", Penerbit ITB, Bandung			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

101 MS6082 Programmable Logic Controller (PLC)

Kode Matakuliah: MS6082	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Programmable Logic Controller			
	<i>Programmable Logic Controller</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi tentang pengetahuan dasar PLC, setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat membuat dan mengevaluasi program PLC			
	<i>Fundamental concepts of programmable logic controllers, after following this course students will have to execute and evaluate programs.</i>			
Silabus Lengkap	Pengetahuan dasar tentang PLC, prinsip kerja dari PLC, sistem numbering yang digunakan pada kendali elektrik, identifikasi dan deskripsi dari sirkuit digital, mengubah ladder diagram menjadi program, penggunaan timer dan counter, dan pembuatan serta evaluasi program PLC			
	<i>Fundamental concepts of programmable logic controllers, principles of operation, and numbering systems as applied to electrical controls. Identify and describe digital logic circuits and explain numbering systems; explain the operation of programmable logic controllers; convert ladder diagrams into programs; incorporate timers and counters utilizing programmable logic controllers; and execute and evaluate programs.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

102 MS6083 Kecerdasan Buatan untuk Mekatronika

Kode Matakuliah: MS6083	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Kecerdasan Buatan untuk Mekatronika			
	<i>Artificial Intellegent in Mechactronics</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini berisi mengenai algoritma matematika untuk menyelesaikan masalah pencarian, teori pengambilan keputusan, model grafis, <i>machine learning</i> , dan berbagai macam aplikasinya.			
	<i>This course covers mathematics algorithm for searching problems, decision making theory, graphical modelling.</i>			
Silabus Lengkap	Dalam mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memperoleh pengetahuan dasar mengenai pengenalan suara, pengenalan wajah, penerjemahan ke mesin, autonomous driving, dan penjadwalan otomatis. Topik spesifik yang digunakan adalah algoritma matematika untuk menyelesaikan masalah pencarian, teori pengambilan keputusan, model grafis, <i>machine learning</i> , dan berbagai macam aplikasinya.			
	<i>In this course, you will learn the foundational principles that drive speech recognition, face recognition, machine translation, autonomous driving, and automatic scheduling applications and practice implementing some of these systems. Specific topics include machine learning, search, game playing, Markov decision processes, constraint satisfaction, graphical models, and logic. The main goal of the course is to equip you with the tools to tackle new AI problems you might encounter in life.</i>			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait				
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Russell & Norvig, <i>Artificial Intelligence, A Modern Approach</i> , Second Edition			
Panduan Penilaian	UTS, UAS, tugas			
Catatan Tambahan				

103 MS6090 Tesis

Kode Matakuliah: MS6090	Bobot sks: 6 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: -	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Tesis			
	<i>Master's Thesis</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Tesis Magister merupakan kulminasi program pendidikan Magister (<i>capstone course</i>) dimana para mahasiswa berkesempatan untuk mengintegrasikan serta menggunakan berbagai pengetahuan serta ketrampilan yang diperoleh dari berbagai kegiatan akademik sebelumnya dalam suatu tugas perancangan, pembuatan peralatan atau penyusunan percobaan, tugas penelitian atau tugas pengkajian teoritis terhadap suatu masalah.			
	Mahasiswa menyajikan tugas marjana dalam suatu Seminar dan Ujian Tugas Magister sebagai syarat untuk menjadi sarjana.			
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Semua mata kuliah wajib dan pilihan yang relevan		<i>Prerequisite</i> atau <i>Corequisite</i>	
Kegiatan Penunjang	Penelitian			
Pustaka	Semua <i>reference</i> yang terkait dengan topik Tugas Magister.			
Panduan Penilaian	Ujian tugas magister, tugas, seminar			
Catatan Tambahan				

104 MS6092 Penelitian

Kode Matakuliah: MS6092	Bobot sks: 3 SKS	Semester: -	KK / Unit Penanggung Jawab: -	Sifat: <i>Pilihan</i>
Nama Matakuliah	Penelitian			
	<i>Research Project</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	Semua mata kuliah wajib dan pilihan yang relevan		<i>Prerequisite</i> atau <i>Corequisite</i>	
Kegiatan Penunjang	Penelitian			
Pustaka	Semua <i>reference</i> yang terkait dengan topik Tugas Magister.			
Panduan Penilaian	Tugas			
Catatan Tambahan				