

Dokumen Kurikulum 2013-2018
Program Studi : Sarjana Teknik Fisika
Lampiran I

Fakultas : Teknologi Industri
Institut Teknologi Bandung

	Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Institut Teknologi Bandung	Kode Dokumen		Total Halaman
		Kur2013-S1-TF		[102]
		Versi	[1]	5 April 2013

Kode Matakuliah: TF-2101	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Matematika Rekayasa Sistem I			
	<i>Engineering System Mathematics I</i>			
Silabus Ringkas	[Dasar-Dasar Aljabar Linier, Sistem Persamaan Linier dan Matriks, Determinan, Transformasi Linier, Nilai Eigen, vektor eigen, diagonalisasi, Persamaan diferensial linier, Solusi persamaan diferensial dengan fungsi spesial, Persamaan Ruang Keadaan, Sistem dinamik linier, Grad, Div, Curl, Kalkulus integral vektor			
	<i>Basic linear algebra, matrices and linear equation system, determinan, linear transformation, eigen value and vector, diagonalization, linear differential equation, solution for special function differential equation, state space equation, linear dynamic system, grad, div, curl, and vector integral calculus.</i>			
Silabus Lengkap	Aljabar linier: sistem persamaan linier- matriks dan determinan- konsep dasar aljabar linier- masalah nilai eigen dan vektor eigen. Persamaan diferensial: koefisien konstant nilai eigen riil dan kompleks. Sistem dinamik dan medan vektor: teorema fundamental- eksistensi dan keunikan- kontinuitas dan kondisi awal- aliran persamaan diferensial. Solusi dengan metoda deret., persamaan Legendre, Legendre Polynomial, Persamaan Bessel, Fungsi Bessel, Masalah Sturm-Liouville, Persamaan ruang keadaan dan diagonalisasi. Kalkulus dalam medan skalar dan medan vektor: pengertian dan interpretasi fisis dan geometri tentang medan vektor dan medan skalar- kalkulus diferensial yang mencakup penggunaan operator ∇ - kalkulus integral yang mencakup integral garis- integral luas- integral volume- integral permukaan – keterkaitannya yang dirumuskan sebagai teorema Green- teorema divergensi Gauss- teorema Stokes, fungsi Bessel.			
	<i>[Linear algebra: linear equation, matrix and determinant, elementary linear algebra, eigen vector and values. Differential equation: constant value of complex and real eigen values. System dynamic and field vectors: fundamental theorem, uniqueness and existency, continuity and initial conditions, differential equation. Solution of series method, Legendre equation, polynomial, Bessel equation and function, Sturm-Liouville</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan dasar-dasar aljabar linier dan menghitung menggunakan contoh-contoh sederhana • menjelaskan sistem persamaan linier dan matriks • melakukan operasi sistem linier, mencari solusi dengan eliminasi Gauss dan invers • menjelaskan konsep determinan dan menghitung determinan dengan beberapa cara • menjelaskan dan sifat-sifat transformasi linier, dan menggunakan transformasi linier • menjelaskan konsep nilai eigen dan vektor eigen, dan melakukan diagonalisasi • menjelaskan sifat-sifat beberapa matriks khusus, persamaan diferensial • menjelaskan sifat-sifat persamaan diferensial melalui nilai eigen dan mencari solusi persamaan diferensial • menghitung solusi persamaan diferensial dengan beberapa metoda • menjelaskan persamaan ruang keadaan, mengubah persamaan diferensial menjadi persamaan ruang keadaan, dan mengubah persamaan keadaan menjadi persamaan diferensial • mencari solusi persamaan ruang keadaan dan ruang keadaan dengan diagonalisasi • menjelaskan dinamik sistem linier diwakili oleh persamaan diferensial/ruang keadaan • menjelaskan sifat sistem dinamik linier dan sifat-sifat dasar persamaan diferensial • menjelaskan dan menghitung Grad, Div dan Curl • mengaplikasikan medan skalar dan medan vektor menjelaskan kalkulus integral vektor dan melakukan perhitungan dari contoh-contoh sederhana			
Matakuliah Terkait	1. Kalkulus 1A		Pre-requisite	
	2. Kalkulus 2A		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	E. Kreyzig, <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , 8th ed, John Wiley.			
	H. Anton, <i>Elementary Linear Algebra</i> , 9st ed., John Wiley & Sons			
	M.W. Hirsch and S. Smale, <i>Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra</i> , Academic Press, 1974.			
Panduan Penilaian	-			
Catatan Tambahan	-			

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Dasar-Dasar Aljabar Linier	Vektor-vektor di ruang-2 dan ruang-3, Norma vektor, Ilmu Hitung vektor, hasil kali titik, proyeksi, hasil kali silang, Garis dan Bidang di ruang-3	Mahasiswa mampu <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan dasar-dasar aljabar linier •menghitung menggunakan contoh-contoh sederhana 	Kreyzig
2	Dasar-dasar Aljabar Linier	Ruang-n Euclidis, Ruang vektor umum, subruang, kebebasan linier, basis dan dimensi, ruang baris dan kolom matriks, Rank, Koordinat, perubahan basis	Mahasiswa mampu <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan dasar-dasar aljabar linier •menghitung menggunakan contoh-contoh sederhana 	Kreyzig

3	Sistem Persamaan Linier dan Matriks	Sistem persamaan linier, eliminasi Gauss, sistem persamaan linier homogen, matriks dan operasi matriks, aturan ilmu hitung matriks, matriks elementer, invers	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan sistem persamaan linier dan matriks •melakukan operasi sistem linier •mencari solusi dengan eliminasi Gauss •mencari solusi menggunakan invers 	Kreyzig
4	Determinan	Fungsi determinan, Menghitung dengan reduksi baris, sifat-sifat fungsi determinan, ekspansi kofaktor, aturan Cramer	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan konsep determinan •menghitung determinan dengan beberapa cara 	Kreyzig
5	Transformasi Linier	Pengantar, sifat, kernel dan jangkauan, transformasi linier, matriks transformasi linier, keserupaan	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan transformasi linier •menjelaskan sifat-sifat transformasi linier •menggunakan transformasi linier 	Kreyzig
6	Nilai Eigen, vektor eigen, diagonalisasi	Nilai eigen, vektor eigen, diagonalisasi, diagonalisasi ortogonal, matrik simetrik, simetrik skew, Hermitian, Hermitian Skew, Unitari	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan konsep nilai eigen dan vektor eigen •melakukan diagonalisasi •menjelaskan sifat-sifat beberapa matriks khusus 	Kreyzig
7	Nilai Eigen, vektor eigen, diagonalisasi	Nilai eigen, vektor eigen, diagonalisasi, diagonalisasi ortogonal, matrik simetrik, simetrik skew, Hermitian, Hermitian Skew, Unitari	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan konsep nilai eigen dan vektor eigen •melakukan diagonalisasi •menjelaskan sifat-sifat beberapa matriks khusus 	Kreyzig
8	Persamaan diferensial linier	Contoh-contoh persamaan diferensial, sistem linier dengan koefisien konstant, states, persamaan diferensial koefisien konstan dengan nilai eigen riil dan berbeda, ruang vektor kompleks, persamaan diferensial koefisien konstan dengan nilai eigen kompleks	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan persamaan diferensial •menjelaskan sifat-sifat persamaan diferensial melalui nilai eigen 	Kreyzig
9	Ujian Tengah Semester			
10	Solusi persamaan diferensial dengan fungsi spesial	Metoda deret, Teori metoda deret, persamaan Legendre, Legendre Polynomial, Persamaan Bessel, Fungsi Bessel, Masalah Sturm-Liouville	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •mencari solusi persamaan diferensial •menghitung solusi persamaan diferensial dengan beberapa metoda 	Kreyzig
11	Persamaan Ruang Keadaan	Persamaan ruang keadaan, Matrik transisi, transformasi ruang keadaan, Diagonalisasi	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan persamaan ruang keadaan •mengubah persamaan diferensial menjadi persamaan ruang keadaan •mengubah persamaan keadaan menjadi persamaan diferensial •mencari solusi persamaan ruang keadaan •mencari solusi ruang keadaan dengan diagonalisasi 	Kreyzig
12	Sistem dinamik linier	Sistem linier, bentuk kanonik, Sink, Source, Eksistensi dan Keunikan, Kontinuiti solusi pada kondisi awal	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan dinamik sistem linier diwakili oleh persamaan diferensial/ruang keadaan •mengerti sifat sistem dinamik linier •mengerti sifat-sifat dasar 	Kreyzig

			persamaan diferensial	
13	Grad, Div, Curl	Gradien medan skalar, Turunan direksional, divergensi medan vektor, curl medan vektor	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan Grad, Div dan Curl •menghitung Grad, Div dan Curl •mengerti aplikasi dari medan skalar dan medan vektor 	Kreyzig
14	Kalkulus integral vektor	Integral garis, lintasan bebas, teorema Green pada permukaan, integral volume	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan kalkulus integral vektor •melakukan perhitungan dari contoh-contoh sederhana 	Kreyzig
15	Kalkulus integral vektor	Divergensi Gauss, aplikasi teorema divergensi, Teorema Stokes	Mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> •menjelaskan kalkulus integral vektor •melakukan perhitungan dari contoh-contoh sederhana 	Kreyzig
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF2102	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Pemodelan Probabilitas dan Statistik			
	<i>Modelling of Probability and Statistics</i>			
Silabus Ringkas	Probabilitas : Model dan konsep dasar probabilitas, teori set, ruang sampel, teorema probabilitas, variabel acak, distribusi probabilitas. Statistika: Konsep analisis data eksperimen, konsep statistika deskriptif, teori pencuplikan, ukuran tendensi sentral, teori estimasi, uji hipotesa, uji korelasi, pendekatan fungsi & regresi, uji variansi.			
	<i>Probability: Model and basic concept of probability, set theory, sample room, probability theory, random variable, probability distribution. Statistics: experimental concept, statistics concept, sampling theory, estimation theory, test of hypothesis, correlation test, regression, test of variance</i>			
Silabus Lengkap	Nilai kemungkinan, kejadian dan himpunan; gabungan dan irisan, kejadian yang bertentangan, kejadian yang bebas, sampling; definisi nilai kemungkinan bersyarat, sampling, dalil Bayes; definisi variabel acak, distribusi kemungkinan, variabel acak yang diskrit, distribusi binomial, distribusi hipergeometris, distribusi Poisson; distribusi uniform, distribusi normal, fungsi distribusi kumulasi untuk variabel diskrit dan kontinu; definisi ekspektasi matematik, ekspektasi fungsi suatu variabel acak, sifat operator ekspektasi; jangkauan, simpangan rata-rata, variansi, standar deviasi, rata-rata dan variansi dalam sampel, distribusi bersama, distribusi marginal, ekspektasi fungsi dua variabel acak; kovariansi, koefisien korelasi, fungsi generator, dalil limit sentral, distribusi normal bivariabel dan multivariabel; distribusi Chi Kuadrat, distribusi t, distribusi F; statistika deskriptif, histogram, poligon, frekuensi, dan ogive; nilai rata-rata, median, modus, mean geometris, mean harmonis, dan mean kudratis, ukuran lokasi lain : kuartil, desil, persenti; variansi dan deviasi baku, jangkauan kuartil dan jangkauan 10-90 persentil, koefisien variasi, momen, kemiringan, kurtosis; sampel acak, distribusi sampling, teori distribusi sampling, teknik sampling, pengujian hipotesa, regresi linier, analisis variansi.			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan dan membuat model probabilitas • menjelaskan hubungan antar kejadian dan menghitung probabilitasnya • menghitung nilai kemungkinan bersyarat • menjelaskan konsep variabel acak, dan menghitung distribusi kemungkinan • menjelaskan dan dapat menghitung fungsi distribusi kumulatif variabel diskrit dan kontinu • menjelaskan dan menghitung ekspektasi matematik, variansi, standar deviasi • menggunakan dalil Chebychev, Bernoulli dan De Moivre-Laplace • menjelaskan konsep dan pemodelan dengan variabel acak dua dimensi • menghitung distribusi bersama dan ekspektasi fungsi dua variabel acak • menganalisis hubungan antara dua variabel acak atau lebih • menjelaskan konsep statistika dan penggunaannya • menjelaskan ukuran tendensi sentral dan penggunaannya • menjelaskan ukuran konsep dispersi dan penggunaannya • menjelaskan arti kemiringan dan kurtosis • melakukan teknik pengambilan dan analisis sampel dengan benar • menerapkan teknik pendekatan fungsi pada suatu kumpulan data eksperimen • menerapkan pengujian hipotesis terhadap suatu kumpulan data eksperimen memahami keterkaitan antar variabel pada suatu eksperimen menggunakan analisis variansi			
Matakuliah Terkait	1. Kalkulus 1A	Pre-requisite		
	2. Kalkulus 2A	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang	-			
Pustaka	R Ross, Introduction to Probability and Statistics for Engineer and Scientist, Wiley, 1987			
	A. Papoulis, <i>Probability dan Statistics</i> , Prentice Hall, 1990.			
	M R Spiegel, <i>Probability & Statistics</i> , Schaum's Outline Series 3 rd edition, 2009			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan	-			

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Konsep dasar Probabilitas, Teori himpunan	Nilai kemungkinan, kejadian, Himpunan: gabungan dan irisan, kejadian yang bertentangan, kejadian yang bebas, sampling	Menjelaskan dan membuat model probabilitas Menjelaskan hubungan antar kejadian dan menghitung probabilitasnya	Ross, Papoulis
2	Nilai kemungkinan bersyarat	Definisi nilai kemungkinan bersyarat, sampling, dalil Bayes	Menghitung nilai kemungkinan bersyarat	Ross, Papoulis
3	Variabel acak dan distribusi kemungkinan	Definisi variabel acak, distribusi kemungkinan, variabel acak yang diskrit,	Menjelaskan konsep variabel acak, dan menghitung distribusi kemungkinan	Ross, Papoulis

4	Distribusi variabel acak diskrit	Distribusi bernoulli, binomial, poisson	Menjelaskan dan dapat menghitung fungsi distribusi kumulatif variabel diskrit	Ross, Papoulis
5	Distribusi variabel acak kontinu	Distribusi uniform, distribusi normal, eksponensial	Menjelaskan dan dapat menghitung fungsi distribusi kumulatif variabel kontinu	Ross, Papoulis
6	Expektasi Matematik & variabilitas	Definisi expektasi matematik, expektasi fungsi suatu variabel acak, sifat operator expektasi Jangkauan, simpangan rata-rata, variansi, standar deviasi, rata-rata dan variansi dalam sampel	Menjelaskan dan menghitung expektasi matematik Menghitung variansi, standar deviasi	Ross, Papoulis
7	Variabel acak dalam dua dimensi	Distribusi bersama, distribusi marginal, expektasi fungsi dua variabel acak Kovariansi, koefisien korelasi, fungsi generator, dalil limit sentral	Menjelaskan konsep dan pemodelan dengan variabel acak dua dimensi Menghitung distribusi bersama dan ekspektasi fungsi dua variabel acak Menganalisis hubungan variabel acak dua dimensi	Ross, Papoulis
8	Ujian Tengah Semester			
9	Pengenalan Statistika	Statistika deskriptif, histogram, poligon, frekuensi, dan ogive	Menjelaskan statistika dan penggunaannya	Ross, Schaumm's
10	Ukuran tendensi sentral	Nilai rata-rata, median, modus, mean geometris, mean harmonis, dan mean kudrat, ukuran lokasi lain : kuartil, desil, persenti Variansi dan deviasi baku, jangkauan kuartil dan jangkauan 10-90 persentil, koefisien variasi, momen, kemiringan, kurtosis	Menjelaskan ukuran tendensi sentral dan penggunaannya Menjelaskan ukuran konsep dispersi dan penggunaannya Menjelaskan arti kemiringan dan kurtosis	Ross, Schaumm's
11	Korelasi, pendekatan fungsi dan regresi linier	Perhitungan korelasi data, analisis nilai korelasi, regresi linier, pendekatan fungsi transenden	Menentukan korelasi antar variabel dalam suatu kumpulan data Menentukan pendekatan fungsi yang dapat digunakan Menerapkan teknik regresi linier Memodifikasi teknik regresi linier untuk pendekatan fungsi transenden	Ross, Schaumm's
12	Teori sampel	Sampel acak, distribusi mean sampel, distribusi variansi sampel	Mengenal konsep distribusi mean dan distribusi variansi sampel serta konsekuensinya pada analisis statistik	Ross, Schaumm's
13	Teori estimasi	Tingkat kepercayaan analisis statistik, distribusi normal, distribusi Chi Kuadrat, distribusi t, distribusi F	Menjelaskan konsep tingkat kepercayaan terhadap hasil analisis parameter statistik Mengenal penggunaan distribusi-distribusi yang penting untuk mendukung analisis statistik, khususnya teori sampel, tingkat kepercayaan terhadap data, uji hipotesis dan analisis variansi	Ross, Schaumm's
14	Pengujian Hipotesa	Keputusan statistik, hipotesis null, hipotesis alternatif, kesalahan tipe I, kesalahan tipe II, hukum pengambilan keputusan, uji satu sisi,	Memahami teknik pengambilan keputusan berdasarkan parameter statistik sampel Memahami pengujian hipotesis	Ross, Schaumm's

		uji dua sisi, pengujian mean, selisih mean, perbedaan variansi	yang digunakan untuk mengambil keputusan	
15	Analisis Variansi	Klasifikasi satu arah, variasi total, variasi antar perlakuan model matematis untuk analisis varians, harga ekspektasi variasi, distribusi variasi, pengujian hipotesis null untuk kesamaan mean.	Memahami konsep variasi data karena perlakuan berbeda antar sampel Menghitung signifikansi perbedaan antar sampel	Ross, Schaumm's

Kode Matakuliah: TF2103	Bobot sks: 2	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Mekanika Material			
	<i>Mechanics of Materials</i>			
Silabus Ringkas	Mekanika benda yang dapat dibentuk dengan menekankan pada prinsip stress dan strain; momen geser dan lengkung, torsi, kriteria tekuk dan kegagalan pada energi geser.			
Silabus Lengkap	<i>Review of static equilibrium, fundamental concepts of strength of materials; normal stress; extensional and thermal strain; stress –strain diagram; elasticity and plasticity; shear stress and strain, allowable stress design; Hooke’s Law; axial uniform and non uniform bars; elastically behaviors of axially loaded member; statically determinate and indeterminate structure; temperature effect; shear force and bending moment diagram; shear stress and bending moment; bending of composite beam; shear stress in beam; elastic torsion of solid and hollow circular bars; combined bending and torsion; buckling loads; stresses in thin cylinder and sphere; strain energy due to normal and shear stresses and torsional and bending loads</i>			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apply static equilibrium concept and apply physical parameters and mathematic tools for equilibrium conditions. • describe materials respond to external loads. • define: working plane ; normal stress and strain; stress and strain due to temperature change. • describe uniaxial, biaxial and triaxial load :tension and compression. • determine the principle stress by graphical method (Mohr’s circle) • describe : proportional limits, ultimate and working loads, and explain brittleness and ductility • describe shear component of external loads and describe design criteria and allowable loads. • utilize Hooke’s law to explain stress-strain diagram. • compute normal and shear stresses and strains for uniform and non uniform bars. • Describe elastically properties of materials and solve problems statically determinate and indeterminate structure • Compute thermal stress and strain, and utilize thermal strain to solve an engineering problems. • Describe shearing force and bending moment due to point load and distributed load, and compute shearing force and bending moment in a beam. • Describe the relation between shearing force and bending moment to stability of beam. • Describe shear force and bending moment for distribution and point load in cantilever • Describe shear stress and bending moment in composite beam, and compute shear stress and bending moment in composite beams • Describe shearing force and strain due to torsional loads, and compute shear stress and strain and strength of bars. • Compute shear stress, strain and strength of bar under combined bending and torsional loads. • Describe stresses of bar subject to an axial compression loads and compute safe loads • Describe nature of stress in thin cylinder and sphere, and compute longitudinal and circumferential stresses. • Describe failure criteria based on strain energy, and compute strain energy due to normal and shear stresses. • Determine failure status from strain energy values, and compute strain energy for torsional and bending loads. <p>Determine failure status due to torsional and bending loads</p>			
Matakuliah Terkait	1. Kalkulus 1A	Pre-requisite		
	2. Kalkulus 2A	Pre-requisite		
	3. Fisika dasar 1A	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	F.P. Beer, E.R. Johnston and J.T. DeWolf, <i>Mechanics of Materials</i> , 4 th Ed., McGraw-Hill, 2005.			
	Russell C. Hibbeler , <i>Mechanics of Materials</i> , 5 th Ed., Prentice Hall, 2002			
	William A. Nash, <i>Strength of Materials</i> , 2 nd edition, McGraw Hill, London, 1977			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Review of static equilibrium Fundamental concepts of strength of materials	Apply static equilibrium concept Apply physical parameters and mathematic tools for equilibrium conditions. Describe materials respond to external loads.	
2	Stres dan strain	Normal stress; extensional and thermal	Define: working plane ; normal stress and strain; stress and strain	

		strain; stress –strain diagram; elasticity and plasticity	due to temperature change. Describe uniaxial, biaxial and triaxial load :tension and compression. Determine the principle stress by graphical method (Mohr's circle) Describe : proportional limits, ultimate and working loads. Explain brittleness and ductility	
3	Stres dan strain	Shear stress and strain, allowable stress design; Hooke's Law	Describe shear component of external loads Describe design criteria and allowable loads. Utilize Hooke's law to explain stress-strain diagram..	
4	Deformasi aksial	Axial Uniform and non uniform bars;Elastically behaviors of Axially Loaded Member	Compute normal and shear stresses and strains for uniform and non uniform bars. Describe elastically properties of materials.	
5	Deformasi aksial	Statically Determinate and Indeterminate Structure. Temperature Effect	Solve problems statically determinate and indeterminate structure Compute thermal stress and strain. Utilize thermal strain to solve an engineering problems.	
6	Keseimbangan Batang	Shear force and bending moment diagram	Describe shearing force and bending moment due to point load and distributed load	
7	Stres dalam batang	Shear stress and bending moment	<ul style="list-style-type: none"> •Compute shearing force and bending moment in a beam. •Describe the relation between shearing force and bending moment to stability of beam. •Describe shear force and bending moment for distribution and point load in cantilever 	
8				
9	Stres dalam batang	Bending of Composite Beam. Shear stress in Beam	Describe shear stress and bending moment in composite beam. Compute shear stress and bending moment in composite beams	
10	Torsi	Elastic torsion of solid and hollow circular bars	Describe shearing force and strain due to torsional loads Compute shear stress and strain and strength of bars.	
11	Torsi	Combined bending and torsion	Compute shear stress, strain and strength of bar under combined bending and torsional loads.	
12	Kolom	Buckling loads	Describe stresses of bar subject to an axial compression loads Compute safe loads	
13	Silinder dan bola tipis	Stresses in thin cylinder and sphere	Describe nature of stress in thin cylinder and sphere. Compute longitudinal and circumferential stresses.	
14	Energi strain dan teori kegagalan elastis	Strain energy due to normal and shear stresses	Describe failure criteria based on strain energy Compute strain energy due to normal and shear stresses. Determine failure status from strain energy values.	
15	Energi strain dan teori kegagalan elastis	Strain energy due torsional and bending loads	Compute strain energy for torsional and bending loads. Determine failure status due to torsional and bending loads	

Kode Matakuliah: TF2104	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Termodinamika			
	<i>Thermodynamics</i>			
Silabus Ringkas	Sifat substansi. Perilaku gas ideal. Hukum I Termodinamika pada sistem tertutup dan terbuka (volume kontrol). Hukum II Termodinamika pada sistem tertutup dan terbuka. Siklus termodinamika untuk pembangkitan daya, pendinginan, dan pompa kalor, relasi termodinamika.			
	<i>Properties of substances, ideal gas, first law of thermodynamics for control volume and entropy. Second law of thermodynamics for close and open system. Thermodynamics cycle for power generation,</i>			

	<i>refrigeration, and heat pumps, and thermodynamics properties relations.</i>
<i>Silabus Lengkap</i>	Satuan, serta besaran fisis, hukum nol termodinamika; sifat-sifat substansi murni, perubahan fasa, diagram fasa dan tabel properti; gas ideal, faktor kompresibilitas Z, kalor spesifik; transfer energi melalui kalor, kerja dan massa; hukum ke 1 termodinamika sistem tertutup dan sistem terbuka mantap dan tak mantap; hukum ke 2 termodinamika, siklus Carnot; konsep entropi, perubahan entropi pada sistem tertutup, gas ideal, dan fluida, efisiensi isentropi divais aliran mantap; siklus Otto, siklus Diesel, siklus Rankine; pendingin dan pompa kalor; relasi sifat termodinamika. <i>Unit and physical dimensions, zeroth law of thermodynamics and properties of pure substance, phase-change, phase diagram and property tables; ideal gas, compressibility factor, specific heats, heat transfer, energy transfer by heat, work and mass; first law of thermodynamics for close and open system; second law of thermodynamics for close and open system, Carnot cycle; entropy, entropy change in close system, ideal gas and fluid, isentropic efficiency of steady-flow devices; Otto cycle, Diesel cycle, Rankine cycle; refrigerators and heat pumps; and thermodynamics properties relations</i>
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan konsep basis termodinamika; mampu menjelaskan apa itu energi, sistem, sifat, status, proses, siklus, P, T. • menjelaskan konsep basis termodinamika; mampu menjelaskan apa itu energi, sistem, sifat, status, proses, siklus, P, T. • menjelaskan konsep zat murni, dan memakai diagram dan tabel sifat zat; mampu menentukan m, P, T, V, q dan x zat murni; • menentukan penyimpangan gas nyata dari gas ideal. Dan menghitung kalor spesifik sunstansi • menjelaskan prinsip perpindahan energi melalui perpindahan kalor dan berbagai macam kerja • menjelaskan prinsip perpindahan energi melalui berbagai macam kerja pada system tertutup • menganalisis neraca massa dan neraca energi pada sistem tertutup • menganalisis neraca massa dan neraca energi pada sistem yang mempunyai aliran masuk dan keluar, mantap maupun tak-mantap • menjelaskan prinsip hukum kedua termodinamika dan siklus, menggambarkan proses dan kinerja termodinamik mesin kalor dan pompa kalor • menggambarkan proses dan kinerja termodinamik mesin kalor dan pompa kalor • menjelaskan prinsip entropi serta pembangkitan entropi pada system tertutup • menghitung perubahan entropi untuk substansi murni, incompressible fluid serta gas ideal, dan prinsip pembangkitan entropi pada system terbuka • menghitung efisiensi isentropic pada devais aliran mantap dan menghitung efisiensi isentropic pada devais aliran mantap • menjelaskan siklus daya gas ideal, siklus otto dan diesel, siklus daya uap ideal dan Rankine menjelaskan siklus daya refrigerasi kompresi uap ideal
<i>Matakuliah Terkait</i>	1. Fisika Dasar 1A Pre-requisite 2. Kalkulus 2A Pre-requisite
<i>Kegiatan Penunjang</i>	
<i>Pustaka</i>	Y.A.Cengel and M.A. Boles, <i>Thermodynamics – An Engineering Approach</i> , 5 th Ed., McGraw-Hill, 2006. M.J. Moran and H.N. Shapiro, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics</i> , 5 rd Ed., Wiley, 2003.
<i>Panduan Penilaian</i>	
<i>Catatan Tambahan</i>	

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Konsep Dasar Termodinamika	Satuan, serta besaran fisis, hukum nol termodinamika	Mahasiswa menguasai konsep basis termodinamika; mampu menjelaskan apa itu energi, sistem, sifat, status, proses, siklus, P, T.	
2	Konsep Dasar Termodinamika	Satuan, serta besaran fisis, hukum nol termodinamika	Mahasiswa menguasai konsep basis termodinamika; mampu menjelaskan apa itu energi, sistem, sifat, status, proses, siklus, P, T.	
3	Sifat-sifat Substansi Murni	Sifat-sifat substansi murni, Perubahan fasa, diagram fasa dan tabel properti	Mahasiswa menguasai konsep zat murni, dan memakai diagram dan tabel sifat zat; mampu menentukan m, P, T, V, q dan x zat murni;	
4	Sifat-sifat Substansi Murni	Gas ideal, faktor kompresibilitas Z, kalor spesifik	Mahasiswa mampu menentukan penyimpangan gas nyata dari gas ideal. Dan menghitung kalor spesifik sunstansi	
5	Transfer Energi	Transfer kalor, konduksi, konveksi, radiasi	Mahasiswa menguasai prinsip perpindahan energi melalui perpindahan kalor dan berbagai macam kerja	
6	Transfer Energi	Kerja	Mahasiswa menguasai prinsip perpindahan energi melalui berbagai macam kerja pada	

			system tertutup	
7	Hukum ke 1 Termodinamika	Hukum ke 1 termodinamika sistem tertutup	Mahasiswa mampu menganalisis neraca massa dan neraca energi pada sistem tertutup	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Hukum ke 1 Termodinamika	Hukum ke 1 termodinamika sistem terbuka mantap dan tak mantap	Mahasiswa mampu menganalisis neraca massa dan neraca energi pada sistem yang mempunyai aliran masuk dan keluar, mantap maupun tak-mantap	
10	Hukum ke 2 Termodinamika	Hukum ke 2 termodinamika, siklus carnot	Mahasiswa menguasai prinsip hukum kedua termodinamika dan siklus, menggambarkan proses dan kinerja termodinamik mesin kalor dan pompa kalor	
11	Hukum ke 2 Termodinamika	Hukum ke 2 termodinamika, siklus carnot	Mahasiswa mampu menggambarkan proses dan kinerja termodinamik mesin kalor dan pompa kalor	
12	Entropi	Konsep entropi, entropi generation, dan konsep entropi pada sistem tertutup	Mahasiswa menguasai prinsip entropi serta pembangkitan entropi pada system tertutup	
13	Entropi	Konsep entropi gas ideal, entropi incompressible fluid	Mahasiswa mampu menghitung perubahan entropi untuk substansi murni, incompressible fluid serta gas ideal, dan prinsip pembangkitan entropi pada system terbuka	
14	Entropi	Entropi pada sistem terbuka, efisiensi divais aliran mantap	Mahasiswa menghitung efisiensi isentropic pada devais aliran mantap dan menghitung efisiensi isentropic pada devais aliran mantap	
15	Siklus	Siklus Otto, Siklus Diesel, Siklus Rankine	Mahasiswa mampu memahami siklus daya gas ideal, siklus otto dan siklus diesel, siklus daya uap ideal dan siklus Rankine dan daya refrigerasi kompresi uap ideal	

Kode Matakuliah: TF2105	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Rangkaian Listrik dan Elektronika			
	<i>Electric Circuit and Electronics</i>			
Silabus Ringkas	Rangkaian resistif, metoda analisis, teorema jaringan, rangkaian RC dan RL, teorema Thevenin dan Norton, eksitasi sinusoidal dan phasor, transformator, dioda, transistor bipolar, bias transistor, field effect transistor (FET), rangkaian penguat bertingkat, op-amp, op-amp dengan feedback negative, rangkaian op-amp linier, penguat instrumentasi			
	<i>Resistance circuit and analysis method, theorem of circuit, element of energy storage, RC and RL circuits, Thevenin and Norton theorem, phasor and sinusoidal excitation, transformers, diode, bipolar transistors, field effect transistor (FET), cascade amplifier circuits, op-amp, negative feedback and linear op-amp, instrumentation amplifier.</i>			
Silabus Lengkap	Konsep dasar rangkaian listrik dengan komponen resistor, kapasitor dan inductor; penerapan hukum Kirchoff untuk analisa rangkaian resistor dengan sumber DC; analisis transien rangkaian RC, RL; analisis tunak rangkaian listrik RLC dengan sumber AC; respon frekuensi rangkaian listrik, transformator. Sumber tegangan, sumber arus, teorema Thevenin dan Norton, bahan dioda dan prinsip kerja dioda, rangkaian dioda, dioda khusus; transistor: transistor bipolar, transistor unipolar (FET), prinsip kerja transistor, konfigurasi rangkaian-rangkaian transistor, penguat daya, penguat bertingkat, respon frekuensi; penguat operasional: prinsip kerja op-amp, rangkaian op-amp linier dan non-linier.			
	<i>Basic concept of electric circuit and resistance component, capacitors, and inductors; application of Kirchoff law for analysis of resistor circuit with DC power; transient response analysis for RC and RL circuits; steady state analysis for RLC circuits with AC power; frequency response of Unit and physical dimensions, zeroth law of thermodynamics and properties of electrical circuits, transformers. Voltage and current power supply, Thevenin and Norton theorem, diode materials and basic principle of diode, diode circuits, transistors: bipolar transistors, field effect transistor, basic principle of transistors, transistor circuit configurations, power amplifier, cascade amplifier, frequency response, operational amplifiers: basic principles, linear and non-linear op-amp circuits.</i>			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan dan menggambarkan symbol dan karakteristik dioda dari data sheet menjelaskan prinsip kerja rangkaian penyearah dengan sebuah, dua buah dioda dan rangkaian jembatan tanpa filter dan dengan filter C menghitung tegangan keluaran dan ripple-nya untuk ketiga penyearah dengan dan tanpa filter C menjelaskan prinsip kerja dioda zener, LED, photodioda, dioda Schottky, varaktor, varistor dan dapat menghitung arus pada rangkaian pengatur zener dan pada penggerak LED. menjelaskan aliran electron pada transistor dengan dan tanpa bias menggambarkan arus-arus pada symbol transistor dan menjelaskan hubungan antar arus. menggambarkan dan menerangkan tiap bagian kurva karakteristik bipolar transistor menggambarkan garis beban dan titik kerja sebuah rangkaian CE. menjelaskan cara kerja rangkaian switch transistor menjelaskan kerusakan pada komponen dan arti karakteristik transistor pada lembar data menjelaskan bermacam-macam bias transistor. menghitung dan menggambarkan garis beban dan titik kerja dari rangkaian transistor dengan bias pembagi tegangan. menggunakan teorema superposisi untuk analisa rangkaian jadi rangkaian pengganti ac dan dc menghitung impedansi masukan rangkaian penguat tegangan menjelaskan karakteristik ac yang tertulis pada lembar data. menghitung penguatan tegangan dan tegangan ac keluaran untuk penguat CE. memperlihatkan bagaimana menentukan garis beban ac dan dc pada rangkaian CE menjelaskan karakteristik penguat kelas A menghitung penguatan tegangan dan tegangan ac keluaran untuk penguat CC. menghitung tegangan maksimum peak-to-peak yang tidak terpotong pada CC. menghitung total penguatan dari penguat transistor bipolar bertingkat menjelaskan konstruksi dan cara kerja dari: JFET, depletion mode MOSFET dan enhancement mode MOSFET. menghitung tegangan pinch-off, propotional pinch off dari JFET, dan menjelaskan analisa self bias JFET menghitung harga transkonduktansi JFET dan menganalisa rangkaian penguat dan rangkain switch dengan JFET menganalisa rangkaian penguat dengan depletion MOSFET dan menggunakan enhancement MOSFET sebagai switch pasif dan aktif. menganalisa rangkaian penguat dengan depletion MOSFET menggunakan enhancement MOSFET sebagai switch pasif dan aktif. menghitung efek pembebanan dan tegangan keluaran pada rangkaian bertingkat antara dua konfigurasi transistor bipolar menghitung tegangan keluaran, arus offset, arus bias, impedansi masukan penguat diferensial. menerangkan tentang offset tegangan keluaran dan mengatahu apa penyebabnya menjelaskan kegunaan dari kapasitor pengkompensasi frek, dan menghitung frekuensi kritis menerangkan dan menghitung slew rate, lebar pita daya menerangkan cara kerja feedback non inverting dan inverting dan keunggulan masing-masing 			

	<ul style="list-style-type: none"> • menghitung tegangan keluaran, impedansi masukan dan keluaran dan lebar pita loop tertutup • menggambar satu penggunaan rangkaian penguat tegangan non inverting dan inverting. • menerangkan cara kerja penguat penjumlah, penguat diferensial, penguat instrument, booster arus, filter aktif. • menerangkan cara kerja dan kelebihan penguat instrumentasi • membaca lembar data penguat instrumentasi • menghitung tegangan keluaran, impedansi masukan dan keluaran serta lebar pita loop tertutup, • menerapkan desain aplikasi pada pengukuran 				
<i>Matakuliah Terkait</i>	<table border="1"> <tr> <td>1. Fisika Dasar IIA</td> <td>Pre-requisite</td> </tr> <tr> <td>2. Kalkulus 2A</td> <td>Pre-requisite</td> </tr> </table>	1. Fisika Dasar IIA	Pre-requisite	2. Kalkulus 2A	Pre-requisite
1. Fisika Dasar IIA	Pre-requisite				
2. Kalkulus 2A	Pre-requisite				
<i>Kegiatan Penunjang</i>					
<i>Pustaka</i>	D.E. Johnson, J.L. Hilburn, J.R. Johnson, "Basic Electric Circuit Analysis, Wiley, 2006 A. P. Malvino and D.J. Bates, <i>Electronic Principles with Simulation CD</i> , Mc.Graw-Hill, 2006 T. Boylestad & L.Neshelsky, <i>Electronic Devices and Circuit Theory</i> , 9nd Ed., Prentice-Hall, 2005.				
<i>Panduan Penilaian</i>					
<i>Catatan Tambahan</i>					

<i>Mg #</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengantar Rangkaian Resistif	Satuan dan definisinya, muatan dan arus, tegangan, energi dan daya, Elemen pasif dan aktif. Hukum Ohm dan Kirchhoff, rangkaian seri dan parallel	Mampu melakukan konversi berbagai satuan, menghitung banyaknya muatan dari berbagai tipe arus, menghitung daya dan energi yang dikeluarkan dari suatu elemen, mengenal sifat elemen pasif dan aktif. Menghitung tegangan dan daya dari suatu tahanan yang dialiri arus, mencari distribusi arus dari suatu percabangan, menentukan arus, tegangan dan tahanan suatu rangkaian seri dan parallel.	
2	Metoda analisis	Analisis Nodal, analisa Mesh.	Mampu menggunakan analisa nodal untuk mencari tegangan dan analisa mesh untuk mencari arus dari suatu rangkaian yang diberikan.	
3	Teorema Jaringan	Rangkaian linear, superposisi, teorema Thevenin dan Norton.	Mampu menyelesaikan persoalan rangkaian dengan menggunakan metoda superposisi untuk rangkaian linier yang memiliki lebih dari satu sumber (tegangan ataupun arus), mampu menggunakan teorema Norton dan Thevenin untuk menyelesaikan persoalan rangkaian.	
4	Elemen Penyimpan Energi Rangkaian RC	Kapasitor dan rangkaianannya. Induktor dan rangkaianannya, arus DC steady state. Rangkaian RC tanpa sumber tegangan ataupun arus, respon terhadap forcing function dan fungsi step, aplikasi prinsip superposisi.	Memahami sifat konduktor dan kapasitor sebagai elemen dinamis. Mampu merumuskan rangkaian ekuivalen yang melibatkan kapasitor dan inductor Menyelesaikan persoalan rangkaian tanpa sumber yang melibatkan tahanan dan kapasitor. Mampu memanfaatkan persamaan diferensial untuk menyelesaikan persoalan rangkaian listrik yang melibatkan resistor dan kapasitor dan menggunakan masukan berupa fungsi step ataupun forcing function. Mampu menggunakan persamaan superposisi untuk menyelesaikan persamaan rangkaian RC	
5	Rangkaian RL Teorema Thevenin dan Norton pada analisis	Rangkaian tanpa sumber tegangan ataupun arus, respon terhadap forcing function dan fungsi step, aplikasi prinsip superposisi. Penyederhanaan	Mampu memanfaatkan persamaan diferensial untuk menyelesaikan persoalan rangkaian listrik yang melibatkan resistor dan menggunakan masukan berupa fungsi step ataupun forcing function. Mampu menggunakan persamaan	

	rangkaian RC dan RL	rangkaian kompleks untuk kombinasi rangkaian resistif, kapasitif dan induktif	superposisi untuk menyelesaikan persamaan rangkaian RL Mampu menyelesaikan rangkaian RC dan/atau RL dengan memanfaatkan Teorema Thevenin dan Norton	
6	Eksitasi sinusoidal dan phasor AC Steady state Analysis	Rangkaian RLC, Metoda alternatif dengan menggunakan bilangan kompleks, hubungan antara tegangan dengan arus untuk phasor, rangkaian phasor, impedansi dan admitansi. Analisis nodal, analisis mesh, teorema jaringan, diagram phasor, daya rata-rata, superposisi dan daya RMS	Menyelesaikan persoalan rangkaian listrik yang diberikan masukan fungsi sinusoidal, baik dengan menggunakan tinjauan hukum rangkaian listrik ataupun pemanfaatan bilangan kompleks. Memahami pengertian phasor dan memanfaatkannya untuk menyelesaikan persoalan rangkaian. Mencari respon rangkaian yang melibatkan elemen yang bersifat resistif, kapasitif dan induktif untuk masukan sinyal sinusoidal dengan memanfaatkan metoda rangkaian phasor Menghitung daya (tunak ataupun sesaat) keluaran yang dihasilkan oleh rangkaian untuk sinyal masukan yang bersifat periodic. Menghitung daya rata-rata yang dihasilkan oleh suatu rangkaian yang diberi masukan arus dan tegangan periodic.	
7	Transformator Pengantar komponen aktif semikonduktor	Konsep induktansi timbal balik, rangkaian dengan transformador linear, transformator ideal Sifat dan Jenis bahan semikonduktor Jenis komponen aktif beserta fungsi dasar	Mencari respon rangkaian yang melibatkan elemen yang transformator dengan teknik fasor Mengerti tentang bahan semikonduktor serta perbedaan semikonduktor jenis N dan P Mergerti fungsi dan prinsip komponen dioda, transistor bipolar, JFET, omp-amp	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Dioda	Teori Dioda ; Rangkaian Penyearah dengan Dioda; Rangkaian clamper	Dapat mengerti dan menggambarkan symbol dan karakteristik dioda dari data sheet Dapat mengerti prinsip kerja rangkaian penyearah dengan sebuah, dua buah dioda dan rangkaian jembatan tanpa filter dan dengan filter C Menghitung tegangan keluaran dan ripplanya untuk ketiga penyearah dengan dan tanpa filter C	
10	Dioda khusus Transistor Bipolar	LED, Zener, Varaktor Varistor Prinsip kerja transistor dan rangkaian saklar	Memahami prinsip kerja dioda zener, LED, photodioda, dioda Schottky, varaktor, varistor dan dapat menghitung arus pada rangkaian pengatur zener dan pada penggerak LED. menjelaskan aliran electron pada transistor dengan dan tanpa bias menggambarkan arus-arus pada symbol transistor dan menjelaskan hubungan antar arus. menggambarkan dan menerangkan tiap bagian kurva karakteristik bipolar transisitor menggambarkan garis beban dan titik kerja sebuah rangkaian CE. menjelaskan cara kerja rangkaian switch transistor menjelaskan kerusakan pada komponen dan arti karakteristik transistor pada lembar data	

11	Bias Transistor Model AC transistor Penguat	Penguat Common Emitter Penguat daya Common Emitter Penguat common collector.	menjelaskan bermacam-macam bias transistor. menghitung dan menggambarkan garis beban dan titik kerja dari rangkaian transistor dengan bias pembagi tegangan. menggunakan teorema superposisi untuk menganalisa rangkaian menjadi rangkaian pengganti ac dan dc menghitung impedansi masukan rangkaian penguat tegangan menjelaskan karakteristik ac yang tertulis pada lembar data. Menghitung penguatan tegangan dan tegangan ac keluaran untuk penguat CE. Memperlihatkan bagaimana menentukan garis beban ac dan dc pada rangkaian CE Menjelaskan karakteristik penguat kelas A
12	Penguat	Penguat common collector. Penguat bertingkat dua	Menghitung penguatan tegangan dan tegangan ac keluaran untuk penguat CC. Menghitung tegangan maksimum peak-to peak yang tidak terpotong pada CC. Menghitung total penguatan dari penguat transistor bipolar bertingkat
13	Field Effect Transistor (FET)	Prinsip dasar Rangkaian FET	Menjelaskan konstruksi dan cara kerja dari : JFET, depletion mode MOSFET dan enhancement mode MOSFET. Menghitung tegangan pinch-off dan propotional pinch off dari JFET. menjelaskan analisa self bias JFET menghitung harga transkonduktansi JFET. Analisa rangkaian penguat dan rangkain switch dengan JFET Analisa rangkaian penguat dengan depletion MOSFET Penggunaan enhancement MOSFET sebagai switch pasif dan aktif. Analisa rangkaian penguat dengan depletion MOSFET Penggunaan enhancement MOSFET sebagai switch pasif dan aktif.
14	Rangkaian penguat bertingkat lanjut Teori op-amp	Bipolar dan FET Darlington Penguat kelas B Prinsip dasar penguatan.	Menghitung efek pembebanan dan tegangan keluaran pada rangkaian bertingkat antara dua konfigurasi transistor bipolar Bipolar dan FET Darlington Penguat kelas B Dapat menghitung: Tegangan keluaran, arus offset, arus bias, impedansi masukan dari penguat diferensial. Dapat menerangkan tentang offset tegangan keluaran dan mengatahu apa penyebabnya Mengerti kegunaan dari kapasitor pengkompensasi frek, dan menghitung frekuensi kritis Dapat menerangkan dan menghitung slew rate, lebar pita daya
15	Op-amp dengan feedback	Op-amp dengan feedback	Dapat menerangkan cara kerja

	negative	negative	<p>feedback non inverting dan inverting dan keunggulan satu terhadap yang lain</p> <p>Dapat menghitung tegangan keluaran, impedansi masukan dan keluaran serta lebar pita loop tertutup,</p> <p>Dapat menggambarkan salah satu penggunaan rangkaian penguat tegangan non inverting dan inverting.</p> <p>-Dapat menerangkan cara kerja :</p> <p>-Penguat penjumlah, penguat diferensial, penguat instrument, booster arus, filter aktif.</p>	
	Rangkaian op-amp linier	Rangkaian op-amp linier		

Kode Matakuliah: TF2106	Bobot sks:3	Semester:5	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Dinamika Sistem dan Simulasi			
	System Dynamic and Simulation			
Silabus Ringkas	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar: konsep sistem dinamik, pemodelan sistem fisis dengan persamaan differensial biasa, review ruang keadaan sistem kontinyu, review transformasi laplace, simulasi dengan metode integrasi (Euler, Runge kutta). • Sistem Waktu Diskrit: teori pencacahan, model persamaan diferensi, model ruang keadaan waktu diskrit, model transformasi Z, konversi antar model, simulasi sistem waktu diskrit, validasi simulasi waktu diskrit. • Sistem Kejadian Diskrit: review model finite state automata, model antrian satu layanan, simulasi sistem kejadian diskrit, validasi simulasi kejadian diskrit. • Sistem Probabilistik: review probabilitas, pemilihan masukan probalistik, pembangkit bilangan random, pembangkit variasi random, analisis keluaran probalistik. • Pendahuluan Sistem Elemen Hingga: konsep sistem terdistribusi, representasi sistem terdistribusi dengan metode elemen hingga 			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mendapatkan: <ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan untuk menerapkan konsep matematika, fisika dan kimia untuk memodelkan dan menganalisis dinamika sistem (ABET Outcomes a) • Kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan kasus rekayasa sistem (ABET Outcomes e) • Kemampuan untuk menggunakan perangkat lunak simulasi sistem untuk mendukung analisis dinamika sistem (ABET Outcomes k) 			
Matakuliah Terkait	1. Matematika Rekayasa I	2. Matematika Rekayasa II		
	Pre-requisite	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.1 Ogata, K., "System Dynamics, 3rd ed", Prentice Hall, 2003 1.2 Ljung, L. & T. Glad "Modeling of Dynamic Systems", Prentice Hall, 1994 Palm, W. J., "Introduction to Matlab 7 for Engineers", McGraw-Hill, New York, 2005			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pengertian sistem, sinyal, model sistem dan dinamika sistem Kegunaan pemodelan sistem Batasan model dalam analisis kinerja sistem Klasifikasi dan komponen model matematis Sistematika pemodelan matematis Peran simulasi pada analisis dinamika sistem	Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian, kegunaan, sifat-sifat dan jenis-jenis sistem, model dan sinyal Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar dan sistematika pemodelan Mahasiswa mengenal berbagai tipe simulasi sistem dan perangkat lunak yang dibutuhkan Mahasiswa dapat menjelaskan kegunaan simulasi untuk menganalisis dinamika dan kinerja sistem	
2	Prinsip pemodelan sistem fisis	Pemodelan sistem fisis dengan persamaan differensial biasa: kasus sistem listrik, mekanik, thermal dan aliran fluida Linieritas sistem, kestabilan dan sifat-sifatnya	Mahasiswa dapat memodelkan sistem fisis dengan parameter terpadu (<i>lumped</i>) secara sistematis menggunakan persamaan diferensial. Mahasiswa dapat menjelaskan sifat-sifat yang menentukan linieritas sistem serta keterbatasannya dalam analisis dinamika sistem	

		Karakteristik model persamaan diferensial	Mahasiswa dapat memprediksi perilaku dan kestabilan sistem berdasarkan persamaan karakteristik model persamaan diferensialnya	
3	Representasi sinyal dan sistem dalam domain waktu kontinu	Kegunaan pengujian sistem Jenis-jenis sinyal uji Respon model matematis sistem linier terhadap sinyal uji Model nonlinier dan teknik linierisasi	Mahasiswa dapat menjelaskan kegunaan pengujian dalam mengenal kinerja sistem Mahasiswa dapat menyebutkan berbagai jenis sinyal uji dan menjelaskan penggunaannya Mahasiswa dapat menghitung respon sistem linier terhadap sinyal uji Mahasiswa mengenal daerah transien dan daerah tunak pada respon sistem Mahasiswa mengenal fungsi nonlinier pada model dan dapat melakukan linierisasi di sekitar titik kesetimbangan	
4	Transformasi Laplace untuk analisis sistem linier	Kegunaan, sifat dan keterbatasan transformasi Laplace Transformasi Laplace untuk persamaan diferensial Fungsi transfer dan karakteristiknya Penyelesaian persamaan diferensial menggunakan transformasi Laplace Invers Transformasi Laplace dengan metode partial fraction expansion Teorema harga akhir	Mahasiswa dapat menjelaskan sifat dan keterbatasan transformasi Laplace pada analisis kinerja sistem Mahasiswa dapat menggunakan tabel transformasi Laplace untuk mentransformasi persamaan diferensial ke domain Laplace Mahasiswa dapat menggunakan fungsi transfer sebagai model sistem dan menjelaskan karakteristiknya Mahasiswa dapat menyelesaikan persamaan diferensial dan melakukan transformasi balik ke domain waktu dengan metode partial fraction expansion Mahasiswa dapat memprediksi harga tunak respon sistem menggunakan teorema harga akhir	
5	Representasi sistem dalam diagram blok dan ruang keadaan	Interkoneksi sistem-sistem fisis yang berbeda jenis Interkoneksi sistem fisis, fungsi transfer dan diagram blok Representasi persamaan diferensial linier dalam bentuk ruang keadaan	Mahasiswa dapat menggunakan diagram blok untuk menggambarkan interkoneksi sistem fisis dan menggunakan aljabar diagram blok untuk menganalisis kinerja sistem keseluruhan Mahasiswa dapat mentransformasi persamaan diferensial serta persamaan Laplace orde tinggi ke dalam bentuk persamaan ruang keadaan	
6	Penggunaan perangkat lunak simulasi untuk analisis sistem linier	Simulasi dengan metode integrasi (Euler, Runge kutta) Simulasi dengan metode fungsi transfer Simulasi dengan model ruang keadaan	Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis dan sifat-sifat metode integrasi dalam simulasi sistem Mahasiswa dapat menggunakan perangkat lunak simulasi dan spreadsheet untuk mensimulasikan dinamika sistem berdasarkan model persamaan diferensial, fungsi transfer dan ruang keadaan yang tersedia.	

7	Studi kasus simulasi sistem linier	Pembahasan kasus simulasi sistem listrik, mekanik, thermal dan aliran fluida Validasi dan pembahasan keterbatasan model	Mahasiswa dapat menganalisis dinamika sistem sederhana, mulai dari pemodelan sistem fisis, pemilihan bentuk model, memprediksi, serta menilai validasi serta keterbatasan hasil simulasinya	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Representasi sistem dalam waktu diskrit	Kegunaan representasi sistem dalam waktu diskrit Teori pencacahan Persamaan diferensi Transformasi Z Konversi antar model Kestabilan dan karakteristik model diskrit	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dan kegunaan representasi sistem dalam waktu diskrit Mahasiswa dapat memilih waktu pencacahan yang tepat bagi suatu sistem Mahasiswa dapat menggunakan persamaan diferensi untuk memodelkan sistem diskrit Mahasiswa dapat melakukan transformasi model dari domain Laplace ke domain Z Mahasiswa dapat menilai kestabilan sistem dan memprediksi perilaku sistem diskrit	
10	Studi kasus simulasi sistem waktu diskrit	Simulasi dan validasi sistem waktu diskrit	Mahasiswa dapat menganalisis dinamika sistem diskrit sederhana, mulai dari pemodelan sistem fisis, pemilihan bentuk model, memprediksi, serta menilai validasi serta keterbatasan hasil simulasinya	
11	Representasi sistem kejadian diskrit	Model finite state automata Model antrian dan layanan	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip finite state automata dalam merepresentasikan perilaku sistem Mahasiswa dapat memodelkan sistem antrian dan layanan menggunakan prinsip finite state automata	
12	Representasi sistem probabilistik	Review konsep probabilitas Pemilihan sinyal uji probalistik Pembangkit bilangan random Analisis respon sistem probabilistik	Mahasiswa dapat menjelaskan peran konsep probabilitas pada simulasi dan kinerja sistem Mahasiswa dapat memilih sinyal uji probabilistik yang dibutuhkan untuk suatu sistem Mahasiswa dapat menggunakan pembangkit bilangan random untuk menghasilkan sinyal uji Mahasiswa dapat menganalisis dan menilai sistem berdasarkan respon probabilistiknya	
13	Studi kasus simulasi sistem waktu diskrit & probabilistik	Simulasi dan validasi sistem kejadian diskrit dengan sinyal uji probabilistik	Mahasiswa dapat menganalisis dinamika sistem antrian sederhana, mulai dari pemodelan sistem fisis, pemilihan bentuk model, memprediksi, serta menilai validasi serta keterbatasan hasil simulasinya	
14	Tinjauan dan simulasi metode elemen hingga	Pengertian sistem terdistribusi	Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian sistem terdistribusi dan menentukan keperluan penggunaannya dalam analisis kinerja sistem kompleks	

		Representasi metode elemen hingga pada sistem terdistribusi	Mahasiswa dapat memodelkan sistem terdistribusi menggunakan metode elemen hingga	
15	Studi kasus simulasi metode elemen hingga	Demonstrasi simulasi dan validasi sistem elemen hingga	Mahasiswa mengenal karakteristik sifat sistem terdistribusi dan teknik simulasinya secara sederhana	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF2107	Bobot sks: 1	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknik Fisika I			
	<i>Engineering Physics Laboratory I</i>			
Silabus Ringkas	Eksperimen instrumen elektronika (catu daya, pembangkit sinyal, AVO Meter, Osiloskop), rangkaian elektronika pasif, rangkaian dioda dan transformator, rangkaian op-amp, rangkaian penguat daya, heat-sink, perancangan rangkaian elektronika dengan CAD, pembuatan rangkaian elektronik & wadahnya.			
	<i>Electronic instrumentation including power supply, signal generation, AVO meter, oscilloscope; pasive electronic circuit, transformator and diode circuit, op-amp, power electronic, heat-sink, design of electronic circuit using CAD, electronic circuit fabrication.</i>			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti praktikum ini, peserta diharapkan memiliki kompetensi untuk:</p> <p>(b) Melakukan eksperimen dan menganalisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian Resistor – Kapasitor – Induktor • Rangkaian catu daya DC dengan transformator, dioda, dioda zener, transistor • Rangkaian pengkondisi sinyal dengan op-amp • Rangkaian penguat daya dan saklar daya dengan transistor, SCR, TRIAC, DIAC, dan Relay <p>(c) Merancang sistem, komponen atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perancangan dan pembuatan papan rangkaian tercetak • Pembuatan rangkaian elektronik <p>(d) Bekerja dalam tim multidisiplin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probabilistik & Statistika • Listrik & Elektronika • Termodinamika <p>(f) Mengerti tentang tanggung jawab profesi dan etika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur keselamatan dalam instrumentasi elektronika dan listrik <p>(g) Mengkomunikasikan hasil eksperimen dalam bentuk laporan praktikum yang a.l. mengandung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skema elektronika & listrik • Kurva input – output pengukuran • Diagram bode • Regresi Linier <p>(k) Menggunakan peralatan modern untuk melakukan pengukuran dan pembuatan instrumentasi elektronika analisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catu Daya DC • Generator Sinyal • Listrik AC 220V • AVO Meter • Osiloskop • Spreadsheet 			
Matakuliah Terkait	1. Listrik dan Elektronika	Co-requisite		
	2. Probabilitas & Statistika	Co-requisite		
Kegiatan Penunjang	Praktikum			
Pustaka	1. Panduan Praktikum Lab TF I			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Sesi	Topik	Subtopik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
1	Sesi I (2 jam) Kuliah	PENGANTAR	Instrumentasi Elektronika	<p>Peserta kuliah mampu:</p> <p>Membedakan sinyal DC dan AC serta karakteristik besaran tegangan, arus, dan frekuensi</p> <p>Menyebutkan sifat komponen resistor, kapasitor dan induktor serta karakteristik besaran tahanan, kapasitansi dan induktansi.</p> <p>Menyebutkan fungsi dasar catu daya, generator sinyal, AVO Meter dan Osiloskop</p> <p>Menggambarkan diagram blok pengukuran arus, tegangan, dan resistansi</p> <p>Mengambil hipotesa untuk merancang konfigurasi eksperimen kemudian menentukan variabel bebas (masukan) dan variabel terikat (luaran).</p> <p>Menggambarkan hasil eksperimen dalam bentuk kurva masukan-keluaran atau diagram bode.</p>	

Mg #	Sesi	Topik	Subtopik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
				Menjelaskan kesalahan yang terjadi akibat ketelitian dan akurasi alat ukur. Melakukan analisis hasil pengukuran dengan metode statistik (analisis rata-rata, regresi linier) Menuliskan standar isi laporan eksperimen. Menyebukan dan mempraktekkan prosedur keselamatan dalam eksperimen elektronika/listrik	
2	Sesi 2 (4 jam) Praktek	RANGKAIAN PASIF	Pengukuran Tahanan Pengujian Kapasitor Pengujian Induktor Pengukuran Sinyal DC Pengukuran Sinyal AC Rangkaian Thevenin Rangkaian Norton	Setelah melakukan eksperimen ini peserta mampu: Mengetahui berbagai jenis transistor (carbon, wirewound, tripot, potensiometer), membaca karakteristik resistensinya, dan mengukur tahanannya dengan AVO Meter Mengetahui berbagai jenis kapasitor (nopolar, polar), membaca karakteristik kapasitansi, serta mengujinya dengan menggunakan AVO Meter Mengetahui induktor, membaca karakteristik induktansi, serta mengujinya menggunakan AVO Meter Menggunakan catu daya DC, mengkoneksikan komponen resistor, mengukur arus dan tegangan menggunakan AVO Meter Menggunakan pembangkit sinyal (sinus, segitiga, kotak), mengkoneksikan resistor, kemudian mengukur amplitudo dan frekuensi sinyal menggunakan osiloskop Melakukan pengukuran besaran listrik dengan menggunakan konfigurasi rangkaian Thevenin Melakukan pengukuran besaran listrik dengan memanfaatkan konfigurasi rangkaian Norton. Membuat laporan praktikum	

3	Sesi 3 (4 jam) Praktek	RANGKAIAN DIODA DAN CATU DAYA	Transformator Stepdown Dioda Penyearah Setengah Gelombang Dioda Penyearah Penuh	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah mampu: Mengenali transformator step down, membaca karakteristik rasio tegangan dan limit dayanya, serta mengujinya menggunakan AVO Meter Mengenali dioda, membedakan katoda dan anoda, serta mengujinya menggunakan AVO Meter Merangkai sistem penyearah setengah gelombang dengan dioda, kemudian melakukan pengamatan gelombang keluarannya menggunakan osiloskop Merangkai sistem penyearah gelombang penuh dengan dioda bridge, kemudian melakukan pengamatan gelombang keluarannya menggunakan osiloskop. Merangkai sistem perata dengan kapasitor kemudian mengamati keluarannya menggunakan osiloskop Mengenali dioda zener, membaca karakteristiknya serta mengujinya menggunakan AVO Meter Mengenali transistor daya, membaca tipe, serta mengujinya menggunakan AVO Meter Merangkai sistem regulator dengan dioda zener dan transistor, kemudian mengamati keluarannya menggunakan osiloskop Memperkirakan disipasi panas dan memasang heat-sink Menggambarkan kembali rangkaian catu daya secara utuh serta menyebutkan fungsi dan cara kerja masing-masing bloknnya Menulis laporan praktikum	
4	Sesi 4 (4 jam) Praktek	OPERATIO- NAL AMPLIFIERS	Karakteristik Op-amp Penguat Inverting Penguat Non- Inverting Comparator Buffer Impedance Low Pass Filter High Pass Filter	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: Mengenali op-amp dan membaca karakteristiknya dari data sheet Merangkai penguat inverting, kemudian melakukan percobaan dengan masukan sinyal RAMP dan mengamati keluarannya dengan osiloskop sehingga didapat kurva masukan-keluarannya. Merangkai penguat non-inverting, kemudian melakukan percobaan percobaan dengan masukan sinyal RAMP dan mengamati keluarannya dengan osiloskop sehingga didapat kurva masukan-keluarannya. Membuat rangkaian komparator kemudian melakukan percobaan percobaan dengan masukan sinyal RAMP dan mengamati keluarannya dengan osiloskop sehingga didapat kurva masukan-keluarannya. Membuat rangkaian buffer impedance dan membandingkan masukan-luaran sistem yang tidak memakai dan memakai buffer impedance. Membuat rangkaian low-pass filter, menghitung frekuensi cut-off dari harga komponen, membuat percobaan dengan masukan sinus berbagai frekuensi dan diamati masukan-luarannya dengan osiloskop sehingga bisa didapat diagram bode sistem. Membuat rangkaian high-pass filter, menghitung frekuensi cut-off dari harga komponen, membuat percobaan dengan masukan sinus berbagai frekuensi dan diamati masukan-luarannya dengan osiloskop sehingga bisa didapat diagram bode sistem. Membuat laporan praktikum	
5	Sesi 5 (4 jam) Praktek	PENGUAT DAYA DAN RELAY		Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan Mengenali komponen-komponen Transistor daya, SCR, DIAC, TRIAC serta relay serta menyebutkan karakteristiknya dari data sheet Mengenali rangkaian penguat transistor, serta melakukan percobaan input-output untuk mengamati adanya saturasi Mengenali rangkaian penguat transistor push-pull, serta melakukan percobaan input-output	

				<p>untuk mengamati adanya saturasi</p> <p>Mengenali rangkaian saklar SCR dan mengamati masukan-keluarannya</p> <p>Mengenali rangkaian saklar DIAC dan mengamati masukan-keluarannya</p> <p>Mengenali rangkaian saklar TRIAC dan mengamati masukan-keluarannya</p> <p>Mengenali rangkaian relay untuk saklar daya besar serta melakukan pengujian masukan-keluaran</p> <p>Membandingkan penguat transistor dan penguat transistor push-pull</p> <p>Membandingkan saklar SCR, TRIAC dan Relay</p> <p>Membuat laporan</p>	
6	Sesi 6 (4 jam) Praktek	PERANCANGAN RANGKAIAN ELEKTRONIK	Computer Aided Design Simulator	<p>Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: menggunakan perangkat lunak CAD (misal Eagle / Electronic Workbench) untuk merancang rangkaian elektronik (pilih salah satu rangkaian catu daya atau op-amp). Menggunakan perangkat lunak CAD untuk melakukan simulasi rangkaian elektronik. Membuat laporan desain</p>	
7	Sesi 7 (4 jam) Praktek	IMPLEMENTASI RANGKAIAN ELEKTRONIK I	Perancangan PCB Pembuatan PCB	<p>Setelah melakukan praktikum ini peserta akan mampu:</p> <p>Menggunakan perangkat lunak CA untuk merancang PCB sesuai dengan rangkaian yang telah dirancang sebelumnya</p> <p>Mencetak rancangan PCB ke bentuk film untuk dikirim ke pembuat PCB.</p> <p>Menjelaskan proses etching dan pelapisan PCB.</p> <p>Membuat laporan desain</p> <p>Membuat petunjuk implementasi</p>	
8	Sesi 8 (4 jam) Praktek	IMPLEMENTASI RANGKAIAN ELEKTRONIK II	Penyolderan komponen Pembuatan & Pemasangan Casing.	<p>Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu:</p> <p>Memasang komponen pada PCB dan melakukan penyolderan</p> <p>Melakukan pengujian</p> <p>Membuat casing</p> <p>Memasang rangkaian dalam casing</p> <p>Membuat laporan implementasi</p> <p>Membuat petunjuk penggunaan rangkaian.</p>	Ref..... Bab
9			Ujian Akhir Semester		-

Kode Matakuliah TF2201	Bobot sks: 3	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Matematika Rekayasa Sistem II			
	<i>Engineering System Mathematics II</i>			
Silabus Ringkas	Fungsi kompleks, Runtun dan Deret, Residu dan Pole, Pemetaan Konformal, Konsep Dasar Analisis Sistem, Deret Fourier dan transformasi Fourier terbatas, Integral Fourier dan transformasi Fourier, Transformasi Laplace.			
	<i>Complex function, sequences and series, pole and residue, conformal mapping, elementary system analysis, Fourier series and transformations, Fourier integrals and transformations, Laplace transforms.</i>			
Silabus Lengkap	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi Kompleks: bilangan kompleks, fungsi kompleks, pemetaan, limit, kontinuiti, turunan, formula turunan, persamaan Cauchy-Riemann, fungsi analitik, fungsi-fungsi dasar, pemetaan fungsi-fungsi dasar, integral, runtun dan deret, residu, pole, pemetaan konformal. • Analisis domain frekuensi: konsep domain frekuensi, konsep spektrum dan tanggapan frekuensi, deret Fourier, transformasi Fourier, transformasi Laplace, pemecahan solusi pada domain waktu, transformasi balik, analisis kestabilan, final value theorem, initial value theorem. • Pengenalan analisis sistem non-linier: metode piece-wise continues, metode linearisasi terputus 			
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Complex functions: complex numbers, complex functions, mapping, limit and continuity, derivatives, differential formulae, Cauchy-Riemann equations, analytic functions, basic functions, basic function mapping, integral, sequences and series, residue, poles, and conformal mapping.</i> • <i>Frequency domain mapping: concept of frequency domain, concept of frequency response and spectrum, Fourier series and transformations, Laplace transformations, time domain solutions, feedback transformations, stability analysis, final value theorem, initial value theorem</i> • <i>Introduction to non-linear system: piece-wise continuous method, linear perturbation method</i> 			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengoperasikan bilangan kompleks, menghitung conjugate, nilai mutlak, dan argumen bilangan kompleks • menggunakan rumus De Moivre untuk mencari akar • menghitung limit, menentukan kontinu tidaknya fungsi kompleks, dan menghitung turunan • menentukan analitik tidaknya fungsi kompleks, menjelaskan fungsi elementer dan sifat-sifatnya • menghitung integral fungsi kompleks dan menghitung residu dan menggunakannya untuk menghitung integral • menghitung solusi persamaan diferensial yang masukannya fungsi piecewise continuous dan fungsi rampatan • menggunakan prinsip superposisi, perubahan operasi dan operasi translasi untuk menyelesaikan mencari solusi persamaan diferensial dengan integral Duhamel • menghitung konvolusi, fungsi bobot, fungsi karakteristik, fungsi alih, fungsi respons frekuensi • menentukan apakah persamaan diferensial stabil atau tidak, dan menguraikan fungsi periodik menjadi deret Fourier • mencari solusi persamaan diferensial dengan deret Fourier, diferensial linier, persamaan diferensial integral, dan persamaan diferensial serentak dengan transformasi Fourier terbatas • menjelaskan integral Fourier dan sifat dasarnya, dan konsep transformasi Fourier dan sifatnya, serta menghitung transformasi balik Fourier dengan residu • menjelaskan konsep konvolusi dan mencari solusi persamaan diferensial linier, persamaan diferensial integral, dan persamaan diferensial serentak dengan transformasi Fourier • menjelaskan konsep deret dan transformasi Fourier dan menghitung solusi persamaan diferensial linier • menjelaskan konsep transformasi Laplace dan menghitung solusi persamaan diferensial linier, persamaan diferensial integral, dan persamaan diferensial serentak dan parsial dengan transformasi Laplace • menghitung solusi persamaan diferensi dengan transformasi Z 			
Matakuliah Terkait	1. Matematika I		Pre-requisite	
	2. Matematika Rekayasa I		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	E. Kreyszig, <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , Wiley, 2006.			
	J.W. Brown & R.V.Churchill, <i>Complex Variables and Applications</i> , McGraw-Hill, 8th ed., 2008.			
	K. A. Stroud and Dexter J. Booth, <i>Engineering Mathematics</i> , Industrial Press Inc.; 6 ed., 2007			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Fungsi Kompleks	Bilangan kompleks dan operasinya, conjugate, nilai mutlak, argumen, rumus De Moivre	Mahasiswa mampu : melakukan operasi bilangan kompleks menghitung conjugate, nilai mutlak, dan argumen bilangan kompleks	

			menggunakan rumus De Moivre untuk mencari akar	
2	Fungsi Kompleks	Fungsi kompleks, limit dan kekontinuan, turunan	Mahasiswa mampu : menghitung limit menentukan kontinu tidaknya fungsi kompleks menghitung turunan	
3	Fungsi Kompleks	Fungsi analitik, persamaan Cauchy-Riemann, fungsi-fungsi elementer : fungsi rasional, akar, eksponen, trigonometri, hiperbolikus	Mahasiswa mampu untuk menentukan analitik tidaknya fungsi kompleks. Mahasiswa mengenal fungsi-fungsi elementer dan sifat-sifatnya	
4	Fungsi Kompleks	Integral fungsi kompleks dan penggunaannya, residu dan penggunaannya	Mahasiswa mampu : menghitung integral fungsi kompleks menghitung residu dan menggunakannya untuk menghitung integral	
5	Deret	Konvergensi runtun dan deret, deret Taylor, Deret Laurent, Sifat-sifat, Konvergensi seragam, Integrasi dan turunan deret pangkat, Keunikan representasi	Mahasiswa mampu : menjelaskan runtun dan deret menjelaskan representasi dan sifat-sifatnya menghitung integral dan turunan	
6	Residu, Pole dan Pemetaan Konformal	Residu, teorema residu, Bagian dasar fungsi pole, Sisa fungsi analitik, Evaluasi integral riil tidak proper, konjugate harmonik, transformasi fungsi harmonik, transformasi kondidi batas	Mahasiswa mampu : menjelaskan residu, pole dan pemetaan konformal menjelaskan representasi dan sifat-sifatnya mengevaluasi sisa fungsi analitik menghitung konjugate harmonik dan melakukan transformasi harmonik	
7	Persamaan Differensial Linier dan operator	Fungsi piecewise continuous, persamaan diferensial dengan masukan fungsi piecewise continuous, fungsi impuls dan fungsi rampatan, persamaan diferensial dengan masukan fungsi rampatan, Operator/transformasi, operator satu ke satu dan operator linier, prinsip superposisi dan perubahan operasi, translasi dan sistem stationer	Mahasiswa mampu : menghitung solusi persamaan diferensial yang masukannya fungsi piecewise continuous menghitung solusi persamaan diferensial yang masukannya fungsi rampatan menggunakan prinsip superposisi dan perubahan operasi untuk menyelesaikan persamaan diferensial menggunakan operasi translasi untuk menyelesaikan persamaan diferensial	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Solusi persamaan diferensial dengan fungsi spesial	Metoda deret, Teori metoda deret, persamaan Legendre, Legendre Polynomial, Persamaan Bessel, Fungsi Bessel, Masalah Sturm-Liouville	Mahasiswa mampu: mencari solusi persamaan diferensial menghitung solusi persamaan diferensial dengan beberapa metoda	
10	Persamaan Ruang Keadaan	Persamaan ruang keadaan, Matrik transisi, transformasi ruang keadaan, Diagonalisasi	Mahasiswa mampu: menjelaskan persamaan ruang keadaan mengubah persamaan diferensial menjadi persamaan ruang keadaan mengubah persamaan keadaan menjadi persamaan diferensial mencari solusi persamaan ruang keadaan mencari solusi ruang keadaan dengan diagonalisasi	
11	Sistem dinamik linier	Sistem linier, bentuk kanonik, Sink, Source,	Mahasiswa mampu: menjelaskan dinamik sistem linier	

		Eksistensi dan Keunikan, Kontinuiti solusi pada kondisi awal	diwakili oleh persamaan diferensial/ruang keadaan mengerti sifat sistem dinamik linier mengerti sifat-sifat dasar persamaan diferensial	
12	Grad, Div, Curl	Gradien medan skalar, Turunan direksional, divergensi medan vektor, curl medan vektor	Mahasiswa mampu: menjelaskan Grad, Div dan Curl menghitung Grad, Div dan Curl mengerti aplikasi dari medan skalar dan medan vektor	
13	Kalkulus integral vektor	Integral garis, lintasan bebas, teorema Green pada permukaan, integral volume	Mahasiswa mampu: menjelaskan kalkulus integral vektor melakukan perhitungan dari contoh-contoh sederhana	
14	Kalkulus integral vektor	Divergensi Gauss, aplikasi teorema divergensi, Teorema Stokes	Mahasiswa mampu: menjelaskan kalkulus integral vektor melakukan perhitungan dari contoh-contoh sederhana	
15	Fungsi Kompleks	Bilangan kompleks dan operasinya, conjugate, nilai mutlak, argumen, rumus De Moivre	Mahasiswa mampu : melakukan operasi bilangan kompleks menghitung conjugate, nilai mutlak, dan argumen bilangan kompleks menggunakan rumus De Moivre untuk mencari akar	

Kode Matakuliah: TF2202	Bobot sks: 3	Semester: 3	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Konversi Energi			
	<i>Energy Conversions</i>			
Silabus Ringkas	Matakuliah ini memberikan topik tentang material sebagai material energi seperti material piezo elektrik, photonik, katalis dan magnetik. Matakuliah inipun memberikan wawasan pada mahasiswa mengenai sistem konversi energi khususnya untuk sumber energi yang dapat diperbaharui (renewable energy) untuk lima domain energi yaitu listrik, mekanik, panas, photon dan magnet			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan definisi Energi dan domain energi yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari secara saintifik menjelaskan Polusi, Global Warming dan Green House Effect Konsumsi Energi dan Konsep Sustainable Energy menjelaskan Bahan-bahan yang biasa digunakan untuk fuel cell, jenis-jenis fuel cell dan sistem konversi energinya. menjelaskan pemanfaatan energi matahari sebagai energi yang tak pernah habis, material-material untuk solar cell dan sistem konversi energinya menjelaskan hydrogen generation untuk bahan bakar masa depan termasuk material-material yang dapat digunakan dan sistem konversinya. menjelaskan model penyimpanan untuk gas hydrogen termasuk material dan sistem konversinya menjelaskan penyimpan tenaga listrik dari suatu baterai, jenis-jenis baterai dan sistem konversinya menjelaskan fungsi Kapasitor sebagai penyimpan muatan listrik menjelaskan katalis sebagai bahan pendukung untuk proses konversi energi secara kimia menjelaskan jenis-jenis katalis untuk sensor atau separasi gas dalam mendukung lingkungan yang bersih menjelaskan jenis-jenis katalis dan konversinya menjelaskan memanfaatkan energi yang dapat diperbaharui sebagai sumber energi untuk tenaga listrik maupun panas, termasuk sistem konversinya 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar IA	Pre-requisite		
	2. Fisika Dasar IIA	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Energi dan Lingkungan	Domain Energi	Menjelaskan definisi Energi dan domain energi yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari secara saintifik	
2	energi dan Lingkungan	Korelasi antara Energi dan Lingkungan Sustainable energi	Menjelaskan Polusi, Global Warming dan Green House Effect Konsumsi Energi dan Konsep Sustainable Energy	
3	Pembangkit Energi	Fuel Cell	Menjelaskan Bahan-bahan yang biasa digunakan untuk fuel cell, jenis-jenis fuel cell dan sistem konversi energinya.	
4	Pembangkit Energi	Solar Cell	Menjelaskan pemanfaatan energi matahari sebagai energi yang tak pernah habis, material-material untuk solar cell dan sistem konversi energinya	
5	Pembangkit Energi	Gas Reforming To Hydrogen	Menjelaskan hydrogen generation untuk bahan bakar masa depan termasuk material-material yang dapat digunakan dan sistem konversinya.	
6	Penyimpan energi	Hydrogen Storage	Menjelaskan model penyimpanan untuk gas hydrogen	

			termasuk material dan sistem konversinya	
7	Penyimpan energi	Battery	Menjelaskan penyimpan tenaga listrik dari suatu batere, jenis-jenis batere dan sistem konversinya	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Penyimpan energi	Kapasitor	Menjelaskan fungsi Kapasitor sebagai penyimpan muatan listrik	
10	Lingkungan	Photocatalitic	Menjelaskan katalis sebagai bahan pendukung untuk proses konversi energi secara kimia	
11	Lingkungan	Air pollution	Menjelaskan jenis-jenis katalis untuk sensor atau separasi gas dalam mendukung lingkungan yang bersih	
12	Lingkungan	Catalytic Converting	Menjelaskan jenis-jenis katalis dan konversinya	
13	Energi Alternatif	Solar Energy, Wind Energy, Tidal Energy, Hydrothermal, Hydro Power. dan Nuklir	Menjelaskan memanfaatkan energi yang dapat diperbaharui sebagai sumber energi untuk tenaga listrik maupun panas. Termasuk sistem konversinya	
14	Energi Alternatif	Solar Energy, Wind Energy, Tidal Energy, Hydrothermal, Hydro Power. dan Nuklir	Menjelaskan memanfaatkan energi yang dapat diperbaharui sebagai sumber energi untuk tenaga listrik maupun panas. Termasuk sistem konversinya	
15	Energi Alternatif	Solar Energy, Wind Energy, Tidal Energy, Hydrothermal, Hydro Power. dan Nuklir	Menjelaskan memanfaatkan energi yang dapat diperbaharui sebagai sumber energi untuk tenaga listrik maupun panas. Termasuk sistem konversinya	

Kode Matakuliah: TF2203	Bobot sks:3	Semester:4	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Sistem Logika Digital			
	Digital and Logic System			
Silabus Ringkas	<p>Matematika diskrit: sistem bilangan, aljabar boolean, bentuk maxterm & minterm, tabel kebenaran. Sistem kombinatorial: rangkaian logika, minimisasi K-Map, minimisasi Quine-McCluskey, desain sistem logika. Sistem sequensial: finite state automata, rangkaian flip-flop, rangkaian dengan clock, desain sistem sequensial. Sistem digital: arsitektur mikro prosesor, pemrograman mikroprosesor, input/output digital, input/output analog, akuisisi data</p> <p><i>Discrete mathematics: number system, boolean algebra, maxterm and minterm form, true table. Combinatorial system: logic circuit, K-Map and Quine-McCluskey minimization, logic system design. Sequential system: finite state automata, flip-flop circuit, circuit with clock, sequential system design. Digital system: microprocessor architecture, microprocessor programming, digital and analog input/output, data acquisition.</i></p>			
Silabus Lengkap	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem bilangan: sistem basis, basis-2, basis-16, two-complement, aritmatika biner. • Aljabar boolean: hukum aljabar Boolean, fungsi Boolean, manipulasi fungsi Boolean, tabel kebenaran, maxterm & minterm, fungsi POS & SOP • Rangkaian kombinatorial: Gerbang logika, Realisasi gerbang logika, Rangkaian kanonik, minimisasi K-Map, minimisasi Quine McCluskey, rangkaian kombinatorial standar • Atomata : konsep FSA, diagram state-transition, table state-transition, pemodelan sistem dengan FSA • Rangkaian sequensial : flip-flop, RS flip-flop, JK flip-flop, D flip-flop, T flip-flop, arsitektur rangkaian sequensial, minimisasi rangkaian sequensial, rangkaian sequensial standar • Sistem mikroprosesor: arsitektur Mikroprosesor, pemrograman Mikroprosesor, sistem Input/Output Digital, Sistem Input/Output Analog, Akuisisi Data 			
Luaran (Outcomes)	<p>(a) Menerapkan metode matematika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan, mengkonversi dan mengoperasikan bilangan dalam berbagai basis, terutama basis 2 (biner) dan 16 (hexa). • Mampu menggunakan hukum-hukum aljabar boolean untuk memodelkan sistem logika. • Mampu merepresentasikan sistem logika dalam bentuk tabel kebenaran, maxterm, minterm, sum of product maupun product of sum dan saling mengkonversikannya. • Mampu memodelkan sistem sequensial dengan finite state automata dan menerjemahkannya ke tabel kebenaran • Mampu meminimisasi sistem logika digital dengan metode aljabar boolean, K-Map maupun Quine McCluskey <p>(c) Merancang sistem logika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu merealisasikan rangkaian kombinatorial dengan gerbang logika standar (NOT, OR, AND, NOR, NAND) • Mampu merealisasikan rangkaian sequensial dengan gerbang logika dan flip-flop (RS, JK, D, T). • Mampu menggunakan mikroprosesor (perangkat keras & perangkat lunak) untuk realisasi sistem digital <p>(k) Menggunakan peralatan modern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang rangkaian sistem logika dengan perangkat lunak khusus • Mampu merancang implementasi sistem logika dengan perangkat lunak electronic-CAD • Mampu melakukan pemrograman mikroprosesor untuk aplikasi sistem logika 			
Matakuliah Terkait	1. Pengenalan Teknologi Industri		2. Rangkaian Listrik & Elektronika	
	Pre-requisite		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>Nelson, et.all, Digital Logic Circuit Analysis & Design, Prentice Hall, 1995</p> <p>Carr, Designing Microprocessor Based Instrumentation, Reston Publishing Company, 1982</p> <p>Wardhana, Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535: Simulasi, Hardware & Aplikasi, Penerbit Andi, 2006</p>			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Sistem Bilangan Aritmatika Biner	<p>Menjelaskan konsep sistem logika dan beberapa penerapan praktisnya</p> <p>Merepresentasikan bilangan dalam basis tertentu</p> <p>Merepresentasikan bilangan dalam sistem 2-complement dan kode grey</p> <p>Mengkonversi bilangan antar basis dan kode</p>	

			Melakukan aritmatika bilangan berbagai basis, terutama basis 2 dan basis 16 Melakukan aritmatika bilangan 2-complement	
2	Aljabar Boolean	Hukum Aljabar Boolean Fungsi Boolean Manipulasi Fungsi Boolean	Menjelaskan konsep dasar aljabar boolean Menuliskan sistem logika dalam bentuk tabel kebenaran. Menjelaskan operasi dasar NOT, AND, OR, NOR, NAND, XOR, dll Menuliskan fungsi boolean dan menghitung tabel kebenarannya Meminimisasi fungsi boolean dengan hukum dasar aljabar boolean	
3		Maxterm & Minterm Fungsi POS & SOP Tabel Kebenaran	Merepresentasikan tabel kebenaran dengan maxterm dan minterm Mengkonversi maxterm menjadi bentuk SOP Mengkonversi minterm menjadi bentuk POS Mengkonversi antar fungsi boolean dalam bentuk umum, SOP dan POS.	
4	Rangkaian Kombinatorial	Gerbang logika Realisasi gerbang logika Rangkaian kanonik	Menggambarkan gerbang logika NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR dan rangkaiannya Merealisasikan fungsi boolean menjadi rangkaian logika Merealisasikan fungsi boolean bentuk SOP/POS menjadi rangkaian kanonik Menentukan chip yang tepat untuk implementasi gerbang logika.	
5		Minimisasi K-Map	Menjelaskan prosedur umum dan kelebihan minimisasi K-Map Menggambarkan K-Map untuk 2, 3, 4 jumlah masukan Menerjemahkan tabel kebenaran ke K-Map Melakukan minimisasi K-Map Menerjemahkan K-Map ke fungsi boolean (kanonik) Merealisasikan hasil minimisasi menjadi rangkaian logika Menggunakan K-Map untuk sistem banyak output	
6		Minimisasi Quine-McCluskey	Menjelaskan prosedur umum dan kelebihan minimisasi Quine-McCluskey Menerjemahkan tabel kebenaran ke minimisasi tabular Melakukan minimisasi tabular Merealisasikan hasil minimisasi menjadi rangkaian logika Menggunakan minimisasi tabular untuk sistem banyak output.	
7		Desain Sistem Kombinatorial Studi Kasus	Menjelaskan prosedur umum dan kelebihan minimisasi Quine-McCluskey Menerjemahkan tabel kebenaran ke minimisasi tabular Melakukan minimisasi tabular Merealisasikan hasil minimisasi menjadi rangkaian logika Menggunakan minimisasi tabular untuk sistem banyak output	
8	Ujian Tengah Semester			
10	Finite State Automata	Konsep FSA Pemodelan Sistem Sequensial	Menjelaskan konsep automata, khususnya finite state automata Merepresentasikan FSA dengan diagram maupun tabel transisi keadaan Menguji ketercapaian dan kestabilan FSA Memodelkan sistem sequensial dengan FSA	
11	Rangkaian Sequensial	Elemen Memori Unclocked Flip-Flop Clocked Flip-Flop	Menyebutkan fungsi umum flip-flop dalam rangkaian sequensial Menjelaskan cara kerja RS flip-flop dan menggambarkan tabel eksitasinya Menjelaskan cara kerja JK flip-flop dan menggambarkan tabel eksitasinya Menjelaskan fungsi clock untuk flip-flop tersinkronisasi Menjelaskan cara kerja D flip-flop dan menggambarkan tabel eksitasinya Menjelaskan cara kerja T flip-flop dan menggambarkan tabel eksitasinya	

12		Arsitektur Rangkaian Sekuensial Desain Sistem Sekuensial	Menjelaskan arsitektur sistem sequensial Model Mealy dan Model Moore Menerjemahkan model FSA ke tabel kebenaran dengan flip-flop Meminimisasi sistem sequensial Merealisasikan rangkaian sequensial dengan gerbang logika dan flip-flop.	
13	Sistem Mikro prosesor	Arsitektur Mikroprosesor Pemrograman Mikroprosesor	Menjelaskan arsitektur umum sistem komputer Menjelaskan salah satu mikroprosesor populer Menulis, mengkompilasi dan men-download program bahasa tingkat tinggi (C) untuk mikroprosesor	
14		Sistem Input/Output Digital	Menjelaskan antarmuka masukan/keluaran digital Menjelaskan cara kerja latch dan address decoder Menjelaskan cara kerja interupsi Melakukan pemrograman luaran digital Melakukan pemrograman masukan digital Melakukan pemrograman interupsi	
15		Sistem Input/Output Analog	Menjelaskan antarmuka masukan/keluaran analog Menjelaskan cara kerja DA Melakukan pemrograman luaran digital Menjelaskan cara kerja mixer, sample&hold, AD Melakukan pemrograman masukan analog	7
		Pemrograman lanjut	Menjelaskan sistem timer/counter Melakukan pemrograman timer untuk akuisisi data Melakukan pemrograman komunikasi data serial.	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF2204	Bobot sks:3	Semester:4	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Mekanika Fluida <i>Fluid Mechanics</i>			
Silabus Ringkas	Pendahuluan, satuan dan dimensi fluida, statika fluida, dinamika fluida, analisis integral, diferensial, dan dimensional, aliran fluida laminar, viskos dan non-viskos, mampat dan tak-mampat, pengukuran dan aplikasi dalam sistem proses. <i>Introduction, unit and fluid variables; fluid statics and dynamics; integral, differential and dimensional analysis; laminar, viscous and non-viscous, and compressible dan non-compressible fluid flow; fluid measurement and application in process syste, m.</i>			
Silabus Lengkap	Definisi, persamaan dasar, dimensi dan satuan fluida; konsep kontinum, medan kecepatan, viskositas dan tegangan permukaan; aliran viskos dan tak viskos, laminar dan turbulen, kompresibel dan inkompresibel, persamaan dasar statika dan dinamika, dan stabilitas fluida; persamaan momentum dan kontrol volume; kekekalan massa, sistem koordinat rectangular dan silindris; kinematika fluida, percepatan partikel fluida pada medan kecepatan, rotasi dan deformasi fluida; fluida Newtonian dan persamaan Navier Stokes, persamaan momentum untuk aliran tanpa gesekan, persamaan Bernoulli; aliran irrotasional; laminar antara dua pelat, didalam pipa, dan pengukuran aliran; teorema Phi dari Buckingham, penentuan group Phi, model dan similarity. <i>Definition, basic equation, dimension and unit of fluid; concept of continuum, field velocity, viscosity and surface tension; laminar, viscous and non-viscous, compressible and incompressible of fluid flows, basic equation of fluid statics and dynamics, and its stability; momentum and control volume equations; mass conservation, rectangular and cylindrical coordinate systems; fluid kinematics, fluid particle acceleration in velocityfield, rotation and fluid deformation; Newtonian fluid and Navier-Stokes equation, momentum equation for fluid flow without gesekan, Bernoulli's equation; irrotational flow, fluid flow between two plates, inside pipes, and fluid measurement; Phi and Buckingham theorems, determination of Phi group, model and similarity.</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep dasar dan sifat-sifat fluida, fluida viskos, tak viskos • menjelaskan persamaan-persamaan hidrostatika, prinsip Archimedes dan aplikasinya • memahami konsep kontrol volume dan analisis integral-diferensial pada kontrol volume • menerapkan persamaan kekekalan, persamaan Bernoulli, persamaan Navier Stokes untuk aliran fluida • menjelaskan terjadinya translasi, rotasi, dan deformasi partikel fluida pada medan kecepatan • menggunakan aliran laminar dan turbulen untuk menghitung head atau pressure loss pada system aliran fluida • menghitung debit aliran melalui saluran tertutup maupun terbuka 			
Matakuliah Terkait	1. Termodinamika Pre-requisite	2. Matematika Rekayasa I Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.3 Fox and McDonald, <i>Introduction to Fluid Mechanics</i> , John Wiley, 1998 1.4 S.W. Yuan, <i>Foundation of Fluid Mechanics</i> , Prentice-Hall, Robert I. Dougherty, <i>Fluid Mechanics with Engineering Application</i> , McGraw-Hill			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi fluida Persamaan dasar Metoda analisis Dimensi dan satuan	Mhs mampu memahami tentang fluida , persamaannya dan dapat menganalisis aliran fluida	Fox and McDonald Bab 1
2	Konsep dasar	Konsep kontinum Medan kecepatan Viskositas Tegangan permukaan	Memberikan pemahaman tentang konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan sifat-sifat fluida	Fox and McDonald Bab 2
3	Konsep dasar	Klasifikasi gerak fluida Aliran viskos dan tak viskos Aliran laminar dan turbulen Aliran kompresibel dan inkompresibel	Memberikan pemahaman tentang aliran fluida viskos, tak viskos, laminar, turbulen, kompresibel dan inkompresibel	Fox and McDonald Bab 2.
4	Statika fluida	Persamaan dasar statika fluida Variasi tekanan pada statika fluida Benda terendam dan terapung Sistem hidrolik Gaya hidrostatika	Memberikan pemahaman tentang fluida statis, persamaan-persamaannya, benda terapung, terendam	Fox and McDonald Bab.3
5	Statika fluida	Stabilitas dan gaya apung Gerak fluida pada wadah kaku	Memberikan pemahaman tentang stabilitas benda di dalam fluida beserta gerak fluida pada wadah	Fox and McDonald Bab 3

			yang kaku	
6	Bentuk Integral pada volume kontrol	Kekekalan massa Hukum ke 2 Newton Prinsip momentum sudut Hukum 1 dan 2 termodinamika	Memberikan pemahaman tentang hukum kekekalan massa, Newton dan termodinamika pada volume kontrol	Fox and McDonald Bab 4
7	Bentuk Integral pada volume kontrol	Formulasi volume control Analisis integral control volume Persamaan momentum untuk volume kontrol	Memberikan pemahaman tentang analisis integral pada control volume beserta persamaan momentum	Fox and McDonald Bab 4
8	Bentuk Integral pada volume kontrol	Momentum sudut Kecepatan kerja yang diberikan oleh volume control Persamaan volume kontrol	Memberikan pemahaman tentang momentum sudut yang terjadi pada aliran fluida pada volume kontrol	Fox and McDonald Bab 4
8	Ujian Tengah Semester			
10	Analisis diferensial pada gerak fluida	Kekekalan massa System koordinat rectangular, silindris Fungsi arus pada aliran inkompresibel 2 dimensi	Memberikan pemahaman tentang sistem koordinat, rectangular, silindris dan fungsi arus pada aliran inkompresibel	Fox and McDonald Bab 5
11	Analisis diferensia pada gerak fluida	Kinematika fluida Percepatan partikel fluida pada medan kecepatan Rotasi fluida Deformasi fluida	Memberikan pemahaman tentang kinematika fluida, perubahan bentuk, rotasi, fluida pada Medan kecepatan	Fox and McDonald Bab 5
12	Analisis diferensia pada gerak fluida	Gaya yang bekerja pada partikel fluida Pers diferensial momentum Fluida newtonian Persamaan Navier Stokes	Memberikan pemahaman tentang gaya yang bekerja pada partikel fluida, persamaan diferensial momentum dan persamaan avier Stokes	Fox and McDonald Bab 5
13	Aliran inviscid inkompresibel	Persamaan momentum untuk aliran tanpa gesekan Persamaan bernoulli Aliran irrotasional	Memberikan pemahaman dan perhitungan tentang aliran fluida tanpa gesekan, aliran irrotasional	Fox and McDonald Bab 6
14	Aliran viskos inkompresibel	Aliran laminar antara dua pelat Aliran didalam pipa Pengukuran aliran	Memberikan pemahaman dan perhitungan untuk aliran fluida yang mengalir diantara dua pelat, didalam pipa	Fox and McDonald Bab 8
15	Analisis dimensional	Teorema Phi dari Buckingham Penentuan group Phi Model dan similarity	Melakukan analisis dimensional pada persamaan-persamaan aliran fluida	Fox and McDonald Bab 7
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF2205	Bobot sks:3	Semester:5	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Fenomena Gelombang			
	Wave Phenomena			
Silabus Ringkas	Teori gelombang: persamaan gelombang, kecepatan fasa, grup dan disperse gelombang; Gelombang mekanik, gelombang akustik, perambatan gelombang, radiasi gelombang, absorpsi gelombang, efek dopler dan gelombang kejut, gelombang elektromagnetik, pemandu gelombang, peristiwa gelombang.			
	Wave theory: wave equation, phase velocity, wave disperse and group. Mechanic wave, acoustic wave, wave tranverse, wave radiation, wave absorption, doppler effect and ..., electromagnetic wave ...and wave phenomena			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan gelombang secara umum. • menjelaskan arti fisis dan besaran-besaran gelombang seperti frekuensi, panjang gelombang dan kecepatan gelombang. • menjelaskan mekanisme terjadinya perambatan gelombang, transfer momentum dan energi. • menjelaskan perambatan gelombang pada tali/kawat dan permukaan air. • menjelaskan dan menjelaskan persamaan gelombang akustik. • menjelaskan arti dari besaran-besaran akustik seperti perpindahan dan kecepatan partikel, impedansi akustik dan intensitas akustik. • menjelaskan mengenai refleksi, transmisi dan refraksi gelombang, dan rasio gelombang berdiri. • menjelaskan prinsip kerja dari suatu penyesuai impedansi. • menjelaskan pola radiasi gelombang akustik dari berbagai sumber akustik seperti sumber titik, sumber garis dan sumber bidang. • menjelaskan dan menjelaskan prinsip kerja transduser akustik. • menjelaskan berbagai karakteristik transduser seperti impedansi radiasi, sensitivitas dan faktor arah. • menjelaskan dan menjelaskan berbagai mekanisme terjadinya atenuasi gelombang akibat absorpsi di dalam fluida. • menjelaskan dan menjelaskan persamaan gelombang elektromagnetik. menjelaskan mengenai refleksi dan transmisi gelombang. • menjelaskan mengenai atenuasi gelombang, rasio gelombang berdiri. • menjelaskan prinsip kerja dari suatu penyesuai impedansi. • menjelaskan mengenai spektrum cahaya, baik yang tampak maupun tidak tampak, dan fenomena sinar-x. • menjelaskan mengenai pemandu gelombang persegi dan sirkuler dan efek Doppler. • menjelaskan mengenai terjadinya gelombang kejut, dan peristiwa-peristiwa gelombang seperti interferensi, difraksi dan polarisasi. 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar IA	2. Matematika Rekayasa I	3. Medan Elektromagnetik	
	Pre-requisite	Pre-requisite	Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	A. Hirose and K.E. Lonngren, <i>Introduction to Wave Phenomena</i> , John Wiley and Son, 1985.			
	L.E. Kinsler, A.R. Frey, A.B. Coppens and J.V. Sanders, <i>Fundamentals of Acoustics</i> , John Wiley and Son, New York, 2000			
	J.A. Edminster, <i>Theory and Problems of Electromagnetics</i> , McGraw-Hill Co., 1993.			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Teori gelombang	Teori gelombang	Mahasiswa mengetahui pengertian gelombang secara umum. Mahasiswa mengerti arti fisis dan besaran-besaran gelombang seperti frekuensi, panjang gelombang dan kecepatan gelombang.	
2	Gelombang Mekanik	Gelombang Mekanik	Mahasiswa mengerti mekanisme terjadinya perambatan gelombang, transfer momentum dan transfer energi. Mahasiswa memahami perambatan gelombang pada tali/kawat dan permukaan air.	
3	Gelombang Akustik	Persamaan Gelombang Akustik	Mahasiswa mengerti dan memahami persamaan	

			gelombang akustik. Mahasiswa mengerti arti dari besaran-besaran akustik seperti perpindahan dan kecepatan partikel, impedansi akustik dan intensitas akustik.	
4	Gelombang Akustik	Perambatan Gelombang Rasio gelombang berdiri dan penyesuaian impedansi	Mahasiswa memahami mengenai refleksi, transmisi dan refraksi gelombang. Mahasiswa mengerti mengenai rasio gelombang berdiri. Mahasiswa memahami prinsip kerja dari suatu penyesuaian impedansi.	
5	Gelombang Akustik	Radiasi Gelombang Akustik	Mahasiswa memahami pola radiasi gelombang akustik dari berbagai sumber akustik seperti sumber titik, sumber garis dan sumber bidang.	
6	Gelombang Akustik	Transduser Akustik	Mahasiswa mengerti dan memahami prinsip kerja transduser akustik. Mahasiswa memahami berbagai karakteristik transduser seperti impedansi radiasi, sensitivitas dan faktor arah.	
7	Gelombang Akustik	Absorpsi Gelombang Akustik	Mahasiswa mengerti dan memahami berbagai mekanisme terjadinya atenuasi gelombang akibat absorpsi di dalam fluida.	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Gelombang Elektromagnetik	Persamaan Gelombang EM Perambatan Gelombang EM	Mahasiswa mengerti dan memahami persamaan gelombang elektromagnetik. Mahasiswa memahami mengenai refleksi dan transmisi gelombang. Mahasiswa mengerti mengenai atenuasi gelombang.	
10	Gelombang Elektromagnetik	Rasio gelombang berdiri dan penyesuaian impedansi	Mahasiswa mengerti mengenai rasio gelombang berdiri. Mahasiswa memahami prinsip kerja dari suatu penyesuaian impedansi.	
11	Gelombang Elektromagnetik	Gelombang cahaya	Mahasiswa mengerti mengenai spektrum cahaya, baik yang tampak maupun tidak tampak.	
12	Gelombang Elektromagnetik	Sinar - x	Mahasiswa mengerti dan memahami mengenai sinar-x.	
13	Gelombang Elektromagnetik	Pemandu Gelombang EM	Mahasiswa memahami mengenai pemandu gelombang persegi dan sirkuler.	
14	Efek Doppler dan Gelombang Kejut	Efek Doppler dan Gelombang Kejut	Mahasiswa memahami efek Doppler. Mahasiswa mengerti mengenai terjadinya gelombang kejut.	
15	Interferensi, difraksi dan polarisasi	Interferensi, difraksi dan polarisasi	Mahasiswa memahami peristiwa-peristiwa gelombang seperti interferensi, difraksi dan polarisasi.	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF2206	Bobot sks:3	Semester:4	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Medan Elektromagnetik			
	<i>Electromagnetic Fields</i>			
Silabus Ringkas	Analisis vektor dan sistem koordinat; medan elektrik statik dan intensitas medan; kerapatan fluks elektrik, hukum Gauss dan divergensi; energi dan medan potensial; pemetaan potensial dan fluks magnetik; pemecahan persamaan Laplace dan Poisson; medan magnetik tunak; gaya, bahan dan induktansi magnetik; medan magnet yang berubah-ubah; penjalaran dan pantulan gelombang bidang; gelombang bidang pada perbatasan dan dalam media; saluran transmisi			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	<p>Kuliah ini memberikan kepada mahasiswa</p> <ul style="list-style-type: none"> • penerapan persamaan-persamaan Maxwell pada medan-medan dinamik dan yang berubah sepanjang waktu; • analisis penjalaran gelombang-gelombang bidang yang seragam dalam ruangan bebas maupun dalam berbagai jenis media; • pemecahan persoalan mengenai pemantulan dan pemancaran gelombang pada berbagai antarmuka; • pahami konsep penjalaran gelombang, teori penyaluran melalui kabel transmisi, serta menerapkannya 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar IIA		2. Matematika Rekayasa I	
	Pre-requisite		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	W.H. Hayt and J.A. Buck, <i>Engineering Electromagnetics</i> , McGraw-Hill, 2005 Nathan Ida, <i>Engineering Electromagnetics</i> , Springer 2 nd Ed., 2004.			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Analisis Vektor	Aljabar vektor: penjumlahan dan perkalian dua atau lebih vektor, vektor sebagai representasi permukaan, medan-medan vektor dan skalar.	menggunakan aljabar vektor dengan benar, baik untuk penjumlahan maupun perkalian, dan menggunakannya untuk merepresentasikan permukaan dan ruang atau volume.	Hyat? Bab.1
2	Analisis Vektor	Gradien, divergen, integral garis, curl, penggunaan operator del secara berturut-turut.	menjelaskan dan menggunakan konsep gradien, divergen, dan curl, serta menjelaskan sejumlah fenomena alam yang melibatkan operator-operator tersebut.	
3	Hukum Gauss dan Teorema Stokes	Hukum Gauss (dan teorema Green), teorema Stokes, dan koordinat-koordinat lengkung	menjelaskan dan menggunakan hukum Gauss dan teorema Stokes, dan berbagai sistem koordinat lengkung.	
4	Teorema Helmholtz untuk medan	Medan irrotasional, medan solenoidal, dan medan vektor pada umumnya, integrasi persamaan Poisson..	menjelaskan fenomena medan irrotasional, solenoidal dan medan vektor pada umumnya dengan menggunakan teorema Helmholtz sekaligus memberikan contoh-contoh sederhana di alam.	
5	Medan Listrik dan Magnet (statik)	Hukum Coulomb, intensitas medan listrik, representasi fluks untuk medan vektor, medan magnet dan hukum Biot-Savart, persamaan untuk gaya Lorentz.	menjelaskan fenomena sederhana medan listrik magnet (statik) dengan menggunakan hukum Coulomb, Biot-Savart.	
6	Persamaan-persamaan Maxwell dalam bentuk integral.	Hukum Gauss untuk medan listrik dan magnet, hukum Faraday, dan hukum Ampere, displacement current.	menjelaskan, dan menggunakan hukum Gauss untuk medan listrik dan magnet, hukum Faraday, dan hukum Ampere sebagai bagian dari persamaan Maxwell dalam bentuk integral.	
7	Karakteristik Umum Persamaan persamaan Maxwell dalam bentuk	Karakteristik umum persamaan Maxwell dalam bentuk integral	menjelaskan karakteristik umum persamaan Maxwell dalam bentuk integral baik untuk medan statik	

	integral	baik untuk medan statik maupun time varying fields.	maupun time varying.	
8	Karakteristik Umum Persamaan persamaan Maxwell dalam bentuk integral	Contoh-contoh penggunaan persamaan Maxwell untuk kasus-kasus seperti medan listrik magnet disekitar konduktor silindris, koil toroidal, dan berbagai bentuk teknis lainnya.	menggunakan persamaan Maxwell dalam bentuk integral untuk memecahkan sejumlah persoalan rekayasa ideal yang melibatkan medan listrik dan magnet.	
9	Ujian Tengah Semester			
10	Persamaan-persamaan Maxwell dalam bentuk diferensial	Penurunan persamaan-persamaan Maxwell diferensial dari bentuk integralnya dengan menggunakan teorema Stokes	menurunkan persamaan-persamaan Maxwell diferensial dari bentuk integralnya dengan menggunakan teorema Stokes.	
11	Persamaan kontinuitas dan suku perpindahan arus dalam persamaan Maxwell	Persamaan kontinuitas, sejarah hadirnya suku perpindahan arus di dalam persamaan Maxwell.	menjelaskan persamaan kontinuitas dan munculnya perpindahan arus di dalam persamaan Maxwell.	
12	Medan-medan statik sebagai kasus khusus persamaan Maxwell.	Evaluasi medan listrik dari suatu potensial elektrostatik, kapasitansi, rapat energi elektrostatik, persamaan Laplace dan Poisson.	menggunakan persamaan-persamaan Maxwell untuk kasus khusus: elektro dan magneto statik.	
13	Solusi persamaan Laplace dan Poisson.	Solusi analitik dan numerik dari persamaan Laplace dan Poisson.	memecahkan persamaan Laplace dan Poisson, baik secara analitik maupun numerik	
14	Magneto Statik	Magnetic vektor potential, magnetic circuit, self-inductance and Mutual inductance, magnetic energy.	menjelaskan dan menggunakan fenomena magnetostatik dengan cara menyelesaikan persamaan Maxwell.	
15	Persamaan gelombang di dalam ruang tanpa sumber (source free space)	Persamaan Maxwell dengan rapat muatan dan arus sama dengan nol, persamaan gelombang vektor homogen, representasi phasor dari time harmonic fields.	menurunkan persamaan gelombang di dalam ruang tanpa sumber dari persamaan-persamaan Maxwell, dan merepresentasikan time harmonic fields dengan menggunakan phasor.	
16	Propagasi gelombang bidang uniform di ruang bebas tanpa sumber (source free)	Persamaan gelombang bidang di dalam ruang tanpa sumber, polarisasi gelombang bidang.	menjelaskan fenomena propagasi gelombang bidang di ruang tanpa sumber.	
17	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF2207	Bobot sks:1	Semester:4	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknik Fisika II			
	<i>Engineering Physics Laboratory II</i>			
Silabus Ringkas	Eksperimen terpadu untuk mengenal instrumentasi sistem digital dan mikroprosesor.			
	<i>Integrated experiment to introduce digital instrumentation system and microprocessors.</i>			
Silabus Lengkap	Pengantar; rangkaian kombinatorial: karakteristik gerbang, rangkaian SOP, POS, NAND, decoder 7 segment, coder keypad, dan adder; karakteristik clock, JK flip-flop, dan D flip-flop, latch, rangkaian counter, dan kontrol on-off; arsitektur dan pemrograman mikroprosesor, LCD keypad; arsitektur antarmuka digital dan analog, digital dan analog output-input, interrupt, counter dan timer, analog output dan input dengan interrupt; arsitektur komunikasi data dan grounding, UART dan RS-232, RS-422, RS-485, modbus			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti praktikum ini, peserta diharapkan memiliki kompetensi untuk:</p> <p>(a) Melakukan eksperimen dan menganalisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian kombinatorial • Rangkaian sequensial • Sistem mikroprosesor • Antarmuka digital dan analog • Komunikasi data • Pengolahan dan visualisasi data <p>(b) Merancang sistem, komponen atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perancangan dan pembuatan perangkat lunak akuisisi data • Perancangan dan pembuatan perangkat lunak komunikasi data • Perancangan dan pembuatan perangkat lunak visualisasi data <p>(c) Bekerja dalam tim multidisiplin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem digital & mikroprosesor • Sistem perangkat lunak <p>(d) Mengerti tentang tanggung jawab profesi dan etika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur keselamatan dalam instrumentasi elektronika dan listrik <p>(g) Mengkomunikasikan hasil eksperimen dalam bentuk laporan praktikum yang a.l. mengandung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skema sistem digital & mikroprosesor • Kurva masukan-keluaran • Diagram pewaktuan • Flow chart <p>(k) Menggunakan peralatan modern untuk melakukan pengukuran dan pembuatan instrumentasi elektronika analisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analog Signal Generator • Digital Signal Generator • Signal Tester • Digital Signal Tracer • Pemrograman Mikroprosesor • Pemrograman Instrumentasi Lab 			
Matakuliah Terkait	1. Laboratorium TF 1	2. Sistem Logika & Digital	3. Metode Numerik	
	Pre-requisite	Co-requisite	Co-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	2. Panduan Praktikum Lab TF II			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	PENGANTAR		<p>Peserta kuliah mampu:</p> <p>Membedakan sinyal analog & sinyal digital serta menjelaskan karakteristik jumlah bit, ketelitian digital, bit rate</p> <p>Menggambarkan arsitektur mikroprosesor dan menjelaskan bagian-bagiannya (Bus, CPU, ROM, RAM, Input/Output).</p> <p>Menggambarkan skema antarmuka digital dan menjelaskan fungsi bagian-bagiannya</p> <p>Menggambarkan skema antarmuka analog dan</p>	

			<p>menjelaskan fungsi bagian-bagiannya</p> <p>Menggambarkan skema komunikasi data dan menjelaskan fungsi bagian-bagiannya</p> <p>Menjelaskan beberapa contoh pengolahan data</p> <p>Menggambarkan beberapa grafik visualisasi data</p> <p>Menuliskan standar isi laporan eksperimen.</p> <p>Menyebutkan dan mempraktekkan prosedur keselamatan dalam eksperimen elektronika/listrik</p>	
2	RANGKAIAN KOMBINATORIAL	<p>Karakteristik Gerbang</p> <p>Rangkaian SOP</p> <p>Rangkaian POS</p> <p>Rangkaian NAND</p> <p>Rangkaian Decoder 7 Segment</p> <p>Rangkaian Coder keypad</p> <p>Rangkaian Adder</p>	<p>Setelah melakukan eksperimen ini peserta mampu:</p> <p>Mengenali berbagai komponen digital (seri 74xx) dan membaca karakteristiknya dari data sheet</p> <p>Mengamati masukan/luaran gerbang AND, OR, AND, NAND, NOR dan membuat tabel kebenarannya</p> <p>Membuat rangkaian Product of Sum dengan gerbang NOT, OR dan AND kemudian melakukan pengujian dengan logic tester</p> <p>Membuat rangkaian Sum of Product dengan gerbang NOT, AND dan OR kemudian melakukan pengujian dengan logic tester</p> <p>Membuat rangkaian dengan gerbang NAND kemudian melakukan pengujian dengan logic tester</p> <p>Membuat rangkaian decoder dari masukan saklar 4 bit ke 7-segment dan melakukan pengujiannya</p> <p>Membuat rangkaian coder dari keypad 4x4 ke luaran 4 bit, kemudian mengabungkannya dengan rangkaian decoder 7-segment dan melakukan pengujiannya</p> <p>Membuat rangkaian adder 4 bit dan mengujinya</p> <p>Membuat laporan praktikum</p>	
3	RANGKAIAN SEQUENSIAL	<p>Karakteristik JK</p> <p>FlipFlop</p> <p>Karakteristik D</p> <p>Flip Flop</p> <p>Rangkaian Latch</p> <p>Rangkaian Counter</p>	<p>Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah mampu:</p> <p>Mengenali rangkaian clock dengan crystal dan mengamati frekuensinya menggunakan osiloskop / digital signal tracer.</p> <p>Mengenali berbagai jenis flip-flop dan membaca spesifikasinya dari data sheet</p> <p>Membuat tabel eksitasi JK Flip flop</p> <p>Membuat tabel eksitasi D Flip flop</p> <p>Menggambarkan skema dasar rangkaian latch dan menjelaskan cara kerjanya.</p> <p>Menggambarkan skema dasar rangkaian counter digabung dengan rangkaian 7-segment dan menjelaskan cara kerjanya.</p> <p>Mengabung rangkaian sequensial dengan comparator untuk membuat pengontrol on-off</p>	
4	MIKROPROSESOR	<p>Arsitektur Mikroprosesor</p> <p>Pemrograman Mikroprosesor</p> <p>LCD keypad</p>	<p>Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu:</p> <p>Menggambarkan arsitektur mikroprosesor dan menjelaskan fungsi masing-masing</p>	

			<p>komponennya.</p> <p>Mengenali mikroprosesor dan membaca spesifikasinya dari data sheet.</p> <p>Melakukan pemrograman mikroprosesor dengan bahasa C.</p> <p>Melakukan pemrograman luaran melalui LCD.</p> <p>Melakukan pemrograman masukan melalui keypad.</p> <p>Membuat laporan praktikum</p>	
5	ANTARMUKA DIGITAL		<p>Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan</p> <p>Menggambarkan arsitektur antarmuka digital dan menjelaskan fungsi masing-masing komponennya (latch, address decoder).</p> <p>Melakukan koneksi antarmuka luaran digital dengan latch, isolasi optocoupler, dan relay kemudian melakukan pemrogramannya.</p> <p>Melakukan koneksi antarmuka masukan digital dengan saklar, optocoupler, dan latch, kemudian melakukan pemrogramannya.</p> <p>Melakukan pemrograman masukan dengan interrupt</p> <p>Menggambarkan arsitektur Counter dan Timer serta menjelaskan fungsi masing-masing komponennya.</p> <p>Melakukan pemrograman counter dan timer.</p> <p>Membuat laporan</p>	
6	ANTARMUKA ANALOG	<p>Arsitektur antarmuka analog</p> <p>Analog Output</p> <p>Analog Output dengan Interrupt</p> <p>Analog Input</p> <p>Analog Input dengan Interrupt</p>	<p>Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu:</p> <p>Menggambarkan arsitektur antarmuka analog dan menjelaskan fungsi masing-masing komponennya (AD, DA, multiplexer).</p> <p>Melakukan koneksi antarmuka luaran analog dengan DA, isolasi, penguat daya kemudian melakukan pemrogramannya.</p> <p>Menggunakan luaran analog dan timer untuk membuat pembangkit gelombang.</p> <p>Melakukan koneksi antarmuka masukan analog dengan pengkondisi sinyal, isolasi, AD, multiplexer, kemudian melakukan pemrogramannya.</p> <p>Menggunakan masukan analog dan timer untuk akuisisi data periodik.</p> <p>Membuat laporan praktikum</p>	
7	KOMUNIKASI DATA	<p>Arsitektur komunikasi data dan grounding</p> <p>UART dan RS-232,RS485Modbus</p>	<p>Setelah melakukan praktikum ini peserta akan mampu:</p> <p>Menggambarkan diagram komunikasi data dan menjelaskan komponen-komponennya (medium, protocol)</p> <p>Menjelaskan pentingnya grounding.</p> <p>Menyambung koneksi RS-232 dan melakukan pemrograman komunikasi serial sederhana.</p> <p>Menyambung koneksi RS-422 dan melakukan pemrograman komunikasi serial sederhana.</p> <p>Menyambung koneksi RS-485 dan melakukan pemrograman komunikasi serial sederhana.</p> <p>Melakukan pemrograman</p>	

			komunikasi data dengan protokol XON-XOFF. Melakukan pemrograman komunikasi data dengan protokol Modbus. Membuat petunjuk implementasi	
8	PENGOLAH-AN DATA	On-line graphics	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: Menggambarkan arsitektur monitoring mikroprosesor – PC dan menjelaskan fungsi fitur-fiturnya (data logging, monitoring, alarm). Melakukan pemrograman data logging ke media perekam pada PC. Melakukan pemrograman pengolahan data (statistik) dan alarm pada PC. Melakukan visualisasi grafik off-line pada PC. Melakukan visualisasi grafik on-line pada PC. Melakukan pengolahan data (FFT) dan visualisasi spektrum Membuat laporan praktikum.	
9	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah TF3101	Bobot sks: 2	Semester: 4	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Teknik Komputasi			
	Computational Method			
Silabus Ringkas	Kesalahan, akar persamaan, persamaan aljabar linier serentak, interpolasi dan pendekatan fungsi, integrasi numerik, persamaan diferensial			
	<i>Error, root equation, linear algebra equation, interpolation and functional approach, numerical integration, and differential equation.</i>			
Silabus Lengkap	Sumber dan penjalaran kesalahan, diagram proses, perhitungan kesalahan dalam operasi aritmatika; metode setengah selang, regula-falsi pendekatan berturut-tan dan modifikasinya, Newton-Raphson, dan Bairstow; penyelesaian persamaan aljabar linier serentak, eliminasi Gauss, dan Gauss-Jordan; iterasi Gauss-Seidel, mencari matriks balik dengan eliminasi dan iterasi; interpolasi linier, Lagrange, diferensi terbagi, interpolasi Newton, diferensi terbatas, Newton-Gregory; pendekatan fungsi, dengan metode kuadrat terkecil, deret Fourier, polinomial Chebyshev; konsep integrasi numerik, aturan segi empat, trapesium, Richardson, Simpson, Gauss, dan program komputernya; konsep pemecahan persamaan diferensial secara numerik, dengan deret Taylor, metode Euler, Runge-Kutta, prediktor-korektor, pemecahan persamaan diferensial orde tinggi secara numerik			
	<i>Source of error and its propagation, process diagram, error calculation in arithmetic operation, half range method, regular -falsi approach and its modification, Newton-Raphson, and Bairstow, solution of linear algebra equation, Gauss and Gauss-Jordan elimination; Gauss-Seidel iteration, back matrices determination using iteration and elimination; linear interpolation, differential Lagrange, Newton interpolation, limited differentiation and newton Gregory; function approach using square root method, Fourier series, Chebyshev polynomial, numerical integration concept, square rule and trapesium, Richardson, Simpson, Gauss, and their computer programming; numerical solution for differential equation, Taylor series, Euler method, Runge-Kutta, corrector-predictor, solution to higher order differential equation using numerical method.</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:			
	<ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan kesalahan dan sumbernya; menghitung aritmatika bilangan floating point; dan menurunkan kesalahan dalam operasi aritmatika • membuat diagram proses, dan menghitung kesalahan dalam operasi aritmatika • menghitung akar persamaan non linier memakai metode setengah selang, regula-falsi, dan pendekatan berturut-tan, baik secara manual maupun dengan komputer • menghitung akar persamaan non linier memakai modifikasi metode pendekatan berturut-tan, Newton-Raphson, Bairstow, baik secara manual maupun dengan komputer • mengenal 4 kasus penyelesaian persamaan aljabar linier serentak • menyelesaikan persamaan aljabar linier serentak dengan eliminasi Gauss dan eliminasi Gauss-Jordan • menyelesaikan persamaan aljabar linier serentak dengan iterasi Gauss-Seidel • menghitung matriks balik, baik secara manual maupun dengan komputer 			
Matakuliah Terkait	1. Kalkulus IA	Pre-requisite		
	2. Kalkulus IIA	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	S.C. Chapra and R.P.Canale, <i>Numerical Methods for Engineers</i> , Mc-Graw Hill			
	W.S. Dorn and D.D. McCracken, <i>Numerical Methods with Fortran IV CaseStudies</i> , John Wiley			
	R.L. Johnston, <i>Numerical Methods, A Software Approach</i> , John Wiley			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Kesalahan	Pengertian kesalahan, sumber kesalahan, aritmatika bilangan floating point, kesalahan pembulatan operasi aritmatika, penjalaran kesalahan	menjelaskan kesalahan dan sumbernya; menghitung aritmatika bilangan floating point; dan menurunkan kesalahan dalam operasi aritmatika	
2	Kesalahan	Diagram proses, perhitungan kesalahan dalam operasi aritmatika	membuat diagram proses, dan menghitung kesalahan dalam operasi aritmatika	
3	Akar Persamaan	Metode setengah selang, metode regula-falsi, metode pendekatan berturut-tan dan modifikasinya, program komputer untuk ketiga metoda di atas	menghitung akar persamaan non linier memakai metode setengah selang, regula-falsi, dan pendekatan berturut-tan, baik secara manual maupun dengan komputer	
4	Akar Persamaan	Modifikasi metode pendekatan berturut-tan, Newton-Raphson, metode Bairstow, program komputer untuk	Menghitung akar persamaan non linier memakai modifikasi metode pendekatan berturut-tan, Newton-Raphson, Bairstow, baik secara manual maupun dengan komputer	

		ketiga metode di atas		
5	Persamaan Aljabar Linier Serentak	Berbagai kasus penyelesaian persamaan aljabar linier serentak, eliminasi Gauss, eliminasi Gauss-Jordan, program komputer untuk 2 metode di atas	mengenal 4 kasus penyelesaian persamaan aljabar linier serentak, dan menyelesaikan persamaan aljabar linier serentak dengan eliminasi Gauss dan eliminasi Gauss-Jordan	
6	Persamaan Aljabar Linier Serentak	Iterasi Gauss-Seidel, mencari matriks balik dengan eliminasi dan iterasi, program komputer untuk iterasi Gauss-Seidel dan matriks balik	menyelesaikan persamaan aljabar linier serentak dengan iterasi Gauss-Seidel dan menghitung matriks balik, baik secara manual maupun dengan komputer	
7	Interpolasi dan Pendekatan Fungsi	Pengertian interpolasi, interpolasi linier, interpolasi lagrange, program komputer untuk interpolasi di atas		
8	Ujian Tengah Semester			
9	Interpolasi dan Pendekatan Fungsi	Diferensi terbagi, interpolasi Newton, diferensi terbatas, Newton-Gregory, program komputer untuk kedua interpolasi di atas		
10	Interpolasi dan Pendekatan Fungsi	Pengertian pendekatan fungsi, pendekatan dengan metode kuadrat terkecil, deret Fourier, polinom Chebysev, program komputer untuk pendekatan fungsi		
11	Integrasi Numerik	Konsep integrasi numerik, aturan segi empat, aturan trapesium, cara Richardson, aturan Simpson		
12	Integrasi Numerik	Aturan Gauss, program komputer untuk integrasi		
13	Persamaan Diferensial	Konsep pemecahan persamaan diferensial secara numerik, Solusi dengan deret Taylor, metode Euler		
14	Persamaan Diferensial	Metode Euler yang diperbaiki, dimodifikasi, metode Runge-Kutta		
15	Persamaan Diferensial	Metode prediktor-korektor, pemecahan persamaan diferensial orde tinggi secara numerik, program komputer untuk persamaan diferensial		

Kode Matakuliah: TF3102	Bobot sks:3	Semester:5	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Metoda Pengukuran			
	Measurements Methods			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	<p>Introduction to measuring systems. General Concept: Type of measuring instruments applications. General configuration and functional description of measuring instruments. Mode analog and digital, active and passive transducer null and deflection methods. Output-input configuration of measuring instruments. Methods of correction and suppression interfering and modifying inputs. General characteristics of measuring instruments. Static characteristics: accuracy, precision, bias, sensitivity, input and output hysteresis, resolutions, threshold. Effect of static impedance on the measuring systems. Effect of error combination. Dynamic characteristics: Time and frequency response of measuring instruments. Fungsi Transfer Operator. Sistem Orde I, tipe nol dan tipe satu: untuk input step, ramp, pulsa dan sinusoidal. Sistem orde II, tipe nol, tipe satu dan tipe dua. Respons waktu terhadap input step, ramp, pulsa dan sinusoidal. Frekuensi respons dinamika sistem. Elemen dead time. Plotting logarithmic kurva respons frekuensi. Mencari parameter sistem dari data eksperimental. Alat Ukur: Pengukuran gerak dan dimensi: standard dasar. Resistive Potensiometer, strain gage resistansi, diferensial transformer, capacitance pick-up, piezoelektrik transducer, displacement to pressure transducer (nozzle flapper). Seismic displacement pick-up. Aselerometer. Pengukuran gaya, Torsi dan daya: standard dan Kalibrasi. Metoda dasar pengukuran Gaya. Karakteristik Transduser gaya elastik. Pengukuran vektor gaya. Pengukuran data. Pengukuran Tekanan: standard dan kalibrasi, Dasar pengukuran Tekanan. Dead weight manometer gage sebagai standard pengukuran tekanan. Pengukuran tekanan rendah. Pengukuran tekanan tinggi. Pengukuran aliran: kecepatan local, besar dan arah, tabung pitot statik, hot wire anemometer, laser doppler velocitymeter. Gross volume Flow rate: kalibrasi dan standar. "Obstruction meter (constant area meter, variable pressure drop meter): orifice, venturi, flow nozzle. Rotameter. Turbine Meter, Positive Displacement meter, Electromagnetic Flowmeter, Drag Force Flowmeter, Ultrasonic Flowmeter. Pengukuran Temperatur: standard dan Kalibrasi. Metoda ekspansi Termal: termometer bimetal, termometer cairan dalam bulb: termometer air raksa, pressure termometer. Termoelektrik sensor (termokopel), pengaruh temperatur junction reference. Sensor Electric Resistans (dari bahan metal = RTD, dari bahan semikonduktor = termistor). Pengukuran level. Pengukuran densitas, Pengukuran kelembaban.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep bekerjanya sistem pengukuran variabel fisika, menentukan error maksimum yang bisa terdapat dalam hasil pengukuran, baik kesalahan statis maupun kesalahan dinamik. Dapat mengurangi pengaruh input gangguan yang akan masuk pada sistem pengukuran sehingga mahasiswa tersebut akan memiliki kemampuan untuk (mengacu pada ABET 2000) :</p> <p>a). Menjelaskan cara dan prinsip kerja instrumen pengukuran untuk berbagai variabel fisika b). Menjelaskan batasan kemampuan instrumen pengukuran yang digunakan c). Merancang suatu instrumen yang dapat digunakan untuk memantau suatu proses dan menentukan kesalahan yang ada pada hasil pengukuran. d). menggunakan teknik dan ketrampilan yang diperlukan untuk engineering practice</p>			
Matakuliah Terkait	1. Rangkaian Listrik dan Elektronika		2. Matematika Rekayasa I	
	Pre-requisite		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>1.5 Ernest E.Doebelin, Measurement Systems, application and design. McGrawHill 1990, Fourth edition</p> <p>James W. dally, William F.Riley, kenneth G.McConnel. Instrumentation For Engineering measurements, John Wiley & Sons, 1993, Second Edition</p> <p>Diktat metoda Pengukuran TF 3101</p>			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Konsep Umum Konfigurasi Umum dan Diskripsi Fungsional Instrumen Pengukuran	<p>Jam ke - 1 : Materi kuliah, aturan perkuliahan dan sistim penilaian</p> <p>Jam ke - 2 : Tipe aplikasi Instrumen Pengukuran</p> <p>Jam ke - 3 : Elemen Fungsional dari suatu Instrumen</p> <p>Jam ke 4: transducer aktif dan pasif, mode</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan :</p> <ul style="list-style-type: none"> mengetahui seluruh materi kuliah yang akan diberikan mengerti aturan-aturan yang berlaku selama perkuliahan mengerti sistim penilaian yang akan digunakan dalam kuliah ini dapat menjelaskan kegunaan dari suatu langkah pengukuran mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi instrumen pengukuran dalam mencari informasi tentang sistem proses yang diukur mengetahui hirarki standar pengukuran, 	

		opersai digital dan analog, metoda null dan metoda defleksi	<p>dan penerapannya pada berbagai sistem ukuran</p> <ul style="list-style-type: none"> mengetahui bagian fungsional suatu instrumen, dimana fungsi dari bagian tersebut sama, meskipun komponen yang ada tidak selalu sama. Menguraikan komponen fungsional dari suatu instrumen yang diberikan Menguraikan adanya error yang akan masuk dalam setiap komponen pada sistem pengukuran mengetahui bahwa suatu instrumen mana yang menggunakan transducer aktif atau pasif, menggunakan mode operasi digital atau analog, menggunakan metoda null atau metoda defleksi 	
2		<p>Jam ke - 5 : Konfigurasi input – output Instrumen pengukuran</p> <p>Jam ke – 6 -7 : Metoda koreksi input gangguan (input gangguan modifikasi atau input gangguan interferensi)</p> <p>Jam ke – 8 : Penjalaran Kesalahan dan menentukan batas kesalahan setiap komponen</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan :</p> <ul style="list-style-type: none"> dapat menjelaskan hubungan input – output suatu instrumen pengukuran menyatakan sensitivitas antara output – input menjelaskan langkah2 dalam menghilangkan error pengukuran yang disebabkan oleh input gangguan Menjelaskan perbedaan antara input gangguan interferensi dan input gangguan modifikasi. Menghitung kesalahan total sistem pengukuran, jika setiap komponen pada sistem mempunyai kesalahan (error) tertentu menentukan batas kesalahan setiap komponen, jika kesalahan sistem diharapkan mempunyai harga tertentu 	
3	Prinsip Kerja alat ukur elektrik analog Karakteristik Statik untuk input tetap	<p>Jam ke -9 : multimeter,</p> <p>Jam ke – 10 : Potensiometer dan rangkaian jembatan</p> <p>Jam ke – 11 : Parameter statik sistem yang dicari dari harga input yang tetap: akurasi, presisi, bias</p> <p>Jam ke – 12 : Riview statistik, distribusi normal, harga mean & standard deviasi</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan tahanan dalam yang ada pada multimeter jika dia berfungsi sebagai ameter atau voltmeter atau ohmmeter menjelaskan prinsip kerja multimeter,. menjelaskan prinsip kerja potensiometer dan rekorder (self balancing potensiometer) Mencari hubungan antara perubahan resistansi suatu lengan pada rangkaian jembatan dengan tegangan output rangkaian dapat mencari harga presisi, akurasi dan bias dari suatu set hasil eksperimen menjelaskan perbedaan antara presisi, akurasi dan bias mengetahui kepercayaan dari harga data eksperimen yang telah diolah, untuk suatu input tertentu 	
4	Model-model atom	<p>Jam ke – 13 - 14: Riview statistik, pengujian χ^2, dan tes linier pada data di sekitar \bar{x} rata2</p> <p>Jam ke – 15 – 16: Parameter statik sistem yang dicari dari harga input yang berubah (naik atau turun): sensitivitas, threshold, linieritas, histerisis, resolusi, dead space, span</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan :</p> <ul style="list-style-type: none"> dengan menggunakan tes linier pada harga rata2 pengukuran, dapat ditentukan apakah data dapat dikatakan terdistribusi normal, dengan menggunakan tes χ^2 data pengukuran, dapat ditentukan apakah data dapat dikatakan terdistribusi normal, menginterpretasikan data pengukuran jika ternyata data tidak distribusi normal dapat mencari harga sensitivitas, threshold, linieritas, histerisis, resolusi, dead space, span dari data eksperimen. dapat mencari toleransi dari harga sensitivitas dan variansinya yang mungkin dapat menghitung harga benar dari data pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang dikalibrasi tersebut. 	

5	Karakteristik Statik, efek pembebanan Karakteristik Dinamik: Sistem orde I, respons waktu	Jam ke – 17- 18 Efek pembebanan Jam ke – 19 - 20: Penurunan suatu sistem, menjadi model matematis yang dinyatakan sebagai orde persamaan diferensialnya. Mencari respons waktu terhadap input step	Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan : <ul style="list-style-type: none"> dapat menghitung pengurangan daya yang ditransfer dari satu komponen ke komponen lainnya. dapat membedakan antara variabel aliran (flow variable) dan variabel tegangan (across variable) menentukan impedansi input atau impedansi output sistem supaya transfer arus atau transfer tegangan atau transfer daya maksimum menurunkan persamaan matematis sistem termal, yang merupakan sistem orde I tipe nol menurunkan persamaan matematis sistem piezoelektrik, yang merupakan sistem orde I tipe satu mencari respons waktu sistem orde I untuk input step, dan memberikan interpretasi dari respons yang diperoleh, yaitu: rise time, settling time, konstanta waktu 	
6	Sistem Orde I, Respons terhadap input ramp dan sinusoida Sistem Orde I, Respons Frekuensi	Jam ke – 21 - 22 : Mencari respons waktu terhadap input ramp dan input sinusoida Jam ke – 23 -24: Respons frekuensi sistem orde I tipe nol dan Orde I tipe satu	Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat <ul style="list-style-type: none"> menurunkan solusi respons waktu sistem orde I terhadap input ramp dan sinusoida memberikan interpretasi dari hasil respons waktu menurunkan respons frekuensi sistem orde I tipe nol dan tipe satu mencari daerah frekuensi input yang dapat diukur dengan sistem ini menentukan frekuensi cut-off nya, untuk kesalahan penguatan $\square\%$ 	
7	Sistem Orde II Persamaan untuk bahan elastis dan sistem seismik	- Jam ke – 25 - 26: Sistem elastis, dengan karakteristik orde II tipe nol. sistem seismik dengan karakteristik orde II tipe nol, tipe satu dan tipe dua. Jam ke – 27 - 28 : Respon frekuensi sistem orde II	Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> menurunkan persamaan yang menghubungkan antara output-input pada sistem elastis dan sistem seismik menjelaskan bahwa sistem dinamik orde II terbagi menjadi sistem undamped, sistem underdamped, sistem critically damped dan sistem overdamped menurunkan respon waktu sistem orde II memberikan interpretasi dari hasil respons waktu respons waktu sistem dengan waktu mati menurunkan respon frekuensi sistem orde pembuluh darah. menentukan frekuensi cut-off untuk setiap tipe sistem orde II, dengan kesalahan penguatan $\square\%$ respons frekuensi sistem dengan waktu mati (sistem orde tinggi) 	
8	UTS	Jam ke – 29 - 30 :	Bahan s/d respons dinamik	
9	Pengukuran Gerak Jika titik acuan diam dapat ditentukan	Jam ke – 31 : Standar dan Kalibrasi Jam ke – 32 : Potensiometer sebagai sensor gerak Jam ke – 33 Strain gage	Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan standar dimensi yang digunakan secara internasional : menjelaskan prinsip dasar pengukuran gerak dengan potensiometer mengetahui batasan2 penggunaannya menentukan harga tahanan meter yang menghasilkan linieritas hasil pengukuran yang baik menjelaskan prinsip dasar pengukuran gerak dengan strain gage mengetahui batasan2 penggunaannya menghitung sensitivitas rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi $\square R$ dasar pengukuran gerak dengan differensial transformer menjelaskan prinsip kerja LVDT (Linear variable diff.transformer) dan pengaruh 	

		<p>Jam ke – 34 - 35 Differensial transformer</p> <p>Jam ke – 36 : Capacitance Pickup</p>	<p>frekuensi sinyal eksitasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan output rangkaian PSD (Phase Sensitive Demodulator) • menentukan komponen pada rangkaian filter • menjelaskan prinsip dasar pengukuran gerak dengan capacitance pick-up • menjelaskan macam rangkaian elektrik yang dapat digunakan untuk mendeteksi input gerak dengan C-pickup, dan batasan penggunaan dari setiap rangkaian • memberikan contoh penggunaan C-pickup pada instrumentasi industri 	
10	<p>Pengukuran Gerak, jika titik acuan diam tidak tersedia</p> <p>Pengukuran Gaya, Torsi dan Daya</p>	<p>Jam ke – 37-38 : Seismic Displacement, Velocity dan Acceleration Pick-up</p> <p>Jam ke – 39 : Standard dan kalibrasi</p> <p>Jam ke – 40 - 41: Macam Prinsip Pengukuran Gaya</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan prinsip pengukuran gerak seismik dan dapat menghitung frekuensi input yang dapat dideteksi oleh sistem seismik yang ada • menjelaskan standard ukuran gaya, torsi dan daya • membedakan antara ukuran gaya dan massa. • menentukan bagaimana kalibrasi ukuran gaya dilakukan • menjelaskan prinsip pengukuran gaya, • memberikan contoh instrumen pengukuran gaya yang menggunakan prinsip2 tersebut • menentukan sensitivitas, kelebihan dan kekurangannya 	
11		<p>Jam ke – 42: Pengukuran gaya dengan elemen elastis</p> <p>Jam ke – 43 : Pengukuran vektor gaya</p> <p>Jam ke – 44: Pengukuran Torsi dan Daya</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan sistem pengukuran gaya dengan elemen elastis • menjelaskan pemasangan sensor pada elemen elastis, supaya vektor gaya yang bekerja dapat dideteksi • menjelaskan sistem pengukuran Torsi dari deteksi harga gaya, • menjelaskan sistem pengukuran Daya dari deteksi harga torsi dan kecepatan sudut putaran as 	

12	<p>Pengukuran Tekanan</p> <p>Prinsip perubahan tinggi kolom cairan</p> <p>Transduser elastik: Tabung Bourdon, Diafragma dan Bellows</p>	<p>Statistika Kuantum Jam ke – 45 : Standar dan Kalibrasi</p> <p>Jam ke – 46 Metoda dasar Pengukuran Tekanan</p> <p>Jam ke – 47 : Manometer</p> <p>Jam ke – 48 - Tabung Bourdon dan Bellows</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mmenjelaskan prinsip kerja dead weight gage sebagai kalibrator tekanan, dan mengetahui macam gangguan yang dapat menyebabkan error • menjelaskan standar tekanan • mmenjelaskan berbagai metoda untuk pengukuran tekanan • menjelaskan hubungan antara perubahan tinggi kolom cairan dengan beda tekanan • menjelaskan cara untuk meninggikan sensitivitas manometer • Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat : • menjelaskan prinsip kerja tabung Bourdon dan Bellows sebagai sensor tekanan absolut atau tekanan differensial 	
13	<p>Pengukuran Tekanan Rendah dan Tekanan Tinggi</p>	<p>Jam ke – 49 - 50: Diafragma</p> <p>Jam ke – 51- 52 : McLeod gage, Thermal Conductivity gage, Pirani gage, dan transducer untuk tekanan tinggi</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan prinsip kerja sensor diafragma sebagai sensor tekanan • menghitung tekanan maksimum yang dapat diterima suatu diafragma tertentu • merangkaiakan diafragma dengan transducer lain untuk menghasilkan output tegangan elektrik, dan dapat menghitung sensitivitasnya • menjelaskan prinsip kerja McLeod gage, thermal conductivity gage dan pirani gage untuk deteksi tekanan rendah • menentukan input gangguan yang dapat menyebabkan kesalahan pengukuran • menjelaskan prinsip pengukuran tekanan tinggi ($p_i > 100.000$ psi) 	
14	<p>Pengukuran Aliran</p> <p>Pengukuran Aliran Lokal:</p> <p>Pengukuran aliran Volume (Gross Volume Flow rate)</p>	<p>Jam ke 53 – 54 Tabung Pitot,</p> <p>Jam ke – 55 Hot wire dan hot film anemometer</p> <p>Jam ke – 56 Standard dan Kalibrasi</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan prinsip kerja tabung pitot untuk deteksi kecepatan lokal aliran bebas atau kecepatan lokal aliran dalam pipa • menjelaskan input gangguan yang akan mempengaruhi kesalahan pengukuran • menjelaskan prinsip kerja hot wire anemometer: prinsip arus konstan dan prinsip temperatur konstan • menurunkan persamaan sensitivitasnya • menjelaskan mengapa hot wire menjadi hot film anemometer • menjelaskan dasar kalibrasi aliran volume untuk cairan • menjelaskan dasar kalibrasi aliran massa gas 	
15		<p>Jam ke – 57 - 58 Obstruction Meter: orifice, venturi, flow nozzle</p> <p>Jam ke - 59 Rotameter, electromagnetic</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan prinsip kerja obstruction meter • menentukan range aliran yang dapat dideteksi untuk harga \square tertentu • menjelaskan kerugian dan keuntungan masing-masing meter ini • menjelaskan prinsip kerja rotameter dan 	

		<p>flowmeter, Positive Displacement Flowmeter</p> <p>Jam ke – 60 Ultrasonic Flowmeter</p>	<p>electromagnetic flowmeter, Positive Displacement Flowmeter</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan kerugian dan keuntungan masing-masing meter ini • menjelaskan prinsip kerja Ultrasonic flowmeter • menjelaskan sensitivitas flowmeter 	
16	Pengukuran Temperatur	<p>Jam ke – 61 Thermal Expansion Methods: pressure thermometer, liquid in glass thermometer, termometer bimetal</p> <p>Jam ke – 62 Sensor thermoelektrik (termokopel)</p> <p>Jam ke – 63 Sensor Electrical – Resistance : RTD (resistance temperature detector, termistor)</p> <p>Jam ke – 64 Pirometer (radiation thermometer)</p>	<p>Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan prinsip kerja semua termometer tipe ini • menjelaskan sensitivitas dari setiap termometer • menjelaskan prinsip kerja termokopel, • menerapkan hukum2 termokopel pada pelaksanaan pengukuran temperatur • menjelaskan pengaruh reference junction pada outputnya • menghitung sensitivitas termokopel dari berbagai tipe • menjelaskan prinsip kerja RTD dan termistor, • melakukan linierisasi pada sensor termistor • menghitung sensitivitas RTD dan termistor pada range temperatur tertentu • menjelaskan prinsip kerja pirometer • mencari daerah temperatur yang dapat diukur oleh pirometer • menurunkan persamaan yang menghubungkan antara temperatur input dan output pengukuran 	
17	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3103	Bobot sks:3	Semester:4	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Mekanika Kuantum <i>Quantum Mechanics</i>			
Silabus Ringkas	Radiasi benda hitam, efek fotoelektrik dan Compton, postulasi de Broglie and prinsip ketidakpastian; spektrum atom, atom Bohr; persamaan Schrodinger, partikel dalam sumur potensial, osilator harmonik, partikel pada tangga potensial dan efek terobosan; teori kuantum atom hidrogen, ikatan atom, molekul, pita energi dan material nano. <i>Black body radiation, photoelectric and Compton effect, de Broglie's Postulate and uncertainty principle; atomic spectra, atomic Bohr; Schrödinger equation. particle in square well and simple harmonic oscillator; particle at potential step and tunneling; quantum theory of hydrogen atom; atomic bonding, molecules, energy band, nano materials. .</i>			
Silabus Lengkap	Radiasi panas dan postulat Planck; efek fotolistrik dan Compton, sifat dual foton dan elektron, fungsi gelombang, prinsip superposisi; model atom: Thompson, Rutherford, dan Bohr; <i>atomic energy states</i> , persamaan diferensial gelombang; solusi persamaan Schrodinger partikel dalam kotak potensial ideal, efek terobosan, osilator harmonik; koordinat polar dan pemisahan variabel, solusi persamaan Schrodinger 3-D, fungsi dan harga eigen, bilangan kuantum utama, orbit dan magnetik; fungsi rapat probabilitas, probabilitas menemukan elektron, aturan seleksi, efek Zeeman; spin electron, prinsip eksklusi Pauli, simetri dan anti-simetri, interaksi spin-orbit; momentum sudut total, struktur atom dan konfigurasi elektron, tabel periodik; distribusi Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, dan Fermi-Dirac dan aplikasinya; ikatan molekul dan energi ikatan, molekul ion dan molekul hidrogen, molekul kompleks, tingkat energi rotasi dan vibrasi; model elektron bebas dan pita energi; Brillouin zone dan potensial periodik; energi gap <i>Heat radiation and Planck, photoelectric and Compton effect, duality properties of photon and electron, wave function and superposition principles, Thompson, Rutherford and Bohr atomic model, atomic energy states, wave differential equation, solution of Schrodinger equation of particles in ideal potential wells, tunneling effect, harmonic oscillator, polar coordinate and variable separation, solution to 3D Schrodinger equation, eigen function and value, quantum numbers, probability density function, probability of finding electron, selection rules, Zeeman effect, electron spin, Pauli exclusion principle, symmetry and anti-symmetry, spin-orbit interaction, total momentum angular, atomic structure and electron configuration, periodic table, Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, and Fermi-Dirac distributions and their applications, molecules bonding and bonding energy, ion molecular and hydrogen molecules, complex molecules, rotation and vibration energy levels, free electron model and energy band, Brillouin zone and periodic potential, energy gap.</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan cara mencari solusi persamaan Schrodinger 1-D untuk berbagai fungsi potensial ideal. memecahkan persamaan Schrodinger 3-D. menjelaskan konsep fungsi dan harga eigen yang mengandung banyak informasi mengenai sifat-sifat atom. menghitung probabilitas keberadaan partikel menggunakan fungsi gelombang kompleks. menjelaskan fenomena laju transisi dan aturan seleksi. menjelaskan peran momentum sudut orbital dalam fisika kuantum dan dapat menggunakan serta memecahkan persamaan eigen dari sistem atom-elektron menjelaskan peran momentum sudut orbital dalam fisika kuantum dan dapat menggunakan serta memecahkan persamaan eigen dari sistem atom-elektron menjelaskan dan menggunakan fungsi distribusi partikel dalam fenomena fisik menjelaskan ikatan molekul pada atom/molekul sederhana dan molekul kompleks menjelaskan dan menghitung secara analitik dan numerik energi total suatu sistem atom dan molekul menjelaskan model elektron secara kuantum dan konsep pembentukan energi gap dalam zat padat menjelaskan keterbatasan dan kegagalan sistem penskalaan di mekanika kontinum klasik untuk digunakan pada sistem berskala nano. menjelaskan proses dan syarat-syarat terbentuknya, struktur dan sifat partikel nano 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar IIA		2. Matematika Rekayasa I	
	Pre-requisite		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1.6 Fox and McDonald, <i>Introduction to Fluid Mechanics</i> , John Wiley, 1998 1.7 S.W. Yuan, <i>Foundation of Fluid Mechanics</i> , Prentice-Hall, Robert I. Dougherty, <i>Fluid Mechanics with Engineering Application</i> , McGraw-Hill			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Radiasi Termal dan Postulat Planck	Radiasi panas, teori klasik radiasi rongga (bubung), teori Planck untuk radiasi bubung, postulat Planck.	Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena-fenomena radiasi termal, benda hitam, dan asal usul konstanta universal dari Planck.	
2	Foton - sifat-sifat partikel dari radiasi	Efek fotolistrik, teori kuantum Einstein untuk efek fotolistrik, efek Compton, sifat dual dari	Mahasiswa dapat menjelaskan proses-proses interaksi antara radiasi dan materi. Ketiga proses yang mendapat	

		radiasi elektromagnetik, produksi pasangan elektron-positron.	perhatian adalah efek fotolistrik, efek Compton, dan produksi pasangan elektron-positron.	
3	Postulat de-Broglie – sifat-sifat gelombang dari partikel	Gelombang materi, postulat dan panjang gelombang de-Broglie, eksperimen ² Davisson-Germer, dan Thomson, prinsip komplementer, interpretasi Einstein terhadap sifat dual radiasi, fungsi gelombang, prinsip superposisi.	Mahasiswa dapat menjelaskan adanya sifat mendua materi dan gelombang, memahami postulat dan panjang gelombang de Broglie, mengerti interpretasi Einstein thd sifat mendua dari radiasi, dapat menuliskan persamaan gelombang dan menjelaskan prinsip superposisi.	
4	Model-model atom	Model-model atom: Thomson, Rutherford, Bohr. <i>Atomic energy states</i> , interpretasi hukum kuantisasi, model atom Sommerfeld, prinsip korespondensi, kritik thd teori kuantum kuno.	Mahasiswa dapat menjelaskan berbagai model atom yang pernah dikembangkan untuk memahami materi Mahasiswa dapat menjelaskan keberadaan tingkatan energi dalam sistem atom-atom, interpretasi hukum kuantisasi energi, prinsip korespondensi, model atom Sommerfeld	
5	Teori mekanika kuantum Schrodinger	Pengantar, keterbatasan postulat de Broglie, pentingnya persamaan diferensial gelombang yang konsisten dengan postulat de Broglie dan persamaan energi klasik, syarat linieritas, asumsi solusi sinusoidal untuk partikel bebas.	Mahasiswa memahami perlunya suatu model persamaan gelombang untuk menjelaskan dinamika sistem partikel yang tidak lagi memenuhi dinamika Newton yang berlaku untuk sistem makroskopis.	
6	Teori mekanika kuantum Schrodinger	Kegagalan solusi fungsi riil dan suksesnya solusi yang berupa fungsi kompleks, interpretasi Born terhadap fungsi gelombang, harga-harga ekspektasi.	Mahasiswa dapat menjelaskan arti solusi gelombang kompleks, interpretasi Born terhadap gelombang kompleks tersebut, bagaimana cara menghitung harga ekspektasi sebuah besaran fisis	
7	Persamaan Schrodinger 1-D	- Solusi persamaan Schrodinger Partikel dalam kotak potensial ideal <ul style="list-style-type: none"> • Potensial tak hingga • Potensial hingga dan tangga - Efek terobosan (tunneling) - Osilator harmonik	Mahasiswa dapat mengingat kembali cara mencari solusi persamaan Schrodinger 1-D untuk berbagai fungsi potensial ideal.	
8	Radiasi Termal dan Postulat Planck	Radiasi panas, teori klasik radiasi rongga (bumbung), teori Planck untuk radiasi bumbung, postulat Planck.	Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena-fenomena radiasi termal, benda hitam, dan asal usul konstanta universal dari Planck.	
9	Ujian Tengah Semester			
10	Rapat probabilitas electron dan aturan seleksi	Fungsi rapat probabilitas Probabilitas menemukan elektron Aturan seleksi Efek Zeeman	Mahasiswa dapat menghitung probabilitas keberadaan partikel menggunakan fungsi gelombang kompleks. Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan fenomena laju transisi dan aturan seleksi.	
11	Atom dengan banyak electron	- Spin electron - Prinsip eksklusi Pauli - Simetri dan anti-simetri - Interaksi spin-orbit	Mahasiswa dapat menjelaskan peran momentum sudut orbital dalam fisika kuantum dan dapat menggunakan serta memecahkan persamaan eigen dari sistem atom-elektron	
12	Atom dengan banyak electron	- Momentum sudut total - Struktur atom dan konfigurasi elektron - Tabel periodik	Mahasiswa dapat menjelaskan peran momentum sudut orbital dalam fisika kuantum dan dapat menggunakan serta memecahkan persamaan eigen dari sistem atom-elektron	
13	Statistika Kuantum	- Distribusi Maxwell-Boltzmann & aplikasi	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggunakan fungsi distribusi	

		- Distribusi Bose-Einstein & aplikasi - Distribusi Fermi-Dirac & aplikasi	partikel dalam fenomena fisik	
14	Molekul	- Ikatan molekul dan energi ikatan - Molekuler ion dan molekul hydrogen - Molekul kompleks - Tingkat energi rotasi dan vibrasi	Mahasiswa dapat menjelaskan ikatan molekuler pada atom/molekul sederhana dan molekul kompleks	
15	Material padatan	Model electron bebas & pita energi; Brillouin zone & potensial periodic; Energi gap	Mahasiswa dapat menjelaskan model elektron secara kuantum dan konsep pembentukan energi gap dalam zat padat	
16	Besaran klasik, skala, dan sains nano	Model mekanika kontinum dan skala dalam sistem mekanika klasik, pembentukan partikel, struktur dan sifat material nano	Mahasiswa memahami keterbatasan dan kegagalan sistem penskalaan di mekanika kontinum klasik untuk digunakan pada sistem berskala nano. Mahasiswa dapat menjelaskan proses terbentuknya, struktur dan sifat fisik partikel nano	
17	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3204	Bobot sks:3	Semester:6	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Sensor dan Aktuator			
	<i>Sensors and Actuators</i>			
Silabus Ringkas	Prinsip transduksi fisik, sensor dalam sistem pengukuran, karakteristik sensor, pengembangan sensor dan aktuator, rangkaian elektronik antarmuka, sensor mekanik, sensor termal, sensor elektrik, sensor magnetik, sensor radiasi, sensor kimia.			
	<i>Physical transduction principle, sensor and actuator in measurement system, sensor characteristics, sensor and actuator development, mechanics, thermal, magnetics, radiations, and chemical sensors and actuators.</i>			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. Matematika Rekayasa II		2. Metode Pengukuran	
	Pre-requisite		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	J. Fraden, <i>Handbook of Modern Sensors: Physics, Design and Applications</i> , American Institute of Physics Press, 1993.			
	J.G. Webster, <i>The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</i> , CRC Press, Springer, IEEE, 1999.			
	A.Nuruddin & A.Venema, <i>Data Acquisition Systems, Sensors and Actuators</i> , Lecture Notes, ITB, 2002.			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Survey sejarah Definisi & standar Prinsip transduksi fisik dan kimia Klasifikasi sensor Pasar sensor Sensor masa depan	Mengetahui sejarah perkembangan sensor Mengetahui definisi dan terminologi dalam sensor Mengetahui enam kelas prinsip transduksi Mengetahui tipe penggunaan sensor Mengenal penyerapan pasar terhadap sensor	
2	Sistem Pengukuran	Pendahuluan Contoh sistim pengukuran	Mengenal jenis dan struktur berbagai sensor Mengenal sistim pengukuran menggunakan sensor	
3	Parameter sensor	Pendahuluan Perkembangan dalam sensor Karakteristik sensor Metoda karakterisasi sensor Teknik kalibrasi reliabilitas	Mengetahui struktur sistim sensor Mengetahui karakteristik dasar sensor : akurasi, presisi, resolusi, sensitivitas, selektivitas, linieritas, distorsi, histerisis, dan noise Mengetahui cara kalibrasi pengukuran sensor	
4	Perancangan dan fabrikasi sensor	Sistim perancangan Teknologi silikon Teknologi lapisan tipis Teknologi lapisan tebal	Memahami metoda perancangan sensor Mengenal teknologi proses fabrikasi sensor	
5	Perancangan dan fabrikasi sensor	Sistim perancangan Teknologi silikon Teknologi lapisan tipis Teknologi lapisan tebal	Memahami metoda perancangan sensor Mengenal teknologi proses fabrikasi sensor	

Massa

Kode Matakuliah: TF3105	Bobot sks:3	Semester:5	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Transfer Kalor dan Massa			
	<i>Heat and Mass Transfer</i>			
Silabus Ringkas	Konduksi tunak satu- dan dua-dimensional, konduksi transien, konveksi paksa eksternal dan internal, konveksi alami, transfer kalor pada proses perubahan fasa cairan-gas, radiasi termal, transfer massa			
	<i>One- and two-dimensional steady-state heat conduction, transient heat conduction, external and internal forced convections, natural convection, liquid-vapor phase changes heat transfer, thermal radiation, mass transfer</i>			
Silabus Lengkap	<p>Pengenalan transfer kalor dan transfer massa: konduksi, konveksi, radiasi, termodinamika. Konduksi kalor tunak satu-dimensional pada permukaan benda rata, silindrikal dan bulat, serta bahan komposit. Konduksi kalor transien pada benda padat yang dilingkupi zat alir. Konveksi kalor paksa eksternal dan internal, akibat hidrodinamika fluida di permukaannya. Konveksi alami pada berbagai arah hadap permukaannya. Transfer kalor pendidihan dan pengembunan. Radiasi termal, intensiti, emisiviti, iradiasi, pengaruh spasial dan spektral. Radiasi antar-permukaan, faktor pandangan, faktor bentuk, radiasi di ruang tertutup dan lingkungan. Basis transfer massa. Difusi dan transfer massa.</p> <p><i>Introduction to heat and mass transfer: conduction, convection, radiation, thermodynamics. One- and two-dimensional steady-state heat conduction on planar, cylindrical, spherical bodies, as well as composite materials. Transient heat conduction within submerged bodies in a fluid. External and internal forced heat convection due to hydrodynamics of the fluid on its surface. Natural convection on a surface and its various surface orientations. Heat transfer on boiling and condensation; Thermal radiation, intensity, emissivity, irradiation, spatial and spectral influences. Radiation exchange between surfaces, view factor, shape factor, radiation within enclosure and environmental radiation; Mass transfer basics. Diffusion and mass transfer.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan dan menjelaskan sifat-sifat dan perilaku bahan atau benda yang terkait dengan adanya pengaruh suhu di dalamnya atau dari sekitarnya. • Merumuskan dan membangun model proses dan sistem termal menyangkut transfer kalor dan massa, sehingga dapat menunjukkan berbagai besaran dan parameter masukannya, serta besaran keluarannya yang diperlukan. • Menganalisis bagaimana proses transfer kalor dan/atau transfer massa berlangsung di dalam model atau sistem yang dirumuskannya. • Berdasarkan model itu menghitung besarnya transfer kalor dan massa serta menentukan suhu benda atau bahan pada mana proses atau sistem tersebut berlangsung. 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar IA	2. Termodinamika	3. Mekanika Fluida	
	Pre-requisite	Pre-requisite	Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<p>Incropera, DeWitt, Bergman, and Lavine (IDBL), <i>Introduction to Heat Transfer</i>, 5th Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2007, sebagai pustaka rujukan utama.</p> <p>White, F.M. (WFM), <i>Heat and Mass Transfer</i>, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1988.</p>			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengenalan transfer kalor dan massa	Transfer kalor: konduksi, konveksi dan radiasi Transfer massa dan hukum Fick Hukum Fourier dan sifat konduktiviti termal Persamaan difusi termal	Mahasiswa harus mampu: menjelaskan tentang sesuatu masalah terkait dengan fenomena transport, menentukan bagaimana mekanisme berlangsungnya transport tersebut, menentukan sifat konduktiviti termal bahan-bahan k , mampu menghitung laju konduksi kalor q , menentukan distribusi suhu $T=T(x)$ di dalam sistem konduksi termal.	IDBL Ch. 1, Ch. 2.
2	Konduksi tunak satu-dimensional	Konduksi antara dua permukaan rata Konduksi di dalam lapisan komposit Konduksi di dalam sistem radial Konduksi akibat pembangkitan termal di dalam benda Transfer kalor dari sirip dan permukaan yang diperluas	Mahasiswa harus mampu: menentukan konduktiviti k suatu bahan, menghitung laju aliran kalor q , fluks kalor q'' serta distribusi suhu $T(x)$ di dalam sistem benda yang berlapis-lapis, termasuk jika di dalamnya terdapat sumber kalor q_g , menganalisis dan menentukan besarnya efisiensi transfer kalor dari sirip η_f dan permukaan yang diperluas.	IDBL Ch. 3.
3	Konduksi tunak dua-dimensional	Pemecahan persamaan difusi termal Faktor-bentuk	Mahasiswa harus mampu: menghitung laju dan fluksi konduksi kalor, menentukan dan menggambarkan pola	IDBL Ch. 4

		dan laju konduksi tanpa-berdimensi Persamaan beda-hingga Peningkatan pemecahan konduksi secara grafikal	isoterm dan distribusi suhu $T(x,y)$, menggambarkan medan vektor aliran konduksi kalor di dalam batas-batas benda dua-dimensional.	
4	Pemecahan persoalan konduksi menggunakan metoda beda-hingga	Jaring-jaring simpul konduksi Metoda neraca energi Metoda inversi matriks Iterasi Gauss-Seidel	Dalam hal masalah konduksi kalor sulit dipecahkan secara eksak, mahasiswa harus mampu menggunakan cara numerik untuk memecahkan permasalahan transfer kalor yang terjadi di dalam suatu benda dua-dimensional.	IDBL Ch. 4
5	Konduksi kalor transien	Metoda kapasitansi gumpalan Permukaan datar disertai konveksi Permukaan lengkung disertai konveksi Peningkatan kondisi-batas sebagai permukaan dengan fluks kalor tetap atau dengan suhu tetap	Mahasiswa harus mampu menentukan: menentukan distribusi suhu di dalam sebuah benda padat sebagai fungsi waktu $T(x,t)$, laju transfer kalor di permukaan antara benda itu dengan lingkungan di sekitarnya, besarnya nilai bilangan Bi dan menghitung transfer kalor yang berlangsung dalam keadaan transien.	IDBL Ch. 5.
6	Pengenalan konveksi kalor	Lapisan-perbatasan konveksi dan koefisien konveksi Aliran fluida yang laminar dan aliran fluida yang turbulen Peran parameter tanpa-dimensi pada konveksi kalor Konveksi eksternal ataupun konveksi internal	Mahasiswa harus mampu: membedakan antara koefisien konveksi lokal dan koefisien rata-rata, menentukan berbagai parameter aliran fluida yang berperan-serta maupun kombinasinya sebagai parameter tanpa-dimensi (Nu, Re, Pr, Gr, Ra), serta memanfaatkannya untuk menghitung distribusi suhu, fluks serta aliran kalor konveksi.	IDBL Ch. 6.
7	Konveksi paksa	Konveksi eksternal di sekitar permukaan yang rata Konveksi eksternal di sekitar benda silindrikal ataupun benda bulat Tinjauan hidrodinamika pada aliran internal Korelasi konveksi di dalam pipa: aliran laminar dan aliran turbulen Konveksi di dalam saluran yang tidak bulat serta konveksi pada anulus pipa konsentrik	Mahasiswa harus mampu: menentukan besarnya bilangan Re pada sistem aliran eksternal maupun aliran internal, sehingga dapat menentukan besarnya bilangan Nu , menghitung koefisien konveksi h serta laju transfer kalor q dan fluks kalor konveksi q'' , pada sistem di mana aliran fluida digerakkan secara paksa.	IDBL Ch. 7 dan Ch. 8.
8	Ujian Tengah Semester			
9	Konveksi alami	Konveksi laminar di sekitar permukaan yang tegak Turbulensi pada konveksi alami Pengaruh arah hadap permukaan pada laju konveksi alami Konveksi alami di dalam ruang tertutup Gabungan konveksi paksa dan konveksi alami	Mahasiswa harus mampu: menaksir pengaruh gaya apung pada sistem konveksi alami, menentukan besarnya bilangan Gr , dan Ra , untuk menentukan besarnya bilangan Nu , menghitung koefisien konveksi h serta laju transfer kalor q dan fluks kalor konveksi q'' , pada sistem di mana aliran fluida terjadi secara alami.	IDBL Ch. 9.
10	Transfer kalor pada pendidihan dan penguapan	Parameter tanpa-dimensi pada perubahan fasa cairan-gas Pendidihan pada genangan cairan Konveksi paksa dan aliran dua-fasa Mekanisme proses penguapan Penguapan <i>film</i> pada permukaan tegak	Mahasiswa harus mampu menghitung: daya untuk mendidihkan cairan, laju penguapan dan fluks kalor pada proses pendidihan, laju penarikan kalor pada proses penguapan.	IDBL Ch. 10

		Pengembunan <i>film</i> pada pipa mendatar		
11	Radiasi termal	Laju radiasi: emisi, iradiasi, radiositi Radiasi benda-hitam Emisi radiasi dari permukaan nyata Absorpsi, refleksi dan transmisi oleh permukaan benda dan benda kelabu	Mahasiswa harus mampu menghitung: intensiti radiasi I dan irradiasi G serta faktor sudut ruang ω terhadap permukaan serta pengaruh spektral λ radiasi, daya emisi menggunakan tabel fungsi radiasi benda hitam, neraca radiasi di permukaan menggunakan hukum Kirchhoff, daya radiasi di dalam ruang tertutup maupun radiasi lingkungan.	IDBL Ch. 12.
12	Radiasi antar permukaan	Faktor pandangan antar permukaan Radiasi antar permukaan di dalam tempat tertutup Transfer kalor secara gabungan radiatif, konduktif dan konvektif Peran-serta media lain pada proses radiasi	Mahasiswa harus mampu menghitung: faktor pandangan antar permukaan F_{ij} , laju pertukaran radiasi termal antar permukaan, laju total transfer energi gabungan dari mode yang berlangsung, laju radiasi akibat pengaruh fluida di antara permukaan yang terlibat.	IDBL Ch. 13
13	Basis transfer massa	Rerata massa, rerata molar, hukum difusi Fick, campuran biner Persamaan diferensial kekekalan komponen campuran	Mahasiswa harus mampu menghitung: fraksi molar dan konstanta gas campuran, bilangan Sh dan koefisien difusi massa, laju difusi massa.	WFM Ch 11
14	Difusi dan transfer massa	Transfer massa tanpa konveksi ataupun reaksi Transfer massa disertai dengan konveksi paksa	Mahasiswa harus mampu menghitung: Laju difusi massa satu komponen fluida di dalam suatu campuran, Konsentrasi fluida akibat difusi massa, Laju perubahan konsentrasi akibat difusi menembus suatu dinding pembatas fluida.	WFM Ch 12
15	Tinjauan ulang transfer kalor dan massa	Tinjauan ulang menyeluruh dan rangkuman tentang gabungan dari mode-mode transfer kalor serta transfer massa	Mahasiswa harus mampu menganalisis masalah fenomena transport yang melibatkan proses transfer energi dan momentum secara komprehensif.	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3106	Bobot sks:1	Semester:5	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknik Fisika III			
	Engineering Physics Laboratory III			
Silabus Ringkas	Eksperimen terpadu untuk mengenal sistem instrumentasi dan berbagai jenis sensor / transducer			
Silabus Lengkap	Eksperimen karakteristik statik, karakteristik dinamik, instrumentasi suhu, tekanan, level, aliran, regangan, translasi, torque, putaran, cahaya, laser, akustik, ultrasonik			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti praktikum ini, peserta diharapkan memiliki kompetensi untuk:</p> <p>(a) Melakukan eksperimen dan menganalisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik statik & dinamik • Pengukuran mekanika statik (regangan, geseran) • Pengukuran mekanika dinamik (putaran, torque, vibrasi) • Pengukuran mekanika fluida (tekanan, level, aliran) • Pengukuran transfer panas (suhu, radiasi) • Pengukuran listrik (daya, arus, tegangan) • Pengukuran magnetik (medan listrik, medan magnet) <p>(b) Merancang sistem, komponen atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perancangan dan pembuatan pengkondisi sinyal <p>(c) Bekerja dalam tim multidisiplin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode pengukuran • Termodinamika • Mekanika Fluida • Akustika • Cahaya, Laser & Optika • Ultrasonik <p>(d) Mengerti tentang tanggung jawab profesi dan etika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur keselamatan dalam instrumentasi elektronika dan listrik <p>(e) Mengkomunikasikan hasil eksperimen dalam bentuk laporan praktikum yang a.l. mengandung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagram P&ID • Kurva masukan-keluaran <p>(f) Menggunakan peralatan modern untuk melakukan pengukuran dan pembuatan instrumentasi elektronika analisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berbagai sistem instrumentasi • Berbagai jenis sensor / transducer • Pengkondisi sinyal • Sistem akuisisi data • Perangkat lunak pengolahan & visualisasi data 			
Matakuliah Terkait	1. Laboratorium TF II	Pre-requisite		
	2. Termodinamika	Pre-requisite		
	3. Mekanika Material	Pre-requisite		
	4. Mekanika Fluida	Pre-requisite		
	5. Medan Elektromagnetik	Pre-requisite		
	6. Metode Pengukuran	Co-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Panduan Praktikum Lab TF III			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	PENGANTAR		Peserta kuliah mampu: Menjelaskan konsep sistem pengukuran Menyebutkan fungsi sensor dan transducer. Menyebutkan berbagai jenis sensor untuk besaran-besaran fisis tertentu Menyebutkan fungsi pengkondisi sinyal Menyebutkan fungsi akuisisi data Menjelaskan pentingnya kalibrasi & prosedurnya. Menuliskan standar isi laporan eksperimen. Menyebutkan dan mempraktekkan prosedur	

			keselamatan dalam eksperimen instrumentasi elektronika/listrik	
2	KARAKTERISTIK STATIK	Karakteristik Alat Ukur. Kalibrasi Alat Ukur. Karakteristik transducer. Kalibrasi transducer. Koreksi pengukuran.	Setelah melakukan eksperimen ini peserta mampu: Melakukan pengukuran tegangan dengan berbagai instrumen (volt meter analog, volt meter digital, osiloskop, komputer) dan membandingkan karakteristik statiknya (akurasi, ketelitian, range). Melakukan kalibrasi alat ukur terhadap besaran standard maupun alat ukur lain yang lebih terpercaya. Melakukan pengukuran tegangan melalui berbagai transducer (non inverting op-amp dengan potensiometer putar, potensiometer geser, potensiometer multiturun) dan mengamati karakteristik statiknya (gain, akurasi, ketelitian, presisi, linearitas, dead space). Membuat kurva kalibrasi transducer. Melakukan koreksi hasil pengukuran berdasar kurva kalibrasi. Membuat laporan praktikum	
3	KARAKTERISTIK DINAMIK		Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah mampu:	
4	PENGUKUR-AN MEKANIKA STATIK		Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: Menyebutkan karakteristik umum sensor strain gage dan LVDT. Melakukan kalibrasi strain gage. Melakukan kalibrasi LVDT. Melakukan pengukuran regangan dengan strain gage dan analisis datanya. Melakukan pengukuran stress dengan strain gage dan analisis datanya. Melakukan pengukuran pergeseran kecil dengan LVDT dan analisis datanya. Membuat laporan praktikum	
5	PENGUKUR-AN MEKANIKA DINAMIK		Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan Menyebutkan karakteristik umum sensor strain gage dan LVDT. Melakukan kalibrasi strain gage. Melakukan kalibrasi LVDT. Melakukan pengukuran regangan dengan strain gage dan analisis datanya. Melakukan pengukuran stress dengan strain gage dan analisis datanya. Melakukan pengukuran pergeseran kecil dengan LVDT dan analisis datanya. Membuat laporan praktikum. Membuat laporan.	
6	PENGUKURAN FLUIDA	Karakteristik Sensor Pengukuran Tekanan Pengukuran Level Pengukuran Aliran	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: Menyebutkan cara kerja dan karakteristik umum sensor tekanan, sensor aliran dan sensor level. Melakukan kalibrasi pressure transmitter. Melakukan pengukuran tekanan dengan pressure transmitter. Melakukan pengukuran level dengan memanfaatkan prinsip hukum fluida dan pressure transmitter. Melakukan pengukuran aliran dengan pipa venturi dan pressure transmitter. Membuat laporan desain	
7	PENGUKURAN SUHU	Karakteristik Sensor Pengukuran Suhu Pengukuran Konveksi Pengukuran Radiasi	Setelah melakukan praktikum ini peserta akan mampu: Menyebutkan cara kerja dan karakteristik umum sensor suhu (thermometer, thermocouple dan chip). Melakukan kalibrasi sensor suhu. Melakukan pengukuran suhu fluida dengan thermometer dan thermocouple. Melakukan pengukuran suhu logam pada beberapa titik dan menganalisis sebaran konveksinya.	

			Melakukan pengukuran aliran dengan pipa venturi dan pressure transmitter. Membuat laporan desain	
8	PENGUKURAN LISTRIK	Pengukuran Daya	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: Menyebutkan cara kerja dan karakteristik umum ampere meter, volt meter dan kwh meter. Melakukan pengukuran arus dan tegangan serta menentukan faktor daya listrik. Melakukan pengukuran daya listrik Membuat laporan desain	
9	PENGUKURAN MAGNETIK		Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu: Menjelaskan cara kerja sensor-sensor magnetik Melakukan pengukuran medan magnet dengan gauss meter Melakukan pengukuran Efek hall dengan hall sensor Melakukan pengukuran Eddy current dengan eddy current sensor	
10	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3107	Bobot sks:3	Semester:7	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Pemrosesan Sinyal			
	Signal Processing			
Silabus Ringkas	Pengertian sinyal dan klasifikasi sinyal; sinyal diskrit & digital; konvolusi dan korelasi; filter digital; transformasi Fourier diskrit; transformasi Fourier cepat; analisis spektral; aplikasi analisis spektral; deteksi sinyal			
	<i>Understanding signal and its classification, digital and discrete signal, correlation and convolution, digital filter, discrete Fourier transform, fast Fourier transform, spectral analysis and its application, signal detection.</i>			
Silabus Lengkap	Presentasi dan deskripsi sinyal, Sistem dan Sinyal, Transformasi Fourier, pengolahan Sinyal; klasifikasi sinyal, sinyal periodik, non-periodik; diskrit, sinyal energi terbatas, presentasi sinyal vektorial dan fungsi ortogonal; proses dan teorema sampling; konsep filter anti alias, transformasi-Z, sinyal digital; konvolusi, sifat-sifat dan aplikasi konvolusi, korelasi fungsi koherensi; Butterworth LPF, Chebyshev LPF, Transformasi frekuensi; digital filter, transformasi bilinear, transformasi frekuensi pada filter digital; deret Fourier, transformasi Fourier waktu diskrit dan sekuen waktu terbatas, windowing; transformasi Fourier cepat: perkalian matriks, algoritma FFT basis 2, decimation in frekuensi, konvolusi dengan FFT; resolusi frekuensi, teknik periodogram, periodogram rata-rata, teknik korelogram; aplikasi analisis spektral; test hipotesa, deteksi perubahan amplituda, deteksi perubahan parameter sinyal.			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan arti presentasi sinyal dalam domain waktu & frekuensi, sifat dual antara sistem dan sinyal, dan gambaran tentang persoalan, manfaat serta aplikasi pengolahan sinyal menjelaskan arti sinyal deterministik, klasifikasi sinyal, dan presentasi sinyal periodik dan non-periodik, dalam domain waktu maupun frekuensi menjelaskan fenomena sinyal energi terbatas, dan presentasi sinyal vektorial dan fungsi ortogonal menjelaskan arti dan tujuan diskritisasi sinyal, teknik diskritisasi sinyal, fenomena diskritisasi (teorema sampling, Nyquist criterion, sinyal alias), dan perbedaan antara sinyal kontinu dan sinyal diskrit menjelaskan filter anti alias, model sinyal diskrit, teknik digitasi sinyal serta aspek-aspek yang muncul, dan perbedaan antara sinyal diskrit dan sinyal digital menjelaskan arti konvolusi, integral konvolusi dan sifat-sifatnya, sifat-sifat konvolusi untuk sinyal periodik, dan teknik konvolusi pada sinyal diskrit menjelaskan aplikasi teknik konvolusi pada sistem dan sinyal, teknik dan aplikasi korelasi diri/silang, dan fungsi koherensi menjelaskan arti dan tujuan dari filter pada pengolahan sinyal, karakteristik dan parameter-parameter penting filter Butterworth dan Chebyshev (LP,HP,BP,BS) pada pengolahan sinyal, dan merancang filter melalui transformasi frekuensi menjelaskan konsep, arti dan tujuan dari filter digital pada pengolahan sinyal, karakteristik dan parameter-parameter penting filter digital pada pengolahan sinyal, desain filter digital, dan desain filter digital melalui transformasi frekuensi, transformasi bilinear dan konsep prewrapping (FIR,IIR) menjelaskan konsep deret fourier, formula transformasi Fourier diskrit, transformasi Fourier diskrit untuk data terbatas, konsep window dan aplikasinya pada transformasi Fourier Diskrit menjelaskan konsep dan formulasi transformasi Fourier cepat, beberapa formula transformasi fourier cepat (decimation in time, decimation in frequency), teknik konvolusi dengan transformasi fourier cepat menjelaskan konsep spektral daya sinyal dan konsep resolusi frekuensi, teknik periodogram, teknik korelogram menjelaskan konsep window dan aplikasinya pada analisis spektral, teknik Bartlett dan teknik Welch, persoalan-persoalan praktis aplikasi teknik analisis spektral menjelaskan konsep dan teori deteksi sinyal (memahami konsep hipotesa, test hipotesa, kelas deteksi, identifikasi, dan estimasi), teknik deteksi perubahan amplituda, teknik deteksi perubahan frekuensi dan fasa, persoalan-persoalan praktis aplikasi deteksi sinyal 			
Matakuliah Terkait	1. Matematika Rekayasa I	2. Matematika Rekayasa II	3. Metoda Pengukuran	
	Pre-requisite	Pre-requisite	Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	[A.V.Oppenheim and R.W.Schafer, <i>Discrete-time Signal Processing</i> , Prentice-Hall, Inc., 1989] ((Pustaka utama))			
	[E.Oran Brigham, <i>The Fast Fourier Transform</i> , Prentice-Hall, Inc., 1974] ((Pustaka pendukung))			
	[J.G.Proakis and D.G. Manolakis, <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Application</i> , Macmillan, 1992] ((Pustaka pendukung))			
	[Harijono A.Tjokronegoro, <i>Pengolahan Sinyal</i> , Penerbit ITB, 2000] ((Pustaka utama))			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Tujuan dan sasaran kuliah Presentasi dan deskripsi sinyal	Memahami tujuan kuliah Memahami arti presentasi sinyal dalam domain waktu & frekuensi Menguasai sifat dual antara sistem	

		Sistem dan Sinyal Transformasi Fourier Pengenalan (ilustrasi) Pengolahan Sinyal	dan sinyal Memperoleh gambaran tentang persoalan, manfaat serta aplikasi pengolahan sinyal	
2	Sinyal Deterministik	Pendahuluan : Klasifikasi Sinyal Sinyal Periodik Sinyal Non-Periodik	Memahami arti sinyal deterministik Menguasai klasifikasi sinyal Menguasai presentasi sinyal periodik dan non-periodik, dalam domain waktu maupun frekuensi	
3	Sinyal Deterministik	Sinyal Diskrit Sinyal Energi Terbatas Presentasi Sinyal Vektorial dan Fungsi Ortogonal	Menguasai fenomena sinyal energi terbatas Menguasai presentasi sinyal vektorial dan fungsi ortogonal	
4	Sinyal Diskrit dan Sinyal Digital	Pendahuluan Proses Sampling Theorema sampling	Memahami arti dan tujuan diskritisasi sinyal Menguasai teknik diskritisasi sinyal Menguasai fenomena diskritisasi (theorema sampling, Nyquist criterion, sinyal alias) Menguasai perbedaan antara sinyal kontinu dan sinyal diskrit	
5	Sinyal Diskrit dan Sinyal Digital	Konsep Filter Anti Alias Persamaan Diferensi Transformasi-Z Sinyal Digital	Menguasai filter anti alias Menguasai model sinyal diskrit (persamaan diferensi) Menguasai teknik digitasi sinyal serta aspek-aspek yang muncul Memahami perbedaan antara sinyal diskrit dan sinyal digital	
6	Konvolusi, Korelasi, dan Fungsi Koherensi	Konvolusi Sifat-sifat Konvolusi Konvolusi Periodik Konvolusi Pada Sistem Diskrit	Memahami arti konvolusi Menguasai integral konvolusi dan sifat-sifatnya Menguasai sifat-sifat konvolusi untuk sinyal periodik Menguasai teknik konvolusi pada sinyal diskrit	
7	Konvolusi, Korelasi, dan Fungsi Koherensi	Aplikasi Konvolusi Korelasi Fungsi Koherensi	Menguasai aplikasi teknik konvolusi pada sistem dan sinyal Menguasai teknik dan aplikasi korelasi diri/silang Menguasai teknik dan aplikasi fungsi koherensi	
8				
9	Filter dan Pemfilteran	Pendahuluan Butterworth LPF Chebyshev LPF Transformasi Frekuensi	Memahami arti dan tujuan dari filter pada pengolahan sinyal Menguasai karakteristik dan parameter-parameter penting filter Butterworth (LP,HP,BP,BS) pada pengolahan sinyal Menguasai karakteristik dan parameter-parameter penting filter Chebyshev (LP,HP,BP,BS) pada pengolahan sinyal Menguasai dengan baik disain filter melalui transformasi frekuensi	
10	Filter dan Pemfilteran	Digital Filter Transformasi Bilinear Transformasi Frekuensi pada Filter Digital	Memahami konsep, arti dan tujuan dari filter digital pada pengolahan sinyal Menguasai karakteristik dan parameter-parameter penting filter digital pada pengolahan sinyal (FIR,IIR) Menguasai disain filter digital (FIR,IIR) Menguasai dengan baik disain filter digital melalui transformasi frekuensi, transformasi bilinear dan konsep prewrapping (FIR,IIR)	
11	Discrete Transform	Pendahuluan : Deret Fourier Discrete Time Fourier Transform Transformasi Fourier untuk Finite Time Sequens	Memahami konsep deret fourier Menguasai dengan baik formula transformasi Fourier diskrit Menguasai dengan baik transformasi Fourier diskrit untuk data terbatas Menguasai dengan baik konsep	

		Discrete Fourier Transform Windowing	window dan aplikasinya pada transformasi Fourier Diskrit	
12	Fast Fourier Transform	Pendahuluan Fast Fourier Transform : Decimation in Time Fast Fourier Transform : Perkalian Matriks Algoritma FFT Basis 2 Fast Fourier Transform : Decimation in Frequency Konvolusi dengan FFT	Memahami konsep dan formulasi transformasi Fourier cepat Menguasai dengan baik beberapa formula transformasi fourier cepat (decimation in time, decimation in frequency) Menguasai dengan baik teknik konvolusi dengan transformasi fourier cepat	
13	Analisis Spektral	Pendahuluan Resolusi Frekuensi Teknik Periodogram Average Periodogram Teknik Korelogram	Memahami konsep spektral daya sinyal dan konsep resolusi frekuensi Menguasai dengan baik teknik periodogram Menguasai dengan baik teknik korelogram	
14	Analisis Spektral	Aplikasi Analisis Spektral	Menguasai dengan baik konsep window dan aplikasinya pada analisis spektral Menguasai dengan baik teknik Bartlett dan teknik Welch Memahami persoalan-persoalan praktis aplikasi teknik analisis spektral	
15	Deteksi Sinyal	Pendahuluan Test Hipotesa Deteksi Perubahan Amplituda Deteksi Perubahan Parameter Sinyal	Memahami konsep dan teori deteksi sinyal (memahami konsep hipotesa, test hipotesa, kelas deteksi, identifikasi, dan estimasi) Menguasai dengan baik teknik deteksi perubahan amplituda Menguasai dengan baik teknik deteksi perubahan frekuensi dan phasa Memahami persoalan-persoalan praktis aplikasi deteksi sinyal	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3201	Bobot sks:3	Semester:5	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Fisika Material			
	<i>Physics of Materials</i>			
Silabus Ringkas	Struktur dan ikatan atom, cacat kisi dan difusi, sifat mekanik dan pengujiannya, strain hardening dan annealing, solidifikasi dan diagram fasa, paduan ferrous dan no-ferrous, keramik, polymer, komposit, sifat listrik, magnetik, optik, termal material, proteksi material dari kerusakan dan kegagalan			
	<i>Structure and atomic bonding, lattice defect and diffusion, mechanical properties and testing, strain hardening and annealing, solidification and phase diagram, ferrous and non-ferrous alloy, ceramics, polymer, material composites, electrical, magnetic, optical, thermal properties of materials, material protection from degradation and failures.</i>			
Silabus Lengkap	Material dan peranannya, struktur bahan serta sifat material, jenis material; struktur elektronik dan ikatan atom, struktur fasa padat dan kristal, geometri kristal; pertumbuhan kristal; cacat kisi, difusi atom dalam solid; uji tarik, kekerasan, dampak, kelelahan, creep, fracture toughness; mekanisme strain hardening, annealing; proses solidifikasi, diagram fasa; baja, proses pembuatan dan sifat baja; aluminium alloy, magnesium alloy, titanium alloy, nikel dan kobalt; struktur, proses pembuatan, sifat keramik; struktur, proses pembuatan serta sifat polimer dan komposit. Konduktivitas, superkonduktivitas, semikonduktor; insulator dan dielektrik; dipole dan momen magnet, magnetisasi, permeabilitas, medan magnet, struktur domain dan histerisis loop, aplikasi kurva medan magnetisasi; spektrum elektro-magnetik, fenomena emisi, interaksi photon dengan material; kapasitas panas, kalor spesifik, ekspansi termal, konduktivitas termal, serta termal shock.			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:			
	<ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan tentang peranan material dalam dunia keteknikan, jenis dan sifat beberapa material • menjelaskan jenis-jenis struktur, struktur elektronik serta ikatan atom serta hubungannya dengan sifat-sifat yang dimilikinya. • menjelaskan mekanisme cacat kisi yang ada pada material, dan difusi atom pada material • menjelaskan beberapa teknik pengujian sifat mekanik • menjelaskan mekanisme serta pengontrol strain hardening dengan teknik annealing • menjelaskan prinsip proses solidifikasi dan pertumbuhan kristal, fasa-fasa serta reaksi fasa yang ada pada material, membaca diagram fasa dan menjelaskan proses pembentukan fasa • menjelaskan proses pembuatan baja serta sifat-sifat baja • menjelaskan sifat-sifat non ferrous alloy, dan menjelaskan struktur, teknik pembuatan serta sifat-sifat bahan keramik • menjelaskan struktur, teknik pembuatan serta sifat-sifat bahan polimer dan komposit • menjelaskan sifat-sifat material berdasarkan konduktivitas listriknya • menjelaskan konsep insulator dan dielektrik • menjelaskan sifat-sifat bahan magnet, proses magnetisasi serta aplikasinya • menjelaskan sifat optik dari material serta interaksi antara photon dengan material. • menjelaskan konsep kapasitas panas, kalor spesifik, ekspansi termal, konduktivitas termal, serta termal shock pada material • menjelaskan proses terjadinya korosi dan kegagalan pada material serta cara-cara mengatasinya 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar IA	2. Kimia Dasar IA dan IIA	3. Fisika Kuantum dan Nano	
	Pre-requisite	Pre-requisite	Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	D.R. Askeland, "The Science and Engineering Material", 3 rd edition, PWS Pub.			
	W.F. Smith, "Principles of Materials Science and Engineering", Mc Graw Hill, 1996			
	L. H. Van Vlack, "Materials Science for Engineers", Addison Wesley, 1995			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Introduksi	Material dan peranannya dimasa sekarang, Struktur internal bahan serta sifat dari material, Jenis material	menjelaskan tentang peranan material dalam dunia keteknikan dan menjelaskan jenis serta sifat beberapa material	
2	Struktur dan Ikatan Atom	Struktur atom, Struktur elektronik dari atom, Ikatan atom Struktur fasa padat, Struktur kristal, Geometri kristal	menjelaskan jenis-jenis struktur, struktur elektronik serta ikatan atom serta hubungannya dengan sifat-sifat yang dimilikinya.	
3	Cacat Kisi dan Diffusi	Pertumbuhan kristal Cacat Kisi, Diffusi atom dalam solid	menjelaskan mekanisme cacat kisi yang ada pada material, dan menjelaskan mekanisme difusi atom pada material	
4	Sifat mekanik dan	Tensile test, Hardener	menjelaskan beberapa teknik pengujian	

	pengujiannya	Test, Impact Test, Fracture toughness, Fatigue test, Creep Test	sifat mekanik	
5	Strain hardening dan annealing	Mekanisme strain hardening, mekanisme annealing	menjelaskan mekanisme strain hardening serta pengontrol strain hardening dengan teknik annealing	
6	Proses Solidifikasi dan diagram fasa	Proses solidifikasi Diagram fasa	menjelaskan prinsip proses solidifikasi dan pertumbuhan kristal, menjelaskan fasa-fasa serta reaksi fasa yang ada pada material, dan membaca diagram fasa dan menjelaskan proses pembentukan fasa	
7	Introduksi	Material dan peranannya dimasa sekarang, Struktur internal bahan serta sifat dari material, Jenis material	menjelaskan tentang peranan material dalam dunia keteknikan dan menjelaskan jenis serta sifat beberapa material	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Material Teknik Ferrous Alloy	Baja, proses pembuatan baja, sifat-sifat baja	menjelaskan proses pembuatan baja serta sifat-sifat baja	
10	Material Teknik Non Ferrous Alloy Keramik	Aluminium Alloy, Magnesium Alloy, Titanium Alloy, Nikel dan kobalt. Struktur keramik, proses pembuatan keramik, sifat-sifat keramik	menjelaskan sifat-sifat non ferrous alloy, dan menjelaskan struktur, teknik pembuatan serta sifat-sifat bahan keramik	
11	Material Teknik Polymer Komposit Material	Struktur polimer, proses pembuatan polimer serta sifat-sifat polimer dan komposit.	menjelaskan struktur, teknik pembuatan serta sifat-sifat bahan polimer dan komposit	
12	Sifat listrik material	Konduktivitas, superkonduktivitas, semikonduktor	menjelaskan sifat-sifat material berdasarkan konduktivitas listriknya	
13	Sifat listrik material	Insulator dan dielektrik	menjelaskan konsep insulator dan dielektrik	
14	Sifat Magnetik Material	Dipole dan momen magnet, magnetisasi, permeabilitas, medan magnet, struktur domain dan histerisis loop, aplikasi kurva medan magnetisasi	menjelaskan sifat-sifat bahan magnet, proses magnetisasi serta aplikasinya	
15	Sifat Optik Material Sifat Thermal Material	Spektrum Elektromagnetik, Phenomena emisi, Interaksi photon dengan material Kapasitas panas, kalor spesifik, ekspansi termal, konduktivitas termal, serta termal shock	menjelaskan sifat optik dari material serta interaksi antara photon dengan material. menjelaskan konsep kapasitas panas, kalor spesifik, ekspansi termal, konduktivitas termal, serta termal shock pada material	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3202	Bobot sks:3	Semester:6	KK / Unit Penanggung Jawab: IK	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Kontrol Otomatik			
	<i>Automatic Control</i>			
Silabus Ringkas	Membahas konsep sistem kontrol otomatis, pemodelan sistem-sistem fisis dan solusi persamaan diferensial, konsep diagram blok, analisis respons transien dan mantap serta spesifikasi respons, aksi pengontrol PID dan analisis kesalahan (<i>error</i>), stabilitas sistem kontrol, metoda <i>root-locus</i> , metoda respons frekuensi, perancangan kompensator, studi kasus penerapan sistem kontrol otomatis			
	<i>Concept of automatic control system, physical system modeling and solution of differential equation, concept of block diagram, steady state and transient response analysis and response specific, PID control action and error analysis, control system stability, root locus method, frequency response method, compensator design, case study automatic control system application</i>			
Silabus Lengkap	Sistem kontrol lup terbuka dan tertutup, Komponen-komponen pada sistem kontrol, Variabel-variabel yang terlibat, Sistem SISO dan MIMO, Pengertian sistem kontinu dan diskrit; Model matematik sistem mekanik, hidraulik, pneumatik, termal, listrik, Persamaan diferensial, Sistem orde satu, dua dan lebih dari dua; Penyelesaian persamaan diferensial, Kaji ulang transformasi Laplace dan sifat-sifatnya, Solusi persamaan diferensial menggunakan transformasi Laplace; Penggambaran dalam bentuk diagram blok, Umpan balik positif dan negatif, Fungsi transfer, Penyederhanaan bentuk diagram blok; Respons transien dan mantap, Respons sistem terhadap impuls satuan dan step satuan, Respons sistem orde satu dan dua, Spesifikasi respons, Kondisi <i>undamped</i> , <i>underdamped</i> , <i>overdamped</i> dan <i>critically damped</i> ; Sifat dan aksi pengontrol P, I, PI, PD dan PID, Performansi pengontrol, Analisis kesalahan (<i>error</i>); Konsep kestabilan, Letak akar karakteristik pada bidang kompleks, Kriteria stabilitas Routh; Pengertian <i>root-locus</i> , Aturan-aturan <i>root-locus</i> ; Analisis sistem kontrol dengan diagram <i>root-locus</i> , Kestabilan bersyarat, Konsep dominan dan sistem orde tinggi; Konsep respons frekuensi, Diagram Bode; Diagram Nyquist, Kriteria stabilitas Nyquist, Diagram Nichols; Analisis stabilitas dan stabilitas relatif, Respons frekuensi lup tertutup; Pertimbangan dasar, Kompensasi lead, lag dan lead-lag, Analisis perancangan; Contoh-contoh penerapan, perancangan sistem kontrol otomatis di industri, Perancangan menggunakan komputer.			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan perbedaan antara sistem kontrol lup terbuka dan tertutup, komponen-komponen yang terdapat pada sistem kontrol, variabel-variabel yang terlibat, perbedaan antara sistem SISO dan MIMO, dan perbedaan antara sistem kontinu dan diskrit menjelaskan berbagai representasi model matematik dari sistem-sistem fisis, memformulasikan sistem-sistem fisis dengan persamaan diferensial, dan menjelaskan perbedaan antara sistem orde 1, 2 atau lebih menjelaskan cara dan metoda penyelesaian persamaan diferensial, pengertian transformasi Laplace dan sifat-sifatnya, cara dan metoda penyelesaian persamaan diferensial dengan transformasi Laplace menjelaskan cara dan penggunaan diagram blok untuk merepresentasikan sistem kontrol, perbedaan antara umpan balik positif dan negatif, penggunaan fungsi transfer pada representasi sistem kontrol, dan berbagai cara penyederhanaan diagram blok menjelaskan perbedaan antara respons transien dan mantap, bentuk respons sistem kontrol terhadap berbagai masukan sistem orde 1 dan 2, lima spesifikasi respons sistem kontrol, dan menjelaskan perbedaan antara kondisi <i>undamped</i>, <i>underdamped</i>, <i>overdamped</i> dan <i>critically damped</i> menjelaskan sifat dan karakteristik, performansi pengontrol PID, dan menganalisis kesalahan akibat penggunaan pengontrol PID menjelaskan pengertian tentang kestabilan pada sistem kontrol, pengaruh letak akar karakteristik pada bidang kompleks pada performansi sistem kontrol, dan menganalisis kestabilan dengan menggunakan kriteria Routh menjelaskan pengertian tentang <i>root-locus</i>, 9 aturan <i>root-locus</i>, menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram <i>root-locus</i> menjelaskan pengertian tentang kestabilan bersyarat pada sistem kontrol, dan konsep dominan dan sistem orde tinggi dalam analisis sistem kontrol menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan kurva respons frekuensi, dan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram Bode menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram Nyquist, tentang kriteria kestabilan cara Nyquist, dan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram Nichols menjelaskan perbedaan antara analisis stabilitas dan stabilitas relatif dan menganalisis sistem kontrol dengan respons frekuensi pada lup tertutup menjelaskan berbagai pertimbangan dasar diperlukannya kompensator, memformulasikan penggunaan kompensator lead, lag dan lead-lag, dan perancangan sistem kontrol dengan kompensator menjelaskan penerapan berbagai sistem kontrol di industri, memformulasikan cara perancangan sistem kontrol di industri, dan menjelaskan cara perancangan sistem kontrol dengan menggunakan komputer 			
Matakuliah Terkait	1. Matematika Rekayasa II		2. Metoda Pengukuran	
	Pre-requisite		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	[K. Ogata, <i>Modern Control Engineering</i> , Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1997] (Pustaka utama)			
	[B.C. Kuo, <i>Automatic Control Systems</i> , Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1997] (Pustaka pendukung)			
Panduan Penilaian				

Catatan Tambahan	
------------------	--

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	KONSEP SISTEM KONTROL AUTOMATIK	Sistem kontrol lup terbuka dan tertutup Komponen-komponen pada sistem kontrol Variabel-variabel yang terlibat Sistem SISO dan MIMO Pengertian sistem kontinu dan diskrit	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan secara singkat perbedaan antara sistem kontrol lup terbuka dan tertutup komponen-komponen yang terdapat pada sistem kontrol variabel-variabel yang terlibat perbedaan antara sistem SISO dan MIMO perbedaan antara sistem kontinu dan diskrit	KONSEP SISTEM KONTROL AUTOMATIK
2	PEMODELAN SISTEM-SISTEM FISIS	Model matematik sistem mekanik, hidraulik, pneumatik, termal, listrik Persamaan diferensial Sistem orde satu, dua dan lebih dari dua	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan berbagai representasi model matematik dari sistem-sistem fisis mampu memformulasikan sistem-sistem fisis dengan persamaan diferensial mampu memformulasikan dan menjelaskan perbedaan antara sistem orde 1, 2 atau lebih	PEMODELAN SISTEM-SISTEM FISIS
3	PEMODELAN SISTEM-SISTEM FISIS	Penyelesaian persamaan diferensial Kaji ulang transformasi Laplace dan sifat-sifatnya Solusi persamaan diferensial menggunakan transformasi Laplace	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan cara dan metoda penyelesaian persamaan diferensial mampu menjelaskan kembali pengertian transformasi Laplace dan sifat-sifatnya mampu menjelaskan cara dan metoda penyelesaian persamaan diferensial dengan transformasi Laplace	PEMODELAN SISTEM-SISTEM FISIS
4	KONSEP DIAGRAM BLOK DAN FUNGSI TRANSFER	Penggambaran dalam bentuk diagram blok Umpan balik positif dan negatif Fungsi transfer Penyederhanaan bentuk diagram blok	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan cara dan penggunaan diagram blok untuk merepresentasikan sistem kontrol mampu menjelaskan perbedaan antara umpan balik positif dan negatif mampu menjelaskan penggunaan fungsi transfer pada representasi sistem kontrol mampu menjelaskan berbagai cara penyederhanaan diagram blok	KONSEP DIAGRAM BLOK DAN FUNGSI TRANSFER
5	UNJUK KERJA DAN ANALISIS SISTEM	Respons transien dan mantap Respons sistem terhadap impuls satuan dan step satuan Respons sistem orde satu dan dua Spesifikasi respons Kondisi <i>undamped</i> , <i>underdamped</i> , <i>overdamped</i> dan <i>critically damped</i>	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan perbedaan antara respons transien dan mantap mampu menjelaskan bentuk respons sistem kontrol terhadap berbagai masukan mampu menjelaskan bentuk respons sistem orde 1 dan 2 mampu menjelaskan paling tidak lima spesifikasi respons sistem kontrol mampu menjelaskan perbedaan antara kondisi <i>undamped</i> , <i>underdamped</i> , <i>overdamped</i> dan <i>critically damped</i>	UNJUK KERJA DAN ANALISIS SISTEM
6	AKSI PENGONTROL PID DAN ANALISIS KESALAHAN (<i>ERROR</i>)	Sifat dan aksi pengontrol P, I, PI, PD dan PID Performansi pengontrol Analisis kesalahan	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan sifat dan	AKSI PENGONTROL PID DAN ANALISIS KESALAHAN (<i>ERROR</i>)

		(error)	karakteristik pengontrol PID mampu menjelaskan performansi yang dihasilkan dari penggunaan pengontrol PID pada sistem kontrol mampu menganalisis kesalahan akibat penggunaan pengontrol PID	
7	STABILITAS SISTEM KONTROL	Konsep kestabilan Letak akar karakteristik pada bidang kompleks Kriteria stabilitas Routh	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan pengertian tentang kestabilan pada sistem kontrol mampu menjelaskan pengaruh letak akar karakteristik pada bidang kompleks pada performansi sistem kontrol mampu menganalisis kestabilan dengan menggunakan kriteria Routh	STABILITAS SISTEM KONTROL
8	Ujian Tengah Semester			
9	METODA ROOT-LOCUS	Pengertian root-locus Aturan-aturan root-locus	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan pengertian tentang root-locus mampu menjelaskan paling tidak 9 aturan root-locus	
10	METODA ROOT-LOCUS	Analisis sistem kontrol dengan diagram root-locus Kestabilan bersyarat Konsep dominan dan sistem orde tinggi	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram root-locus mampu menjelaskan pengertian tentang kestabilan bersyarat pada sistem kontrol mampu menjelaskan pengertian tentang konsep dominan dan sistem orde tinggi dalam analisis sistem kontrol	
11	METODA RESPONS FREKUENSI	Konsep respons frekuensi Diagram Bode	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan kurva respons frekuensi mampu menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram Bode	
12	METODA RESPONS FREKUENSI	Diagram Nyquist Kriteria stabilitas Nyquist Diagram Nichols	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram Nyquist mampu menjelaskan pengertian tentang kriteria kestabilan cara Nyquist mampu menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan menggunakan diagram Nichols	
13	METODA RESPONS FREKUENSI	Analisis stabilitas dan stabilitas relatif Respons frekuensi lup tertutup	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan perbedaan antara analisis stabilitas dan stabilitas relatif mampu menjelaskan cara menganalisis sistem kontrol dengan respons frekuensi pada lup tertutup	
14	PERANCANGAN KOMPENSATOR	Pertimbangan dasar Kompensasi <i>lead, lag</i>	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah	

		dan <i>lead-lag</i> Analisis perancangan	diharapkan mampu menjelaskan berbagai pertimbangan dasar diperlukannya kompensator mampu menjelaskan cara memformulasikan penggunaan kompensator <i>lead, lag</i> dan <i>lead-lag</i> mampu menjelaskan cara menganalisis dan perancangan sistem kontrol dengan kompensator	
15	STUDI KASUS	Contoh-contoh penerapan perancangan sistem kontrol otomatis di industri Perancangan menggunakan komputer	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan penerapan berbagai sistem kontrol di industri mampu memformulasikan cara perancangan sistem kontrol di industri mampu menjelaskan cara perancangan sistem kontrol dengan menggunakan komputer	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3203	Bobot sks:3	Semester:6	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Akustik			
	<i>Acoustics</i>			
Silabus Ringkas	Perilaku dan sifat dasar suara, transduser suara, pengukuran amplitudo dan frekuensi, konstanta waktu dan rangkaian pembobot, analisis spektral, integral Fourier, gelombang, gerak harmonis sederhana, fenomena transien, analogi rangkaian dan impedansi, pengukuran gerak dan impedansi, sumber-sumber radiasi, akustik ruangan, kebisingan lingkungan, loudspeaker, mikropon, teori umum transduser akustik, pengukuran kebisingan dan besaran-besaran standar			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa memiliki kemampuan: <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal gelombang akustik dan pengukuran-pengukuran yang berkaitan • Mengenal pemrosesan sinyal dalam akustik • Mengenal aplikasi akustik dalam akustik ruangan serta kebisingan lingkungan • Mengenal standar pengukuran akustik 			
Matakuliah Terkait	1. Fisika Dasar 1A	2. Fenomena Gelombang		
	Pre-requisite	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	[Beranek, <i>Acoustic Measurement</i> , McGraw Hill] ([Pustaka utama]) [D.Hall, <i>Basic Acoustics</i> , John Wiley & Sons, 1987] ([Pustaka pendukung]) [Kinsler, Frey, Coppens and Sanders, <i>Fundamentals of Acoustics</i> , John Wiley & Sons, 1985] ([Pustaka pendukung])			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Suara dan Fenomena Gelombang	Suara dan Fenomena Gelombang	Mahasiswa memahami pentingnya suara dan dasar-dasar pembangkitan gelombang suara oleh vibrasi serta mengetahui fenomena suara sebagai gelombang	Fahy (Bab 1-2)
2	Suara dalam fluida	Karakteristik Fluida dan persamaan gelombang suara	Mahasiswa mengetahui karakteristik fisik fluida tempat penjalaran gelombang suara dan dapat mengetahui model matematis penjalaran gelombang bidang dan gelombang bola.	Fahy (Bab 3)
3	Impedansi	Impedansi Mekanik dan Impedansi Akustik	Mahasiswa memahami konsep impedansi mekanik dan Impedansi akustik serta mengetahui aplikasi-aplikasinya	Fahy (bab 4)
4	Energi dan Intensitas Suara	Medan Energi dan Medan Intensitas suara	Mahasiswa memahami konsep Medan suara dan Medan Intensitas Suara, Konsep monopole-dipole.	Fahy (bab 5)
5	Energi dan Intensitas Suara	Pengukuran Medan Energi dan Medan Intensitas suara	Mahasiswa memahami konsep Pengukuran Medan suara dan Medan Intensitas Suara serta aplikasinya.	Fahy (bab 5)
6	Sumber suara	Kategori dan jenis-jenis sumber suara	Mahasiswa mengetahui kategori sumber-sumber suara serta cara memodelkannya secara matematis.	Fahy (bab 6)
7	Sumber suara	Karakterisasi Sumber suara	Mahasiswa mengetahui cara dan metode pengukuran karakterisasi sumber suara	Fahy (Bab 6)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Absorpsi	Konsep Penyerapan Energi Suara	Mahasiswa mengetahui konsep Penyerapan Energy Suara	Fahy (Bab 7)
10	Absorber	Sistem Material Penyerap Suara	Mahasiswa mengetahui jenis-jenis bahan penyerap suara serta sistem penyerap suara (porous, panel, dan resonator)	Fahy (Bab 7)
11	Pemandu Gelombang	Pemandu Gelombang	Mahasiswa memahami konsep	Fahy (Bab 8)

		Suara	pemandu gelombang suara dan beberapa aplikasinya	
12	Suara dalam ruangan	Karakteristik suara dalam ruang tertutup	Mahasiswa memahami perilaku suara dalam ruangan tertutup serta cara mengukurnya.	Fahy (Bab 9)
13	Suara dalam ruangan	Konsep Medan Energy dan Radiasi	Mahasiswa mengetahui metode karakterisasi suara dalam ruangan tertutup yang berbasiskan Medan Energi (BEM, FEM, FDTD) dan Radiasi Energi Suara (Ray-Beam Tracing, Image Model)	Fahy (bab 9)
14	Penjalaran Gelombang	Structure Borne dan Transmisi suara	Mahasiswa mengetahui konsep penjalaran gelombang suara lewat struktur padat dan transmisinya lewat berbagai sistem partisi	Fahy (Bab 10-11)
15	Penjalaran Gelombang	Refleksi, Scattering, Refraksi dan Difraksi	Mahasiswa memahami konsep penjalaran gelombang dari satu medium ke medium yang lainnya serta fenomena akibat adanya batas medium	Fahy (bab 12)
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF3206	Bobot sks:1	Semester:6	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Laboratorium Teknik Fisika IV			
	Engineering Physics Laboratory IV			
Silabus Ringkas	Eksperimen terpadu untuk mengenal konsep desain, pengukuran dan analisa pada bidang kajian teknik fisika yaitu, fisika bangunan (akustik, pencahayaan, pengkondisian lingkungan, manajemen energi)			
Silabus Lengkap	Kuliah ini merupakan kuliah praktikum yang mencakup topik keahlian khusus di Teknik Fisika, terutama yang terkait dengan Fenomena Fisika Gelombang, yang meliputi Akustik, Pencahayaan dan Thermal. Pada awal perkuliahan disampaikan tentang materi, sistem praktikum dan peraturan praktikum. Peserta dibagi menjadi beberapa kelompok praktikum. Proses pelaksanaan praktikum dilakukan dengan bantuan koordinator asisten dan para asisten modul. Modul yang diberikan pada praktikum ini adalah Modul Fenomena Transmisi Suara, Modul Pengukuran Parameter Akustik Musik, Modul Pengukuran Distribusi Intensitas Cahaya Luminer, Modul Pencahayaan Alami Siang Hari dalam Bangunan, Modul Karakteristik Tata Udara Ruang Iklim, dan Modul Refrigerasi Pada Water Cooled Water Chiller			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti praktikum ini, peserta diharapkan memiliki kompetensi untuk:</p> <p>(a) Melakukan eksperimen dan menganalisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk aplikasi yang menjadi bidang kajian teknik fisika <p>(b) Merancang sistem, komponen atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk aplikasi yang terkait pada instrumentasi fisika bangunan <p>(c) Bekerja dalam tim multidisiplin</p> <p>(d) Mengerti tentang tanggung jawab profesi dan etika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur keselamatan dalam instrumentasi elektronika dan listrik dan instrumentasi analitik <p>(e) Mengkomunikasikan hasil eksperimen dalam bentuk laporan praktikum yang a.l. mengandung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurva masukan-keluaran • Grafik hasil pengukuran • Statistik dasar hasil pengukuran <p>(f) Menggunakan peralatan modern untuk melakukan pengukuran dan pembuatan instrumentasi elektronika analisis hasil eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berbagai sistem instrumentasi • Berbagai jenis sensor / transducer • Pengkondisi sinyal • Sistem akuisisi data • Perangkat lunak pengolah & visualisasi data 			
Matakuliah Terkait	1. Laboratorium TF II	Pre-requisite		
	2. Laboratorium TF III	Pre-requisite		
	3. Termodinamika	Pre-requisite		
	4. Mekanika Material	Pre-requisite		
	5. Mekanika Fluida	Pre-requisite		
	6. Medan Elektromagnetik	Pre-requisite		
	7. Metode Pengukuran	Co-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Panduan Praktikum Lab TF IV			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Penjelasan Awal Praktikum			
2	Materi Modul Akustik			
3	Materi Modul Pencahayaan			
4	Materi Modul Tata Udara			
5	Praktikum			
6	Praktikum			
7	Praktikum			
8	Praktikum			
9	Praktikum			
10	Praktikum			
11	Praktikum			
12	Praktikum			

13	Praktikum			
14				
15				
Ujian Akhir Semester				

Kode Matakuliah: TF3202	Bobot sks: 2	Semester: 6	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Lingkungan dan Energi Environment and Energy			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan wawasan kepada mahasiswa tentang isu terkini yang sedang melanda dunia, polusi (penyebab, pengaruhnya bagi manusia dan pengendaliannya), jenis-jenis energy beserta masalah yang ditimbulkannya dan teknologi dan pengaruhnya This course gives an insight to the students about the current issues that are sweeping the world, pollution (causes, effects for humans and control), energy and impact on the environment and technological and societal impact			
Silabus Lengkap	Isu terkini dalam bidang lingkungan, energy dan makanan, lingkungan dan permasalahannya, jenis-jenis polusi, polusi udara – penyebab, pengaruhnya bagi manusia dan pengendaliannya, polusi air – penyebab, pengaruhnya bagi manusia dan pengendaliannya, polsi suara – penyebab, pengaruhnya bagi manusia dan pengendaliannya, polusi tanah penyebab, pengaruhnya bagi manusia dan pengendaliannya, permasalahan energy, energy terbarukan, pembangkitan energy beserta masalah yang ditimbulkannya, pengaruh penggunaan teknologi terhadap kehidupan social dan ekonomi masyarakat. Current issues in environment, energy and food, the environment and the problem, types of pollution, air pollution - causes, effects for humans and control, water pollution - causes, effects for humans and control, noise pollution - causes, effects for humans and control, energy problems, renewable energy, energy generation and its problems, the influence of the use of technology to society.			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat : 1. Menjelaskan isu-isu terkini yang dihadapi dunia 2. Menjelaskan permasalahan lingkungan dan energy yang dihadapi dunia 3. Menjelaskan berbagai jenis polusi, penyebab, pengaruhnya terhadap manusia serta cara pengendaliannya 4. Membuat disain sederhana untuk pengendalian bising 5. Menjelaskan pengaruh energy terhadap lingkungan 6. Menjelaskan pengaruh positif dan negative dari teknologi terhadap masyarakat			
Matakuliah Terkait	TF2202 Konversi Energi	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang	Diskusi			
Pustaka	www.ucsusa.org (Union of Concerned Scientists – Citizens and Scientists for Environmental Solutions) Miller Jr., G.T. & S.E. Spoolman. <i>Living in the Environment</i> . 17 th Edition. Brooks/Cole: Belmont, CA, USA. 2012 Artikel-artikel yang berhubungan dari internet			
Panduan Penilaian	Penilaian dilakukan melalui pembuatan essay dan presentasi yang dinilai menggunakan rubrik			
Catatan Tambahan	Bahan dapat berubah sesuai dengan isu tentang lingkungan dan energy yang sedang hangat di masyarakat			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Isu terkini di dunia	Permasalahan global dalam bidang lingkungan, energy dan makanan	Mahasiswa dapat menjelaskan isu-isu yang dihadapi dunia saat ini	
2	Lingkungan dan permasalahannya	Permasalahan lingkungan yang dihadapi dunia sekarang ini.	Mahasiswa dapat menjelaskan permasalahan lingkungan yang dihadapi dunia saat ini	
3	Polusi	Polusi udara dan air • Definisi • Penyebab • Pengendaliannya	Mahasiswa dapat menjelaskan penyebab polusi udara dan air, pengaruhnya bagi manusia serta cara pengendaliannya	
4	Polusi	Polusi suara • Definisi • Sumber polusi suara	Mahasiswa dapat menjelaskan apa yang dimaksud polusi suara serta dapat menyebutkan sumber-sumber penyebabnya	
5	Polusi	Polusi suara • Teknik-teknik pengendalian polusi suara	Mahasiswa dapat mendisain secara sederhana teknik pengendalian polusi suara	
6	Polusi	Contoh pengendalian polusi suara di berbagai lingkungan • Industri • jalan raya dsb	Mahasiswa dapat menjelaskan beberapa teknik pengendalian suara yang biasa digunakan diberbagai lingkungan aktifitas manusia	
7	Polusi	Sampah dan pengolahannya	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkannya dikedudukan sehari-hari bagaimana cara memanfaatkan dan mengolah sampah yang benar	
8	Energi dan permasalahannya	Energi barbasis fosil serta pengaruhnya terhadap lingkungan	Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana pengaruh pemanfaatan energy fosil bagi lingkungan	
9	Energi dan permasalahannya	Jenis-jenis renewable energy serta prospeknya	Mahasiswa dapat menjelaskan berbagai jenis energy terbarukan dan prospek penggunaannya di masa mendatang	
10	Energi dan permasalahannya	renewable energy dan proses pembangkitannya	Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana cara membangkitkan energy dari berbagai berbagai sumber energy terbarukan	
11	Energi dan permasalahannya	Pengaruh Energi dan permasalahannya terhadap	Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana pengaruh penggunaan	

		lingkungan	energy terbarukan bagi lingkungan	
12	Socio Impact	Socio Impact	Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh positif dan negative dari teknologi terhadap masyarakat	
13	Presentasi Mahasiswa 1			
14	Presentasi Mahasiswa 2			
15	Presentasi Mahasiswa 3			

Kode Matakuliah: TF4001	Bobot sks:2	Semester:7	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Etika Rekayasa dan Kerja Praktek			
	<i>Engineering Ethics and Job Training</i>			
Silabus Ringkas	Etika profesi merupakan “ <i>sopan santun</i> ” yang wajib dan batasan yang patut dipatuhi, dalam pergaulan antar para profesional ataupun antar pelaku bisnis dan industri. Etika profesi juga mengandung makna tanggung jawab dan kualitas kerja sebagai seorang profesional pada bidangnya masing-masing sehingga kompetensi yang dimilikinya memberi manfaat kepada masyarakat, lingkungan dan umat manusia. Hal ini perlu, agar tercipta keadilan dan keselarasan dengan norma umum kehidupan manusia dapat diciptakan. Lingkup pembahasan pada kuliah ini meliputi, Pengantar etika keinsinyuran, Moral dan Etika, Kerekayasaan dalam masyarakat, Profesi keinsinyuran, Keinsinyuran dan globalisasi, Kode etik, Studi kasus dan Kerja praktek.			
Silabus Lengkap	-			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat <ul style="list-style-type: none"> • Memahami pentingnya etika dalam keinsinyuran • Memahami konsep moral dan etika dan kaitannya dalam profesi insinyur • Memahami kedudukan keinsinyuran dalam masyarakat • Memahami keprofesian dalam bidang rekayasa • Memahami peran keinsinyuran dalam era globalisasi • Memahami dan menggunakan kode etik yang disusun dalam suatu organisasi dan menghormatinya • Mengambil pelajaran dari pengalaman yang telah terjadi dalam penerapan etika profesi • Menerapkan teori dan praktek dalam industri dan perusahaan 			
Matakuliah Terkait	1.	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. M. W. Martin & R. Schinzinger, Ethics in Engineering, Mc Graw Hill 1997			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Etika Keinsinyuran	Etika belajar dan pergaulan kampus Pengantar kuliah Etika Profesi dan Kerja Praktek Pengantar etika profesi dalam keinsinyuran	Mahasiswa memahami perannya dalam menciptakan kehidupan kampus yang etikal sebagai dasar memahami etika sebagai sarjana Mahasiswa memahami pentingnya pendidikan etika profesi Mahasiswa memahami pengertian etika keinsinyuran yang meliputi normatif, konseptual dan deskriptif Mahasiswa memahami pokok persoalan moral dalam keinsinyuran dan dapat mengembangkan tanggapan terhadap persoalan etika Bab...
2	Moral dan Etika	Konsep Moral dan Etika Moral dan Etika dalam keinsinyuran	Mahasiswa memahami konsep moral dan etika Mendorong tumbuhnya rasa kepedulian terhadap otonomi moral	Kuliah
3		Moral, Etika, Etik dan Hukum	Memahami hak dan kewajiban serta nilai-2 dalam moral dan etika Mahasiswa memahami kaitan moral dan etika dengan tata kesopanan Mahasiswa memahami persoalan dalam hukum yang terkait dengan praktek-praktek kerekayasaan	Kuliah & Diskusi
4	Kerekayasaan dalam masyarakat	Kerekayasaan dalam Masyarakat	Mahasiswa memahami kedudukan dan peran keinsinyuran dalam masyarakat Mahasiswa memahami bahwa perilaku insinyur yang bertanggung jawab : komitmen sungguh-sungguh terhadap nilai-nilai moral, disposisi untuk mempertahankan suatu	Kuliah

			perspektif yang komprehensif terhadap konteks dan konsekuensi yang mungkin dari aksi seseorang, otonomi, keterlibatan seseorang dalam suatu aktifitas dan menerima akuntabilitas untuk suatu kegiatan Mahasiswa memahami peran profesional dalam masyarakat : inspirasi, panduan, tanggung jawab, menghindari tindakan yang tidak etis, pendidikan dan promosi pemahaman bersama, kontribusi terhadap citra publik terhadap profesi	
5	Profesi Keinsinyuran	Profesi keinsinyuran Insinyur profesional	Mahasiswa memahami profesi insinyur Mahasiswa memahami tentang insinyur profesional Mahasiswa memahami konsep keamanan (safety), risiko, keuntungan dan biaya yang berhubungan dengan teknologi dan rekayasa Menghargai adanya ketidakpastian, kompleksitas dan konsekuensi analisis biaya / risiko / keuntungan dan menyediakan ke masyarakat dengan laporan yang seimbang terhadap analisis tersebut Mahasiswa dapat mengembangkan konsep personal sebagai sifat profesi dan tanggung jawab profesional Mahasiswa memahami dan dapat membedakan kewenangan institusi dan kewenangan keahlian Mahasiswa memahami hubungan antara konflik, kejahatan dalam kegiatan profesional	Kuliah
6		Insinyur profesional Organisasi Profesi	Mahasiswa memahami tentang masyarakat profesi atau organisasi profesi dalam keinsinyuran Mahasiswa memahami hak asasi manusia, hak profesional dan hak karyawan sebagai elemen moral Mahasiswa memahami konsep tanggung jawab dan konsekuensi dari suatu tindakan berdasarkan moral	Kuliah & Diskusi
7	Keinsinyuran dan globalisasi	Globalisasi dalam keinsinyuran	Mahasiswa memahami perkembangan globalisasi Mahasiswa memahami konvensi etika, relativisme deskriptif dan relasional moral Mahasiswa memberikan perhatian terhadap isu globalisasi dalam teknologi yang berhubungan dengan persoalan etika	Kuliah
8		Profesi insinyur dan tantangan global	Mahasiswa memahami perkembangan profesi insinyur dalam era global	Kuliah & Diskusi
9	Kode Etik	Pengertian dan latar belakang kode etik Penyusunan dan sosialisasi kode etik	Mahasiswa dapat memahami kode etik yang disusun dalam suatu profesi	Kuliah
10	Kode Etik	Penerapan kode etik dalam aktifitas bisnis dan industri	Mahasiswa memahami bagaimana kode etik dapat diaplikasikan dalam profesi	Kuliah & Diskusi
11	Studi Kasus	Diskusi tentang berbagai pengalaman dan contoh penerapan etika bisnis dan keinsinyuran	Mahasiswa bisa berdiskusi tentang pengalaman yang telah terjadi dalam penerapan etika bisnis dan keinsinyuran	Kuliah
12	Studi Kasus	<i>Selected cases</i>	Mahasiswa mengenal kasus-kasus etika yang terjadi pada bisnis dan industri serta dalam	Presentasi Makalah

			praktek-praktek keinsinyuran	
13	Studi Kasus	<i>Selected cases</i>		Presentasi Makalah
14	Studi Kasus	<i>Selected cases</i>		Presentasi Makalah
15	Diskusi Umum	Etika Keinsinyuran secara umum	Mahasiswa mengkaji ulang topik-topik yang telah dibahas	Diskusi
16	Kerja Praktek	Persiapan Kerja Praktek Rencana Pelaksanaan KP Pelaporan KP	Mahasiswa dapat mempersiapkan diri untuk melakukan kerja praktek	Kuliah / Tutorial

Kode Matakuliah: TF4002	Bobot sks:1	Semester:8	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Kapita Selekta Teknik Fisika			
	<i>Capita Selecta in Engineering Physics</i>			
Silabus Ringkas				
Silabus Lengkap	Seminar yang diberikan oleh dosen tamu, khususnya alumni teknik fisika, yang memberikan gambaran tentang berbagai pengalaman profesi dan kenyataan-kenyataan yang ada di dunia kerja			
	<i>Weekly seminar given by guest lecturer, in particular engineering physics alumnae, sharing experiences of professional work and information of the role engineering physicist in industry, research and education.</i>			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti seminar ini mahasiswa: <ul style="list-style-type: none"> mengetahui perkembangan dan profesi keteknik-fisikaan mengetahui pengalaman dan peran lulusan teknik fisika dalam dunia kerja merencanakan peran yang akan ditempuh setelah lulus 			
Matakuliah Terkait	1. Semua matakuliah yang pernah diambil			
	Pre-requisite			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka				
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Profil keilmuan Teknik Fisika, Profil bidang pekerjaan Alumni	Mahasiswa memahami bidang kerja bagi alumni Teknik Fisika	
2	Teknik Fisika	Building Performance Simulation	Mahasiswa memahami aspek-aspek teknik fisika di dalam bangunan	
3,4	Pembentukan Pribadi	Berpikir Strategis, kepemimpinan, ketrampilan menjual, dsb.	Mahasiswa memahami modal dasar yang diperlukan di dunia kerja, memahami SWOT dari dirinya sendiri serta mampu untuk merancang langkah2 nya untuk sukses di dunia kerja	
5	Teknik Fisika	Ilmu Material mutakhir	Mahasiswa memahami perkembangan terakhir di dalam bidang material science	
6	Teknik Fisika	Akustika Arsitektur	Mahasiswa memahami perkembangan terakhir di dalam bidang akustik terutama sekali yang berhubungan dengan arsitektur dan peranannya dalam menunjang perkembangan sosial, budaya, lingkungan dan ekonomi masyarakat	
7-11	Teknik, Teknik Fisika	Fisika Bangunan, Akustik, Instrumentasi, Energi, material, Kontrol otomatis	Mahasiswa mengetahui dan memahami peran keahlian Teknik Fisika di dalam dunia kerja baik secara umum maupun secara khusus	
12-14	Teknik, Non Teknik Fisika	Lingkungan, pembangunan wilayah, manajemen proyek, kontrol kualitas dan lain-lain	Mahasiswa memahami peran bidang keilmuan lainnya yang terkait dengan bidang teknik Fisika di dunia kerja	
15	Non Teknik - Issues	Bisnis, Global Issues, National Issues, dsb	Mahasiswa memahami isu-isu non teknis yang berpengaruh dan terkait dengan bidang teknik Fisika di dunia kerja	
16	Pelaporan	Membuat makalah		

Kode Matakuliah: TF4002	Bobot sks: 3	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat: TF
Nama Matakuliah	Rekayasa Lingkungan Termal			
	Thermal Environmental Engineering			
Silabus Ringkas	Sistem refrigerasi kompresi uap, kriogenika, kontak udara - air, koil bersirip dengan permukaan kering maupun basah, kenyamanan termal hunian, mutu udara ruangan, beban termal ruangan, penaksiran konsumsi energi bangunan gedung. Vapor compression refrigeration system, cryogenics, air-water direct contact, dry and wet surface finned-coil, thermal comfort, indoor air quality, room thermal load, estimation of building energy consumption.			
Silabus Lengkap	<ul style="list-style-type: none"> Sistem refrigerasi kompresi uap: refrigeran, jenis-jenis kompresor, piranti ekspansi. Kriogenika: sistem pencairan gas, pencair udara siklus Linde dan Claude. Kontak udara – air: transfer massa penguapan air, air-washer, cooling tower, spray dehumidifier. Koil bersirip dengan permukaan kering maupun basah: LMTD, NTU, ϕ, U. Kenyamanan termal hunian: neraca energi tubuh, parameter lingkungan, indeks kenyamanan, taksiran kenyamanan termal hunian. Mutu udara ruangan: kontaminan udara, tingkat kandungan kontaminan, pengendalian kontaminan. Beban termal ruangan: kondisi rancangan, perolehan kalor, penaksiran beban pendinginan. Penaksiran konsumsi energi bangunan gedung: DD- dan Bin-methods. <ul style="list-style-type: none"> Vapor compression refrigeration system: refrigerants, the types of compressors, expansion devices. Cryogenics: gas liquefaction systems, Linde cycle and Claude cycle air liquefactions. Air-water direct contact: water evaporation mass transfer, air-washer, cooling tower, spray dehumidifier. Dry and wet surface finned-coil: LMTD, NTU, ϕ, U. Thermal comfort: human body's energy balance, environmental parameters, comfort indices, estimation of occupant's thermal comfort. Indoor air quality: indoor airborne contaminants, level of contaminants, control of airborne contaminants. Room thermal load: design conditions, room heat gains, cooling load estimation. Estimation of building energy consumption: DD- and bin-methods. 			
Luaran (Outcomes)	<p>Mahasiswa akan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memahami dan dapat menggambarkan dengan jelas bagaimana sebuah sistem rekayasa termal bekerja/beroperasi. Menjelaskan bagaimana setiap komponen sistem rekayasa termal berfungsi dalam operasinya. Mengerti dan dapat menguraikan permasalahan yang terkait dengan sistem tersebut. Menganalisis masalah di dalam sistem tersebut, merumuskan cara pemecahan permasalahan itu serta menginterpretasikan hasil pemecahan yang diperolehnya. 			
Matakuliah Terkait	1. TF3205 Analisis Termal		Pre-requisite	
	2. TF3105 Transfer Kalor dan Massa		Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	Kuehn, T.H., Ramsey, J.W., and Threlkeld, J.L. (KRT). THERMAL ENVIRONMENTAL ENGINEERING, Third Edition. Prentice-Hall, Inc., 1998. [Incropera, DeWitt, Bergman, and Lavine (IDBL), Introduction to Heat Transfer, Fifth. Edition. John Wiley & Sons, Inc., 2007.			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
1	Sistem refrigerasi kompresi uap.	<ul style="list-style-type: none"> Tinjauan ringkas siklus refrigerasi. Jenis-jenis refrigeran dan dampak lingkungannya. Kompresor jenis reciprocating 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyadari dampak lingkungan refrigeran dan mampu menguraikan dengan jelas masalah ODP dan GWP. Mampu menjelaskan cara kerja berbagai jenis kompresor refrigerasi. Mengenal spesifikasi teknis berbagai jenis kompresor dan menghitung η_v. Mampu menjelaskan fungsi dan cara kerja berbagai jenis piranti ekspansi. 	KRT Ch. 4.
2	Komponen sistem refrigerasi kompresi uap	<ul style="list-style-type: none"> Kompresor jenis rotary, screw, dan scroll. Kompresor jenis sentrifugal. Piranti ekspansi. Sistem refrigerasi nyata. 	Idem	KRT Ch. 4.
3	Kriogenika	<ul style="list-style-type: none"> Sistem pencairan gas. Pendinginan gas dengan cara ekspansi. Pencairan udara menggunakan siklus Linde. Pencairan udara menggunakan 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menghitung kerja minimum pencairan gas. Menentukan koefisien Joule-Thomson pada proses pencairan gas. Menghitung kerja masukan w_z dan panen Z dari proses pencairan gas. 	KRT Ch. 6.

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
		siklus Claude.	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung w_2 dan Z dari sistem Linde maupun sistem Claude. 	
4	Kriogenika (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> Pemisahan dan pemurnian O_2 dan N_2. Pencairan H_2 dan He. 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan proses pemisahan dan pemurnian O_2 dan N_2. Menggunakan diagram $T-x$ untuk menghitung hasil pemurnian oksigen dan nitrogen. Menjelaskan proses pencairan hidrogen dan helium.. 	KRT Ch. 6.
5	Kontak antara udara lembab dengan air	<ul style="list-style-type: none"> Transfer massa penguapan air. Pencuci udara (<i>air washer</i>). Menara pendingin (<i>cooling tower</i>). 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menghitung neraca energi dan massa pada perangkat pencuci udara maupun menara pendingin. Menentukan koefisien transfer massa air – udara, h_D, dan efisiensi η_w. Menerakan proses kontak tersebut pada karta psikrometrik. 	KRT Ch. 9, 10.
6	Kontak antara udara lembab dengan air (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Spray dehumidifier</i>. Koefisien transfer massa antara air dengan udara pada perangkat kontak langsung. 	Idem	KRT Ch. 10.
7	Koil bersirip permukaan kering	<ul style="list-style-type: none"> <i>LMTD</i> penukar kalor aliran silang. Metoda <i>NTU</i> untuk menilai penukar kalor. Efisiensi sirip penukar kalor ϕ. Koefisien U untuk penukar kalor bersirip. 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan harga <i>LMTD</i> sistem penukar kalor. Menilai kinerja penukar kalor menggunakan parameter ϵ dan <i>NTU</i>. Menghitung ϕ dan U dari penukar kalor bersirip. Menentukan laju transfer kalor dan laju aliran massa pada penukar kalor. 	KRT Ch. 11, IDBL Ch. 11.
8	Ujian Tengah Semester			
9	Koil bersirip permukaan basah	<ul style="list-style-type: none"> ϕ dan U untuk permukaan basah penukar kalor bersirip. Perhitungan kinerja koil pendingin di luar kondisi rancangannya. 	Idem	KRT Ch. 11, IDBL Ch. 11.
10	Kenyamanan termal hunian Dan Mutu Udara di Dalam Ruang	<ul style="list-style-type: none"> Metabolism dan neraca energi tubuh manusia. Parameter lingkungan. Indeks kenyamanan termal. Taksiran kenyamanan termal hunian. Kontaminan udara. Tingkat kandungan kontaminan. Pengendalian kontaminan udara ruangan 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan suhu operatif. Menaksir laju transfer kalor konvektif dan radiatif dari permukaan tubuh manusia. Menaksir kalor sensibel dan kalor laten dari seorang dengan kegiatan tertentu. Menentukan suhu radian akibat pengaruh lingkungan sekitar tubuh. Menggunakan <i>HSI</i> dan skala <i>PMV</i> untuk menentukan kondisi kenyamanan tubuh. Menaksir tingkat kandungan kontaminan di udara ruangan. Batas-batas mutu udara yang disyaratkan pada berbagai jenis ruangan tertentu. Menjelaskan tentang metoda, teknik dan teknologi pendalian kontaminan udara. 	KRT Ch. 12.
11	Beban termal ruangan: perolehan kalor sesaat.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep perancangan penaksiran beban pendinginan ruangan 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan skema sistem penaksiran beban pendinginan 	KRT Ch. 15.
12	Beban termal ruangan: perolehan kalor sesaat.	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi-kondisi rancangan. Suhu <i>sol-air</i>. Perolehan kalor (<i>heat gain</i>) melalui dinding dan atap. Perolehan kalor melalui sarana fenestrasi. Perolehan kalor internal. 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan kondisi rancangan udara luar dan dalam ruangan yang sesuai dengan situasi dan syarat kebutuhan penggunaan serta suhu <i>sol-air</i> t_e. Menghitung perolehan kalor melalui selubung ruangan (dinding, atap, dsb.). Menghitung perolehan kalor melalui fenestrasi. Menghitung perolehan kalor internal dari dalam ruangan. 	KRT Ch. 15.
13	Beban termal ruangan: beban pendinginan sesaat.	<ul style="list-style-type: none"> Beban pendinginan sesaat untuk sistem aliran udara paksa. Penaksiran beban pendinginan sesaat menggunakan metoda fungsi transfer. Penaksiran beban pendinginan sesaat menggunakan metoda <i>CLTD</i>. 	<p>Mahasiswa mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan metoda <i>CLTD</i> menghitung perolehan kalor melalui selubung ruangan. Menggunakan faktor <i>CLF</i> dan koefisien <i>SC</i> menghitung perolehan kalor melalui fenestrasi. Menghitung perolehan kalor internal dari dalam ruangan. Menaksir besarnya beban termal sensibel 	KRT Ch. 16.

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
			<p>maupun laten dari suatu ruangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Menerakan taksiran beban itu pada karta psikrometrik. 	
14	Penaksiran konsumsi energi bangunan gedung	<ul style="list-style-type: none"> Penaksiran menggunakan metoda derajat-hari (<i>Degree-Day Method - DD</i>). Penaksiran menggunakan metoda bin (<i>Bin Method</i>). Metoda penaksiran yang lebih rinci. 	Berdasarkan beban kalor yang diketahuinya, mahasiswa mampu menaksir beban kalor tahunan menggunakan <i>DD</i> ataupun <i>Bin Method</i> , sehingga dapat mengoptimalkan pemilihan sistem tata udara dan merancang konsumsi energi yang diperlukan untuk mengkondisikan suatu ruangan.	KRT Ch. 17.
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF4003	Bobot sks:3	Semester:7	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Fisika Bangunan			
	<i>Building Physics</i>			
Silabus Ringkas	Membahas 3 aspek kenyamanan, yaitu kenyamanan termal, visual dan audial (akustik). Termal: pengenalan iklim, kenyamanan termal, pengendalian termal secara struktural, pergerakan udara dan ventilasi, pengendalian termal secara mekanik, SNI Konservasi Energi. Visual: dasar fotometri, sumber-sumber cahaya, pengendalian cahaya dan perhitungan illuminansi, SNI Tata Cara Perancangan Pencahayaan Alami dan Buatan. Audial: karakteristik pendengaran, skala decibel, pengenalan tentang akustik ruang dan kebisingan			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Memiliki wawasan tentang aplikasi konsep-konsep fisika dalam suatu lingkungan binaan, baik di dalam maupun di luar bangunan • Menggunakan konsep-konsep fisika dalam perencanaan suatu lingkungan binaan. 			
Matakuliah Terkait	1. Analisis Termal			
	Pre-requisite			
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	[Koenigsberger, <i>Manual of Tropical Housing and Building</i> , Longman, 1974] ([Pustaka utama])			
	[Simons, <i>Lighting Engineering</i> , Architectural Press, 2001] ([Pustaka utama])			
	[Doelle, <i>Environmental Acoustics</i> , McGraw Hill, 1972] ([Pustaka utama])			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Materi perkuliahan, literatur dan cara penilaian Konsep kenyamanan, pengenalan tentang besaran-besaran iklim, alat ukur	Mahasiswa mengetahui cakupan materi kuliah serta cara penilaiannya Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh besaran-besaran kondisi luar (iklim) terhadap kondisi dalam ruang Mahasiswa dapat menyebutkan dan menggunakan alat ukur besaran iklim	Koenigs-berger, Bab 1
2	Kenyamanan termal	Faktor obyektif dan subyektif Skala kenyamanan termal	Mahasiswa dapat menyebutkan faktor-faktor obyektif dan subyektif yang berpengaruh terhadap kenyamanan termal Mahasiswa dapat menjelaskan skala kenyamanan termal: temperatur efektif, PMV	Koenigs-berger, Bab 2
3	Pengendalian termal dengan struktur	Review konduksi dan radiasi kalor Transmisi spectral dari kaca, shading coefficient, OTTV	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi Mahasiswa dapat menjelaskan sifat transmisi spektral dari kaca serta konsep Overall Thermal Transfer Value (OTTV)	Koenigs-berger, Bab 3
4	Pengendalian termal dengan ventilasi	Prinsip pergerakan udara Ventilasi, fungsi ventilasi	Mahasiswa telah menguasai materi kuliah minggu ke 1-3 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip pergerakan udara, tekanan positif dan negatif Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi dan kriteria dari suatu ventilasi	Koenigs-berger, Bab 4
5	Pengendalian termal secara mekanik, SNI	Review prinsip refrigerasi Sistem-sistem AC, fenomena SBS, standard konservasi energi SNI Konservasi Energi pada Bangunan Gedung	Mahasiswa dapat menjelaskan kembali prinsip refrigerasi Mahasiswa dapat menjelaskan terjadinya <i>Sick Building Syndrome</i> Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggunakan standard SNI Konservasi Energi pada bangunan gedung	Koenigs-berger, Bab 4. SNI Konservasi Energi pada Bangunan

6	Visual: Proses melihat dan fotometri	Proses melihat Besaran-besaran fotometri, alat ukur cahaya	Mahasiswa dapat menjelaskan proses melihat, <i>scotopic</i> dan <i>photopic vision</i> Mahasiswa dapat menjelaskan besaran-besaran fotometri: flux radiasi, flux luminous, intensitas cahaya, illuminansi, luminansi, efisiensi luminous beserta satuannya Mahasiswa dapat menggunakan alat ukur cahaya	Catatan Pribadi
7	Sumber-sumber cahaya	Klasifikasi sumber cahaya, sumber-sumber cahaya	Mahasiswa menjelaskan berbagai besaran fotometri dan hubungan antar besaran tersebut Mahasiswa dapat menjelaskan cara klasifikasi sumber cahaya, termasuk proses terjadinya cahaya Mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik berbagai sumber cahaya buatan (lampu) dan sumber cahaya alami (langit)	Philips Lighting Manual, Bab 1
8	Ujian Tengah Semester			
9	Pengendalian cahaya, distribusi cahaya	Prinsip refleksi, refraksi dan transmisi cahaya Distribusi cahaya Distribusi intensitas cahaya, (diagram polar)	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip refleksi, refraksi dan transmisi cahaya Mahasiswa dapat menjelaskan penggunaan prinsip pengendalian cahaya untuk mendistribusikan cahaya Mahasiswa dapat menjelaskan arti kurva karakteristik distribusi intensitas suatu jenis lampu	Simons, Bab 6
10	Perhitungan illuminansi	Illuminansi dari suatu sumber titik, lingkaran Metoda titik demi titik dan metoda lumen	Mahasiswa dapat menjelaskan dan dapat menurunkan rumus illuminansi dari sumber titik, lingkaran dan segi empat Mahasiswa dapat menghitung illuminansi dengan menggunakan rumus titik demi titik dan metoda lumen	Simons, Bab 3
11	Perhitungan illuminansi (lanjutan)	Perhitungan dengan metoda lumen (lanjutan) Perhitungan illuminansi untuk pencahayaan alami siang hari SNI-03-2396-2001 dan SNI-03-6575-2001	Mahasiswa dapat menghitung illuminansi dengan menggunakan rumus titik demi titik dan metoda lumen Mahasiswa dapat menghitung illuminansi untuk pencahayaan alami siang hari Mahasiswa mengetahui dan dapat menggunakan SNI utk perancangan pencahayaan alami dan buatan pada bangunan gedung	SNI-03-2396-2001 dan SNI-03-6575-2001
12	Akustik: karakteristik pendengaran manusia, skala decibel	Karakteristik pendengaran manusia Skala dB, tingkat intensitas suara, tingkat tekanan suara, skala dBA, sound level meter	Mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik pendengaran manusia Mahasiswa dapat menjelaskan skala dB, dBA Mahasiswa dapat menjelaskan dan membedakan tingkat intensitas suara dengan tingkat tekanan suara	Doelle, Part 1
13	Fenomena suara di dalam ruang	Fenomena refleksi, absorpsi, transmisi, difusi, difraksi, dengung ruangan	Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena akustik: refleksi, absorpsi, transmisi, difusi, difraksi, dan dengung yang terjadi dalam suatu ruangan	Doelle, Part 2.4
14	Akustik ruang	Kriteria akustik ruang, cacat-cacat akustik	Mahasiswa dapat menyebutkan aplikasi fenomena akustik Mahasiswa dapat menjelaskan berbagai cacat akustik dan konsep penanggulangannya	Doelle, Part 2.6
15	Pengendalian bising	Bising dan pengaruhnya, prinsip pengendalian bising, baku mutu kebisingan	Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria akustik ruang berdasarkan pemahaman tentang fenomena akustik yang terjadi Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian bising dan pengaruhnya terhadap manusia Mahasiswa dapat menjelaskan konsep-konsep penanggulangan	Doelle, Part 3.

		bising	
16	Ujian Akhir Semester		

<i>Kode Matakuliah:</i> TF4004	<i>Bobot sks:</i> 3	<i>Semester:</i> 7	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> TF	<i>Sifat:</i> Pilihan
<i>Nama Matakuliah</i>	Konservasi Energi			
	Energy Conservation			
<i>Silabus Ringkas</i>	Energi dan lingkungan, penyediaan energi, energy management & audit, energy inventory & targeting, energy efficient heating, waste heat recovery, combined heat & power, energy efficient cooling, electrical services (motor, pencahayaan)			
<i>Silabus Lengkap</i>				
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat : <ul style="list-style-type: none"> • Mempunyai kesadaran tentang manfaat penghematan energi • Mengaplikasikan konsep-konsep penghematan energi di berbagai utilitas industri 			
<i>Matakuliah Terkait</i>	1. Termodinamika	Pre-requisite		
	2. Konversi Energi	Pre-requisite		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	1. Beggs, Energy Management: Supply and Conservation, Butterworth-Heinemann, 2005			
	2. Materials from Office of Energy Efficiency, Renewable Energy, US-DOE			
<i>Panduan Penilaian</i>				
<i>Catatan Tambahan</i>				

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
1		Pendahuluan, prosedur penilaian		
2		Energi dan lingkungan		Beggs, Bab 1
3		Penyediaan energi		Beggs, Bab 3
4		Energy management & audit		Beggs, Bab 5
5		Energy inventory & targeting		Beggs, Bab 7
6		Energy efficient heating		Beggs, Bab 8
7		(lanjutan)		
8		Waste heat recovery		Beggs, Bab 9
9	Ujian Tengah Semester			
10		Combined heat & power		Beggs, Bab 10
11		Energy efficient cooling		Beggs, Bab 11
12		(lanjutan)		
13		Utilitas listrik: motor dan inverter		Beggs, Bab 12
14		(lanjutan)		
15		Pencahayaan		Beggs, Bab 12
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF4006	Bobot sks: 3	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab: IK	Sifat: pilihan
Nama Matakuliah	Teknik Optika			
	Engineering Optics			
Silabus Ringkas	Film fotografi, CCD, dan kamera. Medan tajam dan pemanfaatannya. Pencitraan pada panjang gelombang lain. Alat proyeksi, metode schlieren. Pembentukan pola moiré, pengukuran profil permukaan. Teori difraksi, perangkat transformasi Fourier, pengolahan citra optik. Beberapa metode teknik optik.			
	<i>Photographic film, CCD and camera. Depth of field and its use. Imaging at other wavelengths. Projectors, schlieren method. Formation of moiré pattern, surface profile measurement. Diffraction theory, Fourier transform setup, optical image processing. Several methods in engineering optics.</i>			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu:			
	<ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan konstruksi film fotografi dan tahap-tahap pengembangan citra • menjelaskan kurva D vs log E dan menurunkan persamaan yang berkaitan • menjelaskan prinsip kerja CCD (<i>charge coupled device</i>) dalam perekaman citra • meninjau jenis kamera, fungsi yang terdapat pada kamera dan cara kerjanya • menjelaskan pengertian medan tajam dalam pembentukan citra • menurunkan persamaan yang menyatakan harga medan tajam • meninjau pemanfaatan medan tajam yang panjang dan yang dangkal • menjelaskan pencitraan pada infra merah dan ultra violet serta aplikasinya • menjelaskan pencitraan spektral majemuk serta aplikasinya • menjelaskan konstruksi dan cara kerja proyektor slide serta overhead projector • menjelaskan bentuk dan sifat LCD (<i>liquid crystal device</i>) • menjelaskan konstruksi dan cara kerja proyektor LCD • menjelaskan pencitraan dengan metode schlieren dan aplikasinya • menjelaskan terbentuknya pola moiré dari pola bergaris • menurunkan persamaan yang berkaitan dengan pola moiré serta menjelaskannya • menurunkan persamaan yang menyatakan perubahan pola moiré • menjelaskan aplikasi pola moiré untuk pengukuran, antara lain pengukuran profil permukaan • menjelaskan dan menurunkan persamaan difraksi cahaya • menjelaskan terjadinya transformasi Fourier secara optik • meninjau pengolahan citra secara optik beserta beberapa contohnya menjelaskan beberapa teknik yang didasarkan pada gejala optik			
Matakuliah Terkait	1. Medan Elektromagnetik	Pre-requisite		
	2. Fenomena Gelombang	Pre-requisite		
	3. Laser dan Serat Optik	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	W.J. Smith, <i>Modern Optical Engineering</i> , 3 rd ed. McGraw-Hill International, 2001			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
1	Film fotografi	Penjelasan kuliah Konstruksi film dan pengembangan citra Karakteristik film Dasar CCD	Menjelaskan maksud, isi dan tata tertib kuliah Menjelaskan konstruksi film dan tahap-tahap pengembangan citra Menjelaskan kurva D vs log E dan menurunkan persamaan yang berkaitan Menjelaskan prinsip dasar CCD (<i>charge coupled device</i>)	
2	Kamera fotografi	Karakteristik CCD Jenis dan cara kerja kamera Pemotretan	Meninjau sifat-sifat CCD dalam perekaman citra Meninjau jenis kamera, fungsi yang terdapat pada kamera dan cara kerjanya Menjelaskan beberapa petunjuk untuk melakukan pemotretan	
3	Medan tajam dan pemanfaatan	Pengertian medan tajam Harga medan tajam Pemanfaatan	Menjelaskan pengertian medan tajam dalam pembentukan citra Menurunkan persamaan yang menyatakan harga medan tajam	

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
			Meninjau pemanfaatan medan tajam yang panjang dan yang dangkal	
4	Pencitraan pada panjang gelombang lain	Pencitraan infra merah Pencitraan ultra violet Pencitraan spektral majemuk	Meninjau komponen dan kegunaan pencitraan infra merah Meninjau komponen dan kegunaan pencitraan ultra violet Meninjau komponen dan aplikasi pencitraan spektral majemuk	
5	Proyektor	Jenis-jenis proyektor LCD Proyektor LCD	Menjelaskan prinsip proyektor, beberapa jenisnya dan cara kerja Menjelaskan bentuk dan sifat LCD (<i>liquid crystal device</i>) Menjelaskan konstruksi dan cara kerja proyektor LCD	
6	Metode schlieren	Perangkat schlieren Penyimpangan cahaya Pengembangan	Menjelaskan cara kerja pencitraan dengan metode schlieren Menjelaskan penyimpanan cahaya yang mungkin terjadi dan aplikasi metode schlieren Meninjau beberapa pengembangan metode schlieren	
7	Pembentukan pola moiré	Pola moiré Persamaan pola moiré Parameter pola moiré	Menjelaskan gejala pembentukan pola moiré Menurunkan persamaan yang menyatakan garisgaris pada pola moiré Menurunkan harga spasi dan sudut garis moiré	
8	Test I (Ujian Tengah Semester)			
9	Perubahan pola moiré	Perubahan spasi karena sudut Perubahan sudut karena sudut Perubahan spasi karena spasi Perubahan lokasi karena pergeseran	Menurunkan perubahan spasi pola moiré akibat perubahan sudut Menurunkan perubahan sudut antara garis moiré akibat perubahan sudut antara kedua pola asal Menurunkan perubahan spasi pola moiré akibat perubahan spasi pola asal Menurunkan perubahan lokasi garis moiré akibat perubahan spasi pola asal Menurunkan perubahan lokasi garis moiré akibat pergeseran salah satu pola asal	
10	Pengukuran profil permukaan dan aplikasi lain	Profil permukaan Perangkat Contoh dan aplikasi lain	Menurunkan pembentukan garis profil permukaan dengan pola moiré Meninjau perangkat untuk membentuk profil permukaan Meninjau contoh pembentukan profil permukaan dan aplikasi lain dengan moiré	
11	Penurunan teori difraksi	Gejala difraksi Teori difraksi Pendekatan Fresnel dan pendekatan Fraunhofer	Menjelaskan sejarah studi tentang gejala difraksi Meninjau penurunan teori difraksi berawal dari teorema difraksi berawal dari teorema Green Menurunkan persamaan difraksi Fresnel dan difraksi Fraunhofer	
12	Perangkat Fourier	Lensa positif Perangkat transformasi Fourier Contoh	Menjelaskan pembentukan transformasi Fourier oleh lensa positif Menjelaskan perangkat transformasi Fourier Meninjau beberapa contoh hasil transformasi Fourier secara optik	
13	Beberapa jenis tapis optik	Tapis ruang Tapis amplitudo Tapis fasa	Menjelaskan tiga jenis tapis ruang Menjelaskan contoh penapisan amplitudo Menurunkan persamaan untuk penapisan fasa (mikroskop kontras fasa)	
14	Pengolahan citra optik	Tapis amplitudo dan fasa Tapis holografi Contoh	Menjelaskan contoh penapisan gabungan amplitudo dan fasa Menurunkan persamaan untuk tapis holografi Meninjau contoh lain pengolahan citra optik	
15	Beberapa teknik optik	Perangkat pencitraan apertur ganda Pengukuran diameter dan kecepatan partikel Metode schlieren dengan penghalang digerakkan	Menjelaskan perangkat pencitraan dengan apertur ganda Menjelaskan metode sederhana untuk mengukur kecepatan & diameter partikel Menjelaskan perangkat schlieren dengan penghalang yang digerakkan	
16	Test II			

Kode Matakuliah: TF4007	Bobot sks:3	Semester:8	KK / Unit Penanggung Jawab: IK	Sifat:Wajib
Nama Matakuliah	Laser dan Serat Optik			
	<i>Lasers and Fiber Optics</i>			
Silabus Ringkas	<p>Pembangkitan laser: emisi terangsang, resonator, cermin dielektrik, jenis laser. Giroskop laser. Interferensi, interferometer, spekel. Holografi, interferometri holografi. Serat optik: pantulan dalam total, apertur numerik, profil indeks bias, dispersi. Sensor serat optik: sensor ekstrinsik, sensor intrinsik. Giroskop serat optik.</p> <p><i>Laser generation: stimulated emission, resonator, dielectric mirrors, type of lasers. Laser gyroscope. Interference, interferometers. Holography, holography interferometry. Fiber optics: total internal reflection, numerical aperture, refractive index profiles, dispersion. Optical fiber sensors: extrinsic and intrinsic. Fiber optics gyroscope.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Tingkat energi, absorpsi, emisi; inversi populasi, syarat ambang, cara pemompaan dan konstruksi resonator; refleksi dan lapisan anti refleksi, cermin dielektrik, dan mode dalam resonator; pita energi dan laser semikonduktor, dan efek sagnac dan giroskop laser; sifat monokromatik kecerahan tinggi, dan koheren; fungsi gelombang, interferensi cahaya, prinsip interferometer; perangkat Young, interferometer Michelson, Twyman-Green, Mach-Zehnder, dan spekel; pengamatan stereoskopik, perekaman dan rekonstruksi hologram; citra konjuget, frekuensi ruang, hologram sebagai kisi dan pelangi; hologram komputer, metode waktu sejati, pantulan dalam total, apertur numerik, bahan dan pembuatan serat optik; profil indeks undak dan angsur, perambatan mode, serat mode tunggal; penyalur cahaya dan citra, komunikasi serat optik; gelombang evanescent, sensor ekstrinsik dan intrinsik, giroskop serat optik</p> <p><i>Energy level, absorption, emission, population inversion, threshold condition, pumping method and resonator construction, reflection and anti reflection thin film, dielectric mirror, and mode in resonators; energy level and semiconductor laser, and sagnac effect and laser gyroscope, high intensity monochromatic properties, coherency; wave function of light interference, interferometer principle; Young apparatus, Michelson, Twyman-Green, Mach-Zehnder, and spekel interferometer; stereoscopic observation, hologram recording and reconstruction, conjugate pattern, space frequency, lattice, rainbow and computer hologram, absolute time method, total inner reflection, numerical aperture, material and fiber optic fabrication; step and ramp index profiles, mode transmission, single mode fiber; light and pattern transmitter, fiber optics communication, evanescent wave, intrinsic and extrinsic sensor, gyroscope fiber optics.</i></p>			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan kembali tingkat energi dalam atom, gejala absorpsi, emisi spontan dan beberapa contohnya, serta gejala emisi terangsang sebagai dasar pembangkitan sinar laser menjelaskan populasi inversi sebagai syarat pembangkitan sinar laser, laser pada sistem dengan beberapa tingkat energi, menghitung penguatan laser dan syarat ambang, dan meninjau beberapa cara pemompaan menjelaskan konstruksi dan cara kerja resonator laser, menjelaskan dan menghitung faktor refleksi pada bidang batas dielektrik, menurunkan syarat lapisan anti refleksi, menjelaskan terjadinya lapisan refleksi tinggi yang membentuk cermin dielektrik menjelaskan pengertian mode dalam resonator dan menghitung jarak antar mode, menjelaskan distribusi intensitas Gauss, menghitung jari-jari berkas laser sebagai fungsi jarak, menghitung sudut penyebaran sinar laser, menghitung beda waktu tempuh sinar laser pada lintasan tertutup berdasarkan efek sagnac, dan menjelaskan cara kerja giroskop laser menjelaskan terjadinya sifat terarah, sifat monokromatik, kecerahan tinggi, dan sifat koheren pada sinar laser serta contoh penggunaannya menjelaskan fungsi gelombang dan menghitung intensitas, gejala interferensi cahaya dan menurunkan persamaannya, prinsip dasar interferometer menjelaskan percobaan Young dan menghitung hasil interferensinya, cara kerja interferometer Michelson dan menghitung hasil interferensinya, cara kerja interferometer Twyman-Green dan interferometer Mach-Zehnder, dan pembentukan spekel serta pemanfaatannya untuk interferometri menjelaskan efek stereoskopik dan perbedaannya dengan citra tiga dimensi, cara perekaman hologram serta menghitung hasil rekaman, dan terbentuknya rekonstruksi hologram menjelaskan pengertian citra konjuget dan pembentukannya pada hologram, menghitung frekuensi ruang pada sebuah hologram, meninjau kesetaraan hologram dengan sebuah kisi, dan menjelaskan perekaman serta rekonstruksi hologram pelangi meninjau pembuatan hologram komputer dan aplikasinya untuk interferometri, menjelaskan interferometri holografi dengan metode waktu sejati, metode pencahayaan ganda, dan metode waktu rata-rata menjelaskan gejala pantulan dalam total, pemanfaatannya pada serat optik, menghitung apertur numerik sebuah serat optik, dan menjelaskan bahan dasar serta proses pembuatan serat optik meninjau perambatan pada serat optik indeks undak dan menghitung panjang lintasan cahaya, menjelaskan perambatan cahaya sepanjang serat optik indeks angsur, terjadinya mode pada perambatan cahaya dan menghitung jumlah mode, dan meninjau prinsip serta syarat serat optik mode tunggal meninjau penggunaan serat optik sebagai penyalur cahaya, sebagai penyalur citra, menjelaskan penggunaannya untuk komunikasi dan meninjau jenis rugi-rugi yang terjadi, menjelaskan gejala dispersi sepanjang serat optik dan menghitung rugi-rugi yang ditimbulkan, dan meninjau multipleks panjang gelombang pada komunikasi dengan serat optik menjelaskan prinsip sensor ekstrinsik dan intrinsik serta beberapa contohnya, meninjau cara kerja giroskop serat optik serta menghitung kepekaannya 			
Matakuliah Terkait	1. Medan Elektromagnetika	2. Fenomena Gelombang		
	Pre-requisite	Pre-requisite		

Kegiatan Penunjang	
Pustaka	[W.T. Silfvast, <i>Laser Fundamentals</i> , Cambridge University Press,1996] ((Pustaka utama))
	[Ajoy Ghatak and K. Thyagarajan, <i>Introduction to Fiber Optics</i> , Cambridge University Press,1998] ((Pustaka utama))
Panduan Penilaian	
Catatan Tambahan	

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	penjelasan kuliah tingkat energi absorpsi dan emisi spontan emisi terangsang	menjelaskan maksud, isi dan tata tertib kuliah menjelaskan kembali tingkat energi dalam atom menjelaskan gejala absorpsi, emisi spontan dan beberapa contohnya menjelaskan gejala emisi terangsang sebagai dasar pembangkitan sinar laser	Silvast, Ajoy
2	Syarat pembangkitan laser	inversi populasi syarat ambang cara pemompaan konstruksi resonator	menjelaskan inversi populasi sebagai syarat pembangkitan sinar laser menghitung penguatan laser dan syarat ambang meninjau beberapa cara pemompaan menjelaskan konstruksi resonator laser dan cara kerja sebuah resonator	Silvast, Ajoy
3	Resonator	pantulan pada bidang batas dielektrik lapisan anti refleksi cermin dielektrik mode dalam resonator	menjelaskan dan menghitung faktor refleksi pada bidang batas dielektrik menurunkan syarat lapisan anti refleksi menjelaskan terjadinya lapisan refleksi tinggi yang membentuk cermin dielektrik menjelaskan pengertian mode dalam resonator dan menghitung jarak antar mode	Silvast, Ajoy
4	Giroskop laser	berkas Gauss matriks ABCD pita energi dan laser semikonduktor efek sagnac dan giroskop laser	menjelaskan distribusi intensitas Gauss, menghitung jari-jari berkas, menghitung sudut penyebaran sinar laser menelusuri perambatan sinar laser dengan matriks ABCD menjelaskan pita energi semikonduktor dan terbentuknya laser semikonduktor menghitung beda waktu tempuh sinar laser berdasarkan efek sagnac, menjelaskan cara kerja resonator cincin dan giroskop laser	Silvast, Ajoy
5	Sifat sinar laser	sifat sangat terarah sifat monokromatik sifat kecerahan tinggi sifat koheren	menjelaskan terjadinya sifat terarah dan contoh penggunaannya menjelaskan terjadinya sifat monokromatik dan contoh penggunaannya menjelaskan terjadinya sifat kecerahan tinggi dan contoh penggunaannya menjelaskan terjadinya sifat koheren dan contoh penggunaannya	Silvast, Ajoy
6	Interferensi	fungsi gelombang interferensi cahaya prinsip interferometer	menjelaskan fungsi gelombang dan menghitung intensitas gelombang menjelaskan gejala interferensi cahaya dan menurunkan persamaannya menjelaskan prinsip dasar interferometer	Silvast, Ajoy
7	Interferometer	perangkat Young interferometer Michelson interferometer Twyman-	menjelaskan percobaan Young dan menghitung hasil interferensinya	Silvast, Ajoy

		Green, Mach-Zehnder interferometer spekel	menjelaskan cara kerja interferometer Michelson dan menghitung hasil interferensinya menjelaskan cara kerja interferometer Twyman-Green dan interferometer Mach-Zehnder menjelaskan pembentukan spekel dan pemanfaatannya untuk interferometri	
8	Test I (Ujian Tengah Semester)			
9	Prinsip holografi	pengamatan stereoskopik perekaman hologram rekonstruksi hologram	menjelaskan efek stereoskopik dan perbedaannya dengan citra tiga dimensi menjelaskan cara perekaman hologram dan menghitung hasil perekaman menjelaskan terbentuknya rekonstruksi hologram	Silvast, Ajoy
10	Sifat hologram	citra konjugat frekuensi ruang hologram sebagai kisi hologram pelangi	menjelaskan pengertian citra konjugat dan pembentukannya pada hologram menghitung frekuensi ruang yang terjadi pada sebuah hologram meninjau kesetaraan hologram lengan sebuah kisi menjelaskan perekaman dan rekonstruksi hologram pelangi	Silvast, Ajoy
11	Interferometri holografi	hologram komputer metode waktu sejati metode pencahayaan ganda metode rata-rata waktu	meninjau pembuatan hologram komputer dan aplikasinya untuk interferometri menjelaskan interferometri holografi lengan metode waktu sejati menjelaskan interferometri holografi lengan metode pencahayaan ganda menjelaskan interferometri holografi lengan metode waktu rata-rata	Silvast, Ajoy
12	Prinsip serat optik	pantulan dalam total apertur numerik bahan dan pembuatan serat optik	menjelaskan gejala pantulan dalam total dan pemanfaatannya pada serat optik menghitung apertur numerik sebuah serat optik menjelaskan bahan dasar dan proses pembuatan serat optik	Silvast, Ajoy
13	Profil indeks bias	profil indeks undak (<i>step index</i>) profil indeks angsur (<i>graded index</i>) perambatan mode serat mode tunggal	meninjau perambatan pada serat optik indeks undak dan menghitung panjang lintasan cahaya menjelaskan perambatan cahaya sepanjang serat optik indeks angsur menjelaskan terjadinya mode pada perambatan cahaya dan menghitung umlah mode meninjau prinsip dan syarat serat optik mode tunggal	Silvast, Ajoy
14	Aplikasi serat optik	sebagai penyalur cahaya sebagai penyalur citra komunikasi serat optik dispersi	meninjau penggunaan serat optik sebagai penyalur cahaya meninjau penggunaan serat optik sebagai penyalur citra menjelaskan penggunaan untuk komunikasi dan meninjau jenis rugi-rugi yang terjadi menjelaskan gejala dispersi sepanjang serat optik dan menghitung rugi-rugi yang ditimbulkan	Silvast, Ajoy
15	Sensor serat optik	gelombang evanescent sensor ekstrinsik sensor intrinsik gisroskop serat optik	menjelaskan gelombang evanescent dan sifatnya menjelaskan prinsip sensor ekstrinsik dan beberapa contohnya menjelaskan prinsip sensor intrinsik dan beberapa contohnya meninjau cara kerja gisroskop serat optik dan menghitung kepekaannya	Silvast, Ajoy
16	Test II			

Kode Matakuliah: TF4212	Bobot sks:3	Semester:8	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat:Pilihan
Nama Matakuliah	Fisika Medik			
	Medical Physics			
Silabus Ringkas	Kuliah fisika medik berisi tentang fenomena fisis yang terjadi secara natural pada sistem tubuh manusia untuk yang menopang kelangsungan hidup serta prinsip informasi pada kelainan fenomena fisis untuk keperluan diagnosis. Interaksi fenomena fisis dari eksternal baik berupa tekanan, kalor, gelombang akustik maupun gelombang elektromagnetik akan diberikan untuk keperluan terapi dan diagnosis berbasis pencitraan medik.			
Silabus Lengkap	Pengantar Fisika Medik, Terminologi, Model dan Pengukuran, Gaya dinamis dan Fisika Rangka, Heat and Cold dalam Sistem Medik, Tekanan dalam Sistem Medik, Fisika Pernafasan dan Paru-Paru, Fisika Sistem Cardio-Vascular, Elektrasitas tubuh, Instrumentasi untuk Mengukur Elektrasitas tubuh, Sound dalam Sistem Medik, Prinsip Pencitraan Medik, UltraSonoGraphy (USG), X-Ray dan CT-scan, Magnetic Resonance Imaging (MRI)			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan lingkup materi matakuliah, menyadari aturan main, dan siap belajar. • Menjelaskan tentang istilah yang digunakan dalam sistem medik, dapat memodelkan fungsi bagian tubuh dan menentukan macam variabel yang dapat diukur dari tubuh manusia. • Menentukan macam bahan yang ada pada berbagai tulang manusia dan menghitung kekuatan tulang, kekuatan pada sambungan tulang. • Menerapkan pengetahuan pengukuran temperatur untuk memetakan temperatur tubuh manusia. Menjelaskan bagaimana efek kalor digunakan pada sistem medik. • Menjelaskan tentang istilah yang digunakan untuk aplikasi thermal therapy serta prinsip sumber thermal yang digunakan • Menjelaskan fenomena fisis yang terkait pada sistem paru-paru dan jantung khususnya untuk mekanisme pertukaran O₂ dan CO₂ serta proses difusi yang terjadi antara udara dan darah, serta peran jantung dalam sirkulasi darah • Menghubungkan antara aliran darah pada berbagai saluran darah dengan tekanan darahnya. Dapat menghitung aliran darah pada berbagai saluran darah jika tekanan jantung diketahui, dapat menjelaskan pergantian O₂ dan CO₂ pada sistem pembuluh kapiler. • Menjelaskan dan memahami tentang prinsip bio-elektrik yang terjadi pada tubuh terutama terkait fungsi otot, jantung dan otak serta bagaimana prinsip instrumentasi yang digunakan untuk pengukuran bio-elektrik beserta interpretasi sinyal secara dasar. • Menjelaskan fenomena gelombang akustik untuk keperluan diagnosis fungsi tubuh serta untuk keperluan pencitraan medik menggunakan ultra-sonik • Menjelaskan fisika dari pencitraan medik dengan berbasis gelombang elektromagnetik untuk sumber X-ray, Positron dan Resonance Magnetik • Menjelaskan prinsip dasar dari instrumentasi yang digunakan pada pencitraan medik 			
Matakuliah Terkait	1.	Mekanika Material	Pre-requisite	
	2.	Mekanika Fluida	Pre-requisite	
	3.	Fisika Kuantum dan Nano	Pre-requisite	
	4.	Medan Elektromagnetik	Pre-requisite	
	5.	Metode Pengukuran	Pre-requisite	
	6.	Fenomena Gelombang	Pre-requisite	
	7.	Fisika Material	Pre-requisite	
	8.	Transfer Kalor dan Massa	Pre-requisite	
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	John R. Cameron and James G. Skofronick, "Medical Physics", John-Wiley & Sons, 1978			
	Joseph D. Bronzino, (Chief Editor), The Biomedical Engineering Handbook: Second Edition, Volume I and II, IEEE Press 2000			
	John G. Webster, Encyclopedia of Medical Device and Instrumentation, John Wiley & Sons, 2006			
	Medical Imaging Physics, William R. Hendee and E. Russell Ritenour, John Wiley and Sons, 2003			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg #	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Fisika Medik, Terminologi, Model dan Pengukuran	penjelasan tentang : isi matakuliah, buku acuan, cara penilaian, aturan penilaian, dsb. Terminologi, pemodelan sistem fisika bagian tubuh manusia, pengukuran berbagai	Mahasiswa mengetahui lingkup materi matakuliah, menyadari aturan main, dan siap belajar. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang istilah yang digunakan dalam sistem medik, dapat memodelkan fungsi bagian tubuh dan menentukan macam variabel yang dapat diukur dari tubuh manusia.	Pustaka I,II

		variabel fisika tubuh manusia.		
2	Gaya dinamis dan Fisika Rangka	Gaya dinamik. dan Bahan pembuat tulang, kekuatan tulang, pelumasan pada sambungan tulang (joint), pengukuran mineral tulang dalam tubuh manusia.	Dapat menentukan macam bahan yang ada pada berbagai tulang manusia dan menghitung kekuatan tulang, kekuatan pada sambungan tulang serta kemampuan tubuh dalam menahan gaya impact.	Pustaka I,II
3	Heat and Cold dalam Sistem Medik	Termometri dan termografi, pemetaan temperatur tubuh, panas sebagai terapi, pendinginan pada medik, cryosurgery, cryogenik pada medik.	Dapat menerapkan pengetahuan pengukuran temperatur untuk memetakan temperatur tubuh manusia. Menjelaskan bagaimana panas dan dingin digunakan pada sistem medik. Dapat menjelaskan prinsip dari thermal therapy serta sumber energi (radio frekuensi, laser) yang digunakan pada dunia medik.	Pustaka I,II
4	Tekanan dalam Sistem Medik	Pengukuran tekanan dalam tubuh, tekanan pada tengkorak, tekanan pada mata, tekanan pada sistem pencernaan, tekanan pada kerangka, tekanan pada saluran kemih, efek tekanan saat menyelam, terapi hyperbaric oxygen (HOT)	Mahasiswa dapat menjelaskan efek tekanan pada berbagai organ tubuh, seperti pada tengkorak, pada sistem pencernaan, pada saluran kemih, dsb. Dapat menghitung tekanan yang terjadi pada tubuh saat menyelam. Dapat menjelaskan bagaimana terapi oksigen dilakukan.	Pustaka I,II
5	Fisika Pernafasan dan Paru-Paru	Saluran nafas, bagaimana interaksi antara udara dan darah, pengukuran volume paru2, hubungan antara tekanan-aliran udara – volume pada paru2, mekanisme pernafasan, resistansi saluran udara, kerja dari sistem pernafasan, fisika dari penyakit paru2.	Dapat menjelaskan bagaimana pergantian O ₂ dan CO ₂ terjadi pada saat bernafas, dan menjelaskan bagaimana kerja paru2 saat bernafas, dapat menjelaskan bagaimana terjadi disfungsi sistem pernafasan.	Pustaka I,II
6	Fisika sistem cardiovascular	Komponen utama pada sistem cardiovascular, pertukaran O ₂ dan CO ₂ pada sistem kapiler, tekanan darah dan pengukurannya, tekanan pada dinding saluran darah (transmural pressure), prinsip Bernoulli pada sistem cardio-vascular, kecepatan aliran darah, aliran darah laminar dan turbulen, suara jantung, fisika penyakit cardiovascular, fungsi darah.	Dapat menghubungkan antara aliran darah pada berbagai saluran darah dengan tekanan darahnya. Dapat menghitung aliran darah pada berbagai saluran darah jika tekanan jantung diketahui. dapat menjelaskan pertukaran O ₂ dan CO ₂ pada sistem pembuluh kapiler.	Pustaka I,II
7	Elektrisitas tubuh	Sistem syaraf dan neuron, potensial listrik dari sel syaraf, sinyal elektrik dari otot (EMG), sinyal elektrik jantung (ECG), sinyal elektrik otak (EEG), sinyal elektrik mata (ERG dan EOG), sinyal magnetik dari jantung dan otak.	Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana sinyal elektrik dapat dideteksi dengan menggunakan elektroda permukaan, dimana letak elektroda jika yang diukur sinyal elektrik dari otot, jantung, otak atau mata.	Pustaka I,II
8	UTS			
9	Instrumentasi untuk Mengukur Elektrisitas tubuh	Shock elektrik, elektrisitas frekuensi tinggi pada sistem medik, elektrisitas dan magnetisme frekuensi rendah pada sistem medik.	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja berbagai macam elektroda, untuk mendeteksi sinyal elektrik tubuh dan dapat menjelaskan prinsip kerja alat picu jantung artifisial. Dapat membuat rangkaian amplifier untuk keperluan itu. Dapat menjelaskan efek elektrisitas dan magnetisme pada frekuensi rendah dan tinggi pada tubuh.	Pustaka I,II,III

10	Suara dalam Sistem Medik	<p>Telinga bagian luar, telinga bagian tengah dan telinga bagian dalam, sensitivitas telinga, mentes pendengaran, tuli dan alat pendengaran.</p> <p>Pengukuran cahaya dan satuan, aplikasi cahaya tampak pada sistem medik, aplikasi cahaya</p> <p>Sifat umum suara, tubuh sebagai drum (Perkusi dalam sistem medik), stetoskop. phonocardiogram</p>	<p>Dapat menjelaskan fungsi dari setiap bagian telinga, melakukan tes untuk mengetahui pendengaran orang.</p> <p>Dapat menjelaskan sifat suara dan penjaralannya dalam tubuh manusia.</p>	Pustaka I,II,III
11	Fisika pada Pencitraan Medik	<p>Interaksi energi gelombang dengan bagian organ dalam tubuh serta respon dari gelombang yang meliputi transmisi, refleksi dan emisi</p>	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan jenis gelombang akustik dan elektromagnetik untuk keperluan pencitraan medik</p> <p>Mahasiswa dapat menjelaskan dan menghitung interaksi fisis dari sumber gelombang dengan organ tubuh</p>	Pustaka III,IV
12	Ultrasonography	<p>Prinsip pembangkitan gelombang ultrasonik</p> <p>Pengaruh impedansi akustik pada refleksi gelombang serta prinsip yang dideteksi untuk keperluan pencitraan</p>	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan jenis daya dan frekuensi yang digunakan pada pembangkitan gelombang ultrasonik untuk keperluan pencitraan</p> <p>Mahasiswa dapat menjelaskan dan menghitung pengaruh impedansi material penyusun organ terhadap refleksi gelombang.</p> <p>Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dari A-scan, B scan dan C-scan serta Doppler efek untuk keperluan medik</p>	Pustaka I,II,IV
13	X-ray dan Computerized Tomography (CT) scan	<p>Prinsip pembangkitan gelombang X-ray serta sistem instrumentasi dasar yang digunakan</p> <p>Interaksi X-ray pada tubuh serta dosis aman yang digunakan</p> <p>Prinsip pencitraan proyeksi dan Computerized Tomography dengan X-ray</p>	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip pembangkitan gelombang X-ray serta sistem instrumentasi dasar yang digunakan</p> <p>Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip Interaksi X-ray pada tubuh serta dosis aman yang digunakan serta Prinsip pencitraan proyeksi dan Computerized Tomography dengan X-ray</p>	Pustaka IV
14	Magnetik Resonance Imaging	<p>Prinsip dari fenomena resonance magnetic pada struktur jaringan lunak</p> <p>Instrumentasi dasar yang digunakan pada Magnetic Resonance Imaging</p> <p>Prinsip dasar dari pencitraan yang digunakan pada Magnetic Resonance Imaging</p>	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dari fenomena resonance magnetic pada struktur jaringan lunak</p> <p>Mahasiswa dapat menjelaskan Instrumentasi dasar yang digunakan pada Magnetic Resonance Imaging</p> <p>Mahasiswa dapat menjelaskan Prinsip dasar dari pencitraan yang digunakan pada Magnetic Resonance Imaging</p>	Pustaka IV
15	Presentasi Tugas Kelompok	<p>Topik berupa makalah singkat akan diringkas dan diulas oleh mahasiswa</p>	<p>Menguji kemampuan mahasiswa dalam memahami literature terkait fisika medik dan medical engineering</p>	Pustaka IV

Kode Matakuliah: TF4009	Bobot sks: 3	Semester: 8	KK / Unit Penanggung Jawab:	Sifat: Wajib
Nama Matakuliah	Instrumentasi dan Kontrol Industri			
	<i>Instrumentation and Industrial Control</i>			
Silabus Ringkas	Sinyal di industri dan kalibrasi, sensor dan transduser, pemrosesan dan pengkondisian sinyal, data akuisisi, instrumen peraga, smart instrumen dan transmitter, pengendalian di industri, final control element, sistem komunikasi data, instrumentasi berbasis komputer, PLC, DCS, studi kasus.			
	<i>Signal in industry and calibration, sensors and transducers, signal processing and conditioning, data acquisition, display instrumentation, smart instrumentation and transmitter, industrial control, control element, data communication system, computer-based instrumentation, programmable logic control (PLC), distributed control system (DCS), case studies.</i>			
Silabus Lengkap	Sistem instrumentasi dan pengukuran di industri; peran instrumentasi pada pengendalian di industri; terminologi; representasi blok diagram; variabel-variabel pengukuran; sinyal-sinyal standar industri; satuan, standar dan kalibrasi; pemilihan sensor dan transduser pengukuran tekanan, temperatur, level dan flow, berikut karakteristik dan unjuk kerja pada pengukuran, pemrosesan dan pengkondisian sinyal; data akuisisi dan peragaan; smart instruments; transmitter dan jenis-jenisnya; loop kontrol proses, konsep umpanbalik; pengontrol PID dan karakteristiknya; proses tuning; final control elements, control valve characteristics and sizing; aktuator dan positioner; komunikasi data, perangkat interkoneksi, komunikasi serial dan paralel, protokol komunikasi, data highway; fieldbus foundation; computer based instrumentation; programmable logic controller, Distributed Control Systems			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan instrumentasi dan system pengukuran di industri, peran instrumentasi pada proses pengontrolan • menjelaskan pengertian dan berbagai terminologi yang terlibat, representasi diagram blok proses di industri, dan variabel-variabel pengukuran yang terlibat di industri pada umumnya • menjelaskan berbagai sinyal standar yang digunakan di industri dan karakteristiknya, berbagai satuan yang terlibat beserta turunannya • membedakan berbagai standar yang ada serta bagaimana melakukan proses kalibrasi alat pengukur di industri • menjelaskan karakteristik sensor /transduser dan cara pemilihannya, memformulasikan paling tidak 5 cara pengukuran tekanan, temperatur, level, aliran. • menjelaskan penggunaan antarmuka pada sistem instrumentasi industri, penguat instrumentasi, skema pemfilteran sinyal di industri, teknik pencacahan serta akuisisi data serta proses rekonstruksinya secara singkat • menjelaskan berbagai instrumen peraga dan cara peragaan data di industri, <i>Smart Instruments</i> • menjelaskan bagaimana konsep dan penggunaan transmitter dan jenis-jenisnya, formulasi lup kontrol proses di industri, instrumentasi untuk tujuan pengontrolan • menjelaskan konsep dan cara perancangan sistem kontrol umpanbalik, modus pengontrol PID di industri, karakteristik dan langkah proses penalaan parameter pengontrol PID • menjelaskan penggunaan dan peran <i>control valve</i> di industri, karakteristik dari control valve serta cara pemilihannya (sizing) • menjelaskan penggunaan, peran serta karakteristik dari aktuator dan positioner dan sistem komunikasi data di industri • menjelaskan pengertian tentang komunikasi serial dan paralel, karakteristiknya serta standar di industri dan protokol komunikasi • menjelaskan <i>data highway</i>, sistem komunikasi digital serta keuntungan serta kerugiannya, <i>fieldbus foundation</i> • menjelaskan struktur dasar <i>computer based instrumentation</i> serta komponen-komponen penunjangnya • menjelaskan penggunaan <i>hardware</i> dan <i>software</i> pada <i>computer based instrumentation</i> • menjelaskan prinsip dasar serta arsitektur dari PLC, rancangan diagram ladder pada PLC dan penerapannya • menjelaskan prinsip dasar dan konfigurasi dari DCS, sistem kontrol terpusat dan terdistribusi, <i>local control unit</i>, sistem komunikasi data pada DCS, <i>Human-machine Interface</i>, DCS untuk penerapan di industri, dan memformulasikan cara perancangan sistem instrumentasi dan pengukuran di industri 			
Matakuliah Terkait	1. Metoda Eksperimen	Pre-requisite		
	2. Sensor dan Aktuator	Pre-requisite		
	3. Kontrol Otomatik	Pre-requisite		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	D.M. Considine, <i>Process /Industrial Instruments & Control Methods</i> , McGraw-Hill, 1993			
	R.E.Fraser, <i>Process Measurement and Control: Introduction to Sensors, Communication, Adjustments and Control</i> , Prentice-Hall Inc., 2001			
	George Stephanopoulos, <i>Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice</i> , Prentice Hall, 1984			
	M.P. Lukas, <i>Distributed Control Systems</i> , Van Nostrand Reinhold, 1986			

Panduan Penilaian	
Catatan Tambahan	

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Pustaka Terkait
1	PENDAHULUAN	Latar belakang dan objektif Peran instrumentasi pada pengontrolan di industri Terminologi Representasi blok diagram proses Variabel-variabel pengukuran	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan secara singkat latar belakang dan objektif instrumentasi dan system pengukuran di industri mampu menjelaskan peran instrumentasi pada proses pengontrolan mampu menjelaskan pengertian dan berbagai terminologi yang terlibat mampu menjelaskan bagaimana representasi diagram blok proses di industri mampu menjelaskan berbagai variabel-variabel pengukuran yang terlibat di industri pada umumnya	Considine...? Bab.....
2	SINYAL DI INDUSTRI DAN KALIBRASI	Sinyal standar di industri Satuan (units) Standar dan Kalibrasi	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan berbagai sinyal standar yang digunakan di industri dan karakteristiknya mampu menjelaskan berbagai satuan yang terlibat beserta turunannya mampu membedakan berbagai standar yang ada serta bagaimana melakukan proses kalibrasi alat pengukur di industri	
3	SENSOR DAN TRANSDUSER (lanjutan)	Pemilihan dan bentuk-bentuk sensor dan transduser Sensor pengukuran tekanan Sensor pengukuran temperatur	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan karakteristik sensor /transduser dan cara pemilihannya mampu memformulasikan paling tidak 5 cara pengukuran tekanan serta karakteristiknya mampu memformulasikan paling tidak 5 cara pengukuran temperatur serta karakteristiknya	
4	SENSOR DAN TRANSDUSER (lanjutan)	Sensor pengukuran level Sensor pengukuran flow	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu memformulasikan paling tidak 5 cara pengukuran level serta karakteristiknya mampu memformulasikan paling tidak 5 cara pengukuran flow serta karakteristiknya	
5	PEMROSESAN DAN PENGKONDISIAN SINYAL	Teknik komponen dan antarmuka Penguat instrumentasi Pemfilteran sinyal	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan penggunaan antarmuka pada sistem instrumentasi industri secara singkat mampu menjelaskan penggunaan penguat instrumentasi secara singkat mampu menjelaskan penggunaan skema pemfilteran sinyal di industri secara singkat	
6	DATA AKUISI, INSTRUMEN PERAGA, SMART INSTRUMENTS DAN TRANSMITER	Teori pencacahan dan akuisisi data Instrumen peraga <i>Smart Instruments</i> Penggunaan Transmitter	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan konsep dan teknik pencacahan serta akuisisi data serta proses rekonstruksinya secara singkat mampu menjelaskan berbagai instrumen peraga dan cara peragaan data di industri mampu menjelaskan apa yang dimaksudkan dengan <i>Smart Instruments</i> mampu menjelaskan bagaimana konsep dan penggunaan transmitter dan jenis-jenisnya	
7	PENGONTROLAN DI INDUSTRI	Lup kontrol proses Instrumentasi untuk pengontrolan Konsep umpanbalik Pengontrol PID	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan formulasi lup kontrol proses di industri mampu menjelaskan penggunaan sistem instrumentasi untuk tujuan pengontrolan mampu menjelaskan konsep dan cara perancangan sistem kontrol umpanbalik mampu menjelaskan pengertian dan modus pengontrol PID di industri	
8	Ujian Tengah Semester			
9	PENGONTROLAN DI INDUSTRI (lanjutan)	Karakteristik pengontrol PID Proses <i>Tuning</i>	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan bagaimana karakteristik dari pengontrol PID mampu memformulasikan langkah-langkah dalam proses penalaan parameter pengontrol PID	

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Pustaka Terkait
10	FINAL CONTROL ELEMENTS	<i>Control Valve</i> Karakteristik Valve dan <i>Sizing</i> Aktuator dan Positioner	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan penggunaan dan peran <i>control valve</i> di industri mampu menjelaskan karakteristik dari control valve serta cara pemilihannya (<i>sizing</i>) mampu menjelaskan penggunaan, peran serta karakteristik dari aktuator dan positioner	
11	SISTEM KOMUNIKASI DATA	Komunikasi data di industri Komunikasi serial dan paralel Protokol Komunikasi <i>Data highway</i> Komunikasi Digital <i>Fieldbus foundation</i>	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan bagaimana sistem komunikasi data di industri mampu menjelaskan pengertian tentang komunikasi serial dan paralel, karakteristiknya serta standar di industri mampu menjelaskan dengan singkat pengertian protokol komunikasi mampu menjelaskan dengan singkat yang dimaksud dengan <i>data highway</i> mampu menjelaskan dengan singkat yang dimaksud dengan sistem komunikasi digital serta keuntungan serta kerugiannya. mampu menjelaskan dengan singkat yang dimaksud dengan <i>fieldbus foundation</i>	
12	COMPUTER BASED INSTRUMENTATION	Struktur dasar dan komponen-komponen penunjang Konsep <i>hardware</i> dan <i>software</i>	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan dengan singkat struktur dasar <i>computer based instrumentation</i> serta komponen-komponen penunjangnya mampu menjelaskan dengan singkat penggunaan <i>hardware</i> dan <i>software</i> pada <i>computer based instrumentation</i>	
13	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)	Prinsip dan arsitektur PLC Strategi Perancangan Diagram Ladder Studi kasus	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan dengan singkat prinsip dasar serta arsitektur dari PLC mampu memformulasikan perancangan diagram ladder pada PLC mampu menjelaskan dengan singkat konsep dasar PLC untuk penerapan di industri	
14	DISTRIBUTED CONTROL SYSTEMS (DCS)	Konfigurasi Sistem kontrol terpusat versus terdistribusi <i>Local control unit</i> Fasilitas komunikasi <i>Human-machine Interface</i> Studi kasus	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan mampu menjelaskan dengan singkat prinsip dasar dan konfigurasi dari DCS mampu menjelaskan dengan singkat pengertian sistem kontrol terpusat dan terdistribusi mampu menjelaskan dengan singkat apa yang dimaksud dengan <i>local control unit</i> mampu menjelaskan dengan singkat sistem komunikasi data pada DCS mampu menjelaskan dengan singkat pengertian <i>Human-machine Interface</i> mampu menjelaskan dengan singkat konsep dasar DCS untuk penerapan di industri	
15	STUDI KASUS	Contoh-contoh penerapan dan perancangan sistem instrumentasi dan pengukuran di industri	Setelah mengikuti masing-masing sub-topik maka peserta kuliah diharapkan 15.1. mampu memformulasikan cara perancangan sistem instrumentasi dan pengukuran di industri	
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF4016	Bobot sks: 3	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Teknologi Proses Material <i>Engineering Materials Processing</i>			
Silabus Ringkas	Teknologi proses material yang mendukung kepada penguasaan dalam pemrosesan material dari awal (raw materials selection) sampai produk akhir, meliputi preparasi bubuk, proses pembentukan dan sintering, serta proses akhir. <i>Engineering material processing to support the technique for processing from raw material selection to final product, including powder preparation, forming processes, sintering process and finishing.</i>			
Silabus Lengkap	Klasifikasi material meliputi logam, keramik, polimer dan komposit, sifat fisika dan kimiawi keempat kelompok material; seleksi material dasar dan metoda persiapan material dari bubuk; metoda kering, tekan uni-aksial, proses isostatik dingin, dan metoda basah, dan pembentukan plastis; perilaku pemadatan; jenis proses sintering, machining dan penyelesaian tahap akhir permukaan.			

	<i>Materials classifications including metals, ceramics, polymers and composites; physical and chemical properties of those materials; raw materials selections and preparation method from powder; compaction processes including dry method, uni-axial pressing, cold isostatic process, wet method and plastic forming; densification behaviors, sintering mechanism, machining and surface finishing.</i>	
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • membedakan ke 4 kelompok material dari sifat mekanik, sifat listrik, sifat optik, dan sifat kimianya antara lain komposisi, ikatannya • memilih material awal yang akan digunakan untuk kepentingan pembuatan material baru dengan memperhatikan aspek ekonomi dan teknologi • memilih metoda-metoda yang tepat dalam mempersiapkan powder • menjelaskan teknik pengompakan awal dari material dengan cara pressing • menjelaskan teknik forming dengan metoda antara lain; slip casting, tape casting, dip coating, dan spin coating • menjelaskan metoda metoda pembentukan dengan cara ekstrusi, forging, rolling dan injection molding • menjelaskan perilaku densifikasi dari suatu material selama sintering • membedakan solid state sintering dan assisted sintering • menjelaskan teknik baru yang digunakan untuk proses sintering • menjelaskan teknik teknik machining dan memodifikasi permukaan material 	
<i>Matakuliah Terkait</i>	1. Fisika Material	Pre-requisite
	2. Mekanika Material	Pre-requisite
<i>Kegiatan Penunjang</i>		
<i>Pustaka</i>	James S. Reed, <i>Principles of Ceramics Processing</i> , 2 nd ed., John Wiley & Sons, 1995.	
	Randall M. German, <i>Sintering Theory and Practice</i> , John Wiley & Sons, 1996.	
	C. J. Brinker & G. W. Scherer, <i>The Physics and Chemistry of Sol gel Processing</i> , Academic Press, 1990	
<i>Panduan Penilaian</i>		
<i>Catatan Tambahan</i>		

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
1	Pendahuluan	Klasifikasi Material; Logam, Keramik, Polimer dan Komposit	membedakan ke 4 kelompok material tersebut dilihat dari sifat sifat nya apakah itu sifat fisiknya yaitu Sifat mekanik, sifat listrik, sifat optik, juga sifat kimianya antara lain komposisi, ikatannya	Ref... Bab
2-4	Preparasi Material	Raw materials Selections	memilih material awal yang akan digunakan untuk kepentingan pembuatan material baru dengan memperhatikan aspek ekonomi dan teknologi untuk mendukung proses yang efisien dan energy saving yang didasari oleh sifat fisik dan kimia yang dipunyai oleh material tersebut.	Ref... Bab
		Powder Preparation methods	memilih metoda-metoda yang tepat dalam mempersiapkan powder yang mempunyai karakteristik disesuaikan dengan metoda forming dan produk yang akan dihasilkan, metoda tersebut antara lain, Combution Process, Hydrothermal process, Sol gel process	Ref... Bab
5-8	Proses Pembentukan	Dry method ; Uni axial Pressing, Cold Isostatics Processing	menjelaskan teknik pengompakan awal dari material dengan cara pressing yang didukung oleh teori yang meliputi ; distribusi ukuran partikel, stress reless, pelumas dan additive material dalam upaya mendapatkan kompaksi yang baik.	Ref... Bab
		Wet Method	menjelaskan teknik forming dengan metoda antara lain; Slip casting, Tape Casting, Dip Coating, dan spin coating. Untuk itu mahasiswa di beri kan pengetahuan dasar dasar teknik mengenai pembuatan slurry dan peralatan pendukung untuk Tape caster, berikut spin coater dan dip-coater. Selain itu juga mampu memilih jenis jenis Binder, Dispersant, plasticizer	Ref... Bab
		Plastics Forming	menjelaskan metoda metoda pembentukan dengan cara ekstrusi, forging, rolling dan injection molding	Ref... Bab
9	Ujian Tengah Semester			
10-12	Proses Sintering	Perilaku pepadatan	menjelaskan perilaku densifikasi dari suatu material selama sintering, yang didasari oleh mekanisme densifikasi (kinetika difusi), parameter parameter (konsentrasi, temperatur, ukuran dan bentuk partikel, waktu, dll) yang mempengaruhi pada proses sintering, karena parameter ini sangat penting dalam pengontrolan pertumbuhan kristal.	Ref... Bab
		Jenis proses sintering	membedakan solid state sintering dan assisted sintering (mis. Liquid Phase Sintering), selain itu mengetahui efek addition material terhadap ; process sintering, sifat sifat material, dan juga mahasiswa mengetahui istilah-istilah yang sering muncul dalam sintering antara lain swelling, pore filling mechanism	Ref... Bab
		Novel sintering	menjelaskan teknik baru yang digunakan untuk proses sintering antara lain Spark plasma sintering, laser sintering, microwave sintering, dll.	Ref... Bab
13-15	Finishing	Machining	menjelaskan teknik teknik machining antara lain , cutting, rolling, milling dan teori dasar untuk teknik teknik diatas.	Ref... Bab
		Surface finishing	menjelaskan teknik-teknik dalam memodifikasi permukaan antara	Ref...

Mg #	Topik	Subtopik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
			lain surface coating, electro-plating.	Bab
16	Ujian Akhir Semester			

Kode Matakuliah: TF4018	Bobot sks: 3	Semester: 7	KK / Unit Penanggung Jawab: TF	Sifat: Pilihan
Nama Matakuliah	Simulasi Sains Material			
	Simulation in Material Science			
Silabus Ringkas	Review integrasi numerik fungsi2 tak tentu, overview mekanika kuantum, model energi total sistem atom dan elektron menggunakan teori fungsional rapat elektron, solusi numerik persamaan Kohn-Sham			
Silabus Lengkap				
Luaran (Outcomes)				
Matakuliah Terkait	1. Fisika Nano dan Kwantum	Prerequisite: Fisika Modern		
	2. Metoda Numerik	Prerequisite: Pemrograman		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Robert Eisberg & Robert Resnick : Quantum Physics			
	2. Tomas A Arias, 'Note on the ab initio theory on molecules & solids			
	3. Numerica Recipes in C			
	4. Feynman Lecture in Physics III: Quantum Mechanics			
Panduan Penilaian				
Catatan Tambahan				

Mg	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Terkait
1	Review Numerical Integration	Theory of regular interval integration; rules of extended intervals	Mahasiswa dapat mengingat kembali metoda integrasi numerik dengan menggunakan pendekatan dekomposisi selang dengan lebar yang sama. Mahasiswa dapat menggunakan metoda extended interval untuk memecahkan integral secara numerik	
		Berbagai sumber kesalahan (error). Sejumlah algoritma untuk integrasi numerik	Mahasiswa memahami tingkat kesalahan yang ditimbulkan oleh solusi numerik khususnya untuk integrasi numerik. Mahasiswa dapat menggunakan algoritma trapezoidal, Simpson, dsb untuk memecahkan integrasi secara numerik	
		Perubahan variabel; Numerical Recipes	Mahasiswa dapat menggunakan teknik perubahan variabel untuk memecahkan integral tak tententu secara numerik. Mahasiswa dapat menggunakan <i>on the shelves routines</i> , khususnya yang telah tersedia di dalam buku teks: Numerical Recipes	
2	Review Mekanika Kuantum	Persamaan Schrodinger Fungsi Waktu; Persamaan Schrodinger Bebas Waktu	Mahasiswa dapat menuliskan kembali persamaan Schrodinger fungsi waktu dan dapat menguraikannya menjadi suatu faktor fungsi waktu dan persamaan Schrodinger bebas waktu.	
		Solusi persamaan Schrodinger Bebas Waktu 1-D	Mahasiswa dapat mencari solusi persamaan Schrodinger bebas waktu	
		Persamaan Schrodinger bebas waktu 3-D	Mahasiswa dapat memecahkan persamaan Schrodinger Bebas Waktu 3-D	
3	Kasus hidrogen	Persamaan Schrodinger untuk atom hidrogen	Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan atom hidrogen secara bertahap: pertama, dapat menyelesaikan persoalan ini tanpa melibatkan ketergantungan sudut, sepenuhnya fungsi radial, solusi simetris spheris.	
			Solusi simetris spheris untuk atom hidrogen	
			Solusi simetris spheris secara numerik	
4	Kasus hidrogen	Persamaan Schrodinger untuk	Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan atom hidrogen dengan memasukkan faktor sudut: bilangan-bilangan kuantum utama, orbital dan magnetik	
			Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan atom hidrogen dalam koordinat bola; matriks rotasi	

		atom hidrogen	Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan hidrogen dalam koordinat bola secara numerik.	
5	Metoda kalkulus variasi untuk menyelesaikan persamaan Schrodinger	Solusi persamaan Schrodinger dengan kalkulus variasional	Mahasiswa dapat menggunakan metoda kalkulus variasional untuk memecahkan persamaan Schrodinger, khususnya untuk menghitung tingkat energi	
			Mahasiswa dapat menggunakan metoda variasional untuk memecahkan sejumlah kasus sumur potensial	
			Mahasiswa dapat menggunakan metoda variasional untuk memecahkan problema optimasi energi.	
6	Sistem atom-elektron sebagai model materi	Konsep energi total dalam kerangka teori fungsional rapat elektron	Mahasiswa dapat memahami dan menggunakan konsep energi total yang terdiri dari sejumlah elemen energi potensial dan energi kinetik	
			Mahasiswa memahami prinsip-prinsip kalkulus variasi untuk pendekatan persamaan diferensial parsial dan turunan suatu fungsi dengan variabel kompleks	
			Mahasiswa memahami dan dapat menurunkan persamaan-persamaan Kohn-Sham.	
7	Solusi Persamaan Kohn-Sham (KS)	Ekivalensi persamaan Kohn-Sham dengan persamaan Schrodinger	Mahasiswa dapat menurunkan ekivalensi persamaan Kohn-Sham dengan persamaan Schrodinger	
			Mahasiswa dapat menurunkan siklus solusi persamaan Kohn-Sham	
			Mahasiswa dapat menggunakan satuan-satuan atomik untuk menyederhanakan solusi persamaan Kohn-Sham	
8	Solusi Numerik Persamaan Kohn-Sham	Modifikasi sejumlah routine dari Numerical Recipe	Mahasiswa dapat memodifikasi dan menggunakan sejumlah routine dari Numerical Recipe (NR) untuk keperluan yang terkait.	
			Mahasiswa dapat menggunakan ordinary differential equations routines dari NR utk menyelesaikan persamaan KS	
			Mahasiswa dapat menyelesaikan persamaan Poisson secara numerik	
9	Solusi Numerik persamaan KS	Organisasi file suatu software yang besar dan rumit	Mahasiswa dapat menyusun program software yang besar dan rumit secara sistematis dan sistemik	
			Mahasiswa berlatih melakukan dekomposisi persoalan menjadi modul-modul persoalan yang lebih kecil dan sederhana	
			Mahasiswa dapat melakukan debugging secara sistemik dan sistematis dan menggunakannya untuk menyelesaikan persamaan KS	
10	Solusi numerik persamaan persamaan KS	Bug-trapping	Mahasiswa mampu mengembangkan good programming practice dalam konteks menyelesaikan persamaan KS	
		Schrodinger energy solver	Mahasiswa dapat menerapkan strategi dasar untuk mencari energi sistem atom-elektron dengan memilih harga awal yang tepat.	
		Automated Schrodinger Energy Solver	Mahasiswa dapat mengembangkan metoda yang selalu dapat digunakan untuk mencari states jika diketahui jumlah zero crossing.	
11	Exchange-correlation energy	Vosko, Wilk and Nusair (VWN) form for exchange-correlation	Mahasiswa mengetahui situs-situs yang menyajikan kalkulasi fungsional rapat elektron untuk berbagai atom.	
			Mahasiswa mengenal dan dapat menggunakan model exchange-correlation energy dari VWN	
		LAPACK dan BLAS	Mahasiswa mengenal dan dapat menggunakan sejumlah numerical library seperti LAPACK dan BLAS	
12	Packaging and timing	Run time	Mahasiswa dapat menentukan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap fraksi atau elemen dari program yang dibuatnya.	
		Optimisasi	Mahasiswa dapat melakukan optimisasi (dari segi waktu) dengan mengubah algoritma yang digunakan menjadi lebih baik.	
		Optimized BLAS	Mahasiswa memahami, mengenal, menggunakan dan mengembangkan Basic Linear Algebra Subroutine (BLAS) 1, 2, dan 3	

13	Working with classes	Using classes in the standard C++ library	Mahasiswa dapat memecahkan persamaan Poisson secara numerik hanya dengan satu baris pernyataan saja.	
			Mahasiswa memahami dan dapat menggunakan konsep class dan mempraktekkannya untuk menyelesaikan persamaan KS	
			Mahasiswa dapat menggunakan metoda conjugate gradien dan memasukkannya dalam solusi numerik persamaan KS	
14	Case studies: DFT calculation for some atoms.			