

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

MATA KULIAH : REKAYASA KOMPUTASIONAL (d/h Metode Numerik)

KODE / SKS : TI / 2 SKS

PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA

Pertemuan ke	Pokok Bahasan dan TIU	Sub Pokok Bahasan dan TIK	Teknik Pembelajaran	Media Pembelajaran	Tugas	Referensi
1	<p>Pendahuluan-1</p> <p>TIU Agar mahasiswa mampu memahami metode yang tepat untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.</p>	<p>1. Pendahuluan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengapa perlu komputasi - Analisis numerik - Computational science - Computational engineering - Tools komputasi Scilab <p>2. Pengukuran Kesalahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nilai Signifikan - Angka Signifikan - Akurasi dan Presisi <p>3. Sumber Kesalahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan Pembulatan - Kesalahan Pemotongan 	<p>1. Kuliah Mimbar</p> <p>2. Diskusi dan Presentasi</p> <p>3. Pemberian Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHP - PPT - Video - Papan Tulis 	-	[4] Chapter 01.01 - 01.03
2	<p>Pendahuluan-2</p> <p>TIU</p> <p>1. Mahasiswa mengerti tentang kegunaan metode numerik, materi, dan aplikasinya.</p> <p>2. Mahasiswa mengerti tentang metode penyelesaian dengan metode taylor.</p>	<p>1. Representasi Biner :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representasi bilangan positif dan negatif - Penjumlahan dan pengurangan dengan komplemen-2 - Kode biner <p>2. Representasi Floating Point</p> <p>3. Propagasi Kesalahan</p> <p>4. Teori Taylor</p>	<p>1. Kuliah Mimbar</p> <p>2. Diskusi dan Presentasi</p> <p>3. Pemberian Tugas</p>	-	-	[4] Chapter 01.04 - 01.07
3	Differensial	<p>1. Differensiasi primer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan Sesaat dan Gradien Garis 	<p>1. Kuliah Mimbar</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHP - PPT 	-	[4] Chapter 02.01 - 02.03

	<p>TIU</p> <p>Mahasiswa mengerti tentang metode penyelesaian turunan pertama, kontinu dan fungsi diskrit</p>	<p>Singgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aturan Dasar Turunan - Diferensial dan Aproksimasi <p>2. Kekontinuan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turunan dan Hubungannya dengan Kekontinuan <p>1. Fungsi Diskrit</p>	<p>2. Diskusi dan Presentasi</p> <p>3. Pemberian Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Video - Papan Tulis 		
4	<p>Persamaan Non Linear</p> <p>TIU</p> <p>Mahasiswa dapat mencari solusi dari persamaan non-linier dengan menggunakan metode numerik.</p>	<p>1. Persamaan Kuadrat</p> <p>2. Persamaan Kubik</p> <p>3. Metode Biseksi</p> <p>4. Metode Newton – Raphson</p> <p>5. Metode Sekan</p> <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengenal persamaan Non-Linier dan teknik penyelesaian persamaan linier - Mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan dan mencari solusi sebuah teknik penyelesaian persamaan non-linier - Mahasiswa dapat memilih untuk menggunakan teknik penyelesaian yang ada untuk menyelesaikan permasalahan - Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan dari teknik penyelesaian persamaan Non-Linier <p>-</p>	<p>1. Kuliah Mimbar</p> <p>2. Diskusi dan Presentasi</p> <p>3. Pemberian Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Papan Tulis - OHP - LCD Proyektor 	-	[4] Chapter 03.01 - 03.05
5	<p>Persamaan Linear Simultan</p> <p>TIU</p> <p>Mahasiswa mengenal, memahami dan menyelesaikan persamaan linear.</p>	<p>1. Pengenalan Matriks</p> <p>2. Metode Eliminasi Gauss</p> <p>3. Metode Gauss-Seidel</p> <p>4. Dekomposisi LU</p> <p>TIK</p>	<p>1. Kuliah mimbar</p> <p>2. Diskusi</p> <p>3. Pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis - Computer Projector (slide-ppt) - Pemutaran video pembelajaran 		<p>[4] Chapter 04.01-04.05</p> <p>[4] Chapter 04.06</p> <p>[4] Chapter 04.08</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa memahami pengertian, bentuk, dan perhitungan Matriks 2. Mahasiswa memahami apa itu metode eliminasi Gauss, metode Gauss-Seidel, Dekomposisi dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. 				[4] Chapter 04.07
6	<p>Interpolasi</p> <p>TIU Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep interpolasi dan memahami metode-metode interpolasi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi interpolasi 2. Metode langsung (Direct Method) 3. Metode Diferensial Newton 4. Metode Lagrange <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian interpolasi – Mengaplikasikan Interpolasi Metode Langsung, Newton dan Lagrange – Menyelesaikan masalah Interpolasi Metode Langsung, Newton dan Lagrange – Menggunakan Interpolasi Metode Langsung, Newton dan Lagrange untuk mencari turunan dan integral dari fungsi diskrit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuliah mimbar 2. Diskusi 3. Pemberian tugas 	<ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis - Komputer, projector, (slide PPT) - Pemutaran video pembelajaran 		[4] Chapter 05.01 - 05.04
7	<p>Regresi</p> <p>TIU Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep regresi dan memahami metode-metode regresi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi Regresi 2. Regresi Linier 3. Regresi Non Linier 4. Kecocokan Model Regresi (Adequacy of Regression) <p>TIK</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian regresi 2. Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimplementasikan Linear 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuliah Mimbar 2. Diskusi dan Presentasi 3. Pemberian Tugas 		Responsif Analisis	[4] Chapter 06.01 - 06.05

		<p>Regression dan Non Linear Regression</p> <p>3. Mahasiswa mampu melihat kecocokan model regresi (Adequacy of Regression)</p>				
8	<p>Integrasi</p> <p>TIU Mhs dapat menjelaskan tentang pengertian Integral Kalkulus, aturan Trapesium, Aturan Simpson 1/3, integrasi Romberg, Aturan Gauss-Quadrature dan Integrasi Data Diskrit</p>	<p>1. Pengertian Integral Kalkulus</p> <p>2. Aturan Trapesium</p> <p>3. Aturan Simpson 1/3</p> <p>4. Integrasi Romberg</p> <p>5. Aturan Gauss-Quadrature</p> <p>6. Integrasi Data Diskrit</p> <p>TIK</p> <p>1. Mhs dapat menjelaskan pengertian Integral Kalkulus</p> <p>2. Mhs dapat menjelaskan aturan Trapesium, Simpson 1/3 dan Gauss-Quadrature</p> <p>3. Mhs dapat menjelaskan Integrasi Romberg dan Integrasi Data Diskrit</p>	<p>1. Kuliah Mimbar</p> <p>2. Diskusi dan Presentasi</p> <p>3. Pemberian Tugas</p>			[4] Chapter 07.01 - 07.07
9	<p>Integrasi Numerik</p> <p>TIU Mahasiswa mampu menghitung integrasi sebuah fungsi dengan menggunakan metode numerik</p>	<p>1. Metode Kwadratur Gauss</p> <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian integrasi numerik dengan menggunakan Kuadratur Gauss. - Mahasiswa mampu menelusuri algoritma Kuadratur Gauss untuk kasus tertentu sampai diperoleh hasil yang diharapkan. - Mahasiswa mampu menghitung integrasi numerik dengan menggunakan metode Kuadratur Gauss. - Mahasiswa mampu menghitung 	<p>Menjelaskan, Menelusuri Algoritma dan mengerjakan contoh soal</p>	<p>Papan Tulis & OHP</p>		<p>Ref. [6].</p> <p>Ref.[4].</p>

		<p>besarnya kesalahan relative dan absolute dari hasil perhitungan dengan metode Kuadratur Gauss.</p> <p>2. Discrete Data Integration</p> <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengintegrasikan fungsi-fungsi diskrit dengan beberapa metode, - Mahasiwa mampu menurunkan rumus untuk aturan trapesium dengan segmen tidak sama, dan - Mahasiswa mampu memecahkan contoh menemukan integral fungsi diskrit. <p>3. Improper Integration</p> <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu mendefinisikan Integral tak wajar - Mahasiswa mampu menjelaskan Singularitas dalam Interval pada Integrasi - Mahasiswa mampu membedakan Integral Konvergen dan Integral Divergen - Mahasiswa mampu menjelaskan dasar - dasar Integral Tak Wajar - Mahasiswa mampu memahami Konvergensi pada Integral tak wajar - Mahasiswa mampu menjelaskan Teorema Perbandingan - Mahasiswa mampu menjelaskan Fungsi Distribusi Normal - Mahasiswa mampu menjelaskan 				Ref. [7].
--	--	---	--	--	--	-----------

		Fungsi Gamma				
10	<p>Persamaan Differensial Biasa (PDB) 1</p> <p>TIU Mahasiswa dapat mendefinisikan dasar PDB dan penggunaan metode Euler</p>	<p>1. Pokok dari PDB</p> <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mendefinisikan suatu PDB - Mahasiswa menurunkan atau mendiferensiasi antara PDB dan Persamaan Differensial Sebagian (PDS) - Mahasiswa memecahkan solusi PDB dengan konstanta tetap menggunakan solusi klasik dan teknik transformasi Laplace <p>2. Metode Euler</p> <p>TIK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa membangun metode Euler untuk memecahkan PDB - Mahasiswa menentukan ukuran langkah pada akurasi solusi - Mahasiswa menggunakan metode Euler untuk mencari nilai aprosimaksi integral 	<p>Kuliah Mimbar, Menyaksikan video pembelajaran dan diskusi</p>	<p>Papan Tulis, OHP, Video Pembelajaran</p>		<p>[Video 9.1] [Video 9.2]</p>
11	<p>Persamaan Diferensial Biasa PDB (2)</p> <p>TIU Mahasiswa dapat mendefinisikan dasar PDB dan penggunaan metode Runge-Kutta orde 2 dan orde 4</p>	<p>1. Runge-Kutta orde 2</p> <p>2. Runge-Kutta orde 4</p> <p>TIK Mahasiswa dapat memahami metode Runge-Kutta orde 2 dan orde 4 untuk PDB dan menggunakannya untuk memecahkan masalah</p>	<p>Kuliah Mimbar, Menyaksikan video pembelajaran dan diskusi</p>	<p>Papan Tulis, OHP, Video Pembelajaran</p>		<p>[Video 9.3] [Video 9.4]</p>
12	<p>Persamaan Diferensial Biasa</p>	<p>1. Metode beda hingga</p>	<p>1. Kuliah</p>	<p>- Papan tulis</p>		<p>[4] Chapter</p>

	PDB (3) TIU Mahasiswa dapat mendefinisikan dasar PDB dan penggunaan metode beda hingga dan metode mencari solusi persamaan diferensial berderajat tinggi	2. Metode Mencari Solusi Persamaan Diferensial Berderajat Tinggi TIK : – Mahasiswa memahami apa itu metode beda hingga dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. – Mahasiswa dapat menyelesaikan SPD berderajat lebih tinggi	mimbar 2. Diskusi 3. Pemberian tugas	- Computer Projector (slide-ppt) - Pemutaran video pembelajaran		08.07 [4] Chapter 08.05
--	--	---	--	--	--	----------------------------

Referensi :

- [1] Michael Schäfer, *Computational Engineering – Introduction to Numerical*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 2006
- [2] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, *Introduction to Algorithms*, Second Edition, The MIT Press McGraw-Hill, Cambridge , Massachusetts London, England, 2001.
- [3] Suhaedi, Suryadi H.S., *Matematika Lanjut*, Gunadarma, Jakarta, 1994.

Lecture Notes / Slide-Presentation / Referensi lain yang diperoleh melalui internet :

- [4] <http://numericalmethods.eng.usf.edu>
- [5] <http://data.tp.ac.id/dokumen/metode+romberg>
- [6] himawat.lecture.ub.ac.id/files/2010/03/Lecture-6-integral.ppt
- [7] webalt.math.helsinki.fi/.../CD/.../Improper/ComputeImproperIntegrals.ppt

Tool Program : SCILAB (<http://scilab.org>)

Video : courtesy of youtube.com

[Video 9.1]:

- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/primer/primer_08ode_firstorderexampleone.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/primer/primer_08ode_firstorderexampletwo.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/primer/primer_08ode_secondorderdistinct.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/primer/primer_08ode_secondorderrepeated.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/primer/primer_08ode_secondordercomplex.html

[Video 9.2]:

- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/euler/euler_08ode_derivation_youtube.html

- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/euler/euler_08ode_example_youtube.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/euler/euler_08ode_estimatinganintegral_youtube.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/euler/euler_08ode_exampleestimatinganintegral_youtube.html

[Video 9.3]:

- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta2nd/rungekutta2nd_08ode_background.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta2nd/rungekutta2nd_08ode_formulas.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta2nd/rungekutta2nd_08ode_midpointmethod.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta2nd/rungekutta2nd_08ode_derivationone.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta2nd/rungekutta2nd_08ode_derivationtwo.html

[Video 9.4]:

- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta4th/rungekutta4th_08ode_formula.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta4th/rungekutta4th_08ode_example1.html
- http://numericalmethods.eng.usf.edu/videos/youtube/08ode/rungekutta4th/rungekutta4th_08ode_example2.html

Diperbaiki: Sept 2011, dar