

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
(METODE NUMERIK)

(Prof. Dr. Mahidin, ST, MT)
(Dr. Ir. Adisalamun, MT)
(Dr. M. Dani Supardan, ST, MT)
(Dr. Fauzi, ST, MT)
(Hisbullah, ST, M.Eng.Sc)
(Dr. Ir. Mariana, M.Si)



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
(2018)

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah : Metode Numerik

Semester : III

Kode : TKM 209;

SKS: 2

Program Studi : Teknik Kimia

Dosen : 1) Prof. Dr. Mahidin, ST, MT
2) Dr. Ir. Adisalamun, MT (Koordinator)
3) Dr. M. Dani Supardan, ST, MT
4) Dr. Fauzi, ST, MT
5) Hisbullah, ST, M.Eng.Sc
6) Dr. Ir. Mariana, M.Si

Capaian Pembelajaran Program Studi (PLO)	
PP-02	Menguasai konsep sains alam dan prinsip dalam mengaplikasikan matematika rekayasa;
KK-01	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (melalui proses fisika, kimia dan/atau biologi);
KK-06	Mampu memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah;
KU-02	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CLO)	
1. Mampu menjelaskan pengertian galat dan sumber-sumbernya. 2. Mampu membuat algoritma penyelesaian yang baik dan terstruktur serta dapat mengimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman (misal MATLAB).	

3. Mampu mengaplikasikan metode-metode numerik yang telah dipelajari dalam menyelesaikan sistem persamaan linier, persamaan non-linier, dan sistem persamaan non-linier.
4. Mampu menggunakan metode-metode numerik yang telah dipelajari dalam menyelesaikan diferensiasi numerik, interpolasi, dan integrasi numerik.
5. Mampu mengaplikasikan metode-metode numerik yang telah dipelajari dalam menyelesaikan persamaan diferensial biasa (PDB) (masalah nilai awal dan masalah nilai batas), sistem PDB order satu, dan konversi PDB order lebih tinggi menjadi sistem PDB order satu.
6. Mampu mengaplikasikan metode-metode numerik yang telah dipelajari dalam menyelesaikan permasalahan teknik kimia sederhana.

Kriteria Penilaian :

Nomor	Nilai Angka	Nilai Huruf
1	≥ 87	A
2	78 - <87	AB
3	69 - <78	B
4	60 - <69	BC
5	51 - <60	C
6	41 - <51	D
7	<41	E

Item Penilaian :	Tugas	20%
	Kuis	20%
	UTS	30%
	UAS	30%
	Total	100%

JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN.

RPS minimal memuat komponen-komponen berikut ini : (Sesuai SNPT No 44 Tahun 2015)

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
1	❖ Memahami sistem perkuliahan, sistem penilaian, dan tata tertib perkuliahan ❖ Mengetahui maksud dan tujuan Metode Numerik ❖ Mengetahui definisi galat dan sumber-sumbernya ❖ Mengetahui bagaimana menghitung galat	► Kontrak Perkuliahan ► Pendahuluan ■ Konsep Galat (Pengertian, Jenis dan Sumbernya)	Ceramah dan Diskusi	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan dan kemampuan mengerjakan tugas dengan baik dan benar	2,5%
2	❖ Mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan metode eliminasi Gauss ❖ Mampu memahami kapan metode eliminasi Gauss gagal dalam menyelesaikan sistem persamaan linier	Penyelesaian Sistem Persamaan Linier: ► Metode Eliminasi Gauss ► Pivoting	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan mengerjakan tugas dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
	❖ Mampu memodifikasi metode eliminasi Gauss menjadi metode eliminasi Gauss dengan parsial pivoting untuk mengatasi kegagalan metode sebelumnya.						
3	❖ Mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan metode Gauss-Seidel ❖ Mengetahui kelebihan dan kegagalan dari metode Gauss-Seidel ❖ Mampu menentukan pada kondisi bagaimana metode Gauss-Seidel selalu konvergen	Penyelesaian Sistem Persamaan Linier: ► Metode Iterasi Gauss- Seidel	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan mengerjakan tugas dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
4	❖ Mampu membuat algoritma metode bisection dan metode <i>false-position</i> untuk menyelesaikan persamaan nonlinier ❖ Mampu menggunakan metode bisection dan <i>false-position</i> untuk menentukan akar dari suatu persamaan nonlinier ❖ Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan metode bisection	Penyelesaian Persamaan Nonlinier: ► Metode Bisection ► Metode False-Position	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan mengerjakan tugas dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
5	❖ Mampu menurunkan formula dari metode Newton-Raphson dan metode Secant ❖ Mampu menggunakan metode Newton-Raphson dan metode secant untuk menyelesaikan persamaan nonlinier ❖ Mampu menjelaskan kekurangan dari metode Newton-Raphson	Penyelesaian Persamaan Nonlinier: ► Metode Newton-Raphson ► Metode Secant	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan mengerjakan tugas dengan runut, baik dan benar	2,5%
6	Mampu menyelesaikan sistem persamaan nonlinier dengan metode Newton	Penyelesaian Sistem Persamaan Nonlinier (Metode Newton)	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan mengerjakan tugas dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
7	❖ Mampu menyelesaikan sistem persamaan nonlinier dengan metode Newton ❖ Mampu menurunkan formula pendekatan beda hingga untuk diferensial dari suatu fungsi ❖ Mampu menggunakan formula yang telah dikembangkan untuk menentukan diferensial suatu fungsi.	► Penyelesaian Sistem Persamaan Nonlinier (Metode Newton) (Lanjutan) ► Diferensiasi Numerik ■ Metode Beda Hingga (Beda Maju, Beda Mundur, dan Beda Pusat)	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan mengerjakan tugas dengan runut, baik dan benar	2,5%
8	Mampu memahami dengan lebih baik materi-materi dari Minggu ke-1 s.d. Minggu ke-7	Ujian Tengah Semester (UTS)	Ujian Tertulis	2 x 50	Mengerjakan soal UTS secara mandiri	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	30%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
9	❖ Mengetahui definisi interpolasi ❖ Mampu menurunkan formula interpolasi linier, interpolasi kuadratik, dan interpolasi kubik spline ❖ Mampu menggunakan rumus interpolasi linier, interpolasi kuadratik, dan interpolasi kubik spline dalam mendapatkan data-data baru diantara titik-titik data yang ada ❖ Mengetahui metode interpolasi mana yang lebih akurat dalam mendapatkan data.	Interpolasi ► Interpolasi Satu Dimensi ■ Interpolasi Linier ■ Interpolasi Kuadratik ■ Interpolasi Kubik Spline	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
10	❖ Memahami pengertian interpolasi dua dimensi ❖ Mampu melakukan interpolasi dua dimensi	► Interpolasi Satu Dimensi ■ Interpolasi Kubik Spline (Lanjutan) ► Interpolasi Dua Dimensi	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	2,5%
11	❖ Mampu mendefinisikan integral ❖ Mampu menurunkan aturan trapesium dan aturan Simpson 1/3 serta aturan Simpson 3/8 ❖ Mampu menggunakan aturan trapezium dan aturan Simpson dalam menyelesaikan masalah- masalah integrasi	Integrasi Numerik ► Aturan Trapesium ► Aturan Simpson 1/3 dan 3/8	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
12	❖ Mampu menurunkan metode Euler dari deret Taylor ❖ Mampu menggunakan metode Euler dan metode Runge-Kutta order 4 dalam menyelesaikan PDB ❖ Mampu menentukan pengaruh ukuran interval terhadap keakuratan penyelesaian ❖ Mengetahui metode mana yang lebih akurat dalam menyelesaikan PDB	Persamaan Diferensial Biasa (PDB): Masalah Nilai Awal ► PDB Order Satu Tunggal ■ Metode Euler ■ Metode Runge-Kutta Order 4	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	2,5%
13	❖ Mampu menyelesaikan sistem PDB order satu baik menggunakan metode Euler ataupun metode Runge-Kutta order 4 ❖ Mampu memahami bagaimana merubah PDB order lebih tinggi menjadi sistem PDB order satu	► Sistem PDB Order Satu ► Konversi PDB Order Lebih Tinggi Menjadi Sistem PDB Order Satu	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	2,5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
14	❖ Mampu memahami bagaimana algoritma metode <i>shooting</i> dalam menyelesaikan masalah nilai batas ❖ Mampu menggunakan metode <i>shooting</i> dalam menyelesaikan PDB dengan masalah nilai batas	PDB: Masalah Nilai Batas ► Metode <i>Shooting</i>	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	5%
15	❖ Mampu memahami bagaimana algoritma metode beda hingga dapat menyelesaikan masalah nilai batas ❖ Mampu menggunakan metode beda hingga dalam menyelesaikan PDB dengan masalah nilai batas	PDB: Masalah Nilai Batas ► Metode Beda Hingga	Ceramah, Diskusi, dan Pembahasan Soal-Soal	2 x 50	Mengerjakan tugas dengan cara diskusi kelompok	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	5%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
16	Mampu memahami dengan lebih baik materi-materi dari Minggu ke-9 s.d. Minggu ke-15	Ujian Akhir Semester (UAS)	Ujian Tertulis	2 x 50	Mengerjakan soal UAS secara mandiri	Ketepatan analisis dan kemampuan menjawab soal dengan runut, baik dan benar	30%
TOTAL							100%

Sumber Belajar/ Referensi

1. Chapra, S.C. and R.P. Canale, 2010, *Numerical Methods for Engineers*, 6th ed., McGraw Hill Companies, Boston.
2. Kiusalaas, J., 2010, *Numerical Methods in Engineering with MATLAB*, 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press.
3. Riggs, J.B., 1988, *An Introduction to Numerical Methods for Chemical Engineers*, Texas Tech University Press, Texas.



Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Dr. Ir. Yanna Syamsuddin, M.Sc
NIP. 19690113 199802 2 001

Banda Aceh, 12 Oktober 2018
 Koordinator/ Penanggungjawab,


 Dr. Ir. Adisalamun, MT
 NIP. 19670527 199303 1 003