

## **DESKRIPSI MATA KULIAH**

### **EL-243 Analisis Numerik: S1, 3 SKS, Semester IV**

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami metode dan analisis numerik dan menerapkannya terutama dalam bidang teknik elektro. Topik-topik perkuliahan yang dibahas meliputi: Hampiran Taylor dan Analisis Galat, Solusi Numerik Persamaan  $f(x) = 0$ , Solusi Numerik Sistem Persamaan Linear, Interpolasi dan Regresi, Turunan Numerik, Integrasi Numerik, dan Solusi Numerik Persamaan Diferensial. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah, dan tanya-jawab yang dilengkapi dengan penggunaan LCD (atau OHP), papan tulis, internet. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi melalui kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Buku sumber: Mathews, J.H. and Fink, K.D., *Numerical Methods Using MATLAB*, Third Edition, Prentice-Hall, Inc., 1999; Munir, R., *Metode Numerik*, Informatika, Bandung, 2003; Kreyszig, E., *Advance Engineering Mathematics*, 8<sup>th</sup> edition, John Willey and Sons, 1999; Basuki, A. dan Ramadijanti, N., *Metode Numerik dan Algoritma Komputasi*, Andi, Yogyakarta, 2005.

## **SILABUS DAN SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

### **1. Identitas Mata Kuliah**

Nama Mata Kuliah	: Analisis Numerik
Kode Mata Kuliah	: EL - 243
Jumlah SKS	: 2
Semester	: IV
Kelompok Mata Kuliah	: MKU
Program Studi/Program	: Pendidikan Teknik Elektro/S1
Status Mata Kuliah	: Wajib
Prasyarat	: EL-121 Matematika Teknik I
Dosen	: Aip Saripudin, M.T.

### **2. Tujuan Pembelajaran Umum**

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami metode-metode numerik dan menerapkannya terutama dalam bidang teknik elektro.

### **3. Deskripsi Singkat**

Topik-topik yang dibahas meliputi: Hampiran Taylor dan Analisis Galat, Solusi Numerik Persamaan  $f(x) = 0$ , Solusi Numerik Sistem Persamaan Linear, Interpolasi dan Regresi, Turunan Numerik, Integrasi Numerik, dan Solusi Numerik Persamaan Diferensial.

### **4. Pendekatan dan Metode Pembelajaran**

Ekspositori dengan metode ceramah, tanya-jawab, dan responsi.

## **5. Media dan Sumber Pembelajaran**

OHP, LCD/power point, papan tulis.

## **6. Tugas dan Latihan**

Pekerjaan rumah

## **7. Evaluasi**

Kehadiran	: 10%
Tugas-tugas/PR	: 10%
Kuis	: 20%
UTS	: 30%
UAS	: 30%

Catatan: Kehadiran kurang dari 80%, nilai E (tidak lulus).

## **8. Buku Sumber**

1. Mathews, J.H. and Fink, K.D., *Numerical Methods Using MATLAB*, Third Edition, Prentice-Hall, Inc., 1999.
2. Munir, R., *Metode Numerik*, Informatika, Bandung, 2003.
3. Kreyszig, E., *Edvance Engineering Mathematics*, 8<sup>th</sup> edition, John Willey and Sons, 1999.
4. Basuki, A. dan Ramadijanti, N., *Metode Numerik dan Algoritma Komputasi*, Andi, Yogyakarta, 2005.

## 9. Rincian

Pertemuan ke-	Tujuan Pembelajaran	Pokok/Sub Pokok Bahasan	Pembelajaran	Tugas dan Latihan	Evaluasi	Sumber
1	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan penyajian fungsi dalam bentuk deret pangkat deret Taylor dan deret Maclaurin.</li> <li>▪ menghargai pentingnya deret Taylor untuk menghampiri nilai fungsi serta manfaatnya dalam perhitungan matematika yang digunakan dalam berbagai bidang.</li> <li>▪ mengenal beberapa deret Maclaurin yang penting.</li> <li>▪ memahami galat dalam hampiran numerik</li> <li>▪ menentukan galat nilai hampiran terhadap nilai sejatinya</li> <li>▪ menentukan hampiran fungsi dalam bentuk polinom Taylor dan polinom Maclaurin, serta menentukan batas atas galatnya dengan menggunakan suku sisanya,</li> <li>▪ menentukan hampiran nilai fungsi pada suatu nilai, serta analisis galatnya atau hampiran yang tidak melampaui galat tertentu.</li> </ul>	<p><b>Hampiran Taylor dan Analisis Galat</b> Hampiran Taylor</p> <p>Analisis galat</p> <p>Galat pada Hampiran Taylor</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
2	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ memahami algoritma penentuan solusi persamaan menggunakan metode biseksi, regula falsi, dan iterasi titik tetap,</li> <li>▪ menentukan solusi persamaan dengan metode biseksi, regula falsi, dan iterasi titik tetap, baik secara manual maupun dengan bantuan komputer.</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Sistem Persamaan</b> Metode Biseksi, Metode Regula Falsi, Metode Iterasi Titik Tetap</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4

3	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ memahami algoritma metode Newton-Raphson dan metode secant untuk menghitung solusi persamaan</li> <li>▪ menghitung solusi persamaan dengan metode Newton-Raphson dan Metode Tali Busur, baik secara manual maupun dengan bantuan komputer.</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Sistem Persamaan</b> Metode Newton-Raphson, Metode Tali Busur</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2, 3, 4
4	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan solusi sistem persamaan linear menggunakan metode eliminasi Gauss</li> <li>▪ mendekomposisikan sebuah matriks menjadi matriks segitiga atas (U) dan matriks segitiga bawah (L)</li> <li>▪ menentukan solusi sistem persamaan linear menggunakan metode faktorisasi LU</li> <li>▪ memahami algoritma penentuan solusi sistem persamaan linear dengan faktorisasi LU dan mengaplikasikannya dalam program komputer</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Sistem Persamaan Linear</b> Metode Eliminasi Gauss, Metode Faktorisasi LU</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
5	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan solusi sistem persamaan linear menggunakan metode aturan Cramer</li> <li>▪ menentukan solusi sistem persamaan linear menggunakan metode iterasi</li> <li>▪ menggunakan bantuan komputer untuk menentukan solusi sistem persamaan linear menggunakan aturan Cramer atau metode iterasi.</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Sistem Persamaan Linear</b> Aturan Cramer, Metode Iterasi</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
6	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menaksir nilai suatu titik dari dua titik data yang diketahui,</li> <li>▪ menaksir nilai nilai suatu titik dari tiga titik data yang</li> </ul>	<p><b>Interpolasi dan Regresi</b> Interpolasi Linear, Interpolasi</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4

	<p>diketahui,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan fungsi polinom Lagrange dari n titik data yang diketahui,</li> <li>▪ menentukan nilai hampiran suatu titik menggunakan fungsi polinom Lagrange yang telah diperoleh.</li> <li>▪ menggunakan metode interpolasi menggunakan bantuan komputer.</li> </ul>	Lagrange				
7	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan fungsi linear hampiran dari sejumlah data yang diketahui (metode regresi linear),</li> <li>▪ menentukan fungsi polinom hampiran dari sejumlah data yang diketahui,</li> <li>▪ menentukan galat rms dari setiap metode regresi,</li> <li>▪ menggunakan bantuan komputer untuk melakukan regresi</li> </ul>	<p><b>Interpolasi dan Regresi</b></p> <p>Regresi Linear, Regresi Polinom</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
8	<b>UJIAN I</b>					
9	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan nilai hampiran turunan fungsi pada titik tertentu</li> <li>▪ menggunakan rumus-rumus turunan numerik</li> <li>▪ menggunakan bantuan komputer untuk mendapatkan solusi numerik turunan</li> </ul>	<p><b>Turunan Numerik</b></p> <p>Hampiran Turunan, Rumus-rumus Turunan Numerik</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
10	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menentukan nilai hampiran turunan fungsi pada titik tertentu</li> <li>▪ menggunakan rumus-rumus turunan numerik</li> <li>▪ menggunakan bantuan komputer untuk mendapatkan solusi numerik turunan</li> </ul>	<p><b>Turunan Numerik</b></p> <p>Rumus-rumus Turunan Numerik (Lanjutan)</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4

11	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>menentukan hampiran nilai suatu integral tentu dengan metode Riemann serta memberikan analisis galatnya,</li> <li>menentukan hampiran nilai suatu integral tentu dengan metode trapesium serta memberikan analisis galatnya,</li> </ul>	<p><b>Integrasi Numerik</b></p> <p>Metode Riemann, Metode Trapesium</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
12	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>menentukan hampiran nilai suatu integral tentu dengan metoda simpson serta memberikann analisis galatnya,</li> <li>membandingkan metoda yang dipelajari,</li> <li>menghargai pentingnya dan kekuatan dari metoda numerik.</li> <li>Membuat program komputer untuk melakukan integrasi numerik</li> </ul>	<p><b>Integrasi Numerik</b></p> <p>Metode Trapesium (Lanjutan), Metode Simpson</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
13	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>memecahkan persamaan diferensial dengan memakai metode Euler dan metode Euler yang diperbaiki (Metode Heun)</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Persamaan Diferensial</b></p> <p>Bentuk Persamaan Diferensial, Metode Euler, Metode Heun</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
14	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>memecahkan persamaan diferensial dengan metode deret Taylor</li> <li>memecahkan persamaan diferensial dengan metode Runge-Kutta</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Persamaan Diferensial</b></p> <p>Metode Deret Taylor, Metode Runge-Kutta</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4

15	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ memecahkan persamaan diferensial dengan memakai metode Adams-Moulton</li> <li>▪ memecahkan persamaan diferensial dengan memakai metode Runge-Kutta-Nystrom</li> <li>▪ Menggunakan/membuat program komputer untuk mendapatkan solusi numerik persamaan diferensial</li> </ul>	<p><b>Solusi Numerik Persamaan Diferensial</b></p> <p>Metode Adam-Moulton, Metode Runge-Kuta-Nystrom</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2, 3, 4
16	<b>UJIAN II</b>					