



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

| | |
|-----------------------|--|
| Program Studi | : Pendidikan Matematika (S1) |
| Mata Kuliah/Kode | : Metode Numerik/MAT6332 |
| Semester | : 5 |
| Mata Kuliah Prasyarat | : Kalkulus, Aljabar Linier, Persamaan Diferensial |
| Dosen Pengampu | : Sahid, M.Sc; Fitriana Yuli S., M.Si; Nikenasih B, M.Sc |
| Bahasa Pengantar | : Bahasa Indonesia |
| Beban Kerja | : Perkuliahan dilaksanakan selama 16 kali pertemuan dengan setiap pekan terdiri atas perkuliahan tatap muka selama 150 menit, tugas tugas terstruktur dengan waktu 150 menit, dan kegiatan mandiri dengan waktu 180 menit. |

Deskripsi Mata Kuliah

Matakuliah Metode Numerik berbobot 3 SKS dan mencakup materi tentang: galat dalam hampiran numerik, penyelesaian sistem persamaan linier secara numerik, hampiran akar persamaan tak linier secara numerik, interpolasi, penurunan dan pengintegralan secara numerik, dan penyelesaian persamaan diferensial biasa (masalah nilai awal) secara numerik. Beberapa metode numerik untuk menyelesaikan masalah matematika diperkenalkan dalam matakuliah ini. Sebagai kesatuan matakuliah ini adalah kegiatan praktik menggunakan program komputer (**Euler Maths Toolbox, Octave, SCILAB**, atau **MATLAB**, dll) untuk mengimplementasikan algoritma dan penyelesaian masalah matematika terkait secara numerik.

Dalam matakuliah ini mahasiswa belajar menggunakan berbagai alternatif penyelesaian masalah matematika secara numerik, berlatih berfikir secara sistematis dan algoritmik – yakni menyelesaikan masalah langkah demi langkah untuk menarik suatu kesimpulan. Oleh karena itu, setelah selesai mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dapat menggunakan metode numerik yang sesuai dengan menggunakan bahasa pemrograman khusus matematika untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika. Kemampuan ini dapat berguna untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika yang tidak dapat diselesaikan secara eksak (analitik).

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

| Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) | Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) |
|--|--|
| <p>CPL 2. Menunjukkan tanggung jawab, kemampuan adaptasi, kemandirian, dan kepemimpinan dalam melaksanakan tugas</p> <p>CPL 4. Mampu memanfaatkan TIK secara efektif</p> <p>CPL 6. Menguasai secara komprehensif berbagai konsep matematika sekolah dan matematika lanjut</p> <p>CPL 7. Menerapkan konsep dasar pendidikan, konsep pedagogik-didaktik, atau konsep matematika sekolah maupun matematika lanjut dalam menyelesaikan masalah</p> | <p>CPMK1. Menjelaskan pengertian metode numerik dan arti penting metode numerik dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika</p> <p>CPMK2. Menjelaskan konsep galat dan konsep-konsep yang terkait dengan galat dalam komputasi numerik, baik secara teoritis maupun praktis</p> <p>CPMK3. Menggunakan software khusus matematika (Euler Maths Toolbox, Octave, SCILAB, atau MATLAB, dll) untuk mengimplementasi algoritma-algoritma di dalam metode numerik</p> <p>CPMK4. Menggunakan metode numerik yang sesuai untuk menentukan hampiran penyelesaian suatu sistem persamaan linier (SPL)</p> <p>CPMK5. Menggunakan metode numerik yang sesuai untuk menghitung hampiran penyelesaian suatu persamaan tak linier</p> <p>CPMK6. Menggunakan metode numerik yang sesuai untuk menghitung hampiran nilai suatu fungsi (interpolasi)</p> <p>CPMK7. Menggunakan metode numerik yang sesuai untuk menghitung hampiran nilai turunan suatu fungsi</p> <p>CPMK8. Menggunakan metode numerik yang sesuai untuk menghitung hampiran nilai integral suatu fungsi</p> <p>CPMK9. Menggunakan metode numerik yang sesuai untuk menghitung hampiran penyelesaian persamaan diferensial biasa (masalah nilai awal)</p> |

Deskripsi Rencana Pembelajaran

Pembelajaran Metode Numerik dilakukan secara terpadu antara pembahasan teori dan kegiatan praktik. Oleh karena itu setiap mahasiswa harus memiliki akses komputer dan program komputer yang diperlukan. Meskipun banyak program komputer yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan algoritma-algoritma di dalam metode numerik, dalam perkuliahan Metode Numerik digunakan software **Euler Maths Toolbox (EMT)**. Terdapat dua alasan utama penggunaan software Euler. Pertama, software ini gratis dan dapat diunduh secara gratis dari situs pengembangnya. Kedua, penggunaan software ini sangat mudah dan ruang kerjanya bersifat terpadu antara catatan berupa teks (tulisan biasa maupun teks matematika), program, dan perintah-perintah untuk melakukan perhitungan matematika, serta tampilan hasil perhitungan dan gambar. Fitur ini tidak dimiliki oleh software lain. Dengan

demikian mahasiswa dapat menulis catatan kuliah secara lengkap meliputi catatan teori, program yang mengimplementasikan algoritma, perintah-perintah perhitungan, hasil berupa gambar dan/atau nilai, dan penjelasannya dalam satu ruang kerja.

Semua materi dan bahan kuliah disediakan secara daring di kelas daring, sehingga mahasiswa dapat mengakses dan mengunduh secara bebas dan mudah. Interaksi perkuliahan selain melalui tatap muka mingguan juga dilakukan secara daring melalui kelas daring.

| Pertemuan ke | CPMK | Bahan Kajian Pembelajaran | Strategi Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Indikator Penilaian | Teknik Penilaian | Alokasi Waktu | Referensi |
|--------------|----------------------|---|--|---|--|---|---------------|--|
| 1 – 2 | CMK1 CMK2 CMK3 | Galat hampiran numerik: <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian komputasi dan metode numerik • galat mutlak dan galat relatif • angka signifikan • bilangan titik mengambang • galat pembulatan dan pemotongan • perambatan galat | <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab • Demonstrasi • Praktik • Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> • Membaca • Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya • Menulis catatan kuliah dengan software EMT • Menjawab pertanyaan dosen • Mengerjakan soal • Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait nilai hampiran dan galat | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian dan pentingnya metode numerik • Menghitung hampiran suatu nilai dan galatnya | <ul style="list-style-type: none"> • Kuis lisan • Tugas | 2 x 150 menit | W1 (1 – 39) W2: Galat A1: Chapt 4 A2: Chapt 1 |
| 3 – 4 | CMK3 CMK4 | Penyelesaian SPL secara numerik: <ul style="list-style-type: none"> • Iterasi Jacobi • Iterasi Gauss – Seidel | <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab • Demonstrasi • Praktik • Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> • Membaca • Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya • Menulis catatan kuliah dengan software EMT | <ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan SPL dengan metode Jacobi dan Gauss-Seidel • Menjelaskan syarat metode Jacobi dan | <ul style="list-style-type: none"> • Kuis lisan • Tugas | 2 x 150 menit | W1 (54 - 100) W2: Penyelesaia |

| Perte- muan ke | CPMK | Bahan Kajian Pembelajaran | Strategi Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Indikator Penilaian | Teknik Penilaian | Alokasi Waktu | Referensi |
|----------------------|--------------|--|--|--|--|---|------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Penyelesaian SPL dengan EMT | | <ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan dosen Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait hampiran penyelesaian SPL | Gauss-Seidel konvergen | | | <p>n SPL secara numerik</p> <p>A1: Chapt 12</p> <p>A2: Chapt 7</p> |
| 5 – 7 | CMK3 CMK5 | <p>Akar Numerik Persamaan Tak Linier:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode Bagi Dua Posisi Palsu Titik Tetap Newton – Raphson Metode Tali Busur Perhitungan akar persamaan dengan EMT | <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab Demonstrasi Praktik Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> Membaca Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya Menulis catatan kuliah dengan software EMT Menjawab pertanyaan dosen Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait hampiran akar persamaan nonlinier | <ul style="list-style-type: none"> Menyelesaian persamaan nonlinear dengan metode bagi dua, posisi palsu, titik tetap, Newton-Raphson, dan tali busur Menjelaskan persamaan dan perbedaan metode-metode numerik untuk penyelesaian suatu persamaan | <ul style="list-style-type: none"> Kuis lisan Tugas | 2 x 150 menit | <p>W1 (121-171)</p> <p>W2: Akar Numerik Persamaan Tak Linier</p> <p>A1: Chapt 5-6</p> <p>A2: Chapt 2</p> |
| 8 – 9 | CMK3 | Interpolasi: | <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab | <ul style="list-style-type: none"> Membaca | <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian | <ul style="list-style-type: none"> Kuis lisan | 2 x 150 menit | W1 (179-256) |

| Pertemuan ke | CPMK | Bahan Kajian Pembelajaran | Strategi Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Indikator Penilaian | Teknik Penilaian | Alokasi Waktu | Referensi |
|--------------|---------------|---|--|---|--|---|---------------|--|
| | CMK6 | <ul style="list-style-type: none"> Polinomial bentuk baku Polinomial Newton & Metode Selisih terbagi Newton Polinomial Lagrange Spline linier, kuadratik, kubik | <ul style="list-style-type: none"> Demonstrasi Praktik Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya Menulis catatan kuliah dengan software EMT Menjawab pertanyaan dosen Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait interpolasi | <ul style="list-style-type: none"> interpolasi dan perbedaannya dengan ekstrapolasi dan regresi Menentukan polinomial yang menginterpolasikan sejumlah titik yang diketahui dan menggambar nya Menentukan spline yang menginterpolasikan sejumlah titik yang diketahui dan menggambar nya | <ul style="list-style-type: none"> Tugas | | <p>W2: Interpolasi</p> <p>A1: Chapt 17-18</p> <p>A2: Chapt 3</p> |
| 10 | CPMK1 - CPMK6 | Ujian Sisipan | Tes tertulis | Mengerjakan soal tes | Menguasai materi Galat, SPL, Akar persamaan, Interpolasi | Skor tes tertulis (uraian dan objektif) | 1 x 120 menit | W1, W2 A1, A2 |
| 11 – 12 | CMK3 CMK7 | Integrasi Numerik: <ul style="list-style-type: none"> Pengertian Kuadratur Aturan Jumlah Kanan/Kiri/Tengah | <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab Demonstrasi Praktik Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> Membaca Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya Menulis catatan kuliah dengan software EMT | <ul style="list-style-type: none"> Penjelaskan pengertian kuadratur Menghitung hampiran nilai integral tentu | <ul style="list-style-type: none"> Kuis lisan Tugas | 2 x 150 menit | <p>W1(272-318)</p> <p>W2: Integrasi Numerik</p> |

| Pertemuan ke | CPMK | Bahan Kajian Pembelajaran | Strategi Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Indikator Penilaian | Teknik Penilaian | Alokasi Waktu | Referensi |
|--------------|--------------|---|--|--|--|---|---------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Aturan Simpson, Simpson 3/8 Aturan Boole Metode Romberg Kuadratur Gauss – Legendre Perhitungan Kuadratur dengan EMT | | <ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan dosen Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait integrasi numerik | menentukan galatnya | | | <p>A1: Chapt 19-20</p> <p>A2: Chapt 4</p> |
| 13 | CMK3 CMK8 | Penurunan Fungsi secara Numerik: <ul style="list-style-type: none"> Metode Selisih Maju/Mundur / Pusat Ekstrapolasi Richardson Turunan Tingkat Tinggi | <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab Demonstrasi Praktik Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> Membaca Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya Menulis catatan kuliah dengan software EMT Menjawab pertanyaan dosen Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait hampiran turunan fungsi | <ul style="list-style-type: none"> Menghitung hampiran nilai turunan suatu fungsi | <ul style="list-style-type: none"> Kuis lisan Tugas | 1 x 150 menit | <p>W1(325-350)</p> <p>W2: Penurunan Fungsi secara Numerik</p> <p>A1: Chapt 21</p> <p>A2: Chapt 4</p> |
| 14 – 16 | CMK3 | Penyelesaian PD Biasa (Masalah | <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab | <ul style="list-style-type: none"> Membaca | <ul style="list-style-type: none"> Penjelasan pengertian | <ul style="list-style-type: none"> Kuis lisan | 2 x 150 menit | W1(364-420) |

| Pertemuan ke | CPMK | Bahan Kajian Pembelajaran | Strategi Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Indikator Penilaian | Teknik Penilaian | Alokasi Waktu | Referensi |
|--------------|------|--|---|--|---|---|---------------|---|
| | CMK9 | Nilai Awal) secara numerik: <ul style="list-style-type: none"> • Metode Euler • Metode Heun • Metode Runge – Kutta, • Penyelesaian PD Biasa dengan EMT | <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrasi • Praktik • Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan penjesan dosen dan bertanya • Menulis catatan kuliah dengan software EMT • Menjawab pertanyaan dosen • Menulis program komputer dengan software EMT dan menggunakannya untuk menyelesaikan soal terkait hampiran penyelesaian PD biasa | penyelesaian PD biasa (masalah nilai awal) secara numerik dan bedanya dengan penyelesaian eksak <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung penyelesaian PD biasa (masalah nilai awal) secara numerik dan menggambar grafiknya | <ul style="list-style-type: none"> • Tugas | | W2: Penyelesaian Masalah Nilai Awal secara numerik A1: Chapt 22 A2: Chapt 5 |

Panduan Penilaian

Komponen dan bobot penilaian adalah sebagai berikut.

| No | CPMK | Objek Penilaian | Teknik Penilaian | Bobot |
|-------|------------------|--|------------------|---------------------------------|
| 1 | CPMK 1 sd CPMK 9 | a. Penugasan individu b. Penugasan kelompok c. Kuis d. Ujian Sisipan e. Ujian Akhir Semester | Tertulis | 15% 15% 10% 30% 30% |
| Total | | | | 100% |

Referensi

Wajib:

[W1] *Pengantar Komputasi Numerik dengan MATLAB* (2005) oleh Sahid (Penerbit Andi Yogyakarta)

[W2] *Handout Metode Numerik* (Sahid, 2008-2009, FMIPA UNY)

Anjuran:

[A1] *Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists*, third edition (2012) oleh Steve Chapra. (The McGraw-Hill Companies, Inc.)

[A2] *Numerical Analysis*, 9th edition (2011), oleh Richard L. Burden & J. Douglas Faires. (Brooks/Cole, Cengage Learning.)

Mengetahui
Ketua Jurusan

Dr. Ali Mahmudi
NIP. 197306231999031001

Yogyakarta, 31 Mei 2019
Dosen



Sahid, MSc.
NIP. 196509051991011001