

**DAFTAR ISI**

1. Tujuan Pendidikan Program Studi 2
2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi 3
3. Evaluasi CPL, dan keterkaitan CPL dengan Bahan Kajian (BK) dan Mata Kuliah (MK) 7
4. Struktur MK setiap semester 8
5. Sumber Daya Manusia 11
6. Sarana dan Prasarana 19
7. Assessmen Pembelajaran 22
8. Lampiran:
	1. Silabus
	2. RPS
	3. Eval Evaluasi CPL, dan keterkaitan CPL dengan Bahan Kajian (BK) dan Mata Kuliah (MK)
	4. Assessmen Pembelajaran **eterkaitan CPL dengan Bahan Kajian (BK) dan Mata Kuliah (MK)**

**1. Tujuan Pendidikan Program Studi**

Menyediakan pendidikan dan penelitian bermutu tinggi berbasis teknologi informasi dan komunikasi untuk menghasilkan magister matematika yang:

* 1. berintegritas tinggi yang tanggap terhadap perubahan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.
	2. berkualitas internasional yang mempunyai kompetensi dalam bidang Analisis dan Aljabar Terapan, Pemodelan dan Simulasi, serta Ilmu Komputer.
	3. mempunyai kemampuan, motivasi dan perilaku belajar serta etos kerja yang tinggi dalam penelitian dan pengembangan keilmuan matematika.
	4. mampu memberikan kontribusi dalam menyelesaikan masalah-masalah nyata, khususnya yang berkaitan dengan bidang energi, transportasi, lingkungan, kelautan dan industri, serta teknologi informasi melalui pendekatan inter dan multi disipliner.

**2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi**

|  |  |
| --- | --- |
| **Progran Studi** | **Magister Matematika** |
| **Jenjang Pendidikan** | **Strata-2 (S2)** |

|  |
| --- |
| **Capaian Pembelajaran Lulusan** |
| **Sikap** | 1.1 | bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius |
| 1.2 | menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika |
| 1.3 | berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila |
| 1.4 | berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa |
| 1.5 | menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain |
| 1.6 | bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan |
| 1.7 | taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara |
| 1.8 | menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik |
| 1.9 | menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri |
| 1.10 | menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan |
| 1.11 | berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang maksimal |
| 1.l2 | bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki |
| **Keterampilan Umum** | 2.1 | mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional |
| 2.2 | mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya |
| 2.3 | mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas |
| 2.4 | mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin |
| 2.5 | mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data |
| 2.6 | mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas |
| 2.7 | mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri |
| 2.8 | mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi |
| 2.9 | mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional |
| 2.10 | mampu mengimplementasikan wawasan lingkungan dalam mengembangkan pengetahuan |
| 2.11 | mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya |
| **Pengetahuan** | 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (recent/ latest, advanced and frontier) dalam bidang matematika |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait |
| 3.3.1 | isu-isu terkini, termaju, dan terdepan (recent/lates, advance, and frontier) dalam bidang matematika |
| **Keterampilan Khusus** | 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang analisis dan aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi |
| 4.3.1 | mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif |

**3. Evaluasi CPL, dan keterkaitan CPL dengan Bahan Kajian (BK) dan Mata Kuliah (MK)**

**Lihat lampiran C**

**4. Struktur MK setiap semester**

**DAFTAR MATA KULIAH PROGRAM PASCASARJANA**

|  |
| --- |
| **SEMESTER 1** |
| **No.** | **Kode MK** | **Nama Mata Kuliah (MK)** | **sks** |
| 1. | KM185101 | Teori Modul | 3 |
| 2. | KM185102 | Analisis Fungsional | 3 |
| 3. | KM185103 | Pemodelan Matematika | 3 |
| 4. | KM185104 | Komputasi Numerik | 2 |
| **Jumlah sks** | 11 |
|  |  |
| **SEMESTER 2** |
|  | **KODE** | **NAMA MATAKULIAH** | **SKS** |
|  | KM1852xx | MK Wajib Bidang Minat | 6 |
|  | KM1852xx | Pilihan Bidang Minat | 3 |
| **Jumlah sks** | 9 |
|  |  |  |  |
| **SEMESTER 3** |
|  | **KODE** | **NAMA MATAKULIAH** | **SKS** |
|  | KM1853xx | Pilihan Bidang Minat | 8 |
| **Jumlah sks** | 8 |
|  |
| **SEMESTER 4** |
| **No.** | **Kode** | **NAMA MATAKULIAH PILIHAN** | **SKS** |
| 1. | KM185401 | Tesis  | 8 |
| **Jumlah sks** | 8 |

**DAFTAR MATAKULIAH**

|  |
| --- |
| **SEMESTER 2** |
| **No.** | **Kode** | **NAMA MATAKULIAH WAJIB BIDANG MINAT** | **SKS** |
| 1. | KM185211 | Teori Aproksimasi | 3 |
| 2. | KM185212 | Aljabar Max-Plus | 3 |
| 3. | KM185221 | Sistem Dinamik | 3 |
| 4. | KM185222 | Kalkulus Stokastik | 3 |
| 5. | KM185231 | Algoritma Komputasi | 3 |
| 6. | KM185232 | Matematika Pembelajaran Mesin | 3 |
| **No.** | **Kode** | **NAMA MATAKULIAH PILIHAN** | **SKS** |
| 1. | KM185271 | Transformasi Diskrit  | 3 |
| 2. | KM185272 | Verifikasi Formal | 3 |
| 3. | KM185273 | Sistem dan Kontrol | 3 |
| 4. | KM185274 | Komputasi Dinamika Fluida | 3 |
| 5. | KM185275 | Optimasi Dinamis | 3 |
| 6. | KM185276 | Matematika Keuangan | 3 |
| 7. | KM185277 | Pengolahan Citra Digital dan Analisis | 3 |

| **SEMESTER 3** |
| --- |
| **No.** | **Kode** | **NAMA MATAKULIAH PILIHAN** | **SKS** |
| 1. | KM185372 | Matematika Biologi | 3 |
| 2. | KM185373 | Asimilasi Data | 3 |
| 3. | KM185374 | Komputasi Biologi | 3 |
| 4. | KM185375 | Matematika Derivatif | 3 |
| 5. | KM185376 | Analisis Risiko | 3 |
| 6. | KM185377 | Aljabar Graph | 3 |
| 7. | KM185378 | Teori Komputasi | 3 |
| 8. | KM185379 | Wavelet dan Aplikasi | 3 |
| 9. | KM185380 | Persamaan Diferensial Parsial Lanjut | 2 |
| 10. | KM185381 | Masalah Invers | 2 |
| 11. | KM185382 | Sistem Fuzzy | 2 |
| 12. | KM185383 | Graph dan Aplikasi | 2 |
| 13. | KM185384 | Topik Analisis Terapan | 2 |
| 14. | KM185385 | Topik Komputasi | 2 |
| 15. | KM185386 | Topik Pemodelan Matematika | 2 |
| 16. | KM185387 | Topik Aljabar Terapan | 2 |
| 17. | KM185388 | Topik Optimasi | 2 |

**5. Sumber Daya Manusia**

| **No.** | **Nama Dosen Tetap** | **NIDN** | **Tgl. Lahir** | **Gelar Akade-mik** | **Pendidikan S1, S2, S3 dan Asal Universitas** | **Bidang Keahlian untuk Setiap Jenjang Pendidikan** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Basuki Widodo | 0005066506 | Surabaya,05-06-1965 | Prof., Dr., M.Sc | S1 ITS | Matematika |
| S2 Leeds Univ,UK | Pemodelan Matematika dan Simulasi |
| S3 Leeds Univ, UK | CFD |
| 2 | Mohammad Isa Irawan | 0025126309 | Surabaya,25-12-1963 | Prof., Dr., MT | S1 UNAIR | Matematika |
| S2 ITB | Ilmu Komputer |
| S3 TU Vienna | Ilmu Komputer |
| 3 | Erna Apriliani | 0014046606 | Surabaya,14-04-1966 | Prof. Dr., M.Si | S1 ITS | Matematika |
| S2 ITB | Analisis Terapan |
| S3 ITB | Matematika Terapan |
| 4 | Subiono | 0011045706 | Surabaya,11-04-1957 | Dr.,MS | S1 ITS | Matematika |
| S2 ITB | Aljabar Terapan |
| S3 Delft University of Technology | Aljabar MaxPlus |
| 5 | Chairul Imron | 0015116107 | Surabaya,15-11-1961 | Dr., Drs., MIKomp. | S1 ITS | Matematika |
| S2 UI | Ilmu Komputer |
| S3 UNAIR | CFD |
| 6 | Mahmud Yunus | 0007046208 | Madiun,07-04-1962 | Dr., Drs., M.Si | S1 ITS | Matematika |
| S2 ITB | Analisis Terapan |
| S3 ITB | Analisis Wavelet |
| 7 | Hariyanto | 0014045301 | Surabaya,14-04-1953 | Dr., Drs., M.Si. | S1 ITS | Matematika |
| S2 UGM | Statistik Terapan |
| S3 UNAIR | Pemodelan Matematika dan Simulasi |
| 8 | Subchan | 0013057103 | Jombang,13-05-1971 | S.Si,M.Sc, Ph.D | S1 ITS | Matematika Terapan |
| S2 Delft University of Technology | Kontrol Optimal |
| S3 Cranfield University | Kontrol Optimal |
| 9 | Mardlijah | 0014016705 | Malang,14-01-1967 | Dr., Dra., MT. | S1 ITS | Matematika |
| S2 ITS | Sistem Kontrol |
| S3 ITS | Sistem Kontrol |
| 10 | Dwi Ratna Sulistyaningrum | 0005046904 | Kediri,05-04-1969 | Dr, S.Si,MT | S1 ITB | Matematika |
| S2 ITB | Ilmu Komputer |
| S3 ITS | Pengolahan Citra |
| 11 | Imam Mukhlash | 0031087005 | Bojonegoro, 31-08-1970 | Dr.,S.Si, MT | S1 ITS | Matematika – Ilmu Komputer |
| S2 ITB | Ilmu Komputer |
| S3 ITB | Data Mining |
| 12 | Budi Setiyono | 0007027203 | Ponorogo,07-02-1972 | Dr,S.Si,MT | S1 ITS | Matematika – Ilmu Komputer |
| S2 ITB | Ilmu Komputer |
| S3 ITS | Pengolahan Citra |
| 13 | Darmaji | 0015106903 | Lamongan,15-10-1969 | Dr,S.Si,MT | S1 ITS | Matematika – Ilmu Komputer |
| S2 ITB | Ilmu Komputer |
| S3 ITB | Kombinatorik |
| 14 | Didik Khusnul Arif | 0030097304 | Jombang,30-09-1973 | Dr., S.Si., M.Si. | S1 ITS | Matematika Terapan |
| S2 UGM | Matematika Terapan |
| S3 UGM | Matematika Terapan |
| 15 | Endah Rokhmati Merdika Putri | 0013127601 | Surabaya, 13-12-1976 | S.Si.M.T.Ph.D. | S1 ITS | Matematika |
| S2 ITS | Matematika Keuangan |
| S3 Univ. of Wollongong | Matematika Keuangan |
| 16 | Dieky Adzkiya | 0017058302 | Lamongan,17 Mei 1983 | Dr., S.Si., M.Si. | S1 ITS | Matematika Terapan |
| S2 ITS | Analisis Terapan |
| S3 Delft University of Technology | Formal Verification |

**6. Sarana dan Prasarana**

 Untuk mendukung persyaratan mukim, prodi menyediakan sarana dan prasarana berupa ruang kuliah dan laboratorium yang memadai. Selain itu, program studi juga menyediakan ruang diskusi untuk mendukung kegiatan di luar jam kuliah.

Dalam upaya untuk menunjang suasana akademik, PSMM menyediakan berbagai fasilitas dasar dan fasilitas pengembangan berupa sarana dan prasarana:

1. Penambahan buku referensi untuk ruang baca Departemen telah dilakukan untuk menunjang pengerjaan tesis mahasiswa dan penelitian dosen.
2. Sarana komputer yang ada di laboratorium selama 3 tahun ini bertambah dengan beberapa peralatan yang cukup handal untuk menunjang kegiatan penelitian, antara lain berupa 90 PC *touch screen*. Disamping itu, Departemen Matematika juga telah mempunyai satu unit *server* lokal departemen untuk mem-*backup* data-data penting terkait informasi, sistem akademik dan perkuliahan *online*.
3. Sistem Informasi Akademik digunakan untuk manajemen dan administrsi yang terkait dengan kegiatan akademik mahasiswa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ruang Kerja Dosen** | **Jumlah ruang** | **Jumlah Luas (m2)** |
| Satu ruang untuk lebih dari 4 dosen | 0 | 0 |
| Satu ruang untuk 3-4 dosen | 0 | 0 |
| Satu ruang umtuk 2 dosen | 3 | 60.42 |
| Satu ruang untuk dosen (bukan pejabat structural) | 16 | 184.57 |
| **Total** |  | **244.99** |

Ruang kuliah dan ruang diskusi dilengkapi dengan peralatan penunjang, antara lain: LCD projector, komputer *desktop*, *printer* dan *scanner*, AC, kursi dan meja untuk mahasiswa dan dosen serta *white board.*

Untuk menunjang aktivitas akademik mahasiswa program magister, disediakan 1 ruang komputer khusus yang dilengkapi dengan 15 PC beserta meja kursi di U.102. Akses internet selain menggunakan LAN, disediakan juga router WiFi yang memungkinkan mahasiswa akses internet menggunakan laptop/notebook.

Mahasiswa PSMM juga bisa mengerjakan tugas dengan akses internet di laboratorium yang dimiliki oleh Departemen Matematika:

* + Lab. Ilmu Komputer (15 PC beserta meja kursi)
	+ Lab. Komputasi (28 PC beserta meja kursi)
	+ Lab. Pemodelan, Sistem dan Simulasi (17 PC beserta meja kursi)
	+ Lab. Riset Operasi dan Pengolahan Data (21 PC beserta meja kursi)
	+ Lab. Analisis, Aljabar dan Pembelajaran Matematika (5 PC beserta meja kursi)

Mahasiswa bisa memanfaatkan komputer yang tersedia untuk akses jurnal-jurnal internasional yang dilanggan ITS yaitu jurnal Science Direct dengan URL www.sciencedirect.com ataupun jurnal yang dilanggan Dikti, yaitu :

* + 1. Proquest dengan URL search.proquest.com
		2. EBSCO, dengan URL search.epnet.com.

Cengage, dengan URL : infotrac.galegroup.com/itweb

 Data prasarana (kantor, ruang kelas, ruang laboratorium, studio, ruang perpustakaan, kebun percobaan, dsb. kecuali ruang dosen) yang dipergunakan PS dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut :

| **No.** | **Jenis Prasarana** | **Jum-lah Unit** | **Total Luas (m2)** | **Kepemilikan** | **Kondisi** | **Utilisasi****(Jam/Minggu)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SD** | **SW** | **Terawat** | **Tidak Terawat** |
| 1 | R.Sekretariat | 1 | 9,00 | √ |  | √ |  | 40 |
| 2 | R.Kelas U.101 | 1 | 17,28 | √ |  | √ |  | 40 |
| 3 | R.Lab U102 | 1 | 17,28 | √ |  | √ |  | 40 |
| 4 | R.Kelas F.101 | 1 | 73,00 | √ |  | √ |  | 40 |
| 5 | R.Kelas F.102 | 1 | 56,16 | √ |  | √ |  | 40 |
| 6 | R.Kelas F.109 | 1 | 79,04 | √ |  | √ |  | 40 |
| 7 | R.Kelas F.111 | 1 | 48,28 | √ |  | √ |  | 40 |
| 8 | R.Kelas F.110 | 1 | 39,05 | √ |  | √ |  | 40 |
| 9 | R.Kelas T.101 | 1 | 156,20 | √ |  | √ |  | 40 |
| 10 | R.Lab.Ilkom | 1 | 20,64 | √ |  | √ |  | 40 |
| 11 | R.Lab.Model dan Simulasi | 1 | 72,10 | √ |  | √ |  | 40 |
| 12 | R.Lab.ROPD | 1 | 58,59 | √ |  | √ |  | 40 |
| 13 | R.Lab.Analisis dan Aljabar | 1 | 84,66 | √ |  | √ |  | 40 |
| 14 | R.Lab. Komputasi | 1 | 85,49 | √ |  | √ |  | 40 |
| 15 | Ruang Baca Matematika | 1 | 107,12 | √ |  | √ |  | 40 |
| 16 | Ruang Tesis (Lab) | 1 | 35,91 | √ |  | √ |  | 40 |

**7. Assessmen Pembelajaran**

**Lihat Lampiran D**

**Lampiran A – Silabus**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Teori Modul** |
| **Kode MK** | **: KM185101** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 1** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada Mata kuliah ini disajikan suatu kajian lanjut dari suatu konsep fundamental Aljabar Linier. Pembahasan ditekankan pada aspek Aljabar yaitu grup komutatif, ring dan teori modul. Selanjutnya diberikan beberapa materi teori Modul untuk bekal pemahaman berikutnya bagi peserta didik yang akan mempunyai kemampuan khusus bidang Aljabar dan bidang lain terkait atau applikasi yang membutuhkannya. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi tulis, kegiatan diskusi di kelas dan presentasi mahasiswa serta meniliskannya dalam format paper. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain terkait |
| 4.3.1 | mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa secara matang mampu mengembangkan matematika dan menulis bukti matematika secara baku.
2. Mahasiswa mampu mengembangkan suatu pemahaman konsep dan dapat menarik kesimpulan hipotisis dan teori khususnya ide aljabar linier untuk teori modul dan masalah komputasinya.
3. Mahasiswa mampu menghargai pentingnya pengertian struktur aljabar hingga konsep tingkat lebih tinggi.
4. Mahasiswa dapat mewujudkan kesadaran pemikiran simbolik kususnya dalam kerangka kerja teori modul
5. Mahasiswa mempunyai kemapuan untuk menggunakan pemahamannya dan menganalisa model matematika, sains dan teknologi serta bidang disiplin lain terkait.
6. Mahasiswa mampu mengembangkan pemahaman kerangka matematematika yang mendukung sain dan teknologi, dan matematika serta mengkomunikasikan hasil pengembangan pemahamannya secara lisan dan tulisan .
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Grup Komutatif dan subgroup
* Homomorpisma grup additive komutatif
* Ring, homomorpisma ring, subring dan ideal
* Ideal Prima dan Ideal Maksimal
* Lapangan Kuasi
* Daerah Faktorisasi Tunggal
* Modul dan submodule
* Himpunan Pembentang
* Bebas Linear, Elemen Torsi dan Annihilator
* Homomorpisma Modul dan Modul Kuasi
* Modul Bebas dan Modul Noetherian
* Modul atas Daerah Ideal Utama
 |
| **PRASYARAT** |
| - |
| **PUSTAKA** |
| 1. Subiono., *”****Lecture Notes : Module Theory****”,* Mathematics Departmen, FMKSD-ITS, 2018.
2. Adnan Tercan and Canan C. Yücel, “Module Theory, Extending Modules and Generalizations”, Birkhäuser, 2016
3. Ernest Shult and David Surowski, “Algebra, A Teaching and Source Book”, Spriger, (2015)
4. Paul E. Bland, “Ring and Their Modules”, Walter de Gryter GmbH & Co, Berlin/Newyork, (2011)
5. Steven Roman, *”Avanced Linear Algebra, Third Edition"*, SPRINGER, (2008).
6. W.A. Adkins and S.H. Weintraub, *”Algebra An Approach via Module Theory”*, SPRINGER-Verlag, (1999)
7. D.G. Northcott, F.R.S., “Lessons on Rings, Modules and Multiplicities”, Cambridge at The University Press, (1968)
8. Paul A. Furmann,*”A Polynomial Approach to Linear Algebra, Second Edition”*, SPRINGER, (2012)
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Analisis Fungsional** |
| **Kode MK** | **: KM185102** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 1** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada kuliah ini dibahas tentang konsep ruang metrik, ruang topologi, ruang bernorm, ruang hasil kali dalam, sehingga mahasiswa dapat menganalisa konvergensi barisan fungsi, keterbatasan dan kontinuitas pada ruang-ruang tersebut. Akan dikaji beberapa teorema yang berkaitan pada ruang-ruang tersebut. Selain itu juga dibahas tentang keterbatasan dan kontinuitas operator yang bekerja pada ruang-ruang tersebut. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain. |
| 4.3.1 | Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat ruang vektor, ruang metrik, ruang bernorm, ruang hasil kali dalam
2. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa konvergensi barisan, sifat keterbukaan himpunan, kontinuitas fungsi.
3. Mahasiswa mampu membuktikan teorema-teorema yang berkaitan dalam ruang-ruang tersebut
4. Mahasiswa mampu mendefinisikan operator dan menganalisa keterbatasan dan kontinuitas serta sifat-sifat lainnya
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Ruang vektor
* Ruang Banach
* Ruang Hibert
* Operator Linier
 |
| **PRASYARAT** |
| - |
| **PUSTAKA** |
| 1. Yunus, M., Buku Ajar Analisis Fungsional, Jurusan Matematika ITS, 2014
2. Zeidler,E., Applied Fungsional Analysis, Springer Verlag, 1995
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Pemodelan Matematika** |
| **Kode MK** | **:** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 1** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada kuliah ini dibahas tentang pembentukan model matematika berdasarkan hukum-hukum fisis yang berlaku dan data-data pengukuran |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
|

|  |  |
| --- | --- |
| 3.1.2 | Mampu melakukan identifikasi permasalahan sederhana, membentuk model matematika dan menyelesaikannya.  |
| 3.2.2 | Mampu melakukan identifikasi permasalahan, membentuk model matematika dan menyelesaikannya.  |
| 4.1.2 | Mampu menganalisa suatu fenomena melalui model matematika dan menyelesaikannya |
| 4.4.1 | Mampu menganalisa secara terstruktur suatu sistem/masalah, merekonstruksi, dan memodifikasi ke dalam bentuk model matematis; |
| 4.4.2 | Mampu mengkaji keakuratan model matematis dan menginterpretasikannya; |
| 4.6.1 | Mampu menerima dan mengikuti ilmu baru sesuai dengan bidang kerja yang ditekuni |

 |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| * Mampu menjelaskan konsep obyek dan phenomena dari suatu pengamatan
* Mampu menjelaskan tentang phenomena sebagai landasan untuk mengkonstruksi model
* Mampu memahami dan menjelaskan bentuk model yang sudah dikonstruksi dalam jurnal
* Mampu membentuk model matematika berdasarkan hukum-hukum fisika yang berlaku dan data-data pengukuran
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| Konsep dasar pemodelan: komponen pemodelan, variabel, parameter; data-data; pemodelan berdasarkan hukum-hukum fisika: masalah konduksi panas, getaran dawai, gelombang, pertumbuhan populasi; pemodelan berdasarkan data-data pengukuran: model time series, identifikasi parameter. |
| **PRASYARAT** |
|  |
| **PUSTAKA** |
| 1. Widodo,B., Pemodelan Matematika, ITS Press, 2012
2. Lennart Ljung, System Identification, Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, Wiley, 1999
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Komputasi Numerik** |
| **Kode MK** | **: KM185104** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 1** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Mata kuliah komputasi numerik merupakan yang memberi kesempatan ke mahasiswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan matematika secara numerik. Mata kuliah ini membahas tentang galat, interpolasi,turnan dan pengintegralan numerik, persamaan diferensial biasa (masalah nilai awal), dan persamaan diferensial parsial.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menganalisa galat dan kekovergenannya dari suatu penyelesaian numerik.
2. Mahasiswa mampu secara aktif menyusun algoritma penyelesaian masalah matematika dengan pendekatan numerik
3. mahasiswa dapat mengimplementasikan pendekatan numerik ke dalam bahasa pemrograman MATLAB untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika.
4. Mahasiswa mampu menerapkan pendekatan numerik untuk berbagai aplikasi multidisiplin sains dan teknologi.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Analisis Error : menganalisa error dan kekonvergenannya
* Interpolasi : Polinomial Newton, Metode Selisih terbagi Newton, Polinomial Lagrange, Spline linier dan kuadratik
* Turunan Numerik : Metode Selisih Maju/Mundur/ Pusat, Aturan Newton-Cotes, Ekstrapolasi Richardson, Turunan Tingkat Tinggi
* Integral Numerik : Aturan Simpson, Simpson 3/8, Metode Romberg, Kuadratur Gauss – Legendre
* PDB Numerik : Metode Euler, Metode Heun, Metode Runge-Kutta, Metode Prediktor – Korektor
* PDP Numerik : metoda implisit dan eksplisit
 |
| **PRASYARAT** |
| - |
| **PUSTAKA** |
| 1. R. L. Burden and J. D. Faires, Numerical Analysis, 9th edition, Brooks-Cole,
2. Kendall Atkinson and Weimin Han, Elementary Numerical Analysis, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc.
3. Steven Chapra & Canale, Numerical methods for engineering, 4th edition, McGraw-Hill, 2002
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Teori Aproksimasi** |
| **Kode MK** | **: KM185211** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Matakuliah ini membahas tentang pokok-pokok teori aproksimasi, dengan penekanan pada topik-topik klasik yang berkaitan dengan polinomial dan fungsi-fungsi rasional, serta dengan pendekatan komputasional. Bahasan utamanya diawali dari Teorema Aproksimasi Weierstass, yang mencakup bahasan interpolan Chebyshev, polinomial dan deret Chebyshev. Kemudian tentang Aproksimasi terbaik yang mencakup konvergensi fungsi diferensiabel dan konvergensi fungsi analitik. Sedangkan bagian terakhir akan dibahas topik yang berkaitan metode spektral dan percepatan konvergensi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika. |
| 4.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi. |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| 4.3.1 | mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mampu memahami pokok-pokok teori aproksimasi klasik sebagai dasar pengembangan metode aproksimasi dan aplikasinya.
2. Mampu menjelaskan kelebihan beberapa metode aproksimasi terbaik
3. Mampu menerapkan beberapa metode aproksimasi dalam menyelesaikan masalah aproksimasi yang terkait.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Teorema Aproksimasi Weierstass
* Aproksimasi Terbaik
* Metode Spektral
* Percepatan Konvergensi
 |
| **PRASYARAT** |
| * Analisis Fungsional
* Komputasi Numerik
 |
| **PUSTAKA** |
| 1. Trefethen, L. N., *Approximation Theory and Approximation Practice*, SIAM, 2013
2. Christensen, O. and Christensen, K. L., *Approximation Theory*, Birkhauser, 2005
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Aljabar Max-Plus** |
| **Kode MK** | **: KM185212** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada Mata kuliah ini disajikan suatu kajian dari suatu konsep fundamental Aljabar Max Plus dan pengembangannya yaitu supertropical algebra. Pembahasan ditekankan pada aspek Teori dan Aplikasi. Selanjutnya diberikan pemahaman Petri net secara umum, khususnya keterkaitan dengan max plus aljabar dan diberikan kemampuan untuk dapat melakukan komputasi numerik di setiap bahasan dengan menggunakan SCILAB Max Plus Algebra Toolbox. Pembahasan berbasis masalah adalah suatu bagian yang terintegrasi dalam kuliah. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi tulis, kegiatan presentasi peserta didik dan diskusi di kelas. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa secara matang mampu mengembangkan matematika dan menulis bukti matematika secara baku
2. Mahasiswa mampu menghargai pentingnya pengertian struktur aljabar hingga konsep tingkat lebih tinggi.
3. Mahasiswa dapat mewujudkan kesadaran pemikiran simbolik kususnya dalam kerangka kerja aljabar supertropical
4. Mahasiswa mampu mengembangkan suatu pemahaman konsep dan dapat menarik kesimpulan hipotisis dan teori khususnya ide aljabar max plus untuk masalah komputasi system skala besar
5. Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menggunakan pemahamannya dan menganalisa masalah model matematika , khususnya masalah penjadwalan dan bidang disiplin lain yang terkait.
6. Mahasiswa mampu mengembangkan pemahaman kerangka matematematika yang mendukung sain dan teknologi, dan matematika serta mengkomunikasikan hasil pengembangan pemahamannya secara lisan dalam bentuk presentasi dan tulisan baku dalam matematika
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Semiring
* Petri Net
* Aljabar Super Tropica
 |
| **PRASYARAT** |
| Teori Modul |
| **PUSTAKA** |
| 1. Subiono., ”Catatan Kuliah : Ajabar Max Plus dan Aplikasinya ”, Departemen Matematika FMKSD-ITS, 2018.
2. Subiono and Kistosil Fahim, ***On Computing Supply Chain Scheduling Using Max Plus Algebra***, Applied Mathematical Science, Journal for Theory and Applications, vol. 10, no. 10, 477-486, 2016, DOI 10.12988/ams.2016.618.
3. Kistosil Fahim, Subionoand Jacob van der Woude, ***On a generalization of power algorithms over max-plus algebra***, DEDS, Discrete Event Dyn Syst (2017) 27:181-203, DOI 10.1007/s10626-016-0235-4, Springer Science+Business Media New York 2017.
4. Subiono,” On Classes of Min Max Plus Systems and Their Applications “, PhD. Thesis, TU DELFT, The Netherlans, (2000)
5. Olsder G.j., Heidegott B. and J.W. van der woude, Maxplus at Work, Modelling and Analysis of Synchronized System : A Course on Max-Plus Algebra and ITS Applications, Princeton University Press, 2006
6. Subiono, and J.W. van Wounde, “Power Algorithms for (mas,+) – and Bipartite(Min,max,+) - Systems”, Discreate Event Dynamic System : Theory and Applications, Volume 10, pp 369-389, 2002
7. C.G. Cassandras and Stephane Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition, Springer, 2008
8. Peter Butkovic, "Max-Linear Systems: Theory and Algorithms", Spriger, 2010
9. Michel Gondran and Michel Minoux, "Graph, Dioids and Semirings, New Model and Algorithms", Springer, 2008
10. Christos G. Cassandras and Stephane Lafortune, "Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition", Spriger, 2008
11. James L. Peterson, "Petri Net Theory and the Modeling of Systems", Printice Hall, Inc, 1981
12. Dieky Adzkiya,” Membangun Model Petri Net Lampu Lalulintas dan Simulasinya “, Thesis Jurusan Matematika ITS, (2008)
13. Petrus Fendiyanto,” Supervisory Control pada Sistem Pengaturan Lalu Lintas di Bandara dengan Menggunakan Petri Net”, Thesis Jurusan Matematika ITS, (2016)
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Sistem Dinamik** |
| **Kode MK** | **: KM185221** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada Mata kuliah ini dikaji tentang perilaku dinamik sistem yang berbentuk persamaan diferensial biasa baik linear maupun tak linear dengan cara melakukan analisis kestabilan dan bifurkasi sistem |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sistem dinamik linear dan tak linear
2. Mahasiswa mampu menyederhanakan sistem dengan cara normalisasi dan pembentukan center manifol
3. Mahasiswa mampu memahami dan membuktikan teorema untuk menentukan terjadinya bifurkasi dan jenis-jenisnya
4. Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sistem dengan delay
5. Mahasiswa mampu mengidentifikasi masalah real kedalam bentuk sistem dinamik
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Kestabilan
* Bifurkasi
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Wiggins, S. 2009, *“Introduction to Applied Non Linear Dynamical System and Chaos- second edition”,* Springer-Verlag
2. Xiaoxin Liao, Wang, L. And Pei Yu, 2007, *“Stability of System Dynamic”,* Elsivier
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Kalkulus Stokastik** |
| **Kode MK** | **: KM185222** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan konsep proses stokastik untuk memahami teori keuangan modern. Topik yang disajikan meliputi konsep dasar peluang, variable acak, distribusi diskrit dan kontinyu, dan Markov chain. Selanjutnya diperkenalkan konsep martingale, Brownian motion, dan kalkulus Ito yang mendasari teori keuangan modern.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar peluang
2. Mahasiswa mampu memahami konsep proses stokastik diskrit dan martingale secara diskrit
3. Mahasiswa mengenal konsep Markov dan aplikasinya
4. Mahasiswa mengenal konsep Brownian motion dan martingale secara kontinu
5. Mahasiswa mengenal konsep kalkulus Ito dan aplikasinya di bidang keuangan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Probabilitas
* Integral Stokastik
* PD Stokastik
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Syamsuddin, *“Matematika Keuangan*”, Lecturer Notes
2. Brzezniak and Zastawniak, *“Basic Stochastic Processes”,* Springer, 1999
3. Shreve, Steven, “*Stochastic Calculus for Finance, a Continuous Time Model*”, Springer, 2004
4. Medina and Merino, *“Mathematical Finance and Probability, A Discrete Introduction”,* Birkhauser Verlag, 2003
5. Kelbaner, FC, *“Introduction to Stochastics Calculus with Applications”,* Imperial College Press, 2005
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Algoritma Komputasi** |
| **Kode MK** | **: KM185231** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Mata Kuliah ini memberikan kemampuan untuk memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan matematika dan aplikasinya dengan pendekatan algoritma-algoritma komputasi. Selain itu, mahasiswa akan mampu mengimplementasikannya dengan Matlab serta menggunakan konsep yang diberikan untuk mengungkapkan kembali dan/atau mengkomunikasikan gagasan-gagasan terkait dengan bidang matematika baik secara tertulis maupun lisan dengan kinerja individu maupun secara berkelompok dalam kerjasama tim. Topik-topik yang dibahas meliputi konsep dasar desain dan analisis algoritma, prinsip-prinsip dasar komputasi matrik, dan algoritma-algoritma optimasi. Model pembelajaran dilakukan melalui tutorial dan diskusi dalam kelas/lab. Selain diarahkan untuk belajar mandiri melalui tugas-tugas, peserta didik diarahkan untuk bekerjasama dalam kerja kelompok. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi tulis, tugas-tugas mandiri, dan kemampuan menulis dan mempresentasikan tugas yang diberikan. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | Mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan matematika dan aplikasinya dengan pendekatan algoritma komputasi dan mengimplementasikannya dengan Matlab serta menggunakan konsep yang diberikan untuk mengungkapkan kembali dan/atau mengkomunikasikan gagasan-gagasan terkait dengan bidang matematika baik secara tertulis maupun lisan dengan kinerja individu maupun secara berkelompok dalam kerjasama tim.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep desain dan analisis algoritma
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimplementasikan prinsip-prinsip dasar komputasi matrik
4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimplementasikan beberapa algoritma optimasi
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Komputasi Matriks
* Algoritma Optimasi
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Matrix Computation, 4th ed, Gene H. Golub and Charles F. Van Loan, The Johns Hopkins University Press, 2012
2. Introduction to Algorithms, 3rd Edition, Thomas H. Cormen, CE Leiserson, RL Rivest, MIT Press, 2009
3. Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis, 3rd Edition, Sara Baase and Allan Van Gelder, 2000.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Matematika Pembelajaran**  **Mesin** |
| **Kode MK** | **: KM185232** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Ilmu pengembangan algoritmayang memungkinkan komputer untuk mengembangkan perilaku yang didasarkan pada [data](https://id.wikipedia.org/wiki/Data) empiris, seperti dari sensor data [basis data](https://id.wikipedia.org/wiki/Basis_data). Sistem pembelajar dapat memanfaatkan contoh (data) untuk menangkap ciri yang diperlukan dari probabilitas yang mendasarinya (yang tidak diketahui). Data dapat dilihat sebagai contoh yang menggambarkan hubungan antara variabel yang yang mencakup perancangan dan diamati. Popok bahasan utama pembelajaran mesin adalah bagaimana mengenali secara otomatis pola kompleks dan membuat keputusan cerdas berdasarkan data. Kesukarannya terjadi karena himpunan semua peri laku yang mungkin, dari semua masukan yang dimungkinkan, terlalu besar untuk diliput oleh himpunan contoh pengamatan (data pelatihan). Karena itu pembelajar harus merampatkan (generalisasi) perilaku dari contoh yang ada untuk menghasilkan keluaran yang berguna dalam kasus-kasus baru. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | Mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa membuatn skema tipe-tipe pembelajaran mesin dan hubungannya dengan bidang-bidang lainnya.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep Learning
3. Mahasiswa mampu menerapkan suatu pemetaan dari ruang nilai riil ke lainnya dalam model yang linier.
4. Mahasiswa mampu menerapkan konsep pemetaan non linier untuk mengatasi keterbatasan model yang linier.
5. Mahasiswa mampu mengimplementasikan SVM
6. Mahasiswa mampu menjelaskan minimize the sum of the empirical risk dan fungsi regularization
7. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep klasifier menggunakan algoritma percepron dan hebb
8. Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasikan komputasi dengan algoritma backpropagation
9. Mahasiswa mampu mengimplentasikan komputasi dengan algoritma berbasis fungsi aktifasi gausian
10. Mahasiswa mampu menganalisis konsep matriks yang diterapkan dalam ELM
11. Mahasiswa mampu analisis dan implementasi komputasi konsep jaringan Kohonen, LVQ dan k-means untuk clutering data
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Teori Mat/Stat untuk Pembelajaran Mesin
* Algoritma Konveksitas
* Algoritma Pembelajaran
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Shwartz S.S. dan S.B. David, “Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithm”, Cambride University Press, 2014
2. Aaron Hertzmann and David Fleet, “Machine Learning and Data Mining” , lecture note Univ. Toronto, 2012
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Transformasi Diskrit** |
| **Kode MK** | **: KM185271** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Mata kuliah ini memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang konsep dasar transformasi diskrit, serta mengenalkan beberapa aplikasinya dalam pengolahan dan analisis data dalam domain diskrit (data digital). Bahasan yang disampaikan dalam kuliah meliputi transformasi binomial, transformasi Fourier diskrit, transformasi cosinus disktrit, transformasi sinus disktrit, transformasi wavelet diskrit, dan beberapa contoh aplikasinya.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memformulasikan permasalahan matematika dan menyelesaikannya dengan menggunakan transformasi diskrit yang tepat, dengan pendekatan algoritma komputasi yang diimplementasikan menggunakan Matlab.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimplementasikan transformasi diskrit untuk menganalisis dan mengolah data dalam domain diskrit.
3. Mahasiswa mampu memilih metode yang tepat dalam pengolahan dan analisis data.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Transformasi Binomial
* Transformasi Fourier Diskrit
* Transformasi Wavelet Diskrit
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| * 1. Roe W Goodman, “Discrete Fouier and Wavelet Transform: An Introduction Through Linear Algebra with Applications to Signal Processing,” World Scientific Publishing Co., 2016
	2. Britanak, V., Yip, P.C., and Rao, K.R., “Discrete Cosine and Sine Transforms: General Algorithms and Integer Approximation,” Academic Press, 2006.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: VERIFIKASI FORMAL** |
| **Kode MK** | **: KM185272** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Dalam mata kuliah ini akan diberikan wawasan kepada mahasiswa tentang latar belakang dan proses verifikasi pada sistem transisi. Selain kajian teoritis, mahasiswa juga diperkenalkan ke beberapa perangkat lunak untuk verifikasi model, seperti SPIN atau NuSMV. Kajian paper/makalah tentang topik tersebut disajikan dalam bentuk diskusi dan presentasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menjelaskan metode verifikasi formal dan model-model sistem dimana metode verifikasi formal dapat diterapkan.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa metode verifikasi sistem dan perkembangan metode verifikasi sistem.
3. Mahasiswa dapat menerapkan model checking pada model sistem transisi, baik secara teori maupun dengan menggunakan perangkat lunak
4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan berbagai algoritma pada verifikasi sistem.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| Pengertian verifikasi sistem: mengapa dibutuhkan, perbedaan dengan simulasi, keunggulan metode verifikasi sistem, batasan-batasan dari verifikasi sistem, model-model yang digunakan dalam verifikasi sistem: sistem transisi, beberapa spesifikasi yang umum digunakan: linear-time property, linear temporal logic, computation tree logic, beberapa perangkat lunak untuk verifikasi sistem: SPIN, NuSMV, studi kasus penerapan verifikasi sistem |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| * 1. Baier, C. dan Katoen, J-.P., 2008, Principles of Model Checking, The MIT Press
	2. Ben-Ari, M., 2008, Principles of the SPIN model checker, Springer
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Sistem dan Kontrol** |
| **Kode MK** | **: KM185273** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pembahasan matakuliah Sistem dan Kontrol mencakup pengkajian Pengertian sistem, Prinsip-prinsip Pemodelan, Sistem Linear dan Sifat-sifat Sistem, Umpan Balik Keadaan dan Keluaran, Penyajian Masukan/Keluaran, Kontrol Optimal (LQR), dan Metode-metode Kontrol yang sedang berkembang. Pada proses pembelajaran di klas peserta didik akan diberikan pemahaman identifikasi masalah dan penurunan model matematika serta mengekspresikanya kedalam bentuk sistem, selanjutnya menentukan kontrol yang sesuai dengan permasalahan tersebut. Selain diarahkan untuk belajar mandiri melalui tugas-tugas, peserta didik diarahkan untuk bekerjasama dalam kerja kelompok. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi tulis, tugas-tugas kegiatan dan diskusi di kelas. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu mengikuti perkembangan dan menerapkan sistem linear dan kontrol optimum serta mampu mengkomunikasikannya secara aktif dan benar baik lisan ataupun tulisan .
2. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar dan lanjut dari Teori yang dipahaminya khususnya berkaitan dengan sistem linear dan mampu mendisain sistem kontrol yang sesuai.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan secara cerdas dan kreatif tentang peranan signifikan Sistem Linear dan Kontrol Optimum dalam bidang rumpun pengetahuan terkait atau bidang lainnya.
4. Mahasiswa mampu menyajikan pemahaman ilmunya dalam bidang Sistem Linear dan Kontrol optimum secara mandiri ataupun dalam kerja tim.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Ruang Keadaan
* Sistem MIMO
* Desain Kontrol
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Subiono., ” Sistem Linear dan Kontrol Optimal”, Jurusan Matematika FMIPA-ITS, 2014.
2. Frank L. Lewis, Vassilis LS, ”Optimal Control and Estimation”, Wiley and Son, New Jersey, Canada, Inc., (1995)
3. Olsder, GJ, "Mathematical System Theory", Fourth Edition, VSDD, Delft The Netherland (2011)
4. Christiaan Hiej,”Introduction to Mathematical System Theory, Linear Space, Identification and Control”, Birchauser Verlag ,2007
5. Kaddour Najim,”Control of Continuous Linear Systems”,ISTE Ltd, London UK,2006
6. Katsuhiko Ogata,”Modern Control Engineering”,Prentice Hall,2010
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Komputasi Dinamika Fluida** |
| **Kode MK** | **: KM185274** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Matakuliah komputasi dinamika fluida ini membahas tentang aspek-aspek komputasi dinamika fluida. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mengerti, menguasai dan memahami tentang persamaan aliran fluida.
2. Mahasiswa mampu mengembangkan persamaan pengangkutan skalar dan momentum.
3. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar turbulensi.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Aliran Fluida
* Pemodelan Aliran
* Solusi Numerik Masalah aliran fluida
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Anderson, J. D. J., 1995, *“Computational Fluid Dynamics (The Basics with Applications)’’*, International Edition, Mc Graw-Hill, New York, USA.
2. Hoffmann, K. A. and Chiang, S. T., 1995, *“Computational Fluid Dynamics For Engineers, Engineering Education System”,* Wichita, USA.
3. Shames, I.H., 1992,*” Mechanics of Fluid, 3rd Edition”*, Mc Graw-Hill, New York, USA.
4. Welty, J.R., et al., 1995, *‘’Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 3rd Edition”,* John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
5. Wilkes, D.J.F., et al., 1995, *“Fluid Mechanics, 3rd Edition”,* Longman Singapore Publishers, Singapore.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Optimasi Dinamis** |
| **Kode MK** | **: KM185275** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pembahasan matakuliah optimasi dinamis mencakup pengkajian dasar-dasar kalkulus variasi, control optimal, pemodelan, aplikasi, simulasi dan komputasi. Pada proses pembelajaran di kelas peserta didik akan belajar untuk mengidentifikasi permasalahan nyata, memodelkan, dan menyelesaikannya. Selain diarahkan untuk belajar mandiri melalui tugas-tugas, peserta didik diarahkan untuk bekerjasama dalam kerja kelompok dan menulis karya ilmiah dalam bentuk paper. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi system |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi |
| 4.2.1 | Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu mengikuti perkembangan dan menerapkan matematika serta mampu berkomunikasi secara aktif dan benar baik lisan ataupun tulisan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar dan lanjut dari Teori yang dipahaminya khususnya berkaitan dengan optimasi dinamis
3. Mahasiswa mampu menjelaskan secara cerdas dan kreatif tentang peranan signifikan optimasi dalam bidang rumpun pengetahuan terkait atau bidang lainnya
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Kalkulus Variasi
* Kendali Optimal
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| * + - 1. Naidu, D.S, ”Optimal Control Systems’’, CRC Press, 2002.
			2. Subchan, S and Zbikowski, R., “Computational Optimal Control: Tools and Practice”, Wiley, 2009.
			3. Lewis, F. dan Syrmos Vassilis, “Optimal Control”, John Wiley & Sons, Singapore, 1995.
			4. Suzanne Lenhart, John T. Workman, “Optimal Control Applied to Biological Models”, CRC Press, 2007.
			5. Krasnov, M.L., Makarenko, G.I, dan Kiselev, A.I., Problems and Exercises in the Calculus of Variations , MIR Publisher Moskow, 1975.
			6. Bryson and [Yu-Chi Ho](https://www.amazon.com/Yu-Chi-Ho/e/B001K8XY36/ref%3Dsr_ntt_srch_lnk_1?qid=1513045502&sr=8-1), [Applied Optimal Control: Optimization, Estimation and Control, Taylor and Francis Group, 1975.](https://www.amazon.com/Applied-Optimal-Control-Optimization-Estimation/dp/0891162283/ref%3Dsr_1_1?s=digital-text&ie=UTF8&qid=1513045502&sr=8-1&keywords=Optimal+Control+Bryson)
			7. Kamien, ML and Schwartz, N.L., “Dynamic Optimization”, North-Holland, Amsterdam, 1993.
			8. Lewis F., “Optimal Estimation”, John Wiley & Sons, Singapore, 1986
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Matematika Keuangan** |
| **Kode MK** | **: KM185276** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan kalkulus keuangan dan pemodelan matematika untuk menyelesaikan masalah praktis dalam tiga aspek dasar pasar keuangan yaitu harga asset keuangan, harga derivative keuangan dan manajemen resiko. Pembahasan ditekankan pada prinsip arbitrage, model stokastik dari harga saham dan bunga, lemma Ito dan metode analitik dan numerik untuk menyelesaikan persamaan differensial. Selanjutnya materi tersebut digunakan untuk menurunkan, menyelesaikan, dan meneruskan model untuk evaluasi dan hedging dari berbagai macan tipe opsi vanilla dan eksotik. Komputasi numerik menggunakan program Matlab digunakan untuk implementasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memahami dan mengaplikasikan kemampuan matematisnya untuk membangun model anuitas
2. Mahasiswa mampu memahami dan membangun skema pembayaran pinjaman
3. Mahasiswa mampu memahami dan menentukan nilai bond atau obligasi
4. Mahasiswa mampu memahami dan menyusun analisa rate of return dari suatu investasi
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Anuitas
* Loan repayment
* Invesment Portfolio
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Garret, S.J., *“An Introduction to The Mathematics of Finance’*’, Second Edition, Elsevier, 2013
2. Broverman, Samuel, “Mathematics of Investment and Credit”, 5th Edition, ACTEX Publication, 2010
3. Vaaler, J.F.L and Daniel, J.W, “*Mathematical Interest Theory*”, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall, 2007
4. Brigham, E.F. and Ehrhardt, M.C., “ *Financial Management*”, Thomson Southwestern
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Analisis dan Pengolahan Citra Digital** |
| **Kode MK** | **: KM185277** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 2** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Analisis Citra Digital merupakan mata kuliah yang berisi konsep dasar matematika yang diterapkan untuk pengolahan citra serta algoritma-algoritma untuk pengolahan citra. Konsep-konsep dasar matematika yang dibahas meliputi , yaitu transfromasi fourier, transformasi wavelet dan morphological mathematical. Teknik-teknik pengolahan citra meliputi enhancement, restorasi, segmentasi dan pemampatan citra.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mampu memahami dan mengembangkan konsep dan tehnik dasar pengolahan citra
2. Mampu memahami algoritma pengolahan citra dan mengimplementasikannya dengan bahasa pemrograman.
3. Mampu menerapkan teknik-teknik pengolahan citra untuk aplikasi pengolahan citra yang lebih kompleks secara individu maupun dalam kelompok dalam bentuk presentasi atau makalah.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Pengolahan citra : perbaikan citra domain spatial dan frekuensi, restorasi citra
* Segmentasi Citra : deteksi tepi, metoda-metoda segmentasi
* Analisis Citra : ekstraksi fitur dan klasifikasi
* Pemampatan citra
* Wavelet
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *“Digital Image Processing, Third Edition”,* Pearson, 2008
2. John C. Russ, *“The Image Processing Handbook, Sixth Edition*”, CRC Press, 2011.
3. Bhabatosh, Majumder, Dwijesh Dutta, *“Digital Image Processing And Analysis”*, Prentice Hall,2006
4. Gonzalez, Woods, and Eddins, *“"Digital Image Processing Using MATLAB (DIPUM)"*, Prentice Hall, 1st edition , 2004.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Matematika Biologi** |
| **Kode MK** | **: KM185372** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Mata Kuliah ini membahas pemodelan dan analisis model matematis yang digunakan dalam biologi sistem, misalnya model penyakit penyebaran, model populasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mampu memahami masalah model populasi kontinu dalam bentuk reaksi –diffusi serta menganalisis perilaku sistem
2. Mampu dan menguasai makna interaksi pupolasi sebagai fungsi transmisi dalam model penyebaran
3. Mampu mengkonstruksi model diskret terhadap phenomena obyek pengamatan.
4. Mampu membuat projek penelitian yang berkaitan dengan model reaksi –diffuse serta mempublikasikan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Model Populasi Kontinu
* Model Populasi Diskrit
* Model Interaksi Populasi
 |
| **PRASYARAT** |
| System dinamik |
| **PUSTAKA** |
| 1. Marco Di Francesco,2010.” Mathematical models in life science”
2. Eduardo D. Sontag, 2006,” Lecture Notes in Mathematical Biology” Rutgers University.
3. D. W. Hughes,J. H. Merkin,R. Sturman,2004.” Lecture Notes in Analytic Solutions of Partial Differential Equations” School of Mathematics, University of Leeds.
4. F Brauer C. –Chavez, 2012.” Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology”, Texts in Applied Mathematics, Springer Science Business Media
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Asimilasi Data** |
| **Kode MK** | **: KM185373** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada kuliah ini akan dikaji tentang pengertian asimilasi data, perbandingan estimasi klasik dan asimilasi data, beberapa metode asimilasi data beserta penerapannya pada masalah estimasi sistem dinamik stokastik |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | Mampu melakukan uji/simulasi secara numeric untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menjelaskan metode asimilasi data dan model-model sistem dimana metode asimilasi data dapat digunakan.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa metode estimasi dan perkembangan metode asimilasi data.
3. Mahasiswa dapat menerapkan asimilasi data pada model dinamik stokastik dan deterministik
4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan berbagai perkembangan algoritma filter Kalman dalam asimilasi data.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Estimasi Klasik
* Estimasi Model Stokastik
* Pengembangan Metode Asimilasi Data
* Terapan metode asimilasi data
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| Lewis, J.M., Lakshmivarahan, Dhall, S.K., 2006, *“Dynamic Data Assimilation: A Least Squares Approach”*, CambrideKalnay, 2003, “*Atmospheric Modeling, Data Assimilation And Predictability”*, Cambridge |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Komputasi Biologi** |
| **Kode MK** | **: KM185374** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| [Ilmu](https://id.wikipedia.org/wiki/Ilmu) yang mempelajari penerapan teknik [komputasional](https://id.wikipedia.org/wiki/Komputasi) untuk mengelola dan menganalisis informasi [biologis](https://id.wikipedia.org/wiki/Biologi). Bidang ini mencakup penerapan metode-metode [matematika](https://id.wikipedia.org/wiki/Matematika), [statistika](https://id.wikipedia.org/wiki/Statistika), dan komputasi untuk memecahkan masalah-masalah biologis, terutama dengan menggunakan sekuens [DNA](https://id.wikipedia.org/wiki/DNA) dan [asam amino](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_amino) serta informasi yang berkaitan dengannya. Contoh topik utama bidang ini meliputi [basis data](https://id.wikipedia.org/wiki/Basis_data) untuk mengelola informasi biologis, penyejajaran sekuens (*sequence alignment*), prediksi struktur untuk meramalkan bentuk struktur [protein](https://id.wikipedia.org/wiki/Protein) maupun struktur sekunder [RNA](https://id.wikipedia.org/wiki/RNA), analisis [filogenetik](https://id.wikipedia.org/wiki/Filogenetika), dan analisis ekspresi [gen](https://id.wikipedia.org/wiki/Gen). |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | Mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar mutasi dan alignment dan pendekatan pemodelan matematika komputasi untuk penyelesaian masalah didalamnya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan dan membandingkan pensejajaran dua sequence menggunakan pendekatan algoritma berbasis pemrograman dinamik
3. Mahasiswa mampu mengenali kelemahan algoritma Needleman-Wunsch dan Smith Waterman dan menjelaskan alternatif perbaikan untuk sequence homolog
4. Mahasiswa mampu membandingkan beberapa algoritma berbasis pemrograman dinamik dan model stokastik untuk menyelesaikan multiple sequence alignment
5. Mahasiswa mampu menjelaskan pemodelan proses mutasi menggunakan pendekatan model stokastik
6. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep modulus structure theory dan menghubungkannya dengan sequence alignment
7. Mahasiswa mampu menjelaskan penggunaan algoritma Sequence Pairwise Alignment untuk pensejajaran dua sequence dan membandingkannya dengan pendekatan Dynamic Programming
8. Mahasiswa mampu merancang struktur pohom phylogenetic untuk menentukan kedekatan antar sequence dari beberapa spesies yang berbeda
9. Mahasiswa mampu mengimplementasikan algoritma yang berkaitan dengan sequence analysis menggunakan perangkat lunak opensource dan Matlab serta mampu membandingkan hasilnya
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Sequence Alignment
* Lipatan Protein
* Pohon Filogenetika
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Isaev, Alexander*, “Introduction to Mathematical Methods in Bioinformatics”,* Springer-Verlag, 2004
2. Shen, Shiyi Nankai, *“Theory and Mathematical Methods for Bioinformatics”,* Springer-Verlag, 2008
3. [Ian Korf](http://www.oreillynet.com/pub/au/1087), [Mark Yandell](http://www.oreillynet.com/pub/au/1088), [Joseph Bedell](http://www.oreillynet.com/pub/au/1089), “*Basic Local Alignment Search Tools*” Oreilly, 2003
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Matematika Derivatif** |
| **Kode MK** | **: KM185375** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan pemodelan matematika untuk menyelesaikan masalah praktis dalam tiga aspek dasar pasar keuangan yaitu harga asset keuangan, harga produk keuangan derivative dan manajemen resiko. Pembahasan ditekankan pada prinsip arbitrage, model stokastik dari harga saham dan bunga, lemma Ito, pemodelan produk keuangan derivative dan metode analitik dan numerik untuk menyelesaikan persamaan differensial dari model produk keuangan derivative. Penentuan harga produk keuangan derivative diperoleh dengan menyelesaikan model matematika tersebut secara analitik dan numeric. Hasil penyelesaian tersebut digunakan untuk merancang manajemen resiko investasi produk keuangan derivative. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memahami tiga aspek dasar pasar keuangan yaitu harga asset keuangan, produk keuangan turunan, dan manajemen resiko
2. Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan prinsip dasar pembentukan model matematis asset keuangan dan produk turunan keuangan, yaitu prinsip arbitrage
3. Mahasiswa mampu memahami pembentukan model matematis produk keuangan dan kontrak derivative keuangan dan penyelesaiannya secara analitik dan numeric dan menganalisanya
4. Mahasiswa mampu untuk mengembangkan model matematis kontrak produk keuangan dan keuangan derivative beserta penyelesaiannya secara analitik dan numerik
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Produk Derivatif Keuangan
* PD Parsial dan Stokastik
* Penyelesaian Numerik
 |
| **PRASYARAT** |
| Kalkulus Peubah BanyakMetode NumerikMatematika Statistik  |
| **PUSTAKA** |
| 1. Jiang, Lishang, Mathematical Modelling and Methods of Option Pricing, World Scientific, 2005
2. Willmot, Paul, et al, The Mathematics of Financial Derivatives, Cambridge Press, 1995
3. Higham, Desmond J, An Introduction to Financial Option Valuation: Mathematics, Stochastics and Computation 1st Edition, Cmabridge, 2004.
4. Hull, JC, Options, “Futures and Other Derivatives”, Prentice Hall 2005
5. Seydel, Rudiger, Tools for Computational Finance, Springer, 2002
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Analisis Risiko** |
| **Kode MK** | **: KM185376** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan tentang konsep dan metodologi dalam teori analisa resiko, model-model resiko dengan faktor ketidakpastian untuk menganalisa suatu resiko, konsep optimasi dalam analisa resiko, dan mengaplikasikan konsep optimasi dalam analisa resiko dalam beberapa bidang seperti asuransi, resiko proyek, dan assesment produk.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan metodologi dalam teori analisa resiko
2. Mahasiswa mampu menggunakan model-model resiko untuk menganalisa suatu resiko dalam asuransi dan bidang lain.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep optimasi dalam analisa resiko
4. Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep optimasi dalam analisa resiko di dalam beberapa bidang
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Pemodelan Risiko : model time series, Markov chain, model birth and death, copula
* Optimasi Risiko
 |
| **PRASYARAT** |
| Teori Peluang |
| **PUSTAKA** |
| 1. Quantitative Risk Analysis, David Vose, Wiley, 2009
2. Probability and Risk Analysis, Igor Rychlik and Jesper Ryden, Springer, 2006
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Teori Komputasi** |
| **Kode MK** | **: KM185378** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Mata kuliah ini memberikan pengantar beberapa gagasan tentang ilmu computer secara teoritis. Mata kuliah ini akan membahas tentang automata, rangkaian, dan pohon keputusan yang terbatas, mesin dan kompabilitas Turing, algoritma dan reducibility yang efisien, masalah P versus NP, kelengkapan NP, kekuatan keacakan, kriptografi dan fungsi satu arah, teori pembelajaran komputasi, dan komputasi kuantum. Selain itu juga mengkaji kelas masalah yang bisa dan tidak dapat diatasi dengan berbagai jenis mesin. Mata kuliah ini mencoba untuk menjelaskan perbedaan utama antara model komputasi yang mempengaruhi kekuatan mereka. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memahami konsep automata, rangkaian dan decision tree
2. Mahasiswa mampu menjelaskan mesin Turing dan kemampuan komputasinya
3. Mahasiswa mampu membedakan masalah P dan NP
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Automato
* Teori Bahasa
* Teori Kompleksitas
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Mike Sipser, Introduction to the Theory of Computation, Cengage Learning 3rd edition, 2012
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Wavelet dan Aplikasi** |
| **Kode MK** | **: KM185379** |
| **Kredit** | **: 3** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Dalam matakuliah ini disajikan pemahaman tentang wavelet sebagai fungsi basis terlokalisir, yang sangat sesuai untuk menyajikan fungsi-fungsi dalam domain pendek. Bahasan dalam matakuliah ini mencakup filter waktu diskrit, analisis multiresolusi, basis wavelet ortogonal, algoritma piramida Mallat, aplikasi pada pengolahan sinyal dan citra. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menerapkan dan mengembangkan konsep transformasi wavelet untuk menyeleaikan permasalahan dalam pengolahan sinyal dan citra.
2. Mahasiswa mampu menetapkan basis wavelet yang paling sesuai untuk menyelesaikan permasalahan terkait.
3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan algoritma piramida Mallat dalam pengolahan sinyal dan citra.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Analisis Multiresolusi
* Wavelet Ortogonal
* Filter Bank
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. Stephane Mallat, “Wavelet Tour of Signal Processing: Wavelet Analysis and Its Applications,” Academic Press, 1999.
2. Vetterli, M. and Kovacevic J., “Wavelets and Subband Coding,” Prentice Hall PTR, 1995
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Persamaan Diferensial Parsial Lanjut** |
| **Kode MK** | **: KM185380** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Memberikan pemahaman tentang metode penyelasaian PDP yang diperoleh dari permasalahan phenomena dan secara spesifik dengan harapan |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu menggunakan metode yang spesifik untuk menyelesaikan persamaan hiperbolik derajat 1.persamaan eliptik,parabolik,hyperbolik derajat 2
2. Mahasiswa mampu menggunakan fungsi Green untuk menyelesaiakan persamaan eliptik
3. Mahasiswa memahami tentang konsep dasar dari diffusi
4. Mahasiswa dapat menentukan kondisi batas dan awal pada persamaan reaksi diffusi.
5. Mahasiswa mampu menggunakan metode variasional untuk menyelesaiakan persamaan differensial parsial.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * PDP Linier dan Non Linier
* Metode Variasional
* Masalah Nilai Batas Bebas
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| 1. D. W. Hughes, J. H. Merkin and R. Sturman,2004.” Lecture note in Analytic Solutions of Partial Differential Equations(MATH3414)” School of Mathematics, University of Leeds.
2. A.A. Hemeda,2008,” Variational iteration method for solving wave equation”. Computers and Mathematics with Applications, Elsevier.
3. Martin Brokate,2016,” Partial Di\_erential Equations 2 Variational Methods” Lecture Notes, Summer Term 2016, Technical University of Munich, Department of Mathematics
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Masalah Invers** |
| **Kode MK** | **: KM185381** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini akan dikaji tentang pengertian masalah invers (invers problem), beberapa metode untuk menyelesaiakannya, metode regulasi, serta analisa konvergensi dari metode regulasi baik linear maupun tak linear.  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi. |
| 4.2.2 | Mampu melakukan uji/simulasi secara numeric untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu memahami masalah invers, memformulasikan serta menyelesiakan dengan metode-metode yang ada
2. Mahasiswa mampu menganalisa konvergensi metode regulasi untuk menyelesaikannya untuk masalah invers
3. Mahasiswa mampu menentukan metode yang tepat untuk masalah invers.
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Masalah Invers Linear
* Metode Regularisasi Linear
* Analisis Konvergensi Metode Regularisasi
* Metode Regulasi Tak Linear Linear
 |
| **PRASYARAT** |
|  Analisis Fungsional |
| **PUSTAKA** |
| * 1. Isakov, V, 2006, Inverse Problems for Partial Differential Equations, Springer Science Business Media, Inc.
	2. Tarantola,A , 2008, Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, SIAM

1. Kaipio, J dan Somersalo, E. 2005, Statistical and Computational Inverse Problems, Springer Science Business Media, Inc.* 1. 2. Hohage, T., 2002, lecture notes on Inverse Problems, University of G¨ottingen
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Sistem Fuzzy** |
| **Kode MK** | **: KM1854374** |
| **Kredit** | **: 3 sks** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada kenyataannya banyak hal di dunia ini yang sangat kompleks yang tidak bisa dinyatakann dalam logika kebenaran 2 harga yaitu salah 0 dan benar 1.Pengetahuan & pengalaman manusia menjadi sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah tersebut.Perlu suatu teori yang mampu merumuskan pengetahuan & pengalaman manusia itu ke bentuk matematis yang merupakan perluasan dari logika 2 harga, menjadi sistem fuzzy yang mempunyai tingkat kebenaraan dan dinyatakan dengan fungsi keanggotaan. Sistem fuzzy akan melakukan transformasi dari pengetahuan ke bentuk penyelesaian memanfaatkan sifat fuzzy dari suatu masalah.Pada kenyataannya banyak hal di dunia ini yang sangat kompleks yang tidak bisa dinyatakann dalam logika kebenaran 2 harga yaitu salah 0 dan benar 1.Pengetahuan & pengalaman manusia menjadi sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah tersebut.Perlu suatu teori yang mampu merumuskan pengetahuan & pengalaman manusia itu ke bentuk matematis yang merupakan perluasan dari logika 2 harga, menjadi sistem fuzzy yang mempunyai tingkat kebenaraan dan dinyatakan dengan fungsi keanggotaan. Sistem fuzzy akan melakukan transformasi dari pengetahuan ke bentuk penyelesaian memanfaatkan sifat fuzzy dari suatu masalah. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | Mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mampu mengembangkan konsep-konsep matematika khususnya dalam bentuk fuzzy
2. Mampu memformulasikan permasalahan umum kedalam bentuk model matematika fuzzy dan mendapatkan penyelesaian
3. Mampu menerapkan kerangka berpikir matematika dan prinsip komputasi untuk menyelesaikan permasalahan pengembangan sistem cerdas
4. Mampu mengidentifikasi masalah dan mengembangkan model matematika fuzzy yang relevan serta menganalisis perilakunya
5. Mampu mengkomunikasikan hasil riset dalam forum ilmiah di tingkat nasional atau internasional.
6. Mampu mengembangkan kekinian sains dan teknologi dengan cara menguasai dan memahami, pendekatan, metode, kaidah ilmiah disertai ketrampilan penerapannya pada bidang optimasi sistem, atau ilmu computer
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Teori Himpunan Fuzzy
* Logika Fuzzy
* Fuzzy Keputusan
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| * + - 1. Buckley J, and E. Eslami, An Introduction to Fuzzy Logic and Fuzzy Sets, Physica Heidelberg, 2001
			2. Witold Pedrycs, Fuzzy Multi criteria Decision Making, 2011
			3. Zimmerman H. J, Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluwer Academic Publisher, 1996
			4. Klir, GJ and B. Juan, Fuzzy Set and Fuzzy Logic, Prentice Hall, New Jersey, 2001
			5. Zadeh, LA., Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems: Selected Papers, Kluwer Academic Publisher, 1996
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Graf dan Aplikasi** |
| **Kode MK** | **: KM185383** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Membahas permasalahan terkait graph dalam kehidupan sehari-hari yang meliputi Pengantar Teori Graph, , Struktur dan representasi Graph, Tree dan Spanning Tree, Optimal Graph Traversal dan Measurement and Mapping |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Memahami konsep Terori Graf |
| 3.1.2 | Mampu merepresentasikan graf untuk kepentingan pengolahan data dengan komputer |
| 3.1.3 | Mampu mengitepretasi dan mendapatkan keterkaitan konsep dalam Teori Graf dengan problem dalam sains dan teknologi. |
| 3.2.1 | Mampu melakukan identifikasi permasalahan dan menggunakan tree sebagai bagian dari solusi. |
| 3.2.3 | Mampu menggunakan De Bruijn Sequence untuk menyelesaikan Postman Problem |
| 4.1.1 | menggunakan Gray Codes untuk Traveling Salesman Problem |
| 4.3.1 | Mampu melakukan identifikasi masalah dan memanfaatkan konsep jarak dalam graf bagian dari solusi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
|  |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Overview Graph Theory
* Structure and Representation of Graph
* Tree and Spanning Tree
* Optimal Graph Traversal
* Measurement and Mapping
 |
| **PRASYARAT** |
|  |
| **PUSTAKA** |
| 1. Garry Chartrand, “Introductory Graph Theory”, Dover Publications, Inc., 1985.
2. Nora Hartsfield, Gerhard Ringel, “Pearls in Graph Theory”, Dover Publications, Inc., 1994.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Topik Analisis Terapan** |
| **Kode MK** | **: KM185384** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan topic-topic terbaru dalam bidang analisis, aljabar dan terapannya Kajian dari paper dan makalah terkaitan topik untuk selanjutnya disajikan mahasiswa dalam bentuk presentasi. Dari kuliah ini diharapkan muncul topic-topik tesis |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.3.1 | mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu mengkaji topik-topik baru analisis, aljabar dan terapannya
2. Mahasiswa mampu mengkaji paper/makalah yang berkaitan tentang topic tersebut
3. Mahasiswa mampu menyajikan dalan bentuk presentasi dan tulisan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Topik –topik baru tentang analisis dan terapannya
* Perkembangan Terkini Analisis
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| Teks books dan Paper terkait |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Topik Komputasi** |
| **Kode MK** | **: KM185385** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan topic-topic terbaru dalam bidang ilmu komputer dan komputasi. Kajian dari paper dan makalah terkaitan topik untuk selanjutnya disajikan mahasiswa dalam bentuk presentasi. Dari kuliah ini diharapkan muncul topic-topik tesis |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.3 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi. |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika. |
| 3.2.3 | Mampu mengkonstruksi algoritma komputasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| 4.3.1 | mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu mengkaji topik-topik baru tentang ilmu komputer dan komputasi
2. Mahasiswa mampu mengkaji paper/makalah yang berkaitan tentang topic tersebut
3. Mahasiswa mampu menyajikan dalan bentuk presentasi dan tulisan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Topik –topik baru tentang ilmu komputer dan komputasi
* Perkembangan Terkini Ilmu Komputer dan komputasi
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| Teks books dan Paper terkait |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Topik Pemodelan Matematika** |
| **Kode MK** | **: KM185386** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan topic-topic terbaru dalam bidang pemodelan matematika. Kajian dari paper dan makalah terkaitan topik untuk selanjutnya disajikan mahasiswa dalam bentuk presentasi. Dari kuliah ini diharapkan muncul topic-topik tesis  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| 4.2.2 | mampu melakukan uji/simulasi secara numerik untuk mengetahui kinerja suatu metode komputasi. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu mengkaji topik-topik baru tentang pemodelan matematika
2. Mahasiswa mampu mengkaji paper/makalah yang berkaitan tentang topic tersebut
3. Mahasiswa mampu menyajikan dalan bentuk presentasi dan tulisan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Topik –topik baru tentang pemodelanan matematika
* Perkembangan Terkini Pemodelan matematika
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| Text books dan paper terkait |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Topik Aljabar Terapan** |
| **Kode MK** | **: KM185387** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan topic-topic terbaru dalam bidang aljabar dan terapannya. Kajian dari paper dan makalah terkaitan topik untuk selanjutnya disajikan mahasiswa dalam bentuk presentasi. Dari kuliah ini diharapkan muncul topic-topik tesis |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.1 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan. |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika. |
| 4.1.1 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain |
| 4.3.1 | mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| 1. Mahasiswa mampu mengkaji topik-topik baru aljabar dan terapannya
2. Mahasiswa mampu mengkaji paper/makalah yang berkaitan tentang topic tersebut
3. Mahasiswa mampu menyajikan dalan bentuk presentasi dan tulisan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| * Topik –topik baru tentang analisis, aljabar dan terapannya
* Perkembangan Terkini Aljabar
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| Teks books dan Paper terkait |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATA KULIAH** | **Nama Mata Kuliah** | **: Topik Optimasi** |
| **Kode MK** | **: KM185388** |
| **Kredit** | **: 2** |
| **Semester** | **: 3** |

|  |
| --- |
| **DESKRIPSI MATA KULIAH** |
| Pada mata kuliah ini disajikan topic-topic terbaru dalam bidang optimasi. Kajian dari paper dan makalah terkaitan topik untuk selanjutnya disajikan mahasiswa dalam bentuk presentasi. Dari kuliah ini diharapkan muncul topic-topik tesis  |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH** |
| 3.1.2 | Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang pemodelan dan optimasi sistem. |
| 3.2.1 | Mampu mengikuti pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika. |
| 3.2.2 | Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika. |
| 4.1.2 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.1.3 | Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi.  |
| 4.2.1 | mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin. |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH** |
| * 1. Mahasiswa mampu mengkaji topik-topik baru tentang optimasi
	2. Mahasiswa mampu mengkaji paper/makalah yang berkaitan tentang topic tersebut
	3. Mahasiswa mampu menyajikan dalan bentuk presentasi dan tulisan
 |
| **POKOK BAHASAN** |
| 1. Topik –topik baru tentang pemodelanan optimasi
2. Perkembangan Terkini Optimasi
 |
| **PRASYARAT** |
| \_\_ |
| **PUSTAKA** |
| Text books dan paper terkait |