

# **KURIKULUM 2016**

**PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS GADJAH MADA**



## A. Pendahuluan

Kurikulum 2016 Program Studi (PS) S1 Matematika FMIPA UGM merupakan kurikulum yang disusun berdasarkan

1. Kurikulum 2011 PS S1 Matematika FMIPA UGM.
2. Peraturan Pemerintah dan pemangku kebijakan.
3. Evaluasi TKS yang dilakukan minimal 2 kali tiap semester. TKS melibatkan wakil dosen dan mahasiswa.
4. Evaluasi PS S1 Matematika tiap 5 tahunan.
5. Benchmarking kurrikulum dengan program studi sejenis dari institusi dalam negeri (DN) dan luar negeri (LN).
6. Masukan dari alumni dan pengguna lulusan.
7. Panduan ASIIN.

Penyusunan Kurikulum 2016 PS S1 Matematika FMIPA UGM dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap awal pada pertemuan-pertemuan di tingkat program studi, dilanjutkan pertemuan di tingkat departemen. Hasil di tingkat departemen dilanjutkan ke tingkat fakultas. Hasil akhir di tingkat fakultas diajukan ke Senat FMIPA UGM untuk mendapatkan telaah dan pengesahan.

## B. Visi

Pada tahun 2025 menjadi Program Studi S1 Matematika yang unggul di bidang teori dan maju dari sisi aplikasi secara nasional dan bertaraf internasional.

## C. Misi

Untuk memenuhi visi tersebut, Program Studi (PS) S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM mempunyai empat misi, yaitu:

1. Menumbuh-kembangkan aktivitas pembelajaran melalui inovasi-inovasi baru untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, dan relevansi pembelajaran matematika.
2. Menumbuh-kembangkan budaya penelitian di kelompok-kelompok bidang keahlian guna mendukung penelitian matematika dan terapannya.
3. Menumbuh-kembangkan peran dan aplikasi matematika pada berbagai bidang, sehingga terjalin kerjasama yang saling menguntungkan antara Program Studi S1 Matematika dengan pengguna matematika.
4. Menjadikan Program Studi S1 Matematika sebagai program studi yang memiliki sistem pengelolaan yang kredibel, transparan, akuntabel, bertanggung-jawab, dan adil.

## D. Tujuan (Programme Objective/PO)

Menghasilkan Sarjana S1 Matematika yang:

*PO 1:* unggul di bidang matematika teori dan mampu menerapkan pada beberapa permasalahan terkait persamaan diferensial dan optimisasi.

*PO 2:* adaptif serta mampu melanjutkan studi pada bidang matematika maupun bidang lain yang terkait.

*PO 3:* mampu mengikuti perkembangan IPTEK, *literate* dalam TI, terampil dalam komputasi matematika.

*PO 4:* mempunyai rasa tanggung-jawab, kepercayaan diri, kematangan emosi, etika dan kepribadian sebagai pembelajar sepanjang hayat (*lifelong learner*).

Penyusunan *PO* PS S1 Matematika FMIPA UGM disesuaikan dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Level 6, yaitu:

1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.
2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.
4. Bertanggung-jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung-jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

#### **Pemetaan *PO* PS S1 Matematika FMIPA UGM dan KKNI Level 6**

| <b>KKNI Level</b>  | <b>KKNI 1</b> | <b>KKNI 2</b> | <b>KKNI 3</b> | <b>KKNI 4</b> |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b><i>PO</i></b>   |               |               |               |               |
| <b><i>PO 1</i></b> | v             | v             |               |               |
| <b><i>PO 2</i></b> |               | v             | v             | v             |
| <b><i>PO 3</i></b> | v             |               | v             |               |
| <b><i>PO 4</i></b> |               |               | v             | v             |

#### **E. Sasaran**

1. Secara berkesinambungan melakukan perbaikan dan penyesuaian terhadap relevansi, kompetensi, dan efisiensi program studi matematika.
2. Meningkatkan layanan pada masyarakat dalam bidang penelitian, pelatihan, konsultasi, jasa, dan lain-lain.
3. Mampu menghasilkan publikasi tingkat nasional dan internasional.
4. Terwujudnya sistem pengelolaan program studi yang terakreditasi secara nasional dan internasional.

Strategi pencapaian sasaran dilakukan sebagai berikut:

1. Secara berkesinambungan melakukan perbaikan dan penyesuaian terhadap relevansi, kompetensi, dan efisiensi matematika. Hal ini dilakukan dengan:
  - a. Usaha peningkatan IPK Lulusan, peningkatan persentase kelulusan tepat waktu, peningkatan persentase jumlah lulusan dengan  $IPK \geq 3,00$ , dan penurunan rerata lama studi melalui:
    - i. Perbaikan metode belajar-mengajar dan pembimbingan akademik/tugas akhir

- ii. Perbaikan fasilitas pembelajaran
    - iii. Standartisasi *assessment*.
    - iv. Mengadakan tutorial untuk mata kuliah yang penting dan grader untuk mata kuliah dasar.
    - v. Penggalian umpan-balik dosen-mahasiswa.
    - vi. Peningkatan intensitas pembimbingan.
  - b. Mendorong para dosen untuk menjadi anggota organisasi matematika sesuai bidang penelitian (HPA, Kamindo, dll), organisasi profesi nasional IndoMS, maupun internasional
  - c. Mendorong para dosen untuk mengikuti seminar, workshop, dan konperensi, baik nasional maupun internasional
  - d. Melalui Departemen Matematika memberikan bantuan dana keikutsertaan dalam forum ilmiah
2. Meningkatkan layanan pada masyarakat dalam bidang penelitian, pelatihan, konsultasi, jasa dll.
- a. Meningkatkan kerjasama dengan institusi di luar UGM.
  - b. Meningkatkan layanan kepada masyarakat pengguna matematika.
3. Mampu menghasilkan publikasi tingkat nasional dan internasional
- a. Mendorong para dosen untuk mempublikasikan hasil penelitiannya ke dalam Jurnal Matematika, baik Nasional, maupun internasional.
  - b. Mendorong para dosen untuk mengikuti seminar baik nasional maupun internasional dengan memberikan insentif pembiayaan.
  - c. Melalui Departemen Matematika memberikan insentif publikasi ilmiah.
4. Terwujudnya sistem pengelolaan program studi yang terakreditasi secara nasional dan internasional
- a. Mempersiapkan sarana dan prasarana penunjang pembelajaran dalam bahasa Inggris
  - b. Mengajukan akreditasi internasional (ASIIN).
  - c. Mengajukan kembali akreditasi nasional melalui BAN PT atau LAM.
  - d. Mengimplementasikan budaya mutu melalui Audit Mutu Internal (AMI) KJM UGM.
  - e. Bekerja sama dengan PT dalam dan luar negeri untuk peningkatan mutu program studi.

Target dalam 5 tahun ke depan dalam peningkatan efisiensi akademik.

|                        | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rerata IPK             | 3,08  | 3,10  | 3,12  | 3,14  | 3,15  |
| Rerata Lama Studi (th) | 5,20  | 5,15  | 5,10  | 5,05  | 5,00  |
| Lulus Tepat Waktu      | 3,00% | 4,00% | 5,00% | 5,50% | 6,00% |
| IPK $\geq$ 3           | 60%   | 62,5% | 65%   | 67,5% | 70%   |

## F. Dasar Penyusunan Kurikulum 2016

Dengan memperhatikan *SWOT* (*Strength, Weakness, Opportunity, and Threat*), Program Studi S1 Matematika secara kontinu melakukan perbaikan kurikulum dengan meningkatkan *RAISE* (*Relevance, Academic atmosphere, Internal management and organization, Sustainability, Efficiency and productivity*).

Selanjutnya, berdasarkan *Programme Objective dan Learning Outcomes* PS S1 Matematika FMIPA UGM disusun Kurikulum 2016 PS S1 Matematika FMIPA UGM yang merupakan kurikulum berbasis kompetensi. Penyusunan dilakukan dengan memperhatikan:

- a. Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar (Kep. Mendiknas No. 232/U/2000).
- b. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
- c. **Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia** Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 73 Tahun 2013 Tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
- d. Peraturan Pemerintah No. 19/2005, Keputusan Mendiknas No. 045/2002 tentang kurikulum inti Perguruan Tinggi dan Surat Keputusan Rektor UGM No. 581/P/SK/HT/2010 tentang Panduan Penyusunan Kurikulum 2016 Jenjang Sarjana.
- e. Hasil Rapat Senat FMIPA UGM tentang mata kuliah bersama tingkat fakultas, yaitu Mata Kuliah Dasar ke-MIPA-an yang meliputi Kalkulus I, Kimia Dasar I, Fisika Dasar I, dan Pemrograman I masing-masing 3 SKS di Semester I.
- f. Penerawangan ke depan (*Foresighting*) pengembangan keilmuan FMIPA UGM 2016.
- g. Masukan Alumni, Pengguna, dan Mahasiswa pada mata kuliah wajib maupun mata kuliah pilihan beserta proses pembelajarannya.

## G. Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Mengingat ilmu matematika yang sifatnya universal, profesi/lapangan kerja lulusan cukup beragam. Berdasarkan hasil penelusuran alumni diperoleh data, alumni di antaranya bekerja di bidang pendidikan (guru dan dosen), penelitian (peneliti), lembaga pemerintah (kementerian), perbankan (BNI, BRI, Mandiri, dll), Aktuaria, IT (Packet System, IBM, Jati Solution, Gameloft, dll), perusahaan (ASTRA, ELNUSA, IPCO-Internasional bergerak di bidang pertambangan batubara, dll), BMKG, BPPS, serta beberapa perusahaan di luar negeri.

## **H.Profil Lulusan**

Secara garis besar Profil Lulusan PS S1 Matematika diharapkan akan berprofesi sebagai:

1. Akademisi.
2. Asisten Peneliti
3. Konsultan
4. Praktisi (Industri, Jasa, Pemerintahan).

## **I. Keluaran/Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome/LO*)**

Berdasarkan tujuan penyelenggaraan program, PS S1 Matematika merumuskan Sembilan (9) Keluaran Pembelajaran (*Learning Outcome/LO*). Penyusunan dilakukan dengan memperhatikan:

1. Dokumen “**Undergraduate Programs and Courses in the Mathematical Sciences: CUPM Curriculum Guide 2004**” dipublikasikan oleh MAA  
<http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/cupm2004.pdf>
2. Dokumen “**CUPM Discussion Papers about Mathematics and the Mathematical Sciences in 2010: What Should Students Know?**” dipublikasikan oleh MAA  
<http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/math-2010.pdf>
3. Dokumen “**2015 CUPM Curriculum Guide to Majors in the Mathematical Sciences**” dipublikasikan oleh MAA  
[http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/pdf/CUPMguide\\_print.pdf](http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/pdf/CUPMguide_print.pdf)
4. Dokumen “**The SIAM Report on Mathematics in Industry 2012**” dipublikasikan oleh SIAM <http://www.siam.org/reports/mii/2012/report.php>
5. Dokumen “**Rekomendasi Capaian Pembelajaran serta Struktur Kurikulum Minimal untuk Program S1 Matematika**” tahun 2006 yang direvisi pada September 2013 oleh The Indonesian Mathematical Society (IndoMS).
6. SK Kepmendiknas No. 232/U/2000 dan 045/U/2002 tentang kurikulum dan penilaian di universitas.
7. Rekomendasi dari alumni dan stakeholders (pengguna) melalui “**Policy Study**” (PHK A3 2005-2007).
8. Penjaringan langsung melalui pertemuan maupun melalui korespondensi email (2008 – 2016).
9. Dokumen hasil *benchmarking* dengan
  - a. Program Studi Matematika di luar negeri: Nanyang Technological University (NTU), National Institute for Education (NIE), University of Graz (Uni. Graz), and University of Wollongong, Australia, University of Twente, The Netherland, and University of Waterloo, Amerika.
  - b. Program Studi Matematika di dalam negeri: Universitas Indonesia (UI) Jakarta dan Institut Teknologi Bandung (ITB) Bandung.

- c. Hasil kunjungan ke ASIIN Accreditation Board (<http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-e-v.php>) (Proyek WCRU 2009) dan Pelatihan ASIIN 25 – 27 Mei 2016.
- d. Dokumen AUN dan General Criteria ASIIN.
- e. Dokumen BAN PT (<http://ban-pt.kemdiknas.go.id/>).

Keluaran Pembelajaran (*Learning Outcomes/LO*) PS S1 Matematika disampaikan sebagai berikut:

|              |  |
|--------------|--|
| <i>LO 1:</i> | Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa Pancasila dan memiliki kesadaran akan kepentingan bangsa.   |
| <i>LO 2:</i> | Mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan terkait matematika.  |
| <i>LO 3:</i> | Mampu mengembangkan cara berpikir matematis dan logis dan mampu membuat dugaan-dugaan serta penyelidikan benar tidaknya beberapa dugaan ( <i>conjecture</i> ).   |
| <i>LO 4:</i> | Memiliki pengetahuan yang cukup dalam bidang teknologi informasi dan terampil menggunakannya untuk mendukung pembelajaran dan penelitian matematika.   |
| <i>LO 5:</i> | Memiliki pengetahuan yang komprehensif di bidang pemodelan matematika serta mampu menyusun model matematika berbagai permasalahan, baik di matematika maupun di bidang lain seperti sains atau kehidupan sehari-hari serta mampu menentukan strategi pemecahannya. |
| <i>LO 6:</i> | Mampu mengidentifikasi pola-pola dasar dan bentuk-bentuk analogi serta mampu melakukan generalisasi dan abstraksi.   |
| <i>LO 7:</i> | Mampu mengkomunikasikan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan dengan tepat, jelas dan terorganisasi.  |
| <i>LO 8:</i> | Memiliki tanggung-jawab, kepercayaan diri, kematangan emosional, etika dan kesadaran menjadi pembelajar sepanjang hayat.   |
| <i>LO 9:</i> | Mampu mengaplikasikan pengetahuan matematis dalam karier yang terkait dengan bidang matematika atau untuk melanjutkan studi pada program pasca sarjana.  |

### Pemetaan *LO* dan Taksonomi Bloom

Capaian Pembelajaran (*LO*) terhadap kesesuaian capaian Skill, Kompetensi, dan Analisis di Taksonomi Bloom disampaikan di dalam tabel berikut.

|                         | <i>LO 1</i> | <i>LO 2</i> | <i>LO 3</i> | <i>LO 4</i> | <i>LO 5</i> | <i>LO 6</i> | <i>LO 7</i> | <i>LO 8</i> | <i>LO 9</i> |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Pengetahuan (Knowledge) |             | v           | v           | V           | v           |             |             |             |             |
| Ketrampilan (Skill)     |             | v           |             | v           | v           | v           | v           |             | v           |
| Kompetensi (Competence) | v           | v           | v           |             | v           | v           |             | v           | v           |

### J. Bahan Kajian

Bahan kajian mengacu pada rekomendasi IndoMS 2015 dan kondisi program studi S1 Matematika FMIPA UG.

Dalam menjalankan kurikulum, PS S1 Matematika FMIPA UGM didukung oleh 4 (empat) Laboratorium Keilmuan di Departemen Matematika dan Laboratorium Keilmuan di luar Departemen Matematika, Departemen, maupun Fakultas di lingkungan UGM, bahkan dari universitas lain yang terkait.

Empat Laboratorium di Departemen Matematika FMIPA UGM tersebut adalah:

- 1) **Laboratorium Analisis** yang bertanggung-jawab terhadap isi perkuliahan Kalkulus, Pengantar Analisis Real, Fungsi Variabel Kompleks, dan Geometri beserta mata kuliah pilihan yang terkait.
- 2) **Laboratorium Aljabar** yang bertanggung jawab terhadap isi perkuliahan Logika Matematika, Aljabar Linear, Pengantar Struktur Aljabar, dan Matematika Diskrit beserta mata kuliah pilihan yang terkait.
- 3) **Laboratorium Matematika Terapan** yang bertanggung jawab terhadap isi perkuliahan Model Matematika, Persamaan Diferensial (Persamaan Diferensial Elementer, Persamaan Diferensial Parsial, Pengantar Masalah Syarat Batas, Teori Sistem, Teori Kendali, Sistem Dinamik, dll), dan Optimisasi (Program Linear, Riset Operasi, Teori Optimisasi), beserta mata kuliah pilihan yang terkait.
- 4) **Laboratorium Komputasi Matematika** yang bertanggung jawab terhadap mata kuliah Matematika Komputasi, meliputi Analisis Numerik dan Komputasi Persamaan Diferensial, Optimisasi, dan Aljabar. Analisis Konvergensi Algoritma, Estimasi Galat. Algoritma yang diperoleh diimplementasikan dalam program pada praktikum.

Sedangkan Laboratorium Keilmuan di Departemen Matematika FMIPA UGM, Departemen di FMIPA di luar Departemen Matematika, dan Fakultas di lingkungan UGM sera universitas yang mendukung adalah:

Laboratorium Statistika Departemen Matematika FMIPA UGM

Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika Instrumentasi, Departemen Fisika dan Departemen Kimia.

Fakultas/Universitas lain yang terkait.

### Kemampuan Dasar dan bahan kajian lain

| No. | Kemampuan dasar                   | Bahan Kajian  |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Dasar-dasar Matematika            | Himpunan<br>Relasi dan fungsi<br>Logika<br>Metode Pembuktian<br>Sistem Bilangan Asli, bulat, dan rasional |
| 2   | Kalkulus Diferensial dan Integral | Sistem bilangan real  |

|   |                             |  |
|---|-----------------------------|--|
|   |                             | Fungsi<br>Limit<br>Kekontinuan<br>Derivatif<br>Integral<br>Barisan<br>Deret<br>Fungsi bernilai vektor<br>Fungsi 2 perubah atau lebih<br>Derivatif parsial<br>Integral rangkap dua dan tiga   |
| 3 | Persamaan diferensial biasa | Persamaan diferensial biasa  |
| 4 | Aljabar Linear Elementer    | Sistem Persamaan Linear<br>Matriks<br>Ruang vektor<br>Transformasi Linear<br>Ortogonalisasi<br>Nilai dan vector eigen<br>Diagonalisasi dan dekomposisi<br>Bentuk Kuadrat   |
| 5 | Dasar Optimisasi            | Program Linear   |
| 6 | Geometri                    | Geometri bidang dan ruang  |
| 7 | Statistika Dasar            | Jenis data<br>Statistika Deskriptif<br>Ukuran Pemusatan dan Penyebaran<br>Peluang<br>Sebaran dan distribusi peluang<br>Distribusi sampling<br>Pengenalan uji hipotesis<br>Interval konfidensi<br>Analisis regresi linear sederhana |
| 8 | Matematika Diskrit          | Kombinasi dan permutasi<br>Tiga Prinsip Utama<br>Dasar-dasar teori graf  |

|    |                                      |  |
|----|--------------------------------------|--|
| 9  | Dasar-dasar Komputer dan Pemrograman | Sistem operasi   |
|    |                                      | <i>Office</i>  |
|    |                                      | Pengenalan software aplikasi matematika/Statistika (Matlab, SPSS, dll) |
|    |                                      | Dasar-dasar Pemrograman  |
| 10 | Dasar-dasar ke-MIPA-an               | Matematika dasar   |
|    |                                      | Fisika dasar   |
|    |                                      | Kimia Dasar  |
|    |                                      | Pemrograman  |
| 11 | Dasar-dasar sikap dan ilmu umum      | Agama  |
|    |                                      | Pancasila  |
|    |                                      | Kewarganegaraan  |
|    |                                      | P. Filsafat Ilmu   |
|    |                                      | Bahasa Inggris   |
|    |                                      | KKN  |

### **Kemampuan Lain**

| No. | Kemampuan Lanjut               | Bahan Kajian   |
|-----|--------------------------------|--|
| 1   | Persamaan diferensial parsial  | Teori dan metode persamaan diferensial (Persamaan diferensial biasa dan parsial) |
|     |                                | Fungsi Khas  |
|     |                                | Masalah Syarat Batas   |
| 2   | Analisis Numerik               | Pengantar Analisis Numerik   |
|     |                                | Matematika Komputasi   |
|     |                                | Aljabar linear Numerik   |
| 3   | Struktur Aljabar               | Grup   |
|     |                                | Ring   |
|     |                                | Aljabar linear   |
| 4   | Analisis Real (Teori kalkulus) | Teori kalkulus diferensial dan integral  |
| 5   | Fungsi Kompleks                | Fungsi Analitik  |
|     |                                | Integral   |

|    |                                   |  |
|----|-----------------------------------|--|
|    |                                   | Residu   |
| 6  | Geometri                          | Generalisasi geometri  |
| 7  | Teori Peluang dan stokastik       | Teori probabilitas<br>Stokastik  |
| 8  | Optimisasi                        | Riset Operasi<br>Optimisasi non linear<br>Jaringan   |
| 9  | Pemodelan                         | Pemodelan matematika   |
| 10 | Tugas Akhir                       | TA Studi literatur<br>TA Skripsi   |
| 11 | Graf, Pengkodean, dan Kriptografi | Graf<br>Kombinatorik<br>Pengkodean<br>Kriptografi  |
| 12 | Sistem dinamik                    | Sistem dinamik kontinu<br>Sistem dinamik diskrit   |
| 13 | Teori Sistem dan Kendali          | Pengantar Teori Permainan<br>Pengantar Teori sistem<br>Pengantar Teori Kendali   |
| 14 | Minat Analisis                    | Pengantar Analisis Fungsional<br>Pengantar Topologi<br>Pengantar Teori Ukuran dan integral Lebesgue<br>Pengantar Diferensial Geometri<br>Kapita Selekta Analisis |
| 15 | Minat Aljabar                     | Pengantar Teori Semigrup<br>Aljabar Linear Terapan I<br>Aljabar Linear Terapan II<br>Pengantar Teori Modul<br>Kapita Selekta Aljabar                             |

|    |                            |                                     |
|----|----------------------------|-------------------------------------|
| 16 | Minat Terapan              | Kapita Selekta Matematika Terapan   |
| 17 | Minat Matematika Komputasi | Kapita Selekta Komputasi Matematika |
| 18 | Statistika inferensi       | Analisis Data Eksploratif           |
|    |                            | Analisis Regresi Terapan ♦          |
|    |                            | Metode Survei Sampel                |
| 19 | Aktuaria                   | Dasar-dasar ekonomi mikro           |
|    |                            | Dasar-dasar ekonomi makro           |
|    |                            | Pengantar Teori statistika          |
|    |                            | Pengantar matematika finansial      |
| 20 | Statistika pemerintahan    | Statistika untuk pemerintah         |

### K.Tabel Keterkaitan antara MKW dan MKP dengan Bahan Kajian

| No. | Kemampuan dasar                      | Mata kuliah untuk mencapai Bahan Kajian | Status Mata kuliah |
|-----|--------------------------------------|---|--------------------|
| 1   | Dasar-dasar Matematika               | Pengantar Logika Matematika             | Wajib              |
|     |                                      | Teori Himpunan                          | Wajib              |
| 2   | Kalkulus Diferensial dan Integral    | Kalkulus I                              |                    |
|     |                                      | Kalkulus II                             | Wajib              |
|     |                                      | Kalkulus Multivariabel I                | Wajib              |
|     |                                      | Kalkulus Multivariabel II               | Wajib              |
|     |                                      | Kalkulus Lanjut                         | Wajib              |
|     |                                      | Analisis Vektor                         | Pilihan            |
| 3   | Persamaan diferensial biasa          | Persamaan Diferensial Elementer         | Wajib              |
| 4   | Aljabar Linear Elementer             | Aljabar Linear Elementer                | Wajib              |
|     |                                      | Aljabar Linear Numerik                  | Pilihan            |
| 5   | Dasar Optimisasi                     | Program Linear                          | Wajib              |
| 6   | Geometri                             | Geometri Analitik                       | Wajib              |
|     |                                      | Geometri Transformasi                   | Wajib              |
| 7   | Statistika Dasar                     | Metode Statistika I                     | Wajib              |
|     |                                      | Metode Statistika II                    | Pilihan            |
| 8   | Matematika Diskrit                   | Matematika Diskrit I                    | Wajib              |
|     |                                      | Matematika Diskrit II                   | Wajib              |
| 9   | Dasar-dasar Komputer dan Pemrograman | Pemrograman I                           |                    |
|     |                                      | Prakt. Pemrograman I                    | Wajib              |

|    |                                 |  |         |
|----|---------------------------------|--|---------|
|    |                                 | Pemrograman I  | Pilihan |
|    |                                 | Prakt. Pemrograman I   | Pilihan |
| 10 | Dasar-dasar ke-MIPA-an          | Kalkulus I   | Wajib   |
|    |                                 | Fisika Dasar I   | Wajib   |
|    |                                 | Kimia Dasar I  | Wajib   |
|    |                                 | Pemrograman  | Wajib   |
| 11 | Dasar-dasar sikap dan ilmu umum | Agama (Islam, Kristen, Katholik, Hindu, dan Budha sesuai dengan agama masing-masing mahasiswa) | Wajib   |
|    |                                 | Pancasila  | Wajib   |
|    |                                 | Kewarganegaraan  | Wajib   |
|    |                                 | P. Filsafat Ilmu   | Wajib   |
|    |                                 | Bahasa Inggris   | Wajib   |
|    |                                 | KKN  | Wajib   |
|    |                                 | Kewirausahaan  | Pilihan |
|    |                                 | Kerja Praktek  | Pilihan |

| No. | Kemampuan Lanjut               | Mata kuliah untuk mencapai Bahan Kajian | Status Mata kuliah |
|-----|--------------------------------|---|--------------------|
| 1   | Persamaan diferensial parsial  | Pengantar Persamaan Diferensial Parsial | Wajib              |
|     |                                | Pengantar Teori Persamaan Diferensial   | Pilihan            |
|     |                                | Pengantar Masalah Syarat Batas          | Pilihan            |
| 2   | Analisis Numerik               | Pengantar Analisis Numerik              | Wajib              |
|     |                                | Matematika Komputasi                    | Wajib              |
|     |                                | Aljabar linear Numerik                  | Pilihan            |
| 3   | Struktur Aljabar               | Pengantar Struktur Aljabar I            | Wajib              |
|     |                                | Pengantar Struktur Aljabar II           | Wajib              |
|     |                                | Aljabar Linear                          | Wajib              |
|     |                                | Teori Grup Hingga                       | Pilihan            |
| 4   | Analisis Real (Teori kalkulus) | Pengantar Analisis I                    | Wajib              |
|     |                                | Pengantar Analisis II                   | Wajib              |

|    |                                   |  |         |
|----|-----------------------------------|--|---------|
| 5  | Fungsi Kompleks                   | FV Kompleks I                                | Wajib   |
|    |                                   | FV Kompleks II                               | Wajib   |
| 6  | Geometri                          | Geometri                                     | Pilihan |
|    |                                   | Geometri Euclide di ruang dimensi-n          | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Geometri Fraktal                   | Pilihan |
| 7  | Teori Peluang dan stokastik       | Pengantar Teori Probabilitas                 | Wajib   |
|    |                                   | Stokastik                                    | Wajib   |
| 8  | Optimisasi                        | Riset Operasi                                | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Optimisasi                         | Pilihan |
| 9  | Pemodelan                         | Pengantar Model Matematika                   | Wajib   |
|    |                                   | Matematika Biologi                           | Pilihan |
| 10 | Tugas Akhir                       | TA Studi literatur                           | Wajib   |
|    |                                   | TA Skripsi                                   | Wajib   |
| 11 | Graf, Pengkodean, dan Kriptografi | Pengantar Teori Graf                         | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Kombinatorik                       | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Pengkodean                   | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Kriptografi                  | Pilihan |
| 12 | Sistem dinamik                    | Sistem Dinamik                               | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Ergodik                      | Pilihan |
| 13 | Teori Sistem dan Kendali          | Pengantar Teori Permainan                    | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Sistem                       | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Kendali                      | Pilihan |
| 14 | Minat Analisis                    | Pengantar Analisis Fungsional                | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Topologi                           | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Ukuran dan integral Lebesgue | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Diferensial Geometri               | Pilihan |
|    |                                   | Kapita Selekta Analisis                      | Pilihan |
| 15 | Minat Aljabar                     | Pengantar Teori Semigrup                     | Pilihan |
|    |                                   | Aljabar Linear Terapan II                    | Pilihan |
|    |                                   | Aljabar Linear Terapan II                    | Pilihan |
|    |                                   | Pengantar Teori Modul                        | Pilihan |

|    |                            |                                      |         |
|----|----------------------------|--------------------------------------|---------|
|    |                            | Kapita Selekta Aljabar               | Pilihan |
| 16 | Minat Terapan              | Kapita Selekta Matematika Terapan A  | Pilihan |
|    |                            | Kapita Selekta Matematika Terapan B  | Pilihan |
| 17 | Minat Matematika Komputasi | Kapita Selekta Komputasi Matematika  | Pilihan |
| 18 | Statistika inferensi       | Analisis Data Eksploratif            | Pilihan |
|    |                            | Analisis Regresi Terapan ◆           | Pilihan |
| 19 | Aktuaria                   | Metode Survei Sampel                 | Pilihan |
|    |                            | Pengendalian Kualitas Statistika     | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Matematika Finansial I◆    | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Akuntansi Aktuaria I◆      | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Statistika Matematika I ◆  | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Ekonomi Mikro◆             | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Matematika Finansial II◆   | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Ekonomi Makro◆             | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Statistika Matematika II ◆ | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Akuntansi Aktuaria II◆     | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Runtun Waktu◆              | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Matematika Aktuaria I◆     | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Teori Risiko Aktuaria I ◆  | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Teori Risiko Aktuaria II◆  | Pilihan |
|    |                            | Analisis Data Survival ◆             | Pilihan |
|    |                            | Pengantar Matematika Aktuaria II◆    | Pilihan |
| 20 | Statistika pemerintahan    | Statistika Ofisial                   | Pilihan |

Kurikulum PS S1 Matematika FMIPA UGM memiliki struktur sebagai berikut:

| <b>Kelompok mata kuliah</b>                     | <b>Nama mata kuliah terkait</b>  |
|---|--|
| Mata kuliah aras Universitas (11 SKS)           | Mata kuliah wajib:<br>Agama (2 SKS), Pancasila (2 SKS), Kewarganegaraan (2 SKS), Pengantar Filsafat Ilmu (2 SKS), KKN (3 SKS).   |
| Mata Kuliah aras Fakultas (12 SKS)              | Mata kuliah wajib:<br>Kalkulus I (3 SKS), Fisika Dasar I (3 SKS), Kimia Dasar I (3 SKS), Pemrograman I (3 SKS).  |
| Mata Kuliah aras Departemen (5 SKS)             | Mata kuliah wajib:<br>Bahasa Inggris (2 SKS) dan Pengantar Proses Stokastik (3 SKS).   |
| Mata Kuliah aras PS generik (76 SKS)            | Mata kuliah wajib yang bukan mata kuliah Universitas dan Fakultas, meliputi Tugas Akhir (6 SKS) dan mata kuliah bidang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis (24 SKS: Kalkulus, Geometri, Fungsi Kompleks, dan Pengantar Analisis);</li> <li>• Aljabar (Pengantar Logika Matematika, Teori Himpunan, Matematika Diskrit, Aljabar Linear Elementer, Pengantar Struktur Aljabar, Aljabar Linear);</li> <li>• Matematika Terapan (12 SKS: Persamaan Diferensial Elementer dan Parsial, Program Linear, Pengantar Model Matematika);</li> <li>• Komputasi Matematika (7 SKS: Praktikum Pemrograman I, Pengantar Analisis Numerik, dan Matematika Komputasi), dan</li> <li>• Statistika (6 SKS: Metode Statistika I, Pengantar Teori Probabilitas).</li> </ul> |
| Mata kuliah aras PS nongenerik (Minimal 40 SKS) | Mata kuliah Pilihan.<br>Mahasiswa memilih berdasarkan minat yang ditekuni. Bidang minat meliputi bidang Analisis, Aljabar, Matematika Terapan, dan Komputasi Matematika.   |

## L.Daftar Mata Kuliah Wajib

Pada Kurikulum 2016, beberapa mata kuliah disertai praktikum. Hal berbeda dengan Kurikulum 2011, SKS teori dan praktikum dijadikan satu.

Kurikulum 2016 Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM terbagi atas 2 (dua) Kelompok Mata Kuliah, yaitu:

- a. Mata Kuliah Wajib dengan total bobot 104 SKS dan
- b. Mata Kuliah Pilihan berbobot minimal 40 SKS yang dapat dipilih dari mata kuliah pilihan yang tersedia pada Program Studi S1 Matematika atau Program Studi/Departemen/Fakultas atau Universitas lain.

Kurikulum 2016 dilengkapi dengan mata kuliah yang digunakan di kesetaraan Sertifikasi dengan **PAI (Persatuan Aktuaris Indonesia)**. Nama mata kuliah ditandai dengan kode ♦.

Berikut ini disampaikan keterangan lambang dan singkatan yang terdapat di dalam daftar mata kuliah.

- a. Untuk mata kuliah prasyarat

| Lambang       | Arti lambang                            |
|---------------|---|
| *             | pernah diambil dan menempuh ujian akhir |
| **            | dapat diambil bersamaan                 |
| Tanpa bintang | mendapat nilai minimal D                |

b. Untuk mata kuliah yang disertai praktikum ditandai dengan besar SKS mata kuliah (1). Sebagai contoh mata kuliah Program Linear 3 (1) berarti mata kuliah Program Linear berbobot 3 SKS dan disertai praktikum.

c. Untuk mata kuliah pilihan

| Lambang | Arti lambang  |
|---------|---|
| ♥       | mata kuliah pilihan terarah bidang Matematika Terapan |
| ♦       | mata kuliah untuk kesetaraan sertifikasi PAI          |

#### **DAFTAR MATA KULIAH WAJIB**

| Sem               | No | Kode     | Mata Kuliah                     | SKS       | Prasyarat              | Keterangan  | Pengampu              |
|-------------------|----|----------|---------------------------------|-----------|------------------------|---|-----------------------|
| I:                | 1  | MMM-1101 | Kalkulus I                      | 3         |                        |   | Departemen Matematika |
|                   | 2  | MFF-1011 | Fisika Dasar I                  | 3         |                        |   | Departemen Fisika     |
|                   | 3  | MKK-1101 | Kimia Dasar I                   | 3         |                        |   | Departemen Kimia      |
|                   | 4  | MII-1201 | Pemrograman I                   | 3         |                        |   | Departemen IKE        |
|                   | 5  | MII-1202 | Praktikum Pemrograman I         | 1         |                        |   | Departemen IKE        |
|                   | 6  | MMM-1208 | Pengantar Logika Matematika     | 3         |                        |   | Lab. Aljabar          |
|                   | 7  | UNU-100x | Agama                           | 2         |                        | UNU-1000 Islam<br>UNU-1001 Katolik<br>UNU-1002 Kristen<br>UNU-1003 Hindu<br>UNU-1004 Budha<br>UNU-1005 Konghucu | Universitas           |
|                   | 8  | MMS-1404 | Metode Statistika I             | 3 (1)     |                        | Mata kuliah disertai praktikum  | Lab. Statistika       |
| <b>Jumlah SKS</b> |    |          |                                 | <b>21</b> |                        |   |                       |
| II                | 1  | MMM-1102 | Kalkulus II                     | 3         | MMM-1101*              |   | Lab. Analisis         |
|                   | 2  | MMM-1106 | Geometri Analitik               | 3         | MMM-1101*              |   | Lab. Analisis         |
|                   | 3  | MMM-1202 | Aljabar Linear Elementer        | 3         |                        |   | Lab. Aljabar          |
|                   | 4  | MMM-1206 | Matematika Diskrit I            | 2         | MMM-1208*              |   | Lab. Aljabar          |
|                   | 5  | MMM-1203 | Pengantar Struktur Aljabar I    | 3         | MMM-1208*              |   | Lab. Aljabar          |
|                   | 6  | MMM-1204 | Teori Himpunan                  | 2         | MMM-1208*              |   | Lab. Aljabar          |
|                   | 7  | MMM-1001 | Bahasa Inggris                  | 2         |                        |   | Departemen Matematika |
|                   | 8  | UNU-1010 | Pancasila                       | 2         |                        |   | Universitas           |
| <b>Jumlah SKS</b> |    |          |                                 | <b>20</b> |                        |   |                       |
| III               | 1  | MMM-2109 | Kalkulus Multivariabel I        | 2         | MMM-1102*<br>MMM-1106* |   | Lab. Analisis         |
|                   | 2  | MMM-2201 | Pengantar Struktur Aljabar II   | 3         | MMS-1203*              |   | Lab. Aljabar          |
|                   | 3  | MMM-2301 | Persamaan Diferensial Elementer | 3         | MMM-1102*              |   | Lab. Matematika       |

| Sem               | No       | Kode                         | Mata Kuliah                             | SKS       | Prasyarat   | Keterangan                     | Pengampu  |
|-------------------|----------|------------------------------|---|-----------|---|--------------------------------|---|
|                   |          |                              |   |           |   |                                | Terapan   |
| 4                 | MMS-2410 | Pengantar Model Probabilitas | 3                                       | MMM-1102* |   |                                | Lab. Statistika                                       |
| 5                 | MMM-2207 | Matematika Diskrit II        | 2                                       | MMM-1206* |   |                                | Lab. Aljabar  |
| 6                 | MMM-2114 | Geometri Transformasi        | 2                                       | MMM-1106* |   |                                | Lab. Analisis   |
| 7                 | MMM-2312 | Program Linear               | 3 (1)                                   | MMM-1202* | Mata kuliah disertai praktikum                                |                                | Lab. Matematika Terapan dan Lab. Komputasi Matematika |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |                              |   | <b>18</b> |   |                                |   |
| IV                | 1        | MMM-2110                     | Kalkulus Multivariabel II               | 2         | MMM-2109* (PS S1 Matematika),<br>MMS-2428* (PS S1 Statistika) |                                | Lab. Analisis   |
|                   | 2        | MMM-2111                     | Kalkulus Lanjut                         | 2         | MMM-1102*   |                                | Lab. Analisis   |
|                   | 3        | MMM-2112                     | Fungsi Variabel Kompleks I              | 2         | MMM-2109*   |                                | Lab. Analisis   |
|                   | 4        | MMM-2202                     | Aljabar Linear                          | 3         | MMM-1202*<br>MMM-2201*  |                                | Lab. Aljabar  |
|                   | 5        | MMM-2401                     | Pengantar Analisis Numerik              | 3 (1)     | MMM-2301*   | Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Komputasi Matematika                             |
|                   | 6        | MMM-2310                     | Pengantar Persamaan Diferensial Parsial | 3         | MMM-2109*<br>MMM-2301*  |                                | Lab. Matematika Terapan                               |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |                              |   | <b>15</b> |   |                                |   |
| V                 | 1        | MMM-3101                     | Pengantar Analisis I                    | 3         | MMM-2111*   |                                | Lab. Analisis   |
|                   | 2        | MMM-3401                     | Matematika Komputasi                    | 3 (1)     | MMM-2310*<br>MMM-2401*  | Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Komputasi Matematika                             |
|                   | 3        | MMM-3106                     | Fungsi Variabel Kompleks II             | 2         | MMM-2112*   |                                | Lab. Analisis   |
|                   | 4        | MMM-3303                     | Pengantar Model Matematika              | 3         | MMM-2310**<br>MMS-2410*                                       |                                | Lab. Matematika Terapan                               |
|                   | 5        | MMM-3002                     | Pengantar Proses Stokastik              | 3         | MMS-2410*   |                                | Departemen Matematika                                 |
|                   | 6        | MMM-3001                     | Pengantar Filsafat Ilmu                 | 2         | $\geq 80$ SKS   |                                | Fakultas Filsafat                                     |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |                              |   | <b>16</b> |   |                                |   |
| VI                | 1        | MMM-3102                     | Pengantar Analisis II                   | 3         | MMM-3101*   |                                | Lab. Analisis   |
|                   | 2        | UNU-3000                     | Kewarganegaraan                         | 2         | $\geq 60$ SKS   |                                | Universitas   |
|                   | 3        | UNU-4500                     | Kuliah Kerja Nyata                      | 3         | $\geq 100$ SKS  |                                | Universitas   |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |                              |   | <b>8</b>  |   |                                |   |
| VII/VIII          | 1        | MMM-4097                     | Tugas Akhir: Studi Literatur            | 2         | $\geq 120$ SKS<br>$IPK \geq 2,0$                              |                                | PS S1 Matematika                                      |

| Sem                                | No | Kode     | Mata Kuliah          | SKS   | Prasyarat         | Keterangan | Pengampu         |
|------------------------------------|----|----------|----------------------|---|-------------------|------------|------------------|
|                                    |    |          |                      | Prosentase jumlah SKS dengan nilai D maksimal 25%, tanpa nilai E. |                   |            |                  |
|                                    | 2  | MMM-4098 | Tugas Akhir: Skripsi | 4   | Studi Literatur** |            | PS S1 Matematika |
| <b>Jumlah SKS</b>                  |    |          |                      | <b>6</b>  |                   |            |                  |
| <b>Total SKS Mata Kuliah Wajib</b> |    |          |                      | <b>104</b>  |                   |            |                  |

## **M. Daftar Mata Kuliah Pilihan**

| <b>Mata Kuliah Pilihan “PS”</b> |                     |             |                    |            |   |                   |                            |
|---------------------------------|---------------------|-------------|--------------------|------------|---|-------------------|----------------------------|
| <b>No.</b>                      | <b>Sem.</b>         | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b> | <b>SKS</b> | <b>Prasyarat</b>  | <b>Keterangan</b> | <b>Pengampu</b>            |
| 1                               | V                   | MMM-3003    | Kewirausahaan      | 2          | $\geq 80$ SKS   |                   | PS S1 Matematika FMIPA UGM |
| 2                               | VI/<br>VII/<br>VIII | MMM-4001    | Kerja Praktek      | 3          | $\geq 100$ SKS,<br>$IPK \geq 3,00$ ,<br>tanpa nilai E,<br>total SKS<br>dengan nilai<br>D maksimum<br>25%. |                   | PS S1 Matematika FMIPA UGM |

| <b>Mata Kuliah Pilihan Bidang “Analisis dan Geometri”</b> |              |             |  |            |                        |                   |                        |
|---|--------------|-------------|--|------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>No.</b>  | <b>Sem.</b>  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>                         | <b>SKS</b> | <b>Prasyarat</b>       | <b>Keterangan</b> | <b>Lab/PS Pengampu</b> |
| 1   | II           | MMM-1105    | Pengantar Teori Bilangan                   | 3          | MMM-1208*              |                   | Lab. Analisis          |
| 2   | III          | MMM-2113    | Geometri                                   | 3          | MMM-1106*<br>MMM-1208* |                   | Lab. Analisis          |
| 3   | III          | MMM-2115    | Geometri di Ruang Euclide berdimensi- $n$  | 3          | MMM-1106*              |                   | Lab. Analisis          |
| 4   | IV           | MMM-2105    | Analisis Vektor                            | 2          | MMM-2109*              |                   | Lab. Analisis          |
| 5   | VI           | MMM-3108    | Pengantar Topologi                         | 3          | MMM-3102**             |                   | Lab. Analisis          |
| 6   | VI           | MMM-3103    | Pengantar Teori Persamaan Diferensial      | 3          | MMM-3102**             |                   | Lab. Analisis          |
| 7   | VI           | MMM-3105    | Pengantar Teori Ukuran & Integral Lebesgue | 3          | MMM-3102**             |                   | Lab. Analisis          |
| 8   | VI           | MMM-3107    | Pengantar Geometri Diferensial             | 3          | MMM-2109*              |                   | Lab. Analisis          |
| 9   | VII          | MMM-4102    | Pengantar Analisis Fungsional              | 3          | MMM-3102*              |                   | Lab. Analisis          |
| 10  | VII/<br>VIII | MMM-4149    | Kapita Selekta Analisis                    | 3          | MMM-3101               |                   | Lab. Analisis          |

| <b>Mata Kuliah Pilihan Bidang “Aljabar dan Matematika Diskrit”</b> |            |             |                            |            |                  |                   |                 |
|--|------------|-------------|----------------------------|------------|------------------|-------------------|-----------------|
| <b>No</b>  | <b>Sem</b> | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>         | <b>SKS</b> | <b>Prasyarat</b> | <b>Keterangan</b> | <b>Pengampu</b> |
| 1  | III        | MMM-2210    | Aljabar Linear Terapan I   | 2          | MMM-1202*        |                   | Lab. Aljabar    |
| 2  | III        | MMM-2208    | Teori Grup Hingga          | 2          | MMM-1203*        |                   | Lab. Aljabar    |
| 3  | IV         | MMM-2209    | Pengantar Kombinatorik     | 3          | MMM-2207*        |                   | Lab. Aljabar    |
| 4  | IV         | MMM-2206    | Pengantar Teori Graf       | 3          | MMM-2207*        |                   | Lab. Aljabar    |
| 5  | V          | MMM-3206    | Pengantar Teori Pengkodean | 3          | MMM-2202*        |                   | Lab. Aljabar    |
| 6  | VI         | MMM-3210    | Pengantar Teori Semigrup   | 3          | MMM-1203*        |                   | Lab. Aljabar    |
| 7  | VI         | MMM-3209    | Aljabar Linear Terapan II  | 2          | MMM-2202*        |                   | Lab. Aljabar    |

|    |              |          |                        |   |           |              |
|----|--------------|----------|------------------------|---|-----------|--------------|
|    |              |          |                        |   |           |              |
| 8  | VII          | MMM-4207 | Pengantar Teori Modul  | 3 | MMM-2202* | Lab. Aljabar |
| 9  | VII          | MMM-4206 | Pengantar Kriptografi  | 3 | MMM-2202* | Lab. Aljabar |
| 10 | VII/<br>VIII | MMM-4249 | Kapita Selekta Aljabar | 3 | MMM-2202* | Lab. Aljabar |

**Mata Kuliah Pilihan Bidang “Matematika Terapan”**

| No | Sem          | Kode      | Mata Kuliah                         | SKS | Prasyarat               | Keterangan | Pengampu                |
|----|--------------|-----------|-------------------------------------|-----|-------------------------|------------|-------------------------|
| 1  | III          | MMM-2308  | Pengantar Teori Permainan           | 3   |                         |            | Lab. Matematika Terapan |
| 2  | IV           | MMM-2303  | Matematika Biologi                  | 3   | MMM-2301*, MMS-2410*    |            | Lab. Matematika Terapan |
| 3  | V            | MMM-3310  | Pengantar Teori Sistem ♥            | 3   | MMM-2202*,<br>MMM-2301* |            | Lab. Matematika Terapan |
| 4  | V            | MMM-3311  | Pengantar Masalah Syarat Batas      | 3   | MMM-2310*               |            | Lab. Matematika Terapan |
| 5  | VI           | MMM-3306  | Sistem Dinamik ♥                    | 3   | MMM-1202*,<br>MMM-2301* |            | Lab. Matematika Terapan |
| 6  | VI           | MMM-3312  | Pengantar Teori Kendali             | 3   | MMM-3310*               |            | Lab. Matematika Terapan |
| 7  | VII          | MMM-4303  | Pengantar Teori Ergodik             | 3   | MMM-3306*               |            | Lab. Matematika Terapan |
| 8  | VII/<br>VIII | MMM-4349A | Kapita Selekta Matematika Terapan A | 3   | MMM-3303*               |            | Lab. Matematika Terapan |
| 9  | VII/<br>VIII | MMM-4349B | Kapita Selekta Matematika Terapan B | 3   | MMM-3303*               |            | Lab. Matematika Terapan |

**Mata Kuliah Pilihan Bidang “Komputasi Matematika”**

| No | Sem | Kode     | Mata Kuliah                         | SKS | Prasyarat | Keterangan | Pengampu                  |
|----|-----|----------|-------------------------------------|-----|-----------|------------|---------------------------|
| 1  | VI  | MMM-4449 | Kapita Selekta Matematika Komputasi | 3   | MMM-3401* |            | Lab. Komputasi Matematika |
| 2  | VII | MMM-4401 | Pengantar Geometri Fraktal          | 3   | MMM-2112* |            | Lab. Komputasi Matematika |

**Mata Kuliah Pilihan Bidang “Aljabar dan Komputasi Matematika”**

| No | Sem | Kode     | Mata Kuliah            | SKS   | Prasyarat | Keterangan                     | Pengampu                                   |
|----|-----|----------|------------------------|-------|-----------|--------------------------------|--|
| 1  | V   | MMM-3208 | Aljabar Linear Numerik | 3 (1) | MMM-2202* | Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Aljabar dan Lab. Komputasi Matematika |

**Mata Kuliah Pilihan Bidang “Matematika Terapan dan Komputasi Matematika”**

| No | Sem | Kode | Mata Kuliah | SKS | Prasyarat | Keterangan | Pengampu |
|----|-----|------|-------------|-----|-----------|------------|----------|
|----|-----|------|-------------|-----|-----------|------------|----------|

|   |    |          |                              |       |            |                                |   |
|---|----|----------|------------------------------|-------|------------|--------------------------------|---|
| 1 | IV | MMM-2311 | Riset Operasi                | 3 (1) | MMM-2312*, | Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Matematika Terapan dan Lab. Komputasi Matematika |
| 2 | VI | MMM-3309 | Pengantar Teori Optimisasi ♦ | 3 (1) | MMM-2312*  | Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Matematika Terapan dan Lab. Komputasi Matematika |

**Mata Kuliah Pilihan Bidang “Statistika”**

| No | Sem | Kode     | Mata Kuliah                          | SKS   | Prasyarat | Keterangan                            | Pengampu        |
|----|-----|----------|--------------------------------------|-------|-----------|---------------------------------------|-----------------|
| 1  | II  | MMS-1410 | Analisis Data Eksploratif            | 3 (1) | MMS-1404* | Mata kuliah disertai praktikum        | Lab. Statistika |
| 2  | II  | MMS-1409 | Metode Statistika II                 | 3 (1) | MMS-1404* | Mata kuliah disertai praktikum        | Lab. Statistika |
| 3  | III | MMS-2481 | Metode Survei Sampel                 | 2     | MMS-1404* |                                       | Lab. Statistika |
| 4  | III | MMS-2418 | Pengantar Matematika Finansial I♦    | 3     | MMM-1102* |                                       | Lab. Statistika |
| 5  | III | MMS-2492 | Pengantar Akuntansi Aktuaria I♦      | 3     |           | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 6  | III | MMS-2421 | Analisis Regresi Terapan ♦           | 3 (1) | MMS-1409* | PAI<br>Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Statistika |
| 7  | III | MMS-2420 | Pengantar Statistika Matematika I ♦  | 3     | MMM-1102* | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 8  | III | MMS-2493 | Pengantar Ekonomi Mikro♦             | 3     |           | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 9  | IV  | MMS-2419 | Pengantar Matematika Finansial II♦   | 3     | MMS-2418* | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 10 | IV  | MMS-2497 | Pengantar Ekonomi Makro♦             | 3     | MMS-2493* | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 11 | IV  | MMS-2483 | Pengantar Statistika Matematika II ♦ | 3     | MMS-2420* | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 12 | IV  | MMS-2425 | Pengendalian Kualitas Statistika     | 3 (1) | MMS-1404* | Mata kuliah disertai praktikum        | Lab. Statistika |
| 13 | IV  | MMS-2496 | Pengantar Akuntansi Aktuaria II♦     | 3     | MMS-2492* | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 14 | V   | MMS-3429 | Pengantar Runtun Waktu♦              | 3 (1) | MMS-2420* | PAI<br>Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Statistika |
| 15 | V   | MMS-3438 | Pengantar Matematika Aktuaria I♦     | 3 (1) | MMS-2418* | PAI<br>Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Statistika |
| 16 | V   | MMS-3432 | Pengantar Teori Risiko Aktuaria I ♦  | 3     |           | PAI                                   | Lab. Statistika |
| 17 | VI  | MMS-3434 | Pengantar Teori Risiko Aktuaria II♦  | 3     | MMS-3432* | PAI                                   | Lab. Statistika |

|    |    |          |                                   |       |           |                                       |                 |
|----|----|----------|-----------------------------------|-------|-----------|---------------------------------------|-----------------|
| 18 | VI | MMS-3443 | Analisis Data Survival ♦          | 3 (1) | MMS-1409* | PAI<br>Mata kuliah disertai praktikum | Lab. Statistika |
| 19 | VI | MMS-3477 | Pengantar Matematika Aktuaria II♦ | 3     | MMS-3438* | PAI                                   | Lab. Statistika |
|    | VI | MMS-3488 | Statistika Ofisial                | 2     |           |                                       | Lab. Statistika |

#### **Mata Kuliah Pilihan “Ilmu Komputer”**

| No | Sem | Kode     | Mata Kuliah              | SKS | Prasyarat               | Keterangan | Pengampu             |
|----|-----|----------|--------------------------|-----|-------------------------|------------|----------------------|
| 1  | II  | MII-1211 | Pemrograman II           | 3   | MII-1201*               |            | Lab AK Ilmu Komputer |
| 2  | II  | MII-1212 | Praktikum Pemrograman II | 1   | MII-1202*<br>MII-1211** |            | Lab AK Ilmu Komputer |

## **N.Peraturan Umum dan Peraturan Peralihan**

### **1. Aturan Umum**

- a. Mata kuliah wajib di Semester I dan Semester II merupakan **paket** yang harus diambil oleh semua mahasiswa tahun pertama.
- b. Mahasiswa dengan IP Semester I di atas 3,00 diperbolehkan mengambil tambahan mata kuliah pilihan sehingga total maksimal SKS yang diambil pada Semester II sebesar 23 SKS.
- c. Pengambilan mata kuliah pilihan di luar daftar mata kuliah Kurikulum 2016 PS S1 Matematika dapat dilakukan di program studi di lingkungan UGM dengan total maksimum SKS sebesar 9 SKS. Namun demikian, dari 9 SKS maksimum yang diambil dilakukan dengan aturan tidak boleh mengambil mata kuliah yang isinya setara, seperti Kewirausahaan di PS S1 Matematika FMIPA UGM dan Kewirausahaan di PS lain, dll. **Pengambilan mengikuti aturan PS terkait dari mata kuliah yang diambil.**
- d. Mahasiswa yang akan atau sedang mengambil tugas akhir dengan topik Matematika Terapan, diwajibkan mengambil minimal satu mata kuliah pilihan terarah Matematika Terapan (bertanda ♥) yang sesuai dengan topik Tugas Akhir Skripsi, yaitu **Sistem Dinamik, Pengantar Teori Optimisasi, dan Pengantar Teori Sistem** pada daftar mata kuliah pilihan bidang Matematika Terapan, dengan nilai minimal C.
- e. Tempat pelaksanaan KP ditentukan dan dicari oleh mahasiswa dengan arahan pengurus PS. Pelaksanaan KP akan didampingi oleh Tim Pembimbing. SKS KP **wajib** didaftarkan ke KRS Semester VII atau VIII. Panduan pengambilan Kerja Praktek di bagian tersendiri di panduan ini.

### **2. Syarat Kelulusan (Beban Studi)**

Untuk menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi S1 Matematika, mahasiswa diwajibkan telah menyelesaikan sekurang-kurangnya 144 SKS mata kuliah yang meliputi mata kuliah wajib (96 - 106 SKS, termasuk di dalamnya, Tugas Akhir dan Kuliah Kerja Nyata) dan mata kuliah pilihan. Syarat kelulusan mengikuti peraturan Fakultas MIPA UGM.

### **3. Aturan Pengulangan dan Nilai Pengulangan Mata Kuliah**

Mahasiswa mempunyai hak untuk memperbaiki IPK dengan mengulang mata kuliah untuk memenuhi syarat minimal kelulusan atau pencapaian IPK tertentu.

- a. Bagi mahasiswa yang mendaftar TA Studi Literatur Tahun Ajaran 2018/2019 dan sesudahnya, Tugas Akhir merupakan mata kuliah penutup. Semester ujian Skripsi merupakan **semester terakhir** bagi mahasiswa tersebut.
- b. Bagi mahasiswa yang mendaftar TA Studi Literatur Tahun Ajaran 2017/2018, pengulangan mata kuliah boleh dilakukan mahasiswa **paling lama satu semester** setelah ujian Tugas Akhir.
- c. Bagi mahasiswa yang mendaftar TA Studi Literatur Tahun Ajaran 2016/2017 dan sebelumnya, pengulangan mata kuliah dapat dilakukan mahasiswa **paling lama satu tahun** setelah ujian Tugas Akhir.
- d. Untuk mata kuliah yang diambil ulang, nilai yang digunakan adalah nilai terbaik.
- e. Pada saat yudisium, **status mata kuliah** Teori Himpunan, Pengantar Statistika Matematika I, dan Proses Stokastik mengikuti semester pengambilan mata kuliah tersebut dengan nilai terbaik yang diajukan.

#### 4. Mata Kuliah Wajib

Mata kuliah wajib terdiri atas mata kuliah-mata kuliah yang wajib diambil oleh setiap mahasiswa. Selain itu untuk mengambil suatu mata kuliah diperlukan syarat-syarat tertentu (*prerequisite*, *corequisite* atau syarat yang lain). Oleh karena itu mahasiswa diharapkan memperhatikan hal tersebut.

#### 5. Mata Kuliah Pilihan

- b. Mata kuliah pilihan terdiri atas mata kuliah pilihan terarah dan mata kuliah pilihan bebas.
- c. Pada dasarnya mahasiswa bebas memilih mata kuliah pilihan yang tersedia tiap semester. Namun demikian, agar mahasiswa memiliki suatu kesatuan kemampuan yang memadai maka dalam memilih mata kuliah pilihan mahasiswa wajib memperhatikan dan memenuhi syarat-syarat yang diperlukan (*prerequisite*, *corequisite* atau syarat yang lain) serta berkonsultasi dan memperhatikan saran-saran Dosen Pembimbing Akademik.
- d. Karena sesuatu alasan, mata kuliah pilihan dapat berubah posisinya dari semester genap ke semester ganjil dan sebaliknya. Mata kuliah pilihan bebas dapat ditidurkan/tidak disajikan untuk sementara waktu.
- e. Selain mata kuliah pilihan yang telah disediakan, mahasiswa dapat mengambil mata kuliah lain yang tersedia pada Program Studi di lingkungan Fakultas MIPA dengan memperhatikan mata kuliah prasyaratnya.

Jika sistem kredit transfer antar fakultas atau antar universitas telah tersedia, mahasiswa dapat mengambil mata kuliah pilihan dari Fakultas/Universitas lain, dengan terlebih dahulu berkonsultasi dengan Dosen Pembimbing Akademik.

Jumlah SKS **MAKSIMAL** mata kuliah pilihan yang diperbolehkan diambil dari luar PS S1 Matematika yang tidak terdaftar di Kurikulum 2016 PS S1 Matematika FMIPA UGM adalah 9 SKS. Pengambilan mengikuti aturan PS terkait dari mata kuliah yang diambil. Pengambilan disetujui Dosen Pembimbing Akademik dan ijin dari PS yang menyelenggarakan mata kuliah yang diambil. Bagi mata kuliah di luar FMIPA, ijin dilakukan antar fakultas.

## **6. Tugas Akhir**

### a. Bentuk Tugas Akhir

Tugas akhir mahasiswa berupa skripsi, mempunyai bobot 6 SKS dan harus diambil oleh setiap mahasiswa Program Studi S1 Matematika. Tugas Akhir mempunyai tujuan:

- i. Mempertajam berfikir secara kritis, logis dan analitis.
- ii. Melatih kemampuan menulis karya ilmiah secara komprehensif.
- iii. Melatih kemandirian dalam mengembangkan karier ilmiah.
- iv. Mempersiapkan diri untuk melanjutkan studi, terjun ke masyarakat, atau dunia kerja.
- v. Melatih kemampuan berargumentasi secara ilmiah.
- vi. Melatih kemampuan berkomunikasi dan menjalin hubungan interpersonal.

### b. Pembimbing Tugas Akhir: Banyaknya pembimbing tugas akhir maksimal 2 orang.

### c. Syarat pengambilan Tugas Akhir

Mahasiswa yang akan mengambil tugas akhir disyaratkan:

- i. IPK dari semua mata kuliah yang telah diambil lebih besar atau sama dengan 2,00.
- ii. Telah menempuh minimal 120 SKS (tanpa nilai E dan prosentase jumlah SKS dengan nilai D maksimal 25%).
- iii. Telah/sedang menempuh mata kuliah penunjang topik Tugas Akhir.
- iv. Mencantumkan Tugas Akhir di KRS dan mendaftarkannya ke Sekretariat Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM, paling lambat seminggu setelah penyerahan KRS.

### d. Pelaksanaan Tugas Akhir

Pada pelaksanaannya, tugas akhir dibimbing oleh seorang atau dua orang dosen. Tugas Akhir (TA) terdiri dari TA Studi Literatur dan TA Skripsi dengan ketentuan sebagai berikut:

- i. Tugas Akhir Studi Literatur dapat dikerjakan oleh mahasiswa secara mandiri atau berkelompok.
- ii. Pada saat menempuh Tugas Akhir Studi Literatur para mahasiswa diwajibkan mengikuti kuliah tambahan (tanpa bobot SKS) tentang metode penulisan TA dari Program Studi S1 Matematika
- iii. Tugas Akhir Skripsi dikerjakan oleh mahasiswa secara mandiri.
- iv. Topik TA Studi Literatur dan TA Skripsi harus sama. Jika topik TA Skripsi diganti, maka mahasiswa wajib mengulang TA Studi Literatur walaupun mahasiswa telah dinyatakan lulus TA Studi Literatur dengan topik terdahulu.
- v. Pembimbing TA Studi Literatur sekaligus menjadi Pembimbing TA Skripsi. Jika diperlukan, mahasiswa/Pembimbing TA Studi Literatur boleh mengusulkan Pembimbing tambahan untuk TA Skripsi.
- vi. Tugas Akhir Studi Literatur dan TA Skripsi dapat diambil dalam satu semester. Jika TA Studi Literatur dan TA Skripsi diambil pada semester yang berbeda, maka harus diambil dalam 2 (dua) semester berturut-turut. Apabila dalam 2 (dua)

semester hasil yang diperoleh belum signifikan, Dosen Pembimbing TA dapat mengajukan keberatan untuk melanjutkan proses pembimbingannya dan sebaliknya mahasiswa juga dapat mengajukan dosen pembimbing pengganti. Apabila terjadi penggantian pembimbing, topik TA dari pembimbing baru, bukan topik dari pembimbing sebelumnya. Penggantian pembimbing hanya boleh dilakukan maksimal 1 kali.

- vii. Mahasiswa harus menghadap dosen pembimbing TA paling lambat seminggu setelah pengumuman penunjukan dosen pembimbing. Jika lebih dari satu minggu mahasiswa tidak menghadap dosen pembimbing, dosen pembimbing dapat menolak menjadi pembimbing mahasiswa yang bersangkutan.
  - viii. Jika mahasiswa tidak aktif bimbingan saat mengambil TA Studi Literatur, maka pada evaluasi akhir semester pada saat mengisi form penilaian, dosen dapat mengajukan keberatan untuk melanjutkan proses pembimbingan.
- e. Penilaian Tugas Akhir
- i. TA Studi Literatur dinilai oleh dosen pembimbing TA.
  - ii. TA Skripsi dinilai oleh tim penguji beranggotakan empat sampai lima dosen, terdiri dari dosen pembimbing, dua dosen sebidang dan satu dosen dari luar bidang.

## 7. Kuliah Kerja Nyata

Kuliah Kerja Nyata hanya boleh diambil oleh mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah sebanyak 100 SKS dengan  $IPK \geq 2,00$ . Selain itu, ketika menempuh Kuliah Kerja Nyata dalam semester reguler, mahasiswa hanya diperbolehkan menempuh salah satu dari:

- a. Penyelesaian Tugas Akhir.
- b. Pengambilan satu mata kuliah.

## 8. Kerja Praktek

Syarat dan ketentuan Kerja Praktek (KP):

- a. Sudah mengumpulkan minimal 100 SKS (nilai sudah keluar, tanpa nilai E, total SKS dengan prosentase nilai D maksimum 25%).
- b. IPK sampai saat pengajuan minimal 3,00.,
- c. Waktu pelaksanaan : setiap semester VI/VII/VIII
- d. Tempat pelaksanaan KP: Mahasiswa menentukan dan mencari sendiri.
- e. KP harus dimasukkan ke KRS Semester VII atau VIII.

Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Kelengkapan KP:

Setelah mahasiswa mendapatkan tempat KP,

- a. Mahasiswa mengambil dan mengisi formulir perijinan di Sekretariat PS.
- b. Mahasiswa meminta tanda tangan ke Pengurus PS dan Pengurus Departemen Matematika melalui Sekretariat PS.
- c. Mahasiswa menyerahkan formulir isian ke TU Fakultas (Lantai II Gedung Fakultas).
- d. Mahasiswa menunggu keluarnya surat ijin (beberapa hari).
- e. Mahasiswa membawa surat ijin ke tempat KP.
- f. Mahasiswa melaksanakan KP dan membuat laporan di bawah bimbingan dosen pembimbing.
- g. Mahasiswa meminta penilaian dari dosen pembimbing dan instansi tempat KP.
- h. Mahasiswa menyerahkan laporan KP ke Sekretariat PS (CD dan fotokopi Lembar Pengesahan) dan ke Perpustakaan Fakultas (Hardcopy dan CD), serta ke instansi tempat KP.

## **9. Pelaksanaan dan Aturan Peralihan Bagi Mahasiswa Angkatan 2015 atau Sebelumnya**

Kurikulum 2016 Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM diberlakukan mulai Semester I Tahun Akademik 2016/2017.

**Khusus pada tahun ajaran 2016/2017**, mata kuliah Pengantar Persamaan Diferensial Parsial secara khusus diselenggarakan di setiap semester.

**Khusus Semester I 2016/2017**, mata kuliah Pengantar Persamaan Diferensial Parsial dan mata kuliah Matematika Komputasi dapat diambil bersama-sama.

**Bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya mengikuti aturan peralihan sebagai berikut.**

- a. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya tidak wajib mengambil mata kuliah Kimia Dasar I dan Teori Himpunan.
- b. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya tidak wajib mengambil mata kuliah di dalam Kurikulum 2016 yang setara dengan mata kuliah wajib di dalam Kurikulum 2011 yang telah diambilnya. Lihat Bagian Kesetaraan.
- c. Mahasiswa angkatan 2014 dan sebelumnya yang belum lulus mata kuliah Pengantar Filsafat Ilmu, Sejarah, dan Etika Matematika wajib mengambil mata kuliah Pengantar Filsafat Ilmu.
- d. Dengan tidak adanya penyelenggaraan mata kuliah bersama Fakultas (MKBF) 2011: Matematika Kontekstual, Konsep Fisika, Kimia Kontekstual, maupun Teknologi Informasi Kontemporer, maka mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya yang nilainya maksimal B dapat menghapus mata kuliah tersebut. Khusus untuk penghapusan MKBF 2011 tersebut tidak diperhitungkan dalam penghapusan 10% maksimum mata kuliah penghapusan di aturan FMIPA.
- e. Mahasiswa angkatan 2015 atau sebelumnya dapat dinyatakan lulus jika telah menyelesaikan sebanyak minimal 144 SKS, **yang terdiri dari** 96 sampai 106 SKS mata kuliah wajib dan 38 sampai 46 SKS mata kuliah pilihan.
- f. Pada tabel berikut, diatur beberapa kemungkinan yang dapat dipilih oleh mahasiswa yang telah lulus mata kuliah-mata kuliah yang tercantum pada tabel. Jika mata kuliah bertanda W dipilih sebagai mata kuliah wajib, maka mata kuliah yang bertanda P dapat dipilih sebagai mata kuliah pilihan.

### **Keterangan Tanda**

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| L   | : lulus               |
| TL  | : tidak lulus         |
| WA  | : wajib diambil       |
| TWA | : tidak wajib diambil |

| No.   | Kurikulum 2011                    |   | Kurikulum 2016                      |                                      |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1   | <b>Matematika Diskrit (3 SKS)</b> | = | <b>Matematika Diskrit I (2 SKS)</b> | <b>Matematika Diskrit II (2 SKS)</b> |
|   | TL                                |   | WA                                  | WA                                   |
| Khusus Semester I 2016/2017: bagi mahasiswa yang mengambil Matematika Diskrit di Semester Genap 2015/2016 atau sebelumnya dan belum lulus, Matematika Diskrit menjadi pra-syarat mengambil Matematika Diskrit II. |                                   |   |                                     |                                      |

|   |  |  |                               |                          |                                    |
|---|--|--|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 2 | Algoritma dan Struktur Data I<br>(3 SKS) | Praktikum Algoritma dan Struktur Data I<br>(1 SKS) | =                             | Pemrograman I<br>(3 SKS) | Praktikum Pemrograman I<br>(1 SKS) |
|   | L  | TL   |                               | TWA                      | WA                                 |
|   | TL                                       | L  |                               | WA                       | TWA                                |
|   | TL                                       | TL   |                               | WA                       | WA                                 |
| 3 | <b>Mekanika A (2 SKS)</b>                |  | <b>Fisika Dasar I (3 SKS)</b> |                          |                                    |
|   | TL                                       |  | WA                            |                          |                                    |

## O. Kesetaraan Kurikulum 2011 ke Kurikulum 2016

### Mata Kuliah Bidang “Analisis dan Geometri” Wajib dan Pilihan

| No. | Kurikulum 2011 |                     |     | Kurikulum 2016 |             |                                |   |
|-----|----------------|---------------------|-----|----------------|-------------|--------------------------------|---|
|     | Kode           | Mata Kuliah         | SKS | Kode           | Mata Kuliah | SKS                            |   |
| 1   | MMM-1103       | Geometri Analitik A | 3   | =              | MMM-1106    | Geometri Analitik              | 3 |
| 2   | MMM-3104       | Topologi            | 3   | =              | MMM-3108    | Pengantar Topologi             | 3 |
| 3   |                |                     |     |                | MMM-3107    | Pengantar Geometri Diferensial | 3 |

| No. | Kurikulum 2006 |                            |     | Kurikulum 2016 |             |   |   |
|-----|----------------|----------------------------|-----|----------------|-------------|---|---|
|     | Kode           | Mata Kuliah                | SKS | Kode           | Mata Kuliah | SKS                                       |   |
| 1   | MMS-3105       | Geometri Ruang Dimensi $n$ | 3   | =              | MMM-2115    | Geometri di Ruang Euclide berdimensi- $n$ | 3 |

### Mata Kuliah Bidang “Aljabar dan Matematika Diskrit” Wajib dan Pilihan

| No. | Kurikulum 2011 |  |     | Kurikulum 2016 |             |                             |   |
|-----|----------------|--|-----|----------------|-------------|-----------------------------|---|
|     | Kode           | Mata Kuliah                              | SKS | Kode           | Mata Kuliah | SKS                         |   |
| 1   | MMM-1201       | Pengantar Logika Matematika dan Himpunan | 3   | =              | MMM-1208    | Pengantar Logika Matematika | 3 |
| 2   | MMM-1205       | Matematika Diskrit                       | 3   | =              | MMM-1206    | Matematika Diskrit I        | 2 |
|     |                |  |     |                | MMM-2207    | Matematika Diskrit II       | 2 |
| 3   | MMM-2204       | Aljabar Linear Terapan                   | 2   | =              | MMM-2210    | Aljabar Linear Terapan I    | 2 |
| 4   | MMM-3205       | Teori Semigrup                           | 3   | =              | MMM-3210    | Pengantar Teori Semigrup    | 3 |
| 5   | MMM-3203       | Teori Grup Hingga                        | 2   | =              | MMM-2208    | Teori Grup Hingga           | 2 |
| 6   | MMM-3204       | Aljabar Linear Numerik                   | 2   | =              | MMM-3208    | Aljabar Linear Numerik      | 3 |
| 7   | MMM-3254       | Praktikum Aljabar Linear Numerik         | 1   |                |             |                             |   |
| 8   |                |  |     | =              | MMM-3209    | Aljabar Linear Terapan II   | 3 |
| 9   | MMM-3207       | Teori Modul                              | 3   | =              | MMM-4207    | Pengantar Teori Modul       | 3 |

|    |          |                        |   |   |          |                        |   |
|----|----------|------------------------|---|---|----------|------------------------|---|
| 10 |          |                        |   | = | MMM-4206 | Pengantar Kriptografi  | 3 |
| 11 | MMM-4204 | Pengantar Kombinatorik | 3 | = | MMM-2209 | Pengantar Kombinatorik | 3 |

### Mata Kuliah Bidang “Matematika Terapan” dan “Komputasi Matematika” Wajib dan Pilihan

| No. | Kurikulum 2011 |   |     |   | Kurikulum 2016 |   |     |
|-----|----------------|---|-----|---|----------------|---|-----|
|     | Kode           | Mata Kuliah                             | SKS |   | Kode           | Mata Kuliah                             | SKS |
| 1   | MMM-2302       | Program Linear                          | 2   |   | MMM-2312       | Program Linear                          | 3   |
| 2   | MMM-2352       | Praktikum Program Linear                | 1   | = |                |   |     |
| 3   | MMM-2306       | Pengantar Analisis Numerik              | 2   |   | MMM-2401       | Pengantar Analisis Numerik              | 3   |
| 4   | MMM-2356       | Praktikum Pengantar Analisis Numerik    | 1   | = |                |   |     |
| 5   | MMM-3302       | Pengantar Persamaan Diferensial Parsial | 3   |   | MMM-2310       | Pengantar Persamaan Diferensial Parsial | 3   |
| 6   | MMM-2307       | Riset Operasi                           | 2   |   | MMM-2311       | Riset Operasi                           | 3   |
| 7   | MMM-2357       | Praktikum Riset Operasi                 | 1   | = |                |   |     |
| 8   | MMM-3304       | Teori Optimisasi                        | 2   |   | MMM-3309       | Pengantar Teori Optimisasi              | 3   |
| 9   | MMM-3354       | Praktikum Teori Optimisasi              | 1   | = |                |   |     |
| 10  | MMM-3301       | Teori Sistem                            | 3   |   | MMM-3310       | Pengantar Teori Sistem                  | 3   |
| 11  | MMM-4304       | Sistem Dinamik Diskrit                  | 3   |   | MMM-4303       | Pengantar Teori Ergodik                 | 3   |
| 12  | MMM-3307       | Masalah Syarat Batas                    | 3   |   | MMM-3311       | Pengantar Masalah Syarat Batas          | 3   |
| 13  | MMM-3308       | Teori Kendali                           | 3   |   | MMM-3312       | Pengantar Teori Kendali                 | 3   |
| 14  | MMM-2306       | Pengantar Analisis Numerik              | 2   |   | MMM-2401       | Pengantar Analisis Numerik              | 3   |
| 15  | MMM-2356       | Praktikum Pengantar Analisis Numerik    | 1   | = |                |   |     |
| 16  |                |   |     |   | MMM-3002       | Pengantar Proses Stokastik              | 3   |
| 17  |                |   |     |   | MMM-4401       | Pengantar Geometri Fraktal              | 3   |
| 18  |                |   |     |   | MMM-4449       | Kapita Selektia Matematika Komputasi    | 3   |

### Mata Kuliah Bidang “Statistika” Wajib dan Pilihan

| No. | Kurikulum 2011 |                              |     |   | Kurikulum 2016 |                      |       |
|-----|----------------|------------------------------|-----|---|----------------|----------------------|-------|
|     | Kode           | Mata Kuliah                  | SKS |   | Kode           | Mata Kuliah          | SKS   |
| 1   | MMS-1423       | Metode Statistik I           | 2   |   | MMS-1404       | Metode Statistik I   | 3     |
| 2   | MMS-1453       | Praktikum Metode Statistik I | 1   | = |                |                      |       |
| 3   | MMS-1425       | Metode Statistik II          | 2   | = | MMS-1409       | Metode Statistika II | 3 (1) |

|    |          |   |   |   |          |  |       |
|----|----------|---|---|---|----------|--|-------|
| 4  | MMS-1455 | Praktikum Metode Statistika II            | 1 |   |          |  |       |
| 5  | MMS-2411 | Pengantar Statistika Matematika I         | 3 | = | MMS-2420 | Pengantar Statistika Matematika I                | 3     |
| 6  | MMS-3469 | Pengantar Statistika Matematika II        | 3 | = | MMS-2483 | Pengantar Statistika Matematika II               | 3     |
| 7  | MMS-1406 | Analisis Data Eksploratif                 | 2 |   | MMS-1410 | Analisis Data Eksploratif                        | 3 (1) |
| 8  | MMS-1456 | Praktikum Analisis Data Eksploratif       | 1 | = |          |  |       |
| 9  | MMS-2403 | Metode Survei Sampel                      | 3 | = | MMS-2481 | Metode Survei Sampel                             | 2     |
| 10 | MMS-3427 | Metodologi Penelitian                     | 3 | = | MMS-3488 | Statistika Ofisial                               | 2     |
| 11 |          |   |   |   | MMS-2418 | Pengantar Matematika Finansial I♦                | 3     |
| 12 |          |   |   |   | MMS-2419 | Pengantar Matematika Finansial II♦               | 3     |
| 13 |          |   |   |   | MMS-2492 | Pengantar Akuntansi Aktuaria I♦                  | 3     |
| 14 |          |   |   |   | MMS-2496 | Pengantar Akuntansi Aktuaria II♦                 | 3     |
| 15 | MMS-2423 | Pengendalian Kualitas Statistik           | 2 |   | MMS-2425 | Pengendalian Kualitas Statistik                  | 3 (1) |
| 16 | MMS-2453 | Praktikum Pengendalian Kualitas Statistik | 1 | = |          |  |       |
| 17 | MMS-3402 | Analisis Regresi Terapan                  | 2 |   | MMS-2421 | Analisis Regresi Terapan♦                        | 3 (1) |
| 18 | MMS-3452 | Praktikum Analisis Regresi Terapan        | 1 | = |          |  |       |
| 19 | MMS-3472 | Pengantar Matematika Aktuaria I           | 2 |   | MMS-3438 | Pengantar Matematika Aktuaria I♦                 | 3 (1) |
| 20 | MMS-3492 | Praktikum Pengantar Matematika Aktuaria I | 1 | = |          |  |       |
| 21 | MMS-3473 | Analisis Data Survival                    | 2 |   | MMS-3443 | Analisis Data Survival♦<br>di A 50 Analisis Data | 3 (1) |
| 22 | MMS-3493 | Praktikum Analisis Data Survival          | 1 | = |          |  |       |
| 23 | MMS-3402 | Analisis Regresi Terapan                  | 2 |   | MMS-2421 | Analisis Regresi Terapan ♦                       | 3(1)  |
| 24 | MMS-3452 | Analisis Regresi Terapan                  | 1 | = |          |  |       |
| 25 | MMS-3471 | Pengantar Runtun Waktu                    | 2 |   | MMS-3429 | Pengantar Runtun Waktu♦                          | 3 (1) |
| 26 | MMS-3451 | Praktikum Pengantar Runtun Waktu          | 1 | = |          |  |       |
| 27 | MMS-3417 | Analisis Variansi Terapan                 | 2 |   | MMS-2424 | Analisis Variansi Terapan                        | 3 (1) |
| 28 | MMS 3457 | Praktikum Analisis Variansi Terapan       | 1 | = |          |  |       |
| 29 |          |   |   |   | MMS-3432 | Pengantar Teori Risiko Aktuaria I                | 3     |
| 30 |          |   |   |   | MMS-3434 | Pengantar Teori Risiko Aktuaria II               | 3     |
| 31 |          |   |   |   | MMS-2493 | Pengantar Ekonomi Mikro♦                         | 3     |

|    |  |  |  |          |                          |   |
|----|--|--|--|----------|--------------------------|---|
| 32 |  |  |  | MMS-2497 | Pengantar Ekonomi Makro♦ | 3 |
|----|--|--|--|----------|--------------------------|---|

Kesetaraan mata kuliah Statistik yang tidak disampaikan di tabel dapat diacu di kurikulum PS S1 Statistika Departemen Matematika FMIPA UGM.

### **Mata Kuliah Bidang “Ilmu Komputer” Pilihan**

| No. | Kurikulum 2011 |             |     | Kurikulum 2016 |                          |     |
|-----|----------------|-------------|-----|----------------|--------------------------|-----|
|     | Kode           | Mata Kuliah | SKS | Kode           | Mata Kuliah              | SKS |
| 1   |                |             |     | MII-1211       | Pemrograman II           | 3   |
| 2   |                |             |     | MII-1212       | Praktikum Pemrograman II | 1   |

### **Mata Kuliah Wajib Yang Lain**

| No. | Kurikulum 2011 |   |     | Kurikulum 2016 |             |                         |   |
|-----|----------------|---|-----|----------------|-------------|-------------------------|---|
|     | Kode           | Mata Kuliah   | SKS | Kode           | Mata Kuliah | SKS                     |   |
| 1   | UMM-1001       | Bahasa Inggris  | 2   | =              | MMM-1001    | Bahasa Inggris          | 2 |
| 2   | UNU-2010       | Pancasila   | 2   | =              | UNU-1010    | Pancasila               | 2 |
| 3   | UNU-1000       | Agama   | 2   | =              | UNU-100x    | Agama                   | 2 |
| 4   | UMM-3001       | Pengantar Filsafat Ilmu, Sejarah dan Etika Matematika | 3   | =              | MMM-3001    | Pengantar Filsafat Ilmu | 2 |
| 5   | MIB-1000       | Teknologi Informasi Kontemporer                       | 2   |                |             |                         |   |
| 6   | MIK-1251       | Algoritma dan Struktur Data I                         | 3   | =              | MII-1201    | Pemrograman I           | 3 |
| 7   | MIK-1252       | Praktikum Algoritma & Struktur Data I                 | 1   | =              | MII-1202    | Praktikum Pemrograman I | 1 |
| 8   | MFB-1000       | Konsep Fisika   | 2   |                |             |                         |   |
| 9   | MKB-1000       | Kimia Kontekstual                                     | 2   |                |             |                         |   |
| 10  |                |   |     |                | MKK-1101    | Kimia Dasar 1           | 3 |
| 11  | MMM-1118       | Mekanika A  | 2   | =              | MFF-1011    | Fisika Dasar I          | 3 |
| 12  | MMB-1000       | Matematika Kontekstual                                | 2   |                |             |                         |   |

Kesetaraan mata kuliah di luar daftar Kurikulum 2016 PS S1 Matematika yang tidak diatur di sini mengikuti aturan kesetaraan di PS penyelenggara mata kuliah terkait.

### **Kerjasama UGM dengan PAI (Persatuan Aktuaris Indonesia)**

Beberapa mata kuliah yang diselenggarakan oleh Program Studi Statistika dapat dipergunakan untuk mendapatkan sertifikasi mata ujian PAI sampai level *ASAI (Associate of Society of Actuaries of Indonesia)*. Kesetaraan Mata Ujian PAI dan mata kuliah yang diselenggarakan di PS S1 Statistika FMIPA UGM disampaikan seperti tertera pada tabel berikut :

| Mata Ujian PAI                                       | Matakuliah PS Statistika UGM       |
|--|------------------------------------|
| A.10. <i>Financial Mathematics</i>                   | Pengantar Matematika Finansial I   |
|  | Pengantar Matematika Finansial II  |
| A.20. <i>Probability and Mathematical Statistics</i> | Pengantar Statistika Matematika I  |
|  | Pengantar Statistika Matematika II |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| A.30. Akuntansi                  | Pengantar Akuntansi Aktuaria I<br>Pengantar Akuntansi Aktuaria II             |
| A.40. Ekonomi                    | Pengantar Ekonomi Mikro<br>Pengantar Ekonomi Makro                            |
| A.50. <i>Statistical Methods</i> | Analisis Regresi Tereplan<br>Analisis Data Survival<br>Pengantar Runtun Waktu |
| A.60. Matematika Aktuaria        | Pengantar Matematika Aktuaria I<br>Pengantar Matematika Aktuaria II           |
| A.70. Pemodelan dan Teori Risiko | Pengantar Teori Risiko Aktuaria I<br>Pengantar Teori Risiko Aktuaria II       |

Proses pengajuan sertifikasi PAI dilakukan secara kolektif melalui Tata Usaha Departemen Matematika FMIPA UGM. Informasi lebih lanjut mengenai kerjasama ini dapat diperoleh di Departemen Matematika FMIPA UGM. Syarat nilai kesetaraan adalah:

- a. Untuk satu mata ujian PAI dengan kesetaraan dua mata kuliah UGM, nilai A dan A/B atau keduanya A.
- b. Untuk satu mata ujian PAI dengan kesetaraan tiga mata kuliah UGM, dua nilai A/B dan A, atau A/B dan dua A, atau ketiganya A.

## P. Metode Pembelajaran dan Metode Penilaian

Dalam proses pembelajaran dosen pengampu mata kuliah pada Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM diharapkan menerapkan metode *Student Centered Learning (SCL)*. Metode *SCL* yang paling tepat untuk diterapkan pada beberapa mata kuliah pada Program Studi S1 Matematika adalah *Collaborative Learning (CbL)*, *Problem-Based Learning (PBL)* atau kombinasi keduanya. Namun demikian jika metode *SCL* dianggap tidak cocok, Program Studi S1 Matematika memutuskan untuk tidak memaksakan penggunaan metode *SCL* dalam proses pembelajaran.

**Metode Pengajaran yang Digunakan:** Perkuliahan, Diskusi, Instruksi Terprogram, *Study Assignment*, Tutorial, Seminar, Demonstrasi, *Buzz Group*, *Brainstorming*, Bermain Peran.

| No. | Learning Outcome (LO)  | Mata Kuliah dan Metode Pembelajaran  | Assessment Methods   |
|-----|--|--|--|
| 1   | Bertakwa kepada Tuhan YME, berjiwa Pancasila dan memiliki kesadaran akan kepentingan bangsa. | Agama (S): Perkuliahan; Diskusi, presentasi<br>Pancasila (M): Perkuliahan; Diskusi, presentasi<br>Kewarganegaraan (L): Perkuliahan; Diskusi<br>Pengantar Filsafat Ilmu: Perkuliahan; Diskusi | <i>Locally developed exam</i> ; Observasi Langsung<br><i>Locally developed exam</i> ; Observasi Langsung<br>Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> ;<br>Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> ; |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 2 | Mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan terkait matematika.   | Semua mata kuliah dan mata kuliah yang disebut pada poin 1.: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i> | Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, <i>Capstone Project</i> , Tugas Performa, Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> . |
| 3 | Mampu mengembangkan cara berpikir matematis dan logis, melakukan generalisasi, abstraksi dan membuat dugaan-dugaan serta penyelidikan benar tidaknya beberapa dugaan ( <i>conjecture</i> ). | Kalkulus I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  | Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, <i>Capstone Project</i> , Tugas Performa, Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> . |
|   |   | Peng. Logika Matematika: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                     | Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, <i>Capstone Project</i> , Tugas Performa, Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> . |
|   |   | Aljabar Linear Elementer: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                    | Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, <i>Capstone Project</i> , Tugas Performa, Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> . |
|   |   | Metode Statistik I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  |  |
|   |   | Kalkulus II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>   |  |
|   |   | Matematika Diskrit I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  |  |
|   |   | Peng. Struktur Aljabar I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                    |  |
|   |   | Program Linear: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  |  |
|   |   | Kalkulus Multivariabel I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                    |  |
|   |   | Peng. Struktur Aljabar II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                   |  |
|   |   | Matematika Diskrit II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                       |  |
|   |   | Geometri Transformasi: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                       |  |
|   |   | Kalkulus Multivariabel II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                   |  |
|   |   | Kalkulus Lanjut : Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  |  |
|   |   | Fungsi Variabel Kompleks I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                                  |  |
|   |   | Aljabar Linear: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  | Pengantar Analisis Numerik:<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Peng. Analisis I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Matematika Komputasi:<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Pengantar Proses Stokastik:<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Pengantar Model Matematika :<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Peng. Analisis II: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Tugas Akhir: Studi Literatur<br><br>Tugas Akhir: Skripsi |  |
| 4 | Memiliki pengetahuan yang cukup dalam bidang teknologi informasi dan terampil menggunakananya untuk mendukung pembelajaran dan penelitian matematika.  | Fisika Dasar I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Kimia Dasar I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Pemrograman I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Metode Statistik I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Program Linear: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Pengantar Analisis Numerik:<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Matematika Komputasi:<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i>                           | <i>Locally developed exam</i><br><br><i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas (PR, laporan).<br><br><i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas (PR, laporan).<br><br><i>Simulasi; Focus group;</i><br><i>Class assignment;</i> Tugas Performa;<br><br><i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas (PR, laporan).<br><br><i>Tugas Performa; Ujian Standard</i><br><i>Locally developed exam;</i><br>Wawancara |
| 5 | Memiliki pengetahuan yang komprehensif di bidang pemodelan matematika serta mampu menyusun model matematika berbagai permasalahan, baik di matematika maupun di bidang lain seperti sains atau kehidupan sehari-hari serta mampu menentukan strategi pemecahannya. | Pengantar Proses Stokastik: (M)<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment, Buzz Group.</i><br><br>Tugas Akhir: Studi Literatur: (S)<br>Diskusi, <i>Study Assignment, Brainstorming.</i><br><br>Tugas Akhir: Skripsi (S): Diskusi, <i>Study Assignment, Brainstorming.</i><br><br>KKN: (M): Diskusi, Study Assignment, Brainstorming.<br>Demonstration  | <i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas, Presentasi<br><br>Observasi Langsung,<br>Presentasi, Tugas Performa<br><br>Theses papers.<br><br><i>Tugas Performa; Observasi Langsung</i><br><i>Locally developed exam;</i><br>Wawancara   |
| 6 | Mampu mengidentifikasi pola-pola dasar dan bentuk-bentuk analogi serta mampu melakukan abstraksi.  | Pemrograman I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Praktikum Pemrograman I:<br>Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br><br>Fisika Dasar I: Perkuliahannya, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  | <i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas (PR, laporan).<br><br><i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas (PR, laporan).<br><br><i>Locally developed exam;</i><br>Tugas Kelas (PR, laporan).   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | Bahasa Inggris: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Kalkulus Multivariabel I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pers. Diferensial Elementer: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Kalkulus Multivariabel II; Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Kalkulus Lanjut : Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Fungsi Variabel Kompleks I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pengantar Analisis Numerik: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Matematika Komputasi: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i>  |  |
| 7 | Mampu mengkomunikasikan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan dengan tepat, jelas dan terorganisasi.                                       | Bahasa Inggris: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Tugas Akhir: Studi Literatur<br>Tugas Akhir: Skripsi   | Theses papers. exam; Tugas Kelas, Presentasi<br>Theses papers.   |
| 8 | Memiliki tanggung-jawab, kepercayaan diri, kematangan emosional, kejujuran dan kesadaran menjadi pembelajar sepanjang hayat.                            | Semua mata kuliah kecuali Geometri Transformasi dan KKN: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment, Buzz Group.</i>   | Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, <i>Capstone Project</i> , Tugas Performa, Observasi Langsung, Ujian Standard, <i>Locally developed exam</i> , Simulasi,   |
| 9 | Mampu mengaplikasikan pengetahuan matematis dalam karier yang terkait dengan bidang matematika atau untuk melanjutkan studi pada program pasca sarjana. | Fisika Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Kimia Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pemrograman I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Metode Statistik I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Kalkulus II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Geometri Analitik : Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Bahasa Inggris: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pers. Diferensial Elementer: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pengantar Analisis Numerik: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Peng. Pers. Diferensial Parsial: | <i>Locally developed exam</i> ; Tugas Kelas (PR, laporan).<br><i>Locally developed exam</i> ; Tugas Kelas (PR, laporan).<br><i>Locally developed exam</i> ; Tugas Kelas (PR, laporan).<br>Tugas Kelas (PR, laporan); Studi Kasus; <i>Focus group</i> Presentasi, <i>Capstone Project</i> , Tugas Performa, Observasi Langsung, <i>Locally developed exam</i> , Simulasi) |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Peng. Analisis I: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Matematika Komputasi: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Fungsi Variabel Kompleks II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pengantar Model Matematika : Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Pengantar Proses Stokastik: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Peng. Analisis II: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Kewarganegaraan: Perkuliahan, Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Tugas Akhir: Studi Literatur: Diskusi, <i>Study Assignment</i><br>Tugas Akhir: Skripsi: Diskusi, <i>Study Assignment</i> |  |
|--|--|--|

Dalam evaluasi hasil pembelajaran untuk mata kuliah- mata kuliah pada Program Studi S1 Matematika diberlakukan ketentuan-ketentuan berikut:

1. Komponen penilaian meliputi Tugas (mandiri atau kelompok, termasuk PR/Pekerjaan Rumah), Quiz, UTS (Ujian Tengah Semester) dan UAS (Ujian Akhir Semester). Pada awal kuliah dosen mengumumkan komponen penilaian dan prosentasenya.
2. Jika mahasiswa tidak mengikuti ujian akhir suatu mata kuliah, maka nilai mata kuliah tersebut harus keluar (tidak boleh kosong). Nilai mata kuliah tersebut tidak otomatis E, tergantung dari prosentase komponen penilaian yang diberikan pada awal kuliah.
3. Pada prinsipnya, UTS dapat diselenggarakan lebih dari satu kali. Apabila UTS suatu mata kuliah dilakukan lebih dari satu kali, maka jadwal pelaksanaan UTS di luar jadwal fakultas ditentukan oleh dosen mata kuliah tersebut.
4. Bagi mata kuliah dengan kelas paralel, soal UTS dan soal UAS terjadwal diseyogyakan sama untuk semua kelas paralel.

**Metode Penilaian yang Digunakan:** Penilaian Kelas (paper, presentasi, laporan), *Capstone Project*, *Tugas Performa*, Observasi Langsung, Portofolio, Pengujian Eksternal, Ujian Standar, *Locally developed exam*, *Certification and licensure exams*, Simulasi, *Theses/Senior papers*, Survei: survei mahasiswa, survei alumni, survei pengguna, survei nasional, wawancara, *Focus group*, studi kasus.

Mahasiswa yang mempunyai nilai TOEFL lebih besar atau sama dengan 450 tidak diwajibkan mengikuti kuliah Bahasa Inggris. Namun demikian mahasiswa wajib mencantumkan mata kuliah Bahasa Inggris pada KRS dan untuk memperoleh nilai Bahasa Inggris, mahasiswa diwajibkan menyerahkan fotokopi sertifikat=nilai TOEFL yang didapat kepada Dosen Pengampu mata kuliah

Bahasa Inggris. Penyerahan sertifikat paling lambat sehari sebelum ujian sisipan. Konversi nilai TOEFL dengan nilai mata kuliah Bahasa Inggris Matematika adalah:

| Nilai TOEFL    | Nilai Mata Kuliah Bahasa Inggris Matematika |
|----------------|---|
| 450 – 499      | B   |
| 500 atau lebih | A   |

Lembaga Bahasa yang diakui adalah Lembaga Bahasa UGM atau minimal yang setara, yaitu: ELTI, EF, dan LIA.

Khusus untuk Tugas Akhir (TA), penilaian diatur sebagai berikut:

1. Tugas Akhir Studi Literatur (TA Studi Literatur)
  - a. Penilaian dilakukan oleh dosen pembimbing pada akhir semester saat mahasiswa mengambil TA Studi Literatur.
  - b. Penilaian didasarkan pada penguasaan materi dan proses pembimbingan (keaktifan, antusiasme, keseriusan, dan daya juang).
2. Tugas Akhir Skripsi (TA Skripsi)
  - a. Ujian TA Skripsi dilakukan setelah nilai TA Studi Literatur keluar.
  - b. Penguji TA Skripsi adalah pembimbing TA Skripsi ditambah 3 orang dosen (2 orang dosen yang berasal dari Laboratorium (Lab.) yang sesuai dengan topik TA, 1 orang dosen dari bidang/Lab. lain).
  - c. Penilaian didasarkan pada naskah (materi, metodologi, tata tulis, dan bahasa) dan penyajian (penguasaan materi dan penampilan).
  - d. Prosedur ujian TA Skripsi diatur dalam Manual Prosedur Ujian TA Program Studi S1 Matematika.
  - e. **Batas waktu revisi maksimal 2 bulan** sesudah ujian TA Skripsi. Jika sampai batas waktu tersebut revisi belum selesai, maka mahasiswa wajib mengulang ujian TA Skripsi.

**Nilai lulus minimal C bagi TA Studi Literatur dan TA Skripsi.**

## SILABUS

### SILABUS MATA KULIAH PROGRAM STUDI

**MMM-1001 Bahasa Inggris (2 SKS)**

**Prasyarat:** -

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa :

1. Mampu memahami *textbook* berbahasa Inggris dengan baik dan benar.
2. Mampu berkomunikasi dengan bahasa Inggris aktif.

**Silabus:**

Secara umum terdapat lima topik umum yang akan dipelajari:*Grammar*: memahami dan menggunakan tata bahasa bahasa Inggris dengan baik dan benar; *Speaking*: melatih kemampuan untuk berbicara aktif mengungkapkan pendapat dalam bahasa Inggris; *Reading*: melatih kemampuan membaca bahan bacaan bahasa Inggris secara cepat dan benar; *Writing*: melatih kemampuan menulis dengan bahasa Inggris yang baik dan benar; dan *Presentation*: melatih kemampuan *soft-skill* mahasiswa dengan menggabungkan semua kemampuan bahasa Inggris di atas.

**Buku Acuan:**

1. Longman Preparation Course for the TOEFL Score
2. Barrons iBT preparation
3. <http://www.englisch-hilfen.de/>

### SILABUS MATA KULIAH BIDANG ANALISIS

**MMM-1101 Kalkulus I (3 SKS)**

**Prasyarat:**

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan sifat-sifat bilangan real, memahami pengertian fungsi.
2. Mahasiswa mampu dan mahir dalam hitung limit dan derivatif, serta dapat mengaplikasikannya.

**Silabus:**

- Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.
- Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.
- Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.
- Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam.
- Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.
- Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmik, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan.
- Diferensial.
- Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.
- Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

**Buku Acuan:**

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry*, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus*, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus I*, FMIPA UGM.

**MMM-1102 Kalkulus II (3 SKS)****Prasyarat:** **MMM-1101\*****Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
2. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tertentu beserta sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tak wajar.
4. Mahasiswa mampu dan mahir menggunakan integral dalam berbagai aplikasi, seperti menghitung luas bidang datar, volume benda putar, panjang kurva, luas luasan putar, titik berat/pusat massa, dan momen inersia.

**Silabus:**

- Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
- Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
- Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

**Buku Acuan:**

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry*, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus*, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus II*, FMIPA UGM.

**MMM-1106 Geometri Analitik (3 SKS)****Prasyarat:** **MMM-1101\*****Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa dapat menganalisa dan menyelesaikan persoalan-persoalan geometri di bidang secara analitik, yaitu melalui persamaan bentuk-bentuk geometri, seperti persamaan garis, lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola.
2. Mahasiswa dapat memahami dan menggambarkan persamaan-persamaan dalam bentuk parameter seperti sikloida, hiposikloida, dan astroida.
3. Mahasiswa dapat menggunakan translasi dan rotasi untuk menyelesaikan dan menggambar persamaan derajat dua di bidang
4. Mahasiswa dapat menganalisa dan menyelesaikan persoalan-persoalan geometri di ruang secara analitik, yaitu melalui persamaan bentuk-bentuk geometri, seperti persamaan garis, bidang datar, dan luasan.
5. Mahasiswa dapat menggunakan sistem koordinat kutub, sistem koordinat silinder dan sistem koordinat bola.

**Silabus:**

- Vektor di  $\mathbb{R}^2$  dan  $\mathbb{R}^3$ .
- Persamaan garis lurus di bidang: hubungan antara dua garis di bidang, sudut antara dua garis, jarak titik ke garis.
- Persamaan derajat dua di bidang: lingkaran, parabola, ellips, hiperbola. Sistem koordinat kutub.
- Persamaan parameter: mengubah persamaan ke dalam bentuk parameter, persamaan lingkaran dalam bentuk parameter, sikloida, hiposikloida, episikloida dan asteroida.

- Transformasi koordinat: Translasi dan Rotasi. Garis lurus dan bidang di ruang.
- Persamaan derajat dua di ruang: silinder, bola, ellipsoida, paraboloida, hiperboloida, paraboloida hiperbolik, kerucut.
- Sistem koordinat silinder dan bola.

**Buku Acuan:**

1. Charles Wexler, 1962, *Analytic Geometry : A Vector Approach*, Addison Wesley Publishing Company, Inc.
2. Charles. C. Carico and Irving Drooyan, 1980, *Analytic Geometry*, John Wiley & Sons.

**MMM-2109 Kalkulus Multivariabel I (2 SKS)**

**Prasyarat:** **MMM-1102\***, **MMM-1106\***

**Tujuan Pembelajaran :**

Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan tentang kalkulus fungsi dua atau lebih variabel, meliputi limit dan kontinuitas, derivatif parsial dan diferensial, aplikasi derivatif parsial, deret Taylor, integral ganda (*double integrals*) dan integral lipat tiga (*triple integrals*).

**Silabus :**

- Topologi pada  $\mathbb{R}^n$ : persekitaran, titik-dalam, titik-limit, titik-batas, himpunan terbuka, himpunan tertutup, dan region.
- Fungsi  $n$  variabel dan grafik fungsi untuk  $n = 2$
- Limit dan kekontinuan fungsi  $n$  variabel.
- Derivatif parsial dan arti geometrinya, diferensibel, diferensial, derivatif parsial fungsi implisit dan fungsi komposisi. Jacobian. Derivatif parsial tingkat tinggi.
- Maksimum dan minimum fungsi  $n$  variabel: tanpa kendala dan dengan kendala.
- Teorema Taylor dan Deret Taylor fungsi dua variabel.
- Integral ganda (*double integrals*) : integral ganda di sistem koordinat Cartesius, integral ganda di sistem koordinat kutub, integral ganda dengan transformasi. transformasi.
- Integral lipat tiga (*triple integrals*) : Integral lipat tiga di sistem koordinat Cartesius, silinder, dan bola. Integral lipat tiga dengan transformasi.

**Buku Acuan :**

1. Angus E. Taylor, W. Robert Mann, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
2. Charles Dixon, 1981, *Advanced Calculus*, John Wiley

**MMM-2114 Geometri Transformasi (2 SKS)**

**Prasyarat:** : **MMM-1106\***

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa dapat:

1. Memahami transformasi dari Isometri
2. Memahami translasi setengah lingkaran, pencerminan, putaran similaritas, dilatasi, dan afinitas
3. Mengetahui hubungan antara beberapa transformasi

**Silabus:**

Transformasi, Isometri, Invers transformasi, translasi (geseran), setengah putaran, pencerminan, putaran, similaritas, dilatasi, afinitas.

**Buku Acuan:**

1. Eecles, F. M., 1971, *Introduction to transformational geometry*, Addison –Wesley Publishers Inc

**MMM-2110 Kalkulus Mutivariabel II (2 SKS)****Prasyarat: MMM-2109\* (PS S1 Matematika), MMS-2428\* (PS S1 Statistika)****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu:

1. Memahami ruang  $\mathbb{R}^n$  dan sifat topologinya.
2. Membedakan fungsi vektor dan fungsi bervalor vektor.
3. Menyelesaikan integral garis dan memahami hubungan antara integral garis dengan integral rangkap
4. Menyelesaikan integral garis pada masalah fisika, khususnya yang berhubungan dengan Teorema Green.
5. Menyelesaikan integral permukaan dan memahami hubungan integral permukaan dengan integral rangkap tiga, Teorema Divergensi, dan Teorema Stokes.

**Silabus:**

- Topologi di  $\mathbb{R}^n$ : jarak, persekitaran, titik interior, titik limit, titik batas, dan titik terasing.
- Fungsi dari  $\mathbb{R}$  ke  $\mathbb{R}^n$  dan fungsi dari  $\mathbb{R}^m$  ke  $\mathbb{R}^n$ : limit, kekontinuan, turunan parsial, diferensial total, integral.
- Integral garis dan integral permukaan: pengertian, sifat-sifat, Teorema Green, Teorema Divergensi, Teorema Stokes.

**Buku Acuan:**

1. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
2. Charles Dixon, 1981, *Advanced Calculus*, John Wiley.

**MMM-2111 Kalkulus Lanjut (2 SKS)****Prasyarat: MMM-1102\*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu

1. Menyelidiki divergensi/konvergensi deret bilangan.
2. Menentukan interval konvergensi deret pangkat.
3. Mengidentifikasi terintegralnya fungsi secara Riemann menurut definisi dan sifat-sifatnya,
4. Menentukan primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya.
5. Menghitung fungsi gamma dan fungsi beta.

**Silabus:**

- Deret: pengertian, operasi aljabar, konvegensi, deret suku positif, uji konvergensi, jari-jari konvergensi, konvergensi mutlak dan konvergen bersyarat, deret alternatif, pengaturan kembali suku-suku suatu deret.
- Integral Riemann: partisi, panjang partisi, integral atas dan integral bawah Riemann, integral Riemann dan sifat-sifatnya, Integral Darboux, primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya, integral sebagai fungsi batas atas. Fungsi gamma dan fungsi beta.

**Buku Acuan:**

1. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
2. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons.
3. William R. Parzynski, and Philip W. Zipse, 1982, *Introduction to Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Book Company, New York.

**MMM-2112 Fungsi Variabel Kompleks I (2 SKS)****Prasyarat: MMM-2109\***

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu memahami pengertian bilangan kompleks beserta operasi aljabarnya, konjugat, modulus dan argumen, bentuk kutub, fungsi kompleks, limit fungsi dan kekontinuan, derivatif dan syarat Cauchy Riemann, fungsi analitik, fungsi harmonik, fungsi-fungsi elementer.

**Silabus:**

- Sistem bilangan kompleks: pengertian, sifat-sifat aljabar, interpretasi geometris, modulus, bentuk kutub, akar kompleks.
- Topologi pada sistem bilangan kompleks.
- Fungsi analitik: fungsi kompleks, pemetaan, limit fungsi, limit tak hingga, kekontinuan, turunan (derivatif), persamaan Cauchy-Riemann, syarat cukup fungsi diferensiabel, fungsi analitik, fungsi harmonik.
- Fungsi elementer: fungsi eksponensial dan sifat-sifatnya, fungsi trigonometri, fungsi hiperbolik, fungsi logaritma dan cabangnya, pangkat kompleks, invers fungsi trigonometri dan fungsi hiperbolik.

**Buku Acuan:**

1. James Ward Brown and Ruel V. Churchill, R, 2004, *Complex Variable and Applications*, 8<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill.

**MMM-3101 Pengantar Analisis I (3 SKS)****Prasyarat: MMM-2111\*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu:

1. Menyelidiki sifat-sifat sistem bilangan real yang merupakan lapangan (*field*) terurut lengkap.
2. Menentukan titik limit, titik dalam, titik batas, himpunan terbuka, himpunan tertutup dan sifat-sifatnya.
3. Menentukan kekonvergenan suatu barisan bilangan real serta mengoperasikan aljabar barisan dan menentukan limit barisan.
4. Menentukan limit fungsi bernilai real dan dapat menggunakan sifat-sifat limit.
5. Menentukan kekontinuan suatu fungsi dan sifat-sifatnya, utamanya pada suatu interval.
6. Menentukan derivatif dan menggunakannya pada Teorema Rolle, Teorema Nilai Rata-Rata, dan Teorema Taylor.

**Silabus:**

- Sistem bilangan real: sifat-sifat, urutan, nilai mutlak, topologi pada  $\mathbb{R}$ , sifat kelengkapan  $\mathbb{R}$ , selang/interval susut.
- Barisan: Kekonvergenan, Barisan Cauchy dan hubungannya dengan barisan konvergen.
- Limit fungsi: limit fungsi dan sifat-sifatnya
- Kekontinuan fungsi: kekontinuan suatu fungsi dan sifat-sifatnya, utamanya pada suatu interval, fungsi kontinu seragam, fungsi monoton, fungsi invers, aproksimasi.
- Derivatif: pengertian dan sifat-sifatnya, Teorema Rolle, Teorema Nilai Rata-Rata, dan Teorema Taylor.

**Buku Acuan:**

1. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons, USA.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall.

**MMM-3106 Fungsi Variabel Kompleks II (2 SKS)****Prasyarat: MMM-2112\*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa memahami dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan terkait integral kompleks, deret, residu dan kutub.

**Silabus:**

- Integral kompleks: Pengertian antiderivatif, rumus integral Cauchy, teorema modulus maksimum, Teorema Liouville.
- Deret: konvergensi barisan dan deret, deret Taylor dan Mac Laurin, deret Laurent, konvergen absolut, konvergen seragam, turunan dan integral deret pangkat, ketunggalan representasi deret, perkalian dan pembagian deret pangkat.
- Residu dan kutub: residu, Teorema residu, bagian utama fungsi, residu di kutub, nilai nol dan kutub tingkat m, integral real tak wajar, integral tertentu terkait fungsi sinus/cosinus, integral pada irisan cabang, invers transformasi Laplace, residu logaritmis, Teorema Rouche.

**Buku Acuan:**

1. James Ward Brown and Ruel V. Churchill, R, 2004, *Complex Variable and Applications*, 8<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill.

**MMM-3102 Pengantar Analisis II (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMM-3101\*

**Tujuan pembelajaran :**

1. Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan tentang kekonvergenan dan kekonvergenan seragam barisan fungsi.
2. Mahasiswa dapat menentukan suatu himpunan merupakan ruang metrik, kekonvergenan barisan di ruang metrik, kekontinuan fungsi pada ruang metrik, menentukan suatu himpunan merupakan himpunan kompak, dan menyelidiki karakteristik fungsi kontinu pada himpunan kompak.
3. Mahasiswa dapat menentukan suatu himpunan merupakan ruang bernorma dan sifat-sifatnya.

**Silabus :**

- Barisan Fungsi: kekonvergenan dan sifat-sifatnya, kekonvergenan seragam dan pemakaianya.
- Ruang metrik : Pengertian ruang metrik, persekitaran, titik klosur, titik limit, titik terasing, titik dalam, titik batas, himpunan terbuka dan himpunan tertutup, ruang bagian, separabel, barisan di ruang metrik, ruang metrik lengkap, fungsi kontinu dan kontinu seragam, himpunan kompak di ruang metrik, dan Teorema Heine-Borel.
- Ruang bernorma : Ruang bernorma dan ruang Banach, beberapa sifat di ruang bernorma.

**Buku Acuan :**

1. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons, USA.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall.
3. Walter Rudin, 1976, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo.

**MMM-1105 Pengantar Teori Bilangan (3 SKS)****Prasyarat: MMM-1208\*****Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa memberikan sistem aksiomatika bilangan asli, bilangan bulat, dan sifat-sifatnya dan menggunakaninya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal-soal teori bilangan bulat menggunakan struktur bilangan bulat.
3. Mahasiswa dapat mengkonstruksi sistem aksiomatika bilangan rasional dengan memperluas sistem bilangan bulat, dan dapat membuktikan sifat-sifatnya.

**Silabus:**

Sistem bilangan asli, sistem bilangan bulat, habis bagi, bilangan prima, faktorisasi prima, urutan, algoritma pembagian, sistem numerik, kekongruenan, fungsi tangga, sistem bilangan rasional, sistem bilangan real.

**Buku Acuan:**

1. Webber G. Cuthbert, 1966, *Number Systems of Analysis*, Addison-Wesley Pub. Company, Massachusetts.
2. RMJT. Soehakso, 1990, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM.
3. Budi Surodjo, 2014, *Diktat Teori Bilangan*, BOPTN, UGM.
4. Titu Andreescu., Dorin Andrica, and Zuming Feng, 2006, *104 Number Theory Problems*, Berlin.

**MMM-2113 Geometri (3 SKS)****Prasyarat: MMM-1106\*, MMM-1208\*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa dapat memahami:

1. Pengertian Geometri abstrak, geometri insidensi, geometri metrik, geometri Pasch
2. Bidang kartesius, Bidang Poincare, Bidang Taxicab, Bidang Euclid,
3. Menentukan persamaan garis dan besar sudut pada bidang-bidang di atas dan kongruensi sudut dan segitiga
4. Ketegaklurusinan garis.

**Silabus:**

Geometri abstrak, geometri insidensi, geometri metrik, bidang Cartesius, bidang Poincare, bidang Taxicab, bidang Euclidean, deskripsi alternatif bidang Cartesius, keantaraan, ruas garis dan sinar, sudut dan segitiga, himpunan konveks, pemisahan bidang, geometri Pasch, *missing strip plane*, besar sudut, bidang Moulton, ketegaklurusinan dan kongruensi, geometri netral, kongruensi segitiga.

**Buku Acuan:**

1. Richard S. Millman and George D. Parker, 1991, *Geometry: A Metric Approach with Models*, Springer.
2. Edward C. Wallace and Stephen F. West, 2003, *Roads to Geometry, 3rd Edition*, Pearson.

**MMM-2115 Geometri di Ruang Euclidean berdimensi-n (3 SKS)****Prasyarat: MMM-1106\*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa dapat memahami suatu generalisasi konsep-konsep geometri analitik bidang dan ruang dalam ruang Euclidean.

**Silabus:**

- Bidang datar dan garis sejati: Dua vektor searah, sudut antara dua vektor, cosinus-cosinus arah dan bilangan arah suatu vektor. Persamaan suatu bidang datar dan jarak suatu vektor ke bidang datar. Sifat-sifat

suatu bidang datar. Kedudukan sejajar dan tegak lurus dua bidang datar. Garis. Berkas bidang datar. Persamaan garis sejati. Kedudukan suatu garis sejati terhadap garis sejati lain. Kedudukan suatu garis sejati terhadap suatu bidang datar.

- Luasan bola: Persamaan suatu luasan bola. Bidang singgung pada suatu luasan bola. Bidang datar memotong suatu luasan bola dan bidang datar saling asing dengan luasan bola. Kuasa, bidang kutub dan bidang kuasa, berkas luasan bola.

**Buku Acuan:**

1. Duncan McLaren Young (D. M. Y.) Sommerville, 1959, *Analytical Geometry of Three Dimensional*, Cambridge University Press, London.
2. Wilhelmus Johannes Vollewens, 1946, *Repetitiestedtaat Analytische Meetkunde*, Delftche Uitgevers Maatschappij, Delft.
3. Erwin Kreyszig, 1978, *Introduction to Functional Analysis with Application*, John Wiley and Sons, Canada.

**MMM-2105 Analisis Vektor (2 SKS)**

**Prasyarat:** MMM-2109\*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa dapat melakukan operasi dan aljabar vektor dan dapat menentukan persamaan vektor garis dan bidang.
2. Mahasiswa dapat menentukan derivatif fungsi vektor dan melakukan pengintegralan fungsi vektor.
3. Mahasiswa dapat menentukan dan menggunakan gradient dan divergen fungsi vektor.
4. Mahasiswa dapat menentukan vektor normal suatu kurva dan luasan.
5. Mahasiswa dapat menentukan integral garis dan luasan.
6. Mahasiswa dapat memahami dan menggunakan Teorema Green, teorema divergensi, dan Teorema Stokes.
7. Mahasiswa dapat menggunakan sistem koordinat kurva-linear.

**Silabus :**

Aljabar Vektor dan Geometri Vektor : Jumlahan vektor dan multiplikasi skalar. Ganda skalar dan ganda vektor. Persamaan garis dan bidang. Kurva dan luasan, persamaan kurva dan luasan parametrik dan nonparametrik. Derivatif vektor : Derivatif fungsi vektor. Field skalar dan field vektor. Gradien, divergen dan curl field vektor. Jumlahan dan pergandaan derivatif vektor. Derifatif vektor order dua. Vektor normal dan vector tangen pada bidang dan luasan. Integral Vektor : Integral garis, integral luasan. Teorema Divergensi, Teorema Green dan Teorema Stoke. Sistem Koordinat kurva linear : Derivatif vektor pada sistem koordinat kurva linear. Koordinat bola, koordinat silinder, koordinat polar. Teori Potensial : Gradien, Fungsi harmonik, teorema fundamental kalkulus vektor.

**Buku Acuan :**

1. Harry F. Davis and Arthur David Snider, 1995, *Introduction to Vector Analysis*, 7<sup>th</sup> Edition, Allyn and Bacon Inc, Boston.
2. Frederick Max Stein, 1963, *Introduction to Vector Analysis*, Harper & Row Publisher, New York.

**MMM-3108 Pengantar Topologi (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMM-3102\*\*

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu memberikan dan menentukan

1. Topologi pada suatu himpunan, himpunan terbuka, dan himpunan tertutup.
2. Klosur, interior, dan posisi suatu titik terhadap suatu himpunan.
3. Fungsi kontinu antar ruang topologi dan sifat-sifatnya.
4. Himpunan kompak dan himpunan terhubung di dalam ruang topologi.

5. Jenis-jenis ruang topologi, khususnya ruang Hausdorff.

**Silabus:**

pengertian topologi, ruang topologi, himpunan terbuka, himpunan tertutup, himpunan rapat (*dense*), topologi relatif, basis dan subbasis, fungsi kontinu, himpunan kompak, himpunan terhubung, dan ruang Hausdorff.

**Buku Acuan:**

1. James R. Munkres, 2000, *Topology*, second edition, Prentice Hall Inc.
2. Sze-Tsen Hu, 1964, *Elements of General Topology*, Holden-day, San Fransisco.

**MMM-3103 Pengantar Teori Persamaan Diferensial (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-3102\*\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa dapat

1. Memberi penyelesaian pendekatan persamaan diferensial order satu.
2. Memberi teori eksistensi dan ketunggalan penyelesaian persamaan diferensial order satu.
3. Memberi teori eksistensi dan ketunggalan penyelesaian sistem persamaan diferensial order satu.
4. Memberi dasar tugas akhir mahasiswa atau dasar mempelajari materi lanjut yang memerlukan teori persamaan diferensial order satu dan sistem persamaan diferensial order satu.

**Silabus:**

Persamaan diferensial order satu: penyelesaian pendekatan, teorema eksistensi dan ketunggalan penyelesaian, kestabilan penyelesaian. Sistem persamaan diferensial order satu: teorema eksistensi dan ketunggalan penyelesaian, titik kritis dan jenisnya serta kestabilannya. Teorema Sturm-Liouville dan penggunaannya: Teorema Separasi Sturm-Liouville dan Teorema Komparasi Sturm-Liouville.

**Buku Acuan:**

1. Shepley L. Ross, 1984, *Differential Equations*, third edition, John Wiley & Sons.
2. George F. Simmons, and John S. Robertson, 1991, *Differential Equations with Applications and Historical Notes*, Second edition, McGraw-Hill, New York.
3. John L. Troutman, and Maurino Bautista, 1994, *Boundary Value Problems of Applied Mathematics*, PWS Publ. Co., Boston.

**MMM-3105 Peng. Teori Ukuran dan Integral Lebesgue (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-3102\*\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu menentukan

1. Ukuran luar suatu himpunan.
2. Himpunan terukur dan sifat-sifat himpunan terukur.
3. Fungsi terukur dan sifat-sifat fungsi terukur.
4. Terintegralnya suatu fungsi secara Lebesgue pada  $[a, b]$  dan sifat-sifat fungsi terintegral pada  $[a, b]$ .
5. Hubungan integral Lebesgue dan integral Riemann pada  $[a, b]$ .

**Silabus:**

Ukuran: panjang interval dan ukuran luar suatu himpunan. Himpunan terukur: pengertian himpunan terukur, sifat-sifat himpunan terukur, dan ukuran (Lebesgue). Fungsi terukur: pengertian fungsi terukur, sifat-sifat fungsi terukur, operasi pada fungsi terukur, fungsi karakteristik, dan fungsi sederhana. Integral Lebesgue: pengertian integral Lebesgue pada  $[a, b]$ , hubungan integral Riemann dan integral Lebesgue pada  $[a, b]$ , sifat-sifat integral Lebesgue pada  $[a, b]$ .

**Buku Acuan:**

1. G. De Barra, 1974, *Introduction to Measure Theory*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, Real Analysis, 4th Edition, Prentice Hall.
3. Richard L. Wheeden, and Antoni Zygmund, 1977, *Measure and Integration*, CRC Press

### MMM-3107 Pengantar Geometri Diferensial (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2109\*

#### Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memiliki kompetensi untuk melakukan analisis terhadap kasus-kasus yang melibatkan diferensial dari sudut pandang geometri.

#### Silabus:

- Kalkulus di ruang Euclid : Ruang Euclid dan Vektor Tangent., Derivatif berarah, Kurva di  $\mathbb{R}^3$ , 1-Form, Differential Form, Pemetaan;
- Frame Field : Hasil kali titik pada medan vektor, Reparameterisasi dari suatu kurva, Frenet Formula, Kurva dengan sebarang kecepatan (*arbitrary-speed curves*), Covariant Derivative, Frame Field, Connection Form, Structural Equation;
- Geometri Euclid : Isometri di  $\mathbb{R}^3$ , Tangent Map dari suatu Isometri, Orientasi, Geometri Euclid dan Kongruensi dari kurva.
- Kalkulus pada permukaan : Permukaan di  $\mathbb{R}^3$ , Differential Form pada permukaan, pemetaan dari permukaan, Sifat-sifat topologis dari permukaan, Manifold.

#### Buku Acuan:

1. Barrett O'Neill, *Elementary Differential Geometry*, Elsevier, 2006.
2. John A. Thorpe, *Elementary Topics in Differential Geometry*, Springer-Verlag New York, Inc, 1979

### MMS-4102 Pengantar Analisis Fungsional (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102\*

#### Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat memahami dan membedakan ruang Pre-Hilbert dan ruang Hilbert beserta sifat-sifatnya.
2. Mahasiswa dapat memahami ruang dual.
3. Mahasiswa dapat memahami operator dan jenis-jenisnya.

#### Silabus:

Ruang vektor dimensi hingga dan tak hingga (*review*), Ruang pre Hilbert. Pengertian norma dan pengertian jarak pada ruang pre Hilbert. Vektor-vektor ortogonal dan orthonormal pada ruang pre Hilbert. Ruang bagian linear dalam ruang pre Hilbert, pengertian komplemen ortogonal, vektor proyeksi, ruang Hilbert, transformasi dari ruang Hilbert ke ruang Hilbert lain, ruang  $L(V, W)$  dan ruang  $L_c(V, W)$ , operator dan fungsional linear kontinu pada ruang Hilbert, aljabar Banach, operator self adjoint, operator proyeksi.

#### Buku Acuan:

1. Sterling Khazag Berberian, 1976, *Introduction to Hilbert Space*, Oxford University Press, New York.
2. Orlicz, 1992, *Linear Functional Analysis*, world Scientific, Singapore.

## SILABUS MATA KULIAH BIDANG ALJABAR

### **MMM-1208 Pengantar Logika Matematika (3 SKS)**

**Prasyarat:**

#### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep-konsep dasar logika, tautologi dan mampu menggunakanya dalam metode pembuktian.
2. Mahasiswa memahami konsep-konsep himpunan, pembentukan himpunan baru dari himpunan yang diberikan serta sifat-sifatnya dan mampu mengaplikasikannya.
3. Mahasiswa memahami konsep relasi pada himpunan, jenis-jenis relasi dan sifatnya serta mampu mengaplikasinkannya.
4. Mahasiswa memahami konsep fungsi antar himpunan, jenis-jenis fungsi dan sifatnya serta mampu mengaplikasikannya.

#### **Silabus:**

- Semesta Pembicaraan;
- Kalimat Deklaratif;
- Kata Penghubung Kalimat.
- Kalimat Majemuk: konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi;
- Tabel Nilai Kebenaran; Ingkaran kalimat: Konvers, Invers, Kontraposisi;
- Tautologi;
- Metode Pembuktian: langsung, tak langsung, bukti kemustahilan;
- Induksi Matematika;
- Konstanta dan Variabel;
- Kuantor Universal dan Eksistensial;
- Himpunan: Operasi Himpunan dan Sifat-sifatnya;
- Relasi dan Partisi;
- Fungsi: Injektif, Surjektif, Bijektif, Fungsi Invers, Fungsi Karakteristik, Fungsi Restriksi;
- Himpunan Khusus: Himpunan Kuasa dan Himpunan Pergandaan Kartesius.

#### **Buku Acuan:**

1. Dave Witte Morris and Joy Morris, 2006-2012, *Proofs and Concepts the fundamentals of abstract mathematics*, University of Lethbridge (<http://people.uleth.ca/~dave.morris/books/proofs+concepts.pdf>)
2. Ronald P. Morash, 1987, *Bridge to Abstract Mathematics: Mathematical Proof and Structures*, The Random House/Birkhaoser Mathematics ([http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash\\_Bridge\\_to\\_Abstract\\_Mathematics.pdf](http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash_Bridge_to_Abstract_Mathematics.pdf))
3. Robert B. Ash, 1998, *A primer of abstract mathematics*. Mathematical Association of America, Washington, DC
4. Guram Bezhanishvili and Eachan Landreth [https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload\\_library/46/Pengelley\\_projects/Project\\_5/set\\_theory\\_project.pdf](https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/46/Pengelley_projects/Project_5/set_theory_project.pdf)
5. Kenneth KUNEN (1980), SET THEORY: *An Introduction to Independence Proofs*, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. [https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+%\(1980\).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20\(1980\).%20Set%20Theory.pdf](https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+%(1980).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20(1980).%20Set%20Theory.pdf)
6. Soehakso, RMJT, 1985, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM Jogjakarta
7. Budi Surodjo dkk, 2003, Diktat Kuliah/RPKPS, Pengantar Logika Matematika dan Himpunan, FMIPA UGM, Jogjakarta

## **MMM-1202 Aljabar Linear Elementer (3 SKS)**

**Prasyarat:**

### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu memodelkan masalah-masalah sederhana ke dalam SPL, mencari penyelesaian dan menganalisa SPL.
2. Mahasiswa memahami operasi-operasi aljabar matriks dan sifat-sifatnya; dan mampu menggunakankannya.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi invertibilitas matriks serta menentukan inversnya.
4. Mahasiswa memahami arti determinan matriks, mampu menghitung determinan matriks, memahami dan mampu menggunakan sifat-sifat determinan matrik.
5. Mahasiswa memahami penyajian vektor di Ruang Euclid dan mampu melakukan perhitungan pada operasi-operasi aljabar vektor dengan menggunakan sifat-sifatnya, memahami, bisa menghitung dan mampu membuktikan norma, hasil kali titik, sudut dua vektor, dll.
6. Mahasiswa memahami pengertian subruang di Ruang Euclid, himpunan pembangun, kebebas-linearan dan basis, serta mampu membuktikan sifat-sifatnya.
7. Mahasiswa memahami dan membuktikan transformasi linear serta sifat-sifatnya dan mampu menentukan matriks standard suatu transformasi linear.
8. Mahasiswa memahami pengertian nilai eigen dan vektor eigen suatu matriks serta cara menghitungnya, diagonalisasi.

### **Silabus:**

Sistem persamaan linear dan solusinya, Eliminasi Gauss-Jordan (Operasi Baris Elementer), matriks dan operasi matriks, rank matriks, sifat-sifat operasi matriks; Invers matriks, matriks elementer dan metode mencari invers matriks; Jenis-jenis matriks, Determinan: menghitung determinan menggunakan reduksi baris, Sifat-sifat Determinan, Ekspansi kofaktor, Aturan Cramer. Vektor-vektor di Ruang Euclid, operasi vektor, norm, jarak dua vektor, hasil kali titik, proyeksi, hasil kali silang di  $R^3$ ; Transformasi linear pada Ruang Euclid, sifat-sifat transformasi linear; Sub ruang, kombinasi linear, bebas linear, tak bebas linear, vektor pembangun, basis, dimensi, nilai eigen, vektor eigen, ruang karakteristik, diagonalisasi.

### **Buku Acuan:**

1. Howard Anton, and Chris Rorres, 2000, *Elementary Linear Algebra, Applications Version*, Eighth Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
2. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
3. Indah Emilia Wijayanti, Sri Wahyuni, Yeni Susanti, 2015, *Dasar-Dasar Aljabar Linear dan Penggunaannya dalam Berbagai Bidang*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
4. David C. Lay, 2012, *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.  
[http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra\\_David%20Lay.pdf](http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf)
5. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM  
[http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix\\_Analysis.pdf](http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf)

## **MMM-1206 Matematika Diskrit I (2SKS)**

**Prasyarat: MMM-1208\***

### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip induksi matematika dalam pembuktian masalah nyata.
2. Mahasiswa mampu menerapkan konsep permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah diksret.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan identitas-identitas binomial.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip inklusi eksklusi dan mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah diksret.
5. Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep *pigeon hole principle* dalam pernyelesaian masalah diksret.

**Silabus:**

Prinsip induksi matematika dan aplikasinya, permutasi dan kombinasi, Teorema Binomial, prinsip inklusi dan eksklusi, *pigeon hole principle*.

**Buku Acuan:**

1. C. L. Liu, 1977, *Elements of Discrete Mathematics*, McGraw-Hill Book Company.
2. Richard A. Brualdi, R., 2009, *Introduction to Combinatoric*, 5<sup>th</sup> edition, Pearson
3. L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi, 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York.
4. R.C. Bose, B. Manvel, 1984, *Introduction to Combinatorial Theory*, John Wiley and Sons.

**MMM-1203 Pengantar Struktur Aljabar I (3 SKS)**

Prasyarat: MMM-1208\*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep struktur aljabar dengan satu operasi biner dan mampu mengidentifikasinya.
2. Mahasiswa memahami konsep grup dan mampu mengimplementasikan konsep grup pada sebarang himpunan.
3. Mahasiswa memahami konsep subgrup, pembangun dan order dan mampu mengidentifikasi subgrup, pembangun dan ordernya.
4. Mahasiswa memahami konsep koset kiri, koset kanan dan subrup normal dan mampu mengkonstruksi grup faktor serta membuktikan dan menggunakan Teorema Lagrange.
5. Mahasiswa memahami sifat-sifat dalam grup serta mampu mengaitkan sifat-sifat tersebut.
6. Mahasiswa memahami konsep homomorfisma grup, jenis dan sifatnya serta mampu mengidentifikasi dan mengkonstruksi homomorfisma.
7. Mahasiswa memahami teorema utama homomorfisma grup serta mampu mengaplikasikan sifat-sifat homomorfisma serta mampu membuktikan Teorema Cayley.

**Silabus:**

operasi biner; grup, subgrup dan sifat-sifat elementernya; grup hingga dan tabel Cayley, grup abelian, pembangun suatu grup, grup siklik, grup permutasi (pengenalan), koset dan Teorema Lagrange, subgrup normal dan grup faktor, homomorfisma; Teorema Utama Homomorfisma dan Isomorfisma; Teorema Cayley.

**Buku Acuan:**

1. John B. Fraleigh, 1999; *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
2. I. N. Herstein, 1975, *Topics in Algebra*, John Wiley and Sons Inc., New York
3. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
4. D.S. Malik, John M. Mordeson, and M.K. Sen, 1998, *Fundamental of Abstract*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

**MMM-1204 Teori Himpunan (2 SKS)**

Prasyarat: MMM-1208\*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep himpunan tak berhingga, khususnya himpunan induktif dan tidak induktif serta mampu mengidentifikasi himpunan induktif dan tidak induktif.
2. Mahasiswa memahami konsep kardinalitas himpunan dan mampu mengoperasikan bilangan kardinal dan membuktikan Teorema Bernstein dan Teorema Cantor.
3. Mahasiswa mampu memanfaatkan konsep himpunan tak berhingga dan korespondensi untuk penyelesaian problem pembelajaran di bidang matematika.

**Silabus:**

Ekuipotensi Dua Himpunan; Himpunan Denumerabel dan Nondenumerabel beserta sifat-sifatnya; Himpunan Infinite: Induktif dan Tidak Induktif; Kardinalitas; Aleph Null; Aleph; Aritmatika Kardinalitas; Urutan Kardinalitas; Pembentukan Sistem Bilangan; Teorema Bernstein dan Teorema Cantor, Lemma Zorn, Inkonsistensi

**Buku Acuan:**

1. Dave Witte Morris and Joy Morris, 2006-2012, *Proofs and Concepts the fundamentals of abstract mathematics*, University of Lethbridge (<http://people.uleth.ca/~dave.morris/books/proofs+concepts.pdf>)
2. Morash, R.P., 1987, *Bridge to Abstract Mathematics: Mathematical Proof and Structures* The Random House/Birkhaoser Mathematics ([http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash\\_Bridge\\_to\\_Abstract\\_Mathematics.pdf](http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash_Bridge_to_Abstract_Mathematics.pdf))
3. Ash, R.B., 1998, *A primer of abstract mathematics. Mathematical Association of America*, Washington, DC
4. Guram Bezhanishvili and Eachan Landreth [https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload\\_library/46/Pengelley\\_projects/Project-5/set\\_theory\\_project.pdf](https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/46/Pengelley_projects/Project-5/set_theory_project.pdf)
5. Kenneth KUNEN (1980), SET THEORY: *An Introduction to Independence Proofs*, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. [https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+%\(1980\).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20\(1980\).%20Set%20Theory.pdf](https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+%(1980).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20(1980).%20Set%20Theory.pdf)
6. Soehakso, RMJT, 1985, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM Jogjakarta
7. Abraham A. Fraenkel, 1966, *Abstract Set Theory*, Addison Wesley.

**MMM-2201 Pengantar Struktur Aljabar II (3 SKS)**

Prasyarat: **MMM-1203\***

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep struktur aljabar dengan dua operasi biner dan mampu mengimplementasikannya pada himpunan-himpunan lain yang sudah dikenal.
2. Mahasiswa memahami sifat-sifat dalam ring serta mampu mengaitkan antar sifat-sifat tersebut.
3. Mahasiswa memahami konsep subring, ideal, dan pembentukan ring faktor serta mampu mengidentifikasi subring, ideal serta mampu mengkonstruksi ring faktor.
4. Mahasiswa memahami pengertian homomorfisma ring, jenis-jenisnya, serta pengertian *Kernel,Image* serta mampu membuktikan Teorema Utama Homomorfisma Ring dan mampu mengaplikasinya.
5. Mahasiswa memahami konsep pembagi nol, pembagi persekutuan, pembagi persekutuan terbesar elemen irreduksibel, prima dan mampu menunjukkan hubungan satu dengan yang lain.
6. Mahasiswa memahami berbagai jenis ring di antaranya ring komutatif, ring dengan identitas, ring suku banyak, daerah integral, derah ideal utama, daerah Euclid, dan lapangan (*field*) dan mampu menunjukkan hubungan satu dengan yang lainnya.
7. Mahasiswa memahami Ideal maksimal dan ideal prima serta mampu mengidentifikasinya.
8. Mahasiswa memahami konsep pembentukan lapangan hasil bagi dari daerah integral serta mampu mengaplikasikannya.

**Silabus:**

Ring, subring dan sifat-sifat elementernya; Ideal, Ring faktor, Homomorfisma Teorema Utama Homomorfisma; pembagi nol, pembagi persekutuan, pembagi persekutuan terbesar, elemen prima, elemen irreduksibel, Ideal Prime dan ideal Maksimal, Ring komutatif, Ring dengan identitas, Ring suku banyak, Daerah Integral; Daerah Ideal Utama. Lapangan (Fields); Daerah Euchlid, Lapangan hasil bagi dari suatu daerah integral; Ring Suku Banyak; Faktorisasi suku banyak atas lapangan.

**Buku Acuan:**

1. John B. Fraleigh, 1999; *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

2. I. N. Herstein, 1975, *Topics in Algebra*, John Wiley and Sons Inc., New York
3. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
4. D.S. Malik, John M. Mordeson, and M.K. Sen, 1998, *Fundamental of Abstract*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

### **MMM-2207 Matematika Diskrit II (2SKS)**

**Prasyarat: MMS-1206\***

#### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan perhitungan fungsi numerik diskrit.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat operasi *generating function* dan mampu mengaplikasikan dalam penyelesaian masalah diksret.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan definisi relasi rekurensi dan mampu menyelesaikan relasi rekurensi dengan beberapa teknik.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan bilangan Fibonacci.
5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep poset, latis, aljabar Boole serta mampu menjelaskan sifat-sifatnya.

#### **Silabus:**

Fungsi numerik diskrit, *generating function*, relasi rekurensi, bilangan Fibonacci, poset, latis, aljabar Boole, konsep dasar graf.

#### **Buku Acuan:**

1. C.L. Liu, 1977, *Elements of Discrete Mathematics*, McGraw-Hill Book Company.
2. Richard A. Brualdi, R., 2009, *Introduction to Combinatoric*, 5<sup>th</sup> edition, Pearson
3. L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi, 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York.
4. R.C. Bose, B. Manvel, 1984, *Introduction to Combinatorial Theory*, John Wiley and Sons.

### **MMM-2202 Aljabar Linear (3 SKS)**

**Prasyarat: MMM-1202\*, MMM-2201\***

#### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami pengertian ruang vektor abstrak atas lapangan; dan mampu membuktikan suatu himpunan merupakan ruang vektor.
2. Mahasiswa memahami pengertian subruang beserta sifat-sifatnya dan mampu mengidentifikasinya dan mengaplikasikannya.
3. Mahasiswa memahami konsep pembangun, konsep bebas linear dan basis pada ruang vektor atas lapangan; serta mampu mengidentifikasinya.
4. Mahasiswa memahami konsep transformasi linear pada ruang vektor abstrak dan sifat-sifatnya dan mampu menentukan matriks representasi transformasi linear;
5. Mahasiswa memahami konsep kernel dan bayangan suatu transformasi linear; serta mampu menentukan kernel dan bayangan suatu transformasi linear.
6. Mahasiswa memahami konsep nilai eigen, vektor eigen, dan mampu menggunakan Teorema Cayley-Hamilton;
7. Mahasiswa memahami proses diagonalisasi dan similaritas serta mampu mengaplikasikannya.
8. Mahasiswa memahami konsep ruang hasil kali dalam abstrak dan sifat-sifatnya, norma, jarak dan sudut dua vektor, proyeksi serta mampu menghitung dan mengaplikasikannya.
9. Mahasiswa memahami konsep basis ortogonal dan ortogonalisasi Gram-Schmidt serta mampu mengaplikasikannya.

**Silabus:**

Ruang vektor atas lapangan, ruang bagian dan sifat-sifat dasarnya, generator, vektor-vektor bebas linear dan tak bebas linear, basis dan dimensi, koordinat terhadap basis tertentu, transformasi linear, matriks representasi transformasi linear. Nilai dan vektor eigen suatu transformasi linear, Teorema Cayley-Hamilton, diagonalisasi, similaritas matriks. Ruang hasil kali dalam ataslapangan R dan C. Norma, jarak, sudut dan proyeksi, basis ortogonal dan ortonormal, proses Gram-Schmidt.

**Buku Acuan:**

1. Serge Lang, 1972, *Linear Algebra*, Addison-Wesley Publishing Co., London.
2. Howard Anton, and Chris Rorres, 2000, *Elementary Linear Algebra, Applications Version*, Eighth Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
3. Morton L. Curtis, 1990, *Abstract Linear Algebra*, Springer-Verlag, New York.
4. Bill Jacob, 1990, *Linear Algebra*, W.H. Freeman and Co., New York.
5. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
6. David C. Lay, 2012, *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.  
[http://web.stanford.edu/class/nbio228-1/handouts/Linear%20Algebra\\_David%20Lay.pdf](http://web.stanford.edu/class/nbio228-1/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf)
7. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM  
[http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix\\_Analysis.pdf](http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf)

**MMM-2210 Aljabar Linear Terapan I (3 SKS)**

Prasyarat: **MMM-1202\***

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan beberapa model matematika yang tersaji dalam bentuk persamaan matriks dan menyelesaikannya.

**Silabus:**

Aplikasi aljabar linear pada:

1. Geometri: pengkonstruksian kurva dan luasan melalui titik-titik tertentu
2. Fisika: jaringan listrik, distribusi temperatur setimbang
3. Komputer: interpolasi spline kubus
4. Statistika : Rantai Markov, pendekatan kuadrat terkecil,
5. Teori Permainan : strategi permainan, bentuk kuadratik,
6. Ekonomi: model ekonomi Leontif,
7. Biologi dan lingkungan: managemen hutan, genetika, pertumbuhan populasi umur tertentu, panen populasi binatang,
8. Kesehatan: model kuadrat terkecil untuk pendengaran manusia, tomografi terkomputasi,
9. Aljabar komputasi: Dekomposisi Nilai Singular.

**Buku Acuan:**

1. Howard Anton, and Chris Rorres, 2000, *Elementary Linear Algebra: Application Version*, John Wiley and Sons, New York.
2. DeFranza J., Gagliardi, D., 2009, *Introduction to Linear Algebra with Applications*, McGraw-Hill, Boston.
3. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
4. David C. Lay, 2012, *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.  
[http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra\\_David%20Lay.pdf](http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf)
5. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM  
[http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix\\_Analysis.pdf](http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf)

**MMM-2208 Teori Grup Hingga (2 SKS)**

Prasyarat: **MMM-1203\***

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep grup berhingga, subgrup, koset, subgrup normal dan mampu mengidentifikasi sifat-sifatnya.
2. Mahasiswa memahami grup simetri, permutasi, transposisi, sikel dan mampu membuktikan sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa memahami grup selang-seling dan mampu mengaitkan dengan Teorema Lagrange.
4. Mahasiswa mampu memahami konsep generator dan *defining relation* serta mampu mengidentifikasi grup-grup hingga dengan order lebih kecil atau sama dengan 8.
5. Mahasiswa mampu memahami konsep normalisator, sentralisator, senter serta mampu membuktikan Teorema Sylow, Teorema Jordan Holder dan Teorema Cauchy.

**Silabus:**

Grup simetri, Grup permutasi, transposisi, sikel dan sifat-sifatnya, grup selang-seling, *generator* dan *defining relation*, normalisator, sentralisator, senter, konjugasi, grup komutator, Teorema Sylow, Teorema Jordan Holder, Teorema Cauchy.

**Buku Acuan:**

1. Ledermann, W; 1984; *Introduction to the Theory of Finite Groups*; Interscience Publisher, Inc.
2. John B. Fraleigh, 1989, *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
3. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
4. Hans Kurzweil, and Bernd Stellmacher, 2004, *The Theory of Finite Groups: An Introduction*, Springer, [http://www.math.ku.dk/~olsson/manus/GruFus/Kurzweil-Stellmacher\\_Theory%20of%20finite%20groups.pdf](http://www.math.ku.dk/~olsson/manus/GruFus/Kurzweil-Stellmacher_Theory%20of%20finite%20groups.pdf)

**MMM-2209 Pengantar Kombinatorika (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2207\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu:

1. menyelesaikan persamaan Diophantine linear
2. mengaplikasikan konsep *generating function*
3. mengkonstruksikan lapangan hingga dan menyelesaikan perhitungan aljabar di lapangan hingga.
4. menjelaskan dan mengkonstruksi *orthogonal latin squares*
5. menjelaskan konsep *Balanced Incomplete Block Design (BIBD)*
6. menjelaskan *Steiner Triple System*
7. mengkonstruksi *BIBD* dengan parameter tertentu
8. memodelkan permasalahan sehari-hari ke dalam permasalahan kombinatorika serta menyelesaikan model yang dihasilkan menggunakan teori kombinatorika.

**Silabus:**

Persamaan Diophantine Linear, Aplikasi *generating function* (aplikasi dari Matematika Diskrit), *Finite Field*, *Galois Field*, *Finite Plane Geometry*, *Orthogonal Latin Square*, *Balanced Incomplete Block Design*, *Steiner Triple System*.

**Buku Acuan:**

1. Bose, R.C., Manvel, B., 1983, *Introduction to Combinatorial Theory*, Colorado State University, John Wiley and Sons.
2. Richard Brualdi, R., 1977, *Introduction to Combinatoric*. University of Wisconsin, North Holland
3. Van Lint, J.H., Wilson, R.M., 1992, *A Course in Combinatorics*, Cambridge university Press
4. Lovasz, L., Pelikan, J., Vesztergombi, K., 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York
5. John Mackintosh Howie, 2006, *Fields and Galois Theory*, Springer.

**MMM-2206 Pengantar Teori Graf (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2207\***Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep-konsep dan sifat-sifat dalam teori graf, mampu mengidentifikasi dan mengaplikasikannya.
2. Mahasiswa mampu menerapkan Teori Graf pada permasalahan sehari-hari.

**Silabus:**

konsep dasar graf, graf sederhana, graf ganda, isomorfisme graf, jenis-jenis graf, komplemen graf, graf planar, rumus Euler, graf bagian, graf terhubung, jalur, lintasan, sirkuit, himpunan pemutus, jembatan Koenigsburg, graf Euler, jalur Euler, graf Hamilton, pohon, pohon pembangkit minimum, algoritma Kruskal dan algoritma prima, planaritas dan dualitas, pewarnaan graf (bilangan kromatik, pewarnaan peta), graf berarah, algoritma Prunin untuk lintasan minimal, hubungan antara graf dan digraf dengan matriks, garf Perth dan pohon lintasan terpendek.

**Buku Acuan:**

1. Robin J. Wilson, 1972; *Introduction to Graph Theory*, Longman Group Limited.
2. Joan M. Aldous, Robin J. Wilson, 2000, *Graph and Applications: An Introductory Approach*, Springer, London.
3. Seymour Lipschutz, 1976; *Theory and Problems of Discrete Mathematics; Schaum's Outline Series*; McGraw-Hill Book Company.
4. B. Andrasfai, 1977, *Introductory Graf Theory*, Academia Kiado', Budapest
5. RMJT Soehakso, *Teori Graf*, FMIPA UGM.

**MMM-3206 Pengantar Teori Pengkodean (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2202\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep-konsep abstrak yang telah dipelajari baik dalam Aljabar Linear maupun dalam Struktur Aljabar pada teknologi proses pembentukan, pengkodean, pengiriman, maupun penyimpanan data.

**Silabus:**

Pengantar, dasar-dasar dan penerapan pengkodean; definisi dan sifat-sifat generator matriks, parity check matrix, hamming codes dan perfect codes; decoding single error linear codes; standard array decoding untuk linear codes; syndrome decoding, syndrome decoding untuk linear codes; step by step decoding; first order Reed-Muller codes, decoding algoritma untuk first order ReedMuller codes; self-dual codes, decoding algoritma untuk binary extended Golay codes; generator and parity check matrix, decoding algoritma untuk binary cyclic codes; error taping

**Buku Acuan:**

1. Scott A. Vanstone, Paul C van Oorschot, P.C.V., 1989, *An Introduction to Error Correcting Codes with Application*, Kluwer Academic Publishers
2. San Ling and Chaoping Xing, 2004, *Coding Theory A First Course*, Cambridge University Press.

**MMM-3210 Pengantar Teori Semigrup (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-1203\***Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep semigrup dan jenis-jenis semigrup, monoid, ideal dan mampu mengidentifikasinya.
2. Mahasiswa memahami konsep ekuivalensi Green serta sifat-sifatnya dan mampu mengidentifikasi kelas-kelas ekuivalensi Green pada semigrup.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi urutan natural pada semigrup
4. Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai jenis semigrup khusus meliputi semigrup terurut, semigrup invers, semigrup faktor, semigrup regular, semigrup invers, semigrup ortodoks, band dan semilatis
5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan mengidentifikasi homomorfisma semigrup
6. Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat elementer semigrup
7. Mahasiswa mampu membuktikan sifat-sifat lanjutan semigrup
8. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat elementer homomorfisma
9. Mahasiswa mampu membuktikan sifat-sifat lanjutan homomorfisma
10. Mahasiswa memahami aplikasi semigrup pada sistem aljabar dan bidang lain

**Silabus:**

Pengertian dasar semigrup, monoid, subsemigrup, ideal, urutan natural, semigrup terurut, ekuivalensi Green, homomorfisma semigrup, jenis-jenis elemen dalam semigrup: regular, idempoten, invers, generalized invers, semigrup kuosien, semigrup regular, semigrup invers, semigrup ortodoks, semilatis, *band*, aplikasi semigrup

**Buku Acuan:**

1. John Mackintosh Howie, 1995, *Fundamentals of Semigroup Theory*, Clarendon Press, Oxford.
2. A.H. Clifford, and G.B. Preston, 1961, *The Algebraic Theory of Semigroups*, American Math. Society, Rhode Island
3. Robert Gilmer, 1984, *Commutative Semigroup Rings*, The University of Chicago Press, Chicago
4. Jan Okniski, 1991, *Semigroup Algebras*, Marcel-Dekker, Inc

**MMM-3209 Aljabar Linear Terapan II (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2202\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa memahami dan mampu menyelesaikan beberapa permasalahan matematika yang diselesaikan dengan aljabar linear.

**Silabus:**

Nilai eigen, vektor eigen, ruang eigen, polinomial karakteristik, diagonalisasi operator, similaritas, matriks persamaan diferensial orde satu, estimasi nilai eigen. Operator adjoint dan klasifikasinya, Teorema Spektral, terapan Teorema Spektral pada teori matriks, masalah nilai eigen yang diperumum, masalah ekstrim operator Hermit. Pengertian bentuk bilinear, matriks representasi bentuk bilinear dan kuadratik, klasifikasi bentuk kuadratik Hermit, diagonalisasi ortogonal, diagonalisasi bentuk kuadratik.

**Buku Acuan:**

1. John T. Scheick, 1997, *Linear Algebra with Applications*, McGraw-Hill International Editions.
2. Steven Roman, 2008, *Advanced Linear Algebra*, Springer, New York.

**MMM-4207 Pengantar Teori Modul (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2202\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa memahami, mampu memberikan contoh dan membuktikan:

1. modul atas ring sebagai generalisasi dari ruang vektor atas lapangan,
2. sub-modul dalam sebuah modul dan sifat-sifatnya,
3. modul faktor dan sifat-sifatnya,
4. homomorfisma modul, kernel, bayangan dan Teorema Utama Homomorfisma Modul serta aplikasinya,
5. pengertian bebas linear, elemen pembangun, modul bebas dan beberapa sifat modul atas daerah ideal utama,
6. annihilator, elemen torsi, modul torsi dan modul bebas torsi
7. barisan eksak dan sifat-sifatnya.

**Silabus:**

Pengertian Modul, Submodul, Generator, Hasil tambah langsung, Modul Faktor, Homomorfisma modul. Teorema Utama Homomorfisma Modul. Modul yang dibangun secara berhingga. Modul atas Daerah Ideal Utama. Annihilator. Modul Torsi, Modul bebas torsi, Modul Bebas, dan Modul Proyektif. Pengenalan Barisan Eksak.

**Buku Acuan:**

1. William Adkins and Steven H. Weintraub, 1992, *Algebra An Approach via Module Theory*, Springer-Verlag,
2. Serge Lang, 1965, *Algebra*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.
3. Thomas W. Hungerford, 1974, *Algebra*, Springer-Verlag, New York.
4. Saunders MacLane, Garrett Birkhoff, 1979, *AlgebraSecond Edition*, Macmillan Publishing Co., New York

**MMM-4206 Pengantar Kriptografi (3SKS)****Prasyarat:** MMM-2202\***Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami konsep kriptologi, kriptosistem dan cipher serta mampu memodelkan cipher dari suatu masalah.
2. Mahasiswa memahami konsep kriptanalisis dan mampu mengaplikasikan pada beberapa cipher yang sudah dikenal.  
Mahasiswa memahami Multikriptosistem dan mampu membangun kriptosistem dari beberapa sistem yang sudah dikenal maupun sistem yang dibuat sendiri.
3. Mahasiswa memahami sistem Public-key dan jenis-jenisnya serta mampu mengaplikasikan pada masalah sehari-hari.
4. Mahasiswa mampu memahami skema rahasia dan mampu mengaplikasikan pada sistem sistem yang sudah dikenal.

**Silabus:**

Kriptologi, Kriptosistem dan Kriptanalisis. Cipher: Shift, Substitusi, Affine, Vigenere, Hill, Permutasi, Stream. Kriptanalisis dari cipher di atas. Pergandaan Kriptosistem-Kriptosistem. Entropi dan sifat-sifatnya. Cipher Blok, DES dan AES. Fungsi Hash. Kriptografi fungsi publik RSA, Teorema Sisa Cina, Test keprimaan, Kriptosistem Rabin, El Gamal dan Curve Eliptik(pengenalan). Skema Tanda tangan RSA, El Gamal.

**Buku Acuan:**

1. Douglas R. Stinson, 2002, *Cryptography Theory and Practice*, 2<sup>nd</sup>Ed, A CRC Press Company, Boca Raton, London, New York, Washington DC.

## **SILABUS MATA KULIAH BIDANG MATEMATIKA TERAPAN**

### **MMM-2301 Persamaan Diferensial Elementer (3 SKS)**

**Prasyarat: MMM-1102\***

#### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan-persamaan diferensial biasa beserta masalah syarat awalnya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem linear beserta masalah syarat awalnya.
3. Mahasiswa dapat melakukan studi lanjut tentang persamaan diferensial.

#### **Silabus:**

Pendahuluan: Motivasi munculnya persamaan diferensial dari beberapa masalah nyata. Pengertian persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Persamaan diferensial order satu: persamaan diferensial separabel, persamaan diferensial eksak dan faktor integral. Persamaan diferensial linear order dua atau lebih, persamaan tereduksi dan persamaan lengkap beserta penyelesaiannya dengan metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter, metode operator diferensial, persamaan Cauchy-Euler. Penyelesaian dengan deret. Sistem persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Aplikasi sederhana persamaan diferensial.

#### **Buku Acuan:**

1. Shepley L. Ross, *Differential Equations*, 1984, J. Wiley, New York.
2. William E. Boyce, and Richard C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, 1992, J.Wiley, New York.
3. Robert L. Borelli, and Courtney S. Coleman, *Differential Equations: A modeling perspective, Preliminary Edition*, John Wiley & Sons, 1996, New York.

### **MMM-2310 Pengantar Persamaan Diferensial Parsial (3 SKS)**

**Prasyarat: MMM-2109\*, MMM-2301\***

#### **Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu

1. Menyelesaikan masalah syarat awal yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial order satu linear dan quasi linear.
2. Menyelesaikan masalah syarat awal, syarat batas dengan metode separasi variabel.
3. Membuktikan eksistensi dan ketunggalan solusi masalah syarat awal, syarat batas.
4. Menyelesaikan masalah panas batang *semi infinite and infinite*.
5. Menyelesaikan masalah syarat awal, syarat batas yang berkaitan dengan beberapa persamaan diferensial parsial dengan metode beda hingga.

#### **Silabus:**

Masalah syarat awal yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial order satu linear dan quasi linear, metode karakteristik. Deret Fourier, masalah nilai eigen Sturm-Liouville. Metode Separasi variabel. Eksistensi dan ketunggalan solusi. Penyelesaian d'Alembert. Integral dan transformasi Fourier. Masalah panas batang *semi infinite and infinite*. Deret Fourier-Bessel dan aplikasinya. Penyelesaian numerik masalah syarat awal, syarat batas dengan metode beda hingga.

#### **Buku Acuan:**

1. Paul Du Chateau, and David W. Zachmann, 1986, *Partial Differential Equations*, McGraw-Hill, New York.
2. J. Ray Hanna, 1982, *Fourier Series and Integrals of Boundary Value Problems*, John Wiley & Sons, New York.
3. K.M. Humi, and W.B. Miller, 1992, *Boundary Value Problems and Partial Differential Equations*, PWS-KENT Publishing Company, Boston.

4. Eric Zauderer, 1989, *Partial Differential Equations of Applied Mathematics*, John Wiley & Sons, New York.

### **MMM-3303 Pengantar Model Matematika (3 SKS)**

**Prasyarat: MMM-2310\*\* dan MMS-2410\***

#### **Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan konsep-konsep pemodelan untuk menyelesaikan masalah nyata.

#### **Silabus:**

1. Contoh-contoh pemodelan matematika dalam permasalahan sehari-hari.
2. Konsep dasar pemodelan matematika: tujuan pemodelan, jenis-jenis model matematika, langkah-langkah pemodelan matematika.
3. Model Deterministik: model pertumbuhan populasi (diskret, eksponensial, logistik), model getaran (pegas dan pendulum), model kompartemen dasar (S-I-R dan S-E-I-R).
4. Model Stokastik dan Optimisasi :
5. Project dan Studi Kasus.

#### **Buku Acuan:**

1. B. Barnes, dan G.R. Fulford, 2002, "*Mathematical Modeling with Case Studies: A differential equation approach using maple*", Taylor & Francis, Inc, London.
2. F.R. Giordano, M.D. Weir, dan W.P. Fox, 1977, "*A First Course in Mathematical Modeling*", Thomson Books/Cole, Australia.
3. Richard Haberman, 2003, "*Mathematical Models: Mechanical Vibrations, Population Dynamics, and Traffic Flow*", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
4. D.P. Maki, dan M. Thompson, 1973, "*Mathematical Models and Applications with Emphasis on The Social Life, and Management Sciences*", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
5. Masatoshi Sakawa, 1993, "*Fuzzy Sets and Interactive Multi Objective Optimization*", Plenum Press, New York.

### **MMM-3002 Pengantar Proses Stokastik (3 SKS)**

**Prasyarat: MMS-2410\***

#### **Tujuan pembelajaran:**

Setelah menyelesaikan matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Mampu menyusun dan menyelesaikan model stokastik yang merupakan proses Poisson.
- b. Mampu menyusun dan menyelesaikan model rantai Markov diskret.
- c. Mampu menyusun dan menyelesaikan model rantai Markov kontinu.
- d. Mampu menyusun dan menyelesaikan model *random walk*.

#### **Silabus:**

- Proses Poisson: definisi dan sifat-sifat proses Poisson, distribusi waktu antar kedatangan dan waktu tunggu, distribusi bersyarat dari waktu kedatangan, proses Poisson tidak homogen, proses Poisson campuran, proses Poisson bersyarat.
- Rantai Markov diskret: definisi, persamaan Chapman-Kolmogorov, klasifikasi dari jenis-jenis states, teori limit dari rantai Markov, transisi dari masing-masing kelas, dan aplikasinya.
- Rantai Markov kontinu: definisi, proses Birth and Death, persamaan diferensial Komogorov, limit probabilitasnya, timereversible, dan aplikasinya.
- Proses Renewa: Penurunan distribusi N(t), beberapa teorema limit dan persamaan Wald, serta berbagai aplikasinya.

- Random walk sederhana dengan aplikasi *gambler's ruin problem*.

**Buku Acuan:**

1. Paul G. Hoel, Sidney C. Port dan Charles J. Stone, 1972, *Introduction to Stochastic Processes*. Houghton Mifflin Company.
2. Randolph Nelson, 1995, *Probability, Stochastic Processes and Queueing Theory*, The Mathematics of Computer Performance Modeling, Springer-Verlag.
3. Gregory F. Lawler, 2006, *Introduction to Stochastic Processes*, Chapman & Hall/CRC Probability Series.
4. Sheldon M. Ross, 1996, *Stochastic Processes*. 2<sup>nd</sup> editon. John Wiley & Sons, Inc.
5. Sheldon M. Ross, 2010, *Introduction to Probability Models*. 10<sup>th</sup> edition. California. Academic Press
6. Wayne L. Winston, 2003, *Operations Research: Applications and Algorithms*, Duxbury Press.

**MMM-2308 Pengantar Teori Permainan (3 SKS)**

**Prasyarat:**

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami prinsip optimal dalam teori permainan.
2. Mahasiswa memahami permainan berjumlah nol dan tak berjumlah nol.
3. Mahasiswa dapat mencari penyelesaian optimal dalam berbagai permainan.

**Silabus:**

Contoh-contoh permainan. Permainan berjumlah nol dua pemain. Kriteria maksimin. Strategi mix. Dominasi. Titik setimbang Nash. Permainan tak berjumlah nol dua pemain. Teorema Nash. Metode Swastika. Permainan N pemain. Aplikasi permainan. Permainan dinamis permainan statis. Permainan dinamis linear kuadratis.

**Buku Acuan:**

1. Leslie Charles Thomas, 1984, *Games, Theory and Applications*, Ellis Horwood Limited.

**MMM-2303 Matematika Biologi (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMS-2301\*, MMS-2410\*

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mengenal model Matematika yang menyangkut proses-proses biologis pada perkembangan populasi, genetika, farmakologi, dan masalah penyebaran penyakit.

**Silabus:**

1. Pertumbuhan populasi diskrit dan persamaan diferensi.
2. Ketahanan dan Kepunahan Spesies
3. Masalah genetika
4. Masalah dalam farmakologi (pengobatan)
5. Pertumbuhan populasi kontinu satu dan dua spesies (model kompetisi dua spesies dan model *predator-prey*)
6. Masalah Penyebaran Penyakit (Epidemiologi)

**Buku Acuan:**

1. B. Barnes, and G.R. Fulford, 2002, *Mathematical Modelling with Case Studies*, Taylor & Francis, London.
2. Fred Brauer, and Carlos Castillo-Chavez, 2001, *Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology*, Springer Verlag, New York.
3. Stanley I. Grossman, and James E. Turner, 1974, *Mathematical for Biological Sciences*, MacMillan Publishing Co., Inc., New York.

4. Jagat Narain Kapur, 1985, *Mathematical Models in Biology & Medicine*, Affiliated East-West Press Private Limited, New Delhi.

**MMM-3310 Pengantar Teori Sistem (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2202\*, MMM-2301\***Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami model-model sistem.
2. Mahasiswa memahami bentuk state space dan bentuk representasi masukan keluaran serta mencari solusi sistem.
3. Mahasiswa memahami sifat-sifat sistem.

**Silabus:**

Aspek pemodelan dan bentuk state space. Linearisasi, solusi sistem persamaan diferensial linear. Respon impuls dan step. Sifat-sifat sistem: keterkendalian, keterobservasian dan kestabilan. Sistem bentuk representasi masukan keluaran. Fungsi transfer. Realisasi minimal.

**Buku Acuan:**

1. Geert Jan Olsder, 1994, *Mathematical Systems Theory*, 1<sup>st</sup> Edition, Delft University of Technology.
2. Katsuhiko Ogata, 1990, *Modern Control Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, Inc.
3. Chi-Tsong Chen, 1999, *Linear System Theory And Design*, Third Edition, Oxford University Press

**MMM-3311 Pengantar Masalah Syarat Batas (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-2310\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu:

1. Menyelesaikan persamaan diferensial parsial dan masalah syarat batas non homogen
2. Menyelesaikan masalah getaran pada senar *semi infinite* tanpa atau dengan kecepatan awal
3. Menyelesaikan masalah vibrasi dalam membran melingkar.
4. Mengaplikasikan deret Fourier-Legendre pada masalah terkait.
5. Menggunakan Transformasi Laplace untuk menyelesaikan persamaan panas dan persamaan gelombang.

**Silabus:**

Persamaan diferensial dan masalah syarat batas non homogen. Masalah getaran pada senar *semi infinite* tanpa atau dengan kecepatan awal. Deret Fourier ganda, vibrasi dalam membran melingkar. Deret Fourier-Legendre dan aplikasinya. Transformasi Laplace dan aplikasinya.

**Buku Acuan:**

1. Paul DuChateau, and David W. Zachmann, 1986, *Partial Differential Equations*, McGraw-Hill, New York.
2. J. Ray Hanna and John H. Rowland 1990, *Fourier Series and Integrals of Boundary Value Problems*, 2<sup>nd</sup> Edition, Dover Publication, Inc., New York.
3. K. M. Humi, and W. B. Miller, 1992, *Boundary Value Problems and Partial Differential Equations*, PWS-KENT Publishing Company, Boston.

**MMM-3306 Sistem Dinamik (3 SKS)****Prasyarat:** MMM-1202\*, MMM-2301\***Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa dapat

1. Memahami dan menerapkan konsep sistem dinamik khususnya sistem dinamik diskrit.
2. Memahami konsep konstruksi geometri fraktal secara matematis.

**Silabus:****Sistem Dinamik Diskrit :**

Motivasi dan sejarah singkat sistem dinamik. Pengertian dan contoh-contoh sistem dinamik. Iterasi, orbit, jenis-jenis orbit. Analisis grafik, analisis orbit, *phase portrait*. Titik tetap dan periodik, teorema titik tetap dan titik periodik. Bifurkasi, bifurkasi titik sadel, bifurkasi ganda periode. Dinamik keluarga fungsi kuadrat.

**Sistem Dinamik Kontinu :**

Persamaan Diferensial (PD) Linear dan Nonlinear, Sistem Linear, Teori Kestabilan, Definisi Sistem Dinamik dan contoh-contoh, Struktur-struktur invarian (titik ekuilibrium, solusi periodik, dan manifold invarian), Sistem Nonlinear : linearisasi, kestabilan dari titik equilibrium, First Integral dan Fungsi Lyapunov, Pemetaan Poincare (pengantar).

**Buku Acuan:**

1. Robert L. Devaney, 1992, *A first course in chaotic dynamical systems*, Adison-Wesley Pub. Comp., Massachussets.
2. Lawrence Perko, 2001, *Differential Equations and Dynamical System*, 3<sup>rd</sup> Ed, Springer.
3. Stephen Wiggins, 1990, *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*, Springer-Verlag New York, Inc.

**MMM-3312 Pengantar Teori Kendali (3 SKS)****Prasyarat: MMM-3310\*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa

1. Dapat melakukan kendali umpan balik biasa dan melakukan kendali optimal linear kuadratik
2. Dapat mengaplikasikan teori yang diberikan untuk kendali sistem sederhana.
3. Mempunyai wawasan studi lanjut teori kendali.

**Silabus:**

Model-model kendali lingkar terbuka dan lingkar tertutup (umpan balik). Kendali umpan balik dan pole placement. Observer. Prinsip keterpisahan. Kendali optimal linear kuadratik lingkar terbuka. Persamaan Lyapunov. Regulator linear kuadratik lingkar tertutup. Persamaan diferensial Riccati. Regulator linear kuadratik steady state. Persamaan aljabar Riccati.

**Buku Acuan:**

1. Frank Lewis, 1992, *Applied Optimal Control*, Prentice Hall International.
2. Huibert Kwakernaak and Raphel Sivan, 1972, *Linear Optimal Control Systems*, Wiley, Interscience Division of John Wiley and Sons.
3. Katsuhiko Ogata, 1990, *Modern Control Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, Inc.

**MMM-4303 Pengantar Teori Ergodik (3 SKS)****Prasyarat: MMM-3306\*****Tujuan pembelajaran:**

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa dapat

1. memahami dan menerapkan konsep sistem dinamik khususnya sistem dinamik diskrit.
2. memahami konsep konstruksi geometri fraktal secara matematis.

**Silabus:**

Dinamik simbol, rute perjalanan (*itineraries*), ruang barisan, pemetaan geser, konjugasi topologis (*topological conjugacy*). *Topolgical conjugacy* pada ruang materik, sifat-sifat dan aplikasinya. Transisi menuju *Chaos*. Chaos: Sifat-sifat padat himpunan semua titik periodik, transitif, dan sensitif terhadap syarat awal. Teorema

Sarkovskii. Manfaat titik-titik kritis (*The Role of Critical Point*). Geometri fraktal: Konstruksi ruang fraktal, kelengkapan ruang fraktal, *attractor*, algoritma fraktal. Himpunan Julia dan himpunan Mandelbrot.

**Buku Acuan Wajib:**

1. Robert L. Devaney, 1992, *A first course in chaotic dynamical systems*, Adison-Wesley Pub. Comp., Massachussets.
2. Robert L. Devaney, 1987, *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, New York.

**Buku Acuan Tambahan:**

1. Roy Addler, 1965, *Topological Conjugacy*.
2. Michael Barnsley, 1988, *Fractal Everywhere*, Academic Press Inc, Boston.
3. Denny Gulick, 1992, *Encounters with Chaos*, McGrow-Hill, Inc, New York.
4. Richard A. Holmgren, 1994, *A First Course in Discrete Dynamical Systems*, Springer-Verlag, New York.
5. Edward Scheinermann, 2000, *Invitation to Dynamical Systems*, Department of Mathematical Sciences, Johns Hopkins University, USA,
6. Widodo, *Teori Titik Banach dan Metode Iteratif*, Bahan Kuliah 2003.

## **SILABUS MATA KULIAH BIDANG KOMPUTASI MATEMATIKA**

### **MMM-2401 Pengantar Analisis Numerik (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMM 2301\*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mendapatkan intuisi, memahami, memilih dan menggunakan metode-metode numerik pada masalah-masalah dasar dalam analisis numerik.
2. Mahasiswa mampu memahami konsep error, memberikan apresiasi, menganalisa dan menduga error.
3. Mahasiswa mampu membuat algoritma dari suatu permasalahan
4. Mahasiswa mampu membuat program komputer dari algoritma yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB

**Silabus:**

- Polinom Taylor.
- Sistem biner, Penempatan bilangan (*floating point number*).
- Error: definisi, sumber, dan contoh.
- Akar Persamaan nonlinear: Metode Bisection, Newton, dan Secant, beserta errornya.
- Interpolasi Polinom dan errornya.
- Integrasi Numerik: Metode Trapezium and Simpson, beserta errornya.
- Diferensiasi Numerik: Metode beda hingga maju, mundur, tengah, metode koefisien tak tentu, beserta error dan sensitivitas nilai fungsi terhadap error.
- Masalah nilai awal: Metode Euler, Taylor dan Runge Kutta beserta error dan stabilitasnya.
- Algoritma dan penyelesaian persamaan non linear menggunakan metode Bisection, Metode Newton-Raphson, dan metode Secant. Menentukan interpolasi dari beberapa data yang diberikan menggunakan interpolasi linear, interpolasi beda terbagi, atau interpolasi Lagrange. Menentukan nilai integral suatu fungsi menggunakan aturan Trapesium dan aturan Simpson. Metode beda pusat, beda maju, dan beda mundur untuk menyelesaikan persamaan differensial secara numerik. Penyelesaian masalah nilai awal menggunakan metode Euler dan metode Range Kutta

**Buku Acuan:**

1. Kendall Atkinson, nd Weimin Han, 2004, *Elementary Numerical Analysis*, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons, New York.
2. James L. Buchanan, and Peter R. Turner, 1992, *Numerical Methods and Analysis*, McGraw Hill Inc., New York.

3. Brian Bradie, 2006, *A Friendly Introduction to Numerical Analysis*, Pearson International Edition, New Jersey.
4. Duane C. Hanselman, and Bruce L. Littlefield, 2003, *MATLAB Bahasa Pemrograman Teknis*, Perason Education Asia, Andi, Yogyakarta.

**MMM-3401 Matematika Komputasi (3 SKS)**

**Prasyarat:** **MMM-2401\*, 2310\***

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu menggunakan metode numerik untuk menyelesaikan masalah-masalah di matematika, seperti: sistem persamaan nonlinear, interpolasi, integral dan persamaan diferensial, yang tidak dapat diselesaikan secara eksaks. Kuliah lebih ditekankan memahami algoritmanya.
2. Mahasiswa mampu membuat program dengan MATLAB untuk menyelesaikan masalah-masalah di matematika yang tidak dapat diselesaikan secara eksak.

**Silabus:**

- Penyelesaian system persamaan Noln linear, Interpolasi: interpolasi Hermite, SPLINES, interpolasi trigonometri (Fast Fourier Transform), Interpolasi fungsi multivaribel, Theori aproksimasi fungsi, Integral Numerik: Metode Newton-Cotes and Metode Romberg, Gaussian quadrature, Integral tak wajar and integral lipat, Solusi Numerik Masalah syarat awal Persamaan Diferensial Biasa: Metode Runge-Kutta, Metode Multistep. Metode beda hingga dan elemen hingga.
- Algoritma dan pemrograman penyelesaian system persamaan nonlinear. Menentukan interpolasi Hermite, SPLINES dan Fast Fourier Transform dan interpolasi fungsi multivariabel. Menentukan nilai integral dengan Metode Newtons-Cotes, Metode Romberg dan Gaussian Quadrature, serta integral lipat. Algoritma dan pemrograman penyelesaian masalah syarat awal dan syarat batas pada persamaan diferensial biasa dan parsial.

**Buku Acuan:**

1. John Penny, 1995, *Numerical Methods Using MATLAB*, Ellis Horwood.
2. Jan Kiusalaas, 2010, *Numerical Methods in Engineering with MATLAB*
3. Won Y. Yang, Wenwu Cao, Tae S. Chung, John Mor, 2005, *Applied Numerical Method Using MATLAB*

**MMM-4401 Pengantar Geometri Fraktal (3 SKS)**

**Prasyarat:** **MMM-2112\***

**Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu memahami konsep geometri fraktal baik secara teoritis maupun komputasinya.

**Silabus:**

Pengertian ruang metrik. Pengertian ruang fraktal. Kelengkapan ruang fraktal. Pemetaan kontraksi pada ruang fraktal. Sistem Fungsi Iterasi. Dimensi fraktal: dimensi hitung kotak, penentuan dimensi fraktal secara teoritis, dimensi Hausdorff-Besicovitch. Interpolasi fraktal: Fungsi interpolasi fraktal, dimensi fraktal dari fungsi interpolasi fraktal. Algoritma deterministik. Algoritma iterasi random. Pemrograman fraktal. Algoritma cat game. Himpunan Mandelbrot. Himpunan Julia.

**Buku Acuan:**

1. Michael F. Barnsley, 1993, *Fractals Everywhere*, Academic Press Inc.
2. Kenneth Falconer, 2003, *Fractal Geometry: Mathematical Foundation and Applications* 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley & Sons, England.
3. Heinz-Otto Peitgen, Hartmut Juergens, Dietmar Saupe, 2004, *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science*, 2<sup>nd</sup> Edition, Springer-Verlag, New York.

## **SILABUS MATA KULIAH BIDANG ALJABAR DAN KOMPUTASI MATEMATIKA**

### **MMM-3208 Aljabar Linear Numerik (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMM-2202\*

#### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan dekomposisi matriks (Faktorisasi LU, Bentuk Kanonik Jordan, Faktorisasi QR, Teorema Axis Utama, Teorema Schur, Faktorisasi Cholesky, SVD, dll).
2. Mahasiswa mampu menggunakan software MATLAB dalam mengaplikasikan dekomposisi matriks.
3. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah real yang terkait dengan masalah dekomposisi matriks.
4. Mahasiswa mampu menghitung berbagai operasi matriks dan dekomposisi matriks dengan menggunakan MATLAB

#### **Silabus:**

- Matriks seitiga dan sifat-sifatnya, Faktorisasi LU, Diagonalisasi, Bentuk Kanonik Jordan, Matriks Ortogonal dan sifat-sifatnya, Faktorisasi QR, Teorema Axis Utama, Teorema Schur, Matriks Definit Positif dan sifat-sifatnya, Faktorisasi Cholesky, Matriks Hermit dan Matriks Unitary serta sifat-sifatnya, Diagonalisasi Unitary, Dekomposisi Nilai Singular (SVD) dan Dekomposisi Polar.
- Pengenalan MATLAB, M-file, Matriks Orthogonal, Penggunaan MATLAB dalam menghitung Dekomposisi nilai singular, dekomposisi QR, dekomposisi Cholesky, dekomposisi Schur, masalah kuadrat terkecil

#### **Buku Acuan:**

1. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
2. John T. Scheick, 1997, *Linear Algebra with Applications*, McGraw-Hill International Editions.
3. Lloyd N. Trefethen, dan David Bau, III, 1997, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, Philadelphia.
4. Xiao-Qing JIN and Yi-Min WEI, 2008, *Numerical Linear Algebra And Its Applications*,
5. David S. Watkins, 2002, *Fundamentals of Matrix Computations*, 2<sup>nd</sup>Ed, John Wiley and Sons, [https://daviddabura.files.wordpress.com/2015/01/david\\_s\\_-watkins\\_fundamentals\\_of\\_matrix\\_computat.pdf](https://daviddabura.files.wordpress.com/2015/01/david_s_-watkins_fundamentals_of_matrix_computat.pdf)
6. John Penny, 1995, *Numerical Methods Using MATLAB*, Ellis Horwood.
7. Cleve Barry Moler, 2004, *Numerical Computing with MATLAB*, SIAM, Philadelphia

## **SILABUS MATA KULIAH BIDANG MATEMATIKA TERAPAN DAN KOMPUTASI MATEMATIKA**

### **MMM-2312 Program Linear (3SKS)**

**Prasyarat:** MMM-1202\*

#### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu membentuk model program linear
2. Mahasiswa dapat menyelesaikan model program linear dengan grafik dan metode simpleks dan memahami teorinya.
3. Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah primal dual.
4. Mahasiswa dapat menyelesaikan program bilangan bulat dengan metode Cabang dan Batas.
5. Mahasiswa dapat menggunakan program WINQSB dan membuat program dengan LINGO untuk menyelesaikan masalah program linear. Mahasiswa mengetahui aplikasi program linear dan program bilangan bulat. Mahasiswa dapat membentuk model program linear dan program bilangan bulat.

#### **Silabus:**

Pembentukan model Program Linear (PL). Penyelesaian masalah PL dengan dua variabel (metoda grafik), dan masalah PL dengan banyak variabel sebarang (algoritma simpleks). Kasus-kasus pada penyelesaian PL dan

sifat-sifat penyelesaian. Teori PL dan Simpleks. Dualitas dan penggunaannya. Algoritma Cabang dan Batas untuk PL bilangan bulat. Analisis sensitivitas grafik. Penggunaan program WINQSB dan pemrograman dengan LINGO untuk menyelesaikan program linear dan program bilangan bulat. Aplikasi program linear dan program bilangan bulat.

**Buku Acuan:**

1. G. Hadley, 1973, *Linear Programming*, Addison Wesley.
2. Hamdy A. Taha, 1998, *Operations Research an Introduction*, Prentice-Hall, Pte Ltd, Singapore.
3. Wayne L. Winston, 2004, *Operation Research Application and Algorithms*, Ruxbury Press.
4. Indarsih, 2004, Modul Praktikum Program Linear, Departemen Matematika, FMIPA, UGM.

**MMM-2311 Riset Operasi (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMM-2312\*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Memahami konsep dan metode penyelesaian dalam riset operasi
2. Menerapkan konsep riset operasi dalam berbagai bidang
3. Mahasiswa dapat menggunakan program WINQSB dan membuat program dengan LINGO untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam Riset Operasi.
4. Mahasiswa dapat menerapkan masalah Riset Operasi dalam berbagai bidang.

**Silabus:**

1. Latar belakang: optimisasi, riset operasi dan model-modelnya.
2. Masalah transportasi dan transhipment: skenario, model dan teknik penyelesaiannya dan terapannya.
3. Masalah penugasan dan masalah Travelling Salesman.
4. Model Inventori.
5. Mempelajari teknik/algoritma-algoritma:
  - a. Jaringan: lintasan terpendek, lintasan terpanjang (PERT/CPM), pohon perentang maksimal, arus maksimal.
  - b. Program dinamik deterministik dan probabilistik: pola maksimum/ minimum, model diskrit/kontinu.
  - c. Antrian: pola antrian, distribusi eksponensial dan Erlang. Beberapa tipe antrian deterministik dan stokastik, antrian tunggal dengan distribusi eksponensial, model antrian berdasarkan Markov, simulasi.
6. Penggunaan program WINQSB dan pemrograman dengan LINGO untuk menyelesaikan masalah Riset Operasi (transportasi, transhipment, penugasan, travelling salesman problem, minimum spanning tree, masalah arus maksimal, lintasan kritis). Aplikasi model Riset Operasi di berbagai bidang.

**Buku Acuan:**

1. Hamdy A. Taha, 1998, *Operation Research: an introduction*, Collier Mac Milan International Edition.
2. David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, and Thomas A. William, 1985, *An Introduction to Management Sciences : Qualitative Approach to Decision Making*, Fourth Edition, South Western Educational Publishing
3. Wayne L. Winston, 2004, *Operation Research Application and Algorithms*, Ruxbury Press.
4. John A. Lawrence and Barry A. Pasternack, 2006, *Applied Management Science*, John Wiley & Sons Inc.
5. Indarsih, 2004, Modul Praktikum Riset Operasi, Departemen Matematika, FMIPA, UGM.

**MMM-3309 Pengantar Teori Optimisasi (3 SKS)**

**Prasyarat:** MMM-2312\*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu menggeneralisasikan masalah optimisasi dari  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$  ke  $\mathbb{R}^n$ .
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah optimisasi secara numeris.

3. Mahasiswa mampu membuat program dengan MATLAB untuk menyelesaikan masalah optimisasi non-linear.

**Silabus:**

- Ruang Euclides  $\Re^n$ , himpunan konveks, fungsi konveks, bentuk kuadrat. Fungsi perubah real, gradien, derivatif berarah, ekstrem lokal/global. Ekstrem tanpa kendala. Ekstrem dengan kendala berbentuk persamaan dengan metode pengganda Lagrange. Ekstrem dengan kendala berbentuk pertidaksamaan, syarat Kuhn-Tucker. Program Kuadratik. Metode numeris: metode langsung, metode gradien. Metode numeris n variabel.
- Pemrograman MATLAB untuk menyelesaikan masalah optimisasi nonlinear umum. Metode numerik masalah optimisasi: metode pencarian langsung (metode selang tiga titik, metode Fibonacci, metode rasio Golden), metode gradien, metode Newton-Raphson, metode numerik untuk masalah dengan n variabel, metode numerik untuk masalah optimisasi dengan kendala.

**Buku Acuan:**

1. Mokhtar S Bazaraa, Hanif D. Sherali, C.M.Shetty, 2006, *Nonlinear Programming. Theory and Algorithms* 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley and Sons.
2. K.V. Mital, 1993, *Optimization Methods in Operations Research and Analysis*, Wiley Eastern Ltd.
3. Edwin K.P. Chong, dan Stanislaw H. Zak, 1996, *An Introduction to Optimization*, John Wiley & Sons.
4. P. Venkataraman, 2002, *Applied Optimization with MATLAB Programming*, John Wiley and Sons.

**SILABUS MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STATISTIKA**

Daftar Silabus Mata Kuliah Bidang Statistika dapat dilihat di Panduan untuk Program Studi S1 Statistika.

**SILABUS MATA KULIAH PILIHAN BIDANG ILMU KOMPUTER**

Daftar Silabus Mata Kuliah Bidang Ilmu Komputer dapat dilihat di Panduan untuk Program Studi S1 Ilmu Komputer.