MATEMATIKA FMIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEDOMAN AKADEMIK

Tahun Ajaran
2024-2025

matematika.ub.ac.id

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ..... **i**
DAFTAR TABEL ..... **iii**
DAFTAR GAMBAR ..... **v**
BAB 14 DEPARTEMEN MATEMATIKA **1**
14.1 Latar Belakang 1
14.2 Visi dan Misi Departemen Matematika 1
14.3 Tujuan dan Rencana Strategi Departemen Matematika 2
14.4 Struktur Organisasi dan Personalia Departemen Matematika 3
14.5 Personalia Departemen Matematika 3
14.6 Laboratorium di Departemen Matematika 4
14.7 Program Studi Sarjana Matematika 12
14.7.1 Visi dan Misi Program Studi Sarjana Matematika 12
14.7.2 Tujuan Pendidikan Program Studi Sarjana Matematika 12
14.7.3 Profil Lulusan 12
14.7.4 Kurikulum Pendidikan Berbasis Capaian Pembelajaran dan MBKM 13
14.7.5 Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Sarjana Matematika 13
14.7.6 Matriks Kaitan Capaian Pembelajaran dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika 15
14.7.7 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Matematika 23
14.7.8 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Matematika Berdasarkan Semester 24
14.7.9 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika 29
14.7.10 Silabus Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika 39
14.8 Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 155
14.8.1 Visi dan Misi Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 155
14.8.2 Kurikulum Berbasis KKNI 155
14.8.3 Profil Lulusan Program Studi Ilmu Aktuaria 155
14.8.4 Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 156
14.8.5 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 158
14.8.6 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 161
14.8.7 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Berdasarkan Semester 162
14.8.8 Daftar Mata Kuliah Pilihan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 166
14.8.9 Silabus Mata Kuliah Program Studi Ilmu Aktuaria 169

14.9 Program Magister Matematika 244
14.9.1 Identitas Program Studi 244
14.9.2 Latar belakang 244
14.9.3 Visi, Misi dan Tujuan Program Studi 244
14.9.4 Profil Lulusan 245
14.9.5 Kompetensi Pembelajaran 246
14.9.6 Bidang Minat dan Topik Kajian Riset (Penelitian) 247
14.9.7 Struktur Kurikulum 247
14.9.8 Aturan Pemrograman Mata Kuliah dan Syarat Kelulusan 250
14.9.8.2 Syarat Kelulusan Studi untuk Kurikulum Jalur Reguler 250
14.9.8.3 Syarat Kelulusan Studi untuk Kurikulum Jalur Penelitian 251
14.9.9 Program Matrikulasi 251
14.9.10 Daftar Dosen Program Studi Magister Matematika 252
14.9.11 Silabus Mata Kuliah 253
14.10 Program Doktor Matematika 284
14.10.1 Identitas Program Studi 284
14.10.2 Pendahuluan 284
14.10.3 Visi, Misi, dan Tujuan 285
14.10.4 Profil Lulusan 285
14.10.5 Capaian Pembelajaran 286
14.10.6 Topik-topik Kajian Penelitian 287
14.10.7 Kurikulum 288
14.10.8 Dosen 299
14.10.9 Silabus Mata Kuliah 301

DAFTAR TABEL

Tabel 14-1 Dosen Departemen Matematika 3
Tabel 14-2 Tenaga kependidikan Departemen Matematika 4
Tabel 14-3 Laboratorium di Departemen Matematika 4
Tabel 14-4 Mata kuliah yang dikelola oleh Laboratorium Matematika Dasar 5
Tabel 14-5 Mata kuliah yang terkait dengan bidang aljabar 6
Tabel 14-6 Mata kuliah yang terkait dengan bidang analisis 6
Tabel 14-7 Mata kuliah praktikum yang terkait dengan bidang analisis terapan dan sains komputasi 7
Tabel 14-8 Mata kuliah yang terkait dengan bidang analisis terapan dan sains komputasi 8
Tabel 14-9 Mata kuliah yang terkait dengan bidang matematika industri dan keuangan 9
Tabel 14-10 Mata kuliah praktikum yang terkait dengan bidang komputer dan sains data 10
Tabel 14-11 Mata kuliah yang terkait dengan bidang komputer dan sains data 10
Tabel 14-12 Mata kuliah yang terkait dengan bidang aktuaria 11
Tabel 14-13 Matriks Kaitan Capaian Pembelajaran dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika 15
Tabel 14-14 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Matematika Berdasarkan Semester 24
Tabel 14-15 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika 29
Tabel 14-16 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 158
Tabel 14-17 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Berdasarkan Semester 162
Tabel 14-18 Daftar Mata Kuliah Pilihan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria 166
Tabel 14-19 Pemetaan Tujuan dengan KKNI 245
Tabel 14-20 Makna Kode Mata Kuliah pada Program Studi Magister Matematika 248
Tabel 14-21 Distribusi Mata Kuliah Setiap Semester untuk Kurikulum Jalur Reguler 248
Tabel 14-22 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Analisis 249
Tabel 14-23 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Aljabar 249
Tabel 14-24 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Biologi 249
Tabel 14-25 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Sains Komputasi 249
Tabel 14-26 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Komputasi Cerdas dan Sains Data 249
Tabel 14-27 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Industri dan Keuangan 249
Tabel 14-28 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Aktuaria 250
Tabel 14-29 Distribusi Mata Kuliah Setiap Semester untuk Kurikulum Jalur Penelitian 250
Tabel 14-30 Daftar Mata Kuliah Program Matrikulasi 251
Tabel 14-31 Daftar Dosen Program Studi Magister Matematika 252
Tabel 14-32 Struktur Kurikulum PSDM Jalur Reguler dan Jalur Penelitian 288
Tabel 14-33 Struktur Kurikulum PSDM Jalur Reguler 288
Tabel 14-34 Daftar Mata Kuliah Pendukung Disertasi** 289
Tabel 14-35 Alur Pengambilan Mata Kuliah dan Komponen Disertasi Per-Semester Jalur Reguler 290
Tabel 14-36 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah PSDM untuk Jalur Reguler 292
Tabel 14-37 Struktur Kurikulum PSDM Jalur Penelitian 295
Tabel 14-38 Alur Pengambilan Mata Kuliah dan Komponen Disertasi Per-Semester Penelitian 295
Tabel 14-39 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah PSDM untuk Jalur Penelitian 298

Tabel 14-40 Nama-nama Dosen Program Studi Doktor Matematika 299

DAFTAR GAMBAR

Gambar 14-1 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Matematika.....23
Gambar 14-2 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria.....162

BAB 14
DEPARTEMEN MATEMATIKA

14.1 Latar Belakang

Departemen Matematika Universitas Brawijaya adalah sebagai satuan penyelenggara Pendidikan Akademik, yakni pendidikan yang diarahkan terutama pada penguasaan dan pengembangan cabang ilmu pengetahuan dan teknologi (UU No. 12 Tahun 2012, bagian ketiga pasal 15 ayat 1). Departemen Matematika Universitas Brawijaya mengelola empat Program Studi, yaitu Program Studi Sarjana Matematika, Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria, Program Studi Magister Matematika dan Program Studi Doktor Matematika.

Departemen Matematika terpacu untuk menyetarakan posisinya dengan Departemen lain baik yang berada di dalam maupun di luar Universitas Brawijaya. Indikasi ini ditunjukkan pada semakin banyaknya calon Mahasiswa yang berminat masuk ke Departemen Matematika dan semakin meningkatnya tenaga pengajar yang berkualifikasi Doktor, melakukan kegiatan penelitian, Pengabdian pada Masyarakat serta aktif berpartisipasi mengikuti pelatihan-pelatihan baik ditingkat Regional, Nasional maupun Internasional. Sesuai dengan misi Universitas Brawijaya, maka salah satu syarat untuk mencapai keunggulan dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah tumbuh berkembangnya ilmu-ilmu dasar termasuk Matematika. Lulusan Matematika diharapkan memiliki potensi moral yang tangguh dan berkemampuan untuk menumbuh kembangkan sikap pembelajar aktif, kreatif dan mandiri sehingga mampu berperan secara optimum dalam kancah perubahan global yang semakin cepat.

Sejalan dengan ini Departemen Matematika Universitas Brawijaya mau tidak mau akan menghadapi arus perubahan yang terjadi baik di tingkat Asia maupun di tingkat antar bangsa. Pengenalan dan penghayatan akan arus perubahan yang demikian, setiap insan akademik haruslah memulainya di dalam kelas. Penciptaan suasana akademik di Departemen Matematika adalah suatu keharusan sebagai landasan yang kokoh untuk menghadapi tantangan tersebut di atas. Karena itu pencapaian landasan ini sangat diperlukan. Semua ini merupakan dasar penyusunan kurikulum yang sekaligus mencakup kerangka tujuan pembelajaran yang tidak mengurangi kreativitas pengajar mata kuliah melainkan sebagai rambu-rambu dan pengembangan kreativitas tersebut. Kurikulum disusun tidak hanya menyangkut nama-nama mata kuliah saja melainkan dirancang meliputi manajemen kelas, proses pembelajaran yang berkualitas serta mendorong setiap staf pengajar untuk menyediakan suasana perkuliahan yang merangsang anak didik untuk belajar secara proaktif dan merancang kuliahnya secara kreatif dan menarik.

14.2 Visi dan Misi Departemen Matematika

Visi Departemen Matematika

Menjadi Departemen yang bereputasi internasional dalam pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat di bidang matematika dan terapannya untuk pengembangan industri dan ilmu hayati.

Misi Departemen Matematika

1. Menyelenggarakan pendidikan yang bermutu dan berkesinambungan dalam bidang matematika dan terapannya.
2. Menyelenggarakan kegiatan penelitian dalam bidang matematika dan terapannya yang kompetitif, inovatif, dan berdampak positif bagi pengembangan pendidikan dan keilmuan.
3. Memasyarakatkan matematika dan terapannya melalui kerja sama nasional atau internasional dengan dunia industri dan pendidikan

14.3 Tujuan dan Rencana Strategi Departemen Matematika

Tujuan Departemen Matematika

1. Meningkatkan kemampuan belajar matematika secara mandiri.
2. Meningkatkan kemampuan intelektual sederhana dan kemampuan berpikir kritis secara tepat dan pasti.
3. Membina kemampuan berkomunikasi yang dapat menunjang kemampuan interpersonal untuk studi lanjut dan bermasyarakat.
4. Menyelenggarakan pendidikan bertaraf internasional.
5. Menghasilkan lulusan berkualitas tinggi yang mampu menerapkan ilmunya secara optimal, mampu bersaing dan cepat beradaptasi dengan masyarakat dunia kerja.
6. Menghasilkan lulusan yang mandiri dan berjiwa wirausaha.
7. Menghasilkan lulusan yang siap melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi.
8. Menghasilkan lulusan yang memiliki moral, akal, dan budi pekerti yang luhur.

Renstra Departemen Matematika

Departemen Matematika di bawah Fakultas MIPA UB, dengan 4 (empat) Program Studi (Program Studi Sarjana Matematika, Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria, Program Studi Magister Matematika dan Program Studi Doktor Matematika) saat ini menjadi Departemen yang patut diperhitungkan di UB. Hal ini didukung dengan telah diperolehnya akreditasi Unggul untuk Program Studi Sarjana Matematika dan Program Studi Magister Matematika pada tahun 2022, akreditasi internasional (ASIIN) untuk Program Studi Sarjana Matematika terhitung mulai tanggal 5 April 2022, dan akreditasi ISO 21001:2018 untuk Program Studi Sarjana Matematika pada tahun 2022. Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria yang merupakan program studi baru (berdiri tahun 2020) juga telah terakreditasi Baik pada tahun 2022.

Dari tahun ke tahun peminat Departemen Matematika ini semakin meningkat, yang ditunjukkan dengan tingginya *passing grade* untuk diterima di program studi S1 Departemen ini. Lulusan yang dihasilkan pun telah mendapat pengakuan yang cukup baik di dunia kerja. Pengembangan keilmuan oleh tenaga dosen baik itu sebagai ilmu dasar Matematika maupun sebagai pendukung bidang ilmu lain dalam bidang penelitian dan pengabdian masyarakat juga menunjukkan tren positif yang mendukung jati diri Departemen Matematika. Hal ini dibuktikan dengan semakin meningkatnya jumlah tenaga pengajar yang sedang studi lanjut, melakukan kegiatan penelitian, pengabdian pada masyarakat, publikasi serta aktif berpartisipasi mengikuti pelatihan-pelatihan baik di tingkat regional, nasional maupun internasional.

Sesuai dengan Misi Universitas Brawijaya, maka salah satu syarat untuk mencapai keunggulan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi adalah tumbuh berkembangnya ilmu-ilmu dasar termasuk Matematika. Untuk mewujudkan kontribusi positif ilmu Matematika diperlukan Sarjana Matematika yang memiliki potensi moral yang tangguh serta berkemampuan untuk menumbuhkembangkan sikap pembelajar aktif, kreatif, dan mandiri sehingga mampu berperan secara optimum dalam kancah perubahan global yang semakin cepat.

Sejalan dengan ini Departemen Matematika Fakultas MIPA UB mau tidak mau akan menghadapi arus perubahan yang terjadi baik di tingkat Asia maupun di tingkat antar bangsa. Sesuai dengan komitmen UB untuk menjadikan universitas ini sebagai *World Class University*, dalam menghadapi arus perubahan global tersebut, Departemen Matematika harus mampu menciptakan suasana akademik yang kondusif, manajemen yang baik, sarana dan prasarana yang memadai, sehingga kegiatan belajar dan mengajar di kelas dapat berlangsung secara efektif untuk menghasilkan *output* yang sesuai dengan visi dan misi yang diharapkan. Karena jumlah mahasiswa yang diterima Departemen Matematika mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, diperlukan usaha yang ekstra keras untuk mewujudkan hal tersebut. Jika tidak, maka bukan tidak mungkin prestasi yang selama ini telah dicapai akan mengalami penurunan. Agar standar kualitas dan pengembangan yang diharapkan dapat tercapai, diperlukan perencanaan yang baik dan strategi implementasi yang konkret. Perencanaan tersebut dituangkan di dalam Renstra Departemen Matematika UB.

14.4 Struktur Organisasi dan Personalia Departemen Matematika

Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik sebagai organisasi maka mempunyai struktur organisasi. Berikut ini adalah struktur organisasi dari Departemen Matematika.

Ketua Departemen	:	Dr. Sa'adatul Fitri, S.Si., M.Sc.
Sekretaris Departemen	:	Mila Kurniawaty, S.Si., M.Si., Ph.D.
Ketua PS S1 Matematika	:	Ummu Habibah, S.Si., M.Si., Ph.D.
Ketua PS S1 Ilmu Aktuaria	:	Nur Shofianah, S.Si., M.Si., Ph.D.
Ketua PS S2 Matematika	:	Dr. Vira Hari Krisnawati, S.Si., M.Sc.
Ketua PS S3 Matematika	:	Prof. Dr. Agus Suryanto, M.Sc.
Unit Jaminan Mutu		
Ketua	:	Dwi Mifta Mahanani, S.Si., M.Si.
Sekretaris	:	Syaiful Anam, S.Si., M.T., Ph.D.
Laboratorium		
Ka. Lab. Komputer dan Sains Data	:	Indah Yanti, S.Si, M.Si.
Ka. Lab. Analisis Terapan dan Sains Komputasi	:	Dra. Trisilowati, M.Sc, Ph.D.
Ka. Lab. Analisis	:	Corina Karim, S.Si, M.Si, Ph.D.
Ka. Lab. Aljabar	:	Dra. Ari Andari, M.Si.
Ka. Lab. Matematika Industri dan Keuangan	:	Dr. Drs. Sobri Abusini, M.T.
Ka. Lab. Aktuaria	:	Dra. Endang Wahyu Handamari, M.Si.
Ka. Lab. Matematika Dasar	:	Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.

14.5 Personalia Departemen Matematika

Berikut ini adalah dosen yang bernaung di bawah Departemen Matematika. Dosen-dosen ini merupakan pengajar dari program studi di Departemen Matematika.

Tabel 14-1 Dosen Departemen Matematika

No	Nama	Bidang Ilmu
1	Dra. Ari Andari, M.Si.	Aljabar
2	Dr. Drs. Marsudi, M.S.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
3	Dr. Noor Hidayat, M.Si.	Aljabar
4	Dr. Sobri A., M.T.	Matematika Industri dan Keuangan
5	Prof. Dr. Marjono, M.Phil.	Analisis
6	Drs. Imam Nurhadi Purwanto, M.T.	Matematika Industri dan Keuangan
7	Dra. Trisilowati, M.Sc., Ph.D.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
8	Prof. Drs. Mohamad Muslikh, M.Si, Ph.D.	Analisis
9	Dra. Endang Wahyu Handamari, M.Si.	Matematika Industri dan Keuangan, Aktuaria
10	Drs. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc., Ph.D.	Analisis
11	Dr. Dra. Wuryansari Muharini Kusumawinahyu, M.Si.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
12	Prof. Dr. Agus Suryanto, M.Sc.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
13	Kwardiniya Andawaningtyas, S.Si., M.Si.	Matematika Industri dan Keuangan
14	Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si., M.Si., Ph.D.	Analisis

No	Nama	Bidang Ilmu
15	Prof. Dr. Isnani Darti, S.Si., M.Si.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
16	Syaiful Anam, S.Si., MT., Ph.D.	Komputer dan Sains Data
17	Dr. Sa`adatul Fitri, S.Si., M.Sc.	Analisis
18	Indah Yanti, S.Si., M.Si.	Komputer dan Sains Data
19	Dr. Vira Hari Krisnawati, S.Si., M.Sc.	Aljabar
20	Ummu Habibah, S.Si., M.Si., Ph.D.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
21	Mila Kurniawaty, S.Si., M.Si., Ph.D.	Aktuaria
22	Corina Karim, S.Si., M.Si., Ph.D.	Analisis
23	Nur Shofianah, S.Si., M.Si., Ph.D.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi
24	Zuraidah Fitriah, S.Si., M.Si.	Komputer dan Sains Data
25	Dwi Mifta Mahanani, S.Si., M.Si.	Aljabar
26	Dr. Darmajid, M.Si.	Aljabar
27	Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.	Aktuaria, Komputer dan Sains Data
28	Fery Widhiatmoko, S.Pd., M.Sc.	Aktuaria
29	Zuraidah Fitriah, S.Si., M.Si.	Komputer dan Sains Data
30	Anggi Gustiningsih Hapsani, S.Kom., M.Kom.	Komputer dan Sains Data
31	Avin Maulana, S.Mat., M.Kom.	Komputer dan Sains Data
32	Feby Indriana Yusuf, M.Sc.	Aktuaria
33	Hilmi Aziz Bukhori, S.Kom., M.T.	Komputer dan Sains Data
34	Meylita Sari, S.Si., M.Stat.	Aktuaria
35	Nandia Primasari, S.Si., M.Si.	Matematika Industri dan Keuangan
36	Raqqasyi Rahmatullah Musafir, S.Pd., M.Mat.	Matematika Industri dan Keuangan

Selain tenaga dosen, penyelenggaraan Departemen Matematika didukung oleh tenaga kependidikan antara lain sebagai berikut.

Tabel 14-2 Tenaga kependidikan Departemen Matematika

No	Nama
1	Pujiyanti, A.Md.
2	Hadi Wiyono
3	Riesky Ovta Hidayat, A.Md.
4	Uliya Elok, S.Si.
5	Hari Mulyanto, S.AP.

14.6 Laboratorium di Departemen Matematika

Laboratorium merupakan salah satu unsur penting pada suatu perguruan tinggi untuk mendukung penyelenggaraan tridharma perguruan tinggi yaitu pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Sebelumnya, Departemen Matematika Universitas Brawijaya memiliki 3 laboratorium yaitu Laboratorium Matematika, Laboratorium Komputer, dan Laboratorium Pemodelan dan Simulasi. Dari ketiga laboratorium tersebut, hanya satu buah yang merupakan laboratorium penelitian, sisanya merupakan laboratorium pendidikan yaitu sebagai sarana penyelenggaraan praktikum dan responsi. Sebagai perwujudan dari upaya pengembangan dan peningkatan mutu pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat maka Departemen Matematika mengembangkan Kelompok Bidang Ilmu (KBI) menjadi laboratorium dan mengembangkan laboratorium baru yang disesuaikan oleh kebutuhan saat ini.

Tabel 14-3 Laboratorium di Departemen Matematika

No	Nama	Jenis Layanan Laboratorium
1	Laboratorium Matematika Dasar	Pendidikan

2	Laboratorium Aljabar	Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
3	Laboratorium Analisis	Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
4	Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
5	Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan	Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
6	Laboratorium Komputer dan Sains Data	Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
7	Laboratorium Aktuaria	Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

Pengembangan Laboratorium yang mendukung kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam penyelenggaraan program studi di bawah naungan Departemen Matematika (S1 Matematika, S1 Ilmu Aktuaria, S2 Matematika, S3 Matematika) menjadi kebutuhan yang mendesak. Oleh karena itu Departemen Matematika Universitas Brawijaya telah mengajukan penambahan laboratorium baru dan perubahan nama laboratorium untuk penyesuaian kebutuhan di Departemen Matematika UB.

Laboratorium Matematika Dasar

Struktur Organisasi Laboratorium Matematika Dasar

Kepala Laboratorium : Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.
Anggota : Dosen Pengampu Mata Kuliah Dasar

Laboratorium Matematika Dasar merupakan laboratorium layanan pendidikan di Departemen Matematika, Universitas Brawijaya. Laboratorium ini menyelenggarakan perkuliahan mata kuliah Muatan Universitas, Mata kuliah Pengembangan kepribadian, beberapa mata kuliah pilihan di Departemen Matematika, dan mata kuliah dasar dari Departemen lain, serta mengkoordinasi pelaksanaan praktikum dan responsi mata kuliah di Departemen Matematika. Laboratorium Matematika Dasar juga mengevaluasi kurikulum dan proses pembelajaran untuk mata kuliah tersebut.

Tabel 14-4 Mata kuliah yang dikelola oleh Laboratorium Matematika Dasar

Program Studi	**Mata Kuliah**
S1 Matematika	Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Kemipaan, Kewirausahaan, Pengantar Kimia, Pengantar Biologi, Pengantar Fisika, MPPI Matematika
S1 Ilmu Aktuaria	Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Kemipaan, Kewirausahaan, MPPI
S2 Matematika	-
S3 Matematika	-

Laboratorium Aljabar

Struktur Organisasi Laboratorium Aljabar

Kepala Laboratorium: Dra. Ari Andari, M.S.
Anggota:

1. Dr. Noor Hidayat, M.Si.
2. Dr. Vira Hari K., S.Si., M.Sc.
3. Dwi Mifta M., S.Si., M.Si.
4. Dr. Darmajid, S.Si., M.Si.

Laboratorium Aljabar merupakan laboratorium pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat di Departemen Matematika. Topik Kajian penelitian yang dilakukan di Laboratorium Analisis

adalah pengembangan teori dan aplikasi bidang aljabar linier, struktur aljabar, serta matematika diskret. Penelitian jangka panjang dari penelitian dari laboratorium ini antara lain: invers tergeneralisasi, teori grup, teori ring, teori modul, matriks atas ring dan modul, kombinatorika, teori graf dan teori pengkodean.

Laboratorium Aljabar mengevaluasi kurikulum serta proses pembelajaran untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Aljabar pada Program Studi S1 Matematika, S1 Ilmu Aktuaria, S2 Matematika dan S3 Matematika antara lain:

Tabel 14-5 Mata kuliah yang terkait dengan bidang aljabar

Program Studi	**Mata Kuliah**
S1 Matematika	Himpunan dan Logika+, Aljabar Linear Elementer+, Kalkulus I+, Teori Bilangan, Aljabar Linear, Aplikasi Aljabar Linear, Matematika Diskret, Struktur Aljabar I+, Struktur Aljabar II+, Teori Grup Hingga, Teori Grup Fuzzy, Pengantar Teori Graf, Kombinatorika, Pengantar Teori Modul, Teori Pengkodean, Matriks atas Ring, Kapita Selekta Aljabar.
S1 Ilmu Aktuaria	Pengantar Aljabar Linear
S2 Matematika	Teori Aljabar Linier, Teori Modul, Aljabar Abstrak, Aljabar Fuzzy, Teori Graf, Analisis Matriks, Field Berhingga, Teori Aljabar Graf, Argumentasi dan Pembuktian Matematika , Teori Bilangan Lanjut, Matematika Diskrit Lanjut, Simetri dan Transformasi
S3 Matematika	Aljabar, Teori Graf Lanjut, Aljabar Fuzzy Lanjut, Topik Lanjut dalam Aljabar

Selain itu Laboratorium Aljabar menyelenggarakan responsi untuk mata kuliah yang bertanda + pada tabel di atas.

Laboratorium Analisis

Struktur Organisasi Laboratorium Analisis

Kepala Laboratorium: Corina Karim, S.Si., M.Si., Ph.D.
Anggota:

1. Prof. Dr. Marjono, M.Phil.
2. Drs. M. Muslikh, M.S., Ph.D.
3. Drs. Abdul Rouf A., M.Sc., Ph.D.
4. Ratno Bagus E.W., S.Si., M.Si., Ph.D.
5. Dr. Sa'adatul Fitri, S.Si., M.Sc.

Laboratorium Analisis merupakan laboratorium pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat di Departemen Matematika. Topik Kajian penelitian yang dilakukan di Laboratorium Analisis adalah pengembangan teori dan aplikasi bidang Fungsi Kompleks yaitu fungsi univalen, Persamaan Diferensial Parsial Non Linear dan teori titik tetap, sedangkan penelitian jangka panjang dari penelitian dari laboratorium ini antara lain: analisis Harmonik, fungsi Baselevic dan PDP non linear untuk fungsi harmonik.

Laboratorium Analisis mengevaluasi kurikulum serta proses pembelajaran untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Analisis pada Program Studi S1 Matematika, S1 Ilmu Aktuaria, S2 Matematika dan S3 Matematika antara lain

Tabel 14-6 Mata kuliah yang terkait dengan bidang analisis

Program Studi	**Mata Kuliah**

S1 Matematika	Geometri Analitik+, Kalkulus II+, Kalkulus III+, Pengantar Fungsi Kompleks I+, Pengantar Fungsi Kompleks II+, Pengantar Analisis Real I, Pengantar Analisis Real II, Pengantar Fungsi Univalen, Teori Ukuran, Pengantar Analisis Fungsional, Pengantar Topologi, Pengantar Geometri Diferensial, Pengantar Geometri Fraktal, dan Kapita Selekta Analisis
S1 Ilmu Aktuaria	Matematika Dasar I+, Matematika Dasar II+,
S2 Matematika	Analisis Real, Analisis Fungsional, Fungsi Univalen, Teori Persamaan Diferensial Parsial Nonlinear, Teori Integral, Teori Ukuran, Teori Titik Tetap dan Aplikasinya, Pengantar Set-Valued, Analisis Harmonik, Geometri Euclied, Kalkulus dan Geometri Analitik
S3 Matematika	Analisis Fungsional Lanjut, Analisis Tensor, Analisis Fourier, Teori Operator, Ruang Sobolev, Analisis Kompleks, Topik Lanjut dalam Analisis

Selain itu Laboratorium Analisis menyelenggarakan responsi untuk mata kuliah yang bertanda + pada tabel diatas.

Kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilakukan oleh Laboratorium Analisis meliputi pemberian materi pembelajaran yang berkaitan dengan soal-soal olimpiade bidang analisis kepada para pendidik di Indonesia dan juga pembekalan dalam mengaplikasikan perangkat lunak yang bertujuan untuk menyelesaikan soal-soal analisis dengan menggunakan perangkat lunak *Geogebra* dan *Mathematica*.

Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi

Struktur Organisasi Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi

Kepala Laboratorium: Dra. Trisilowati, M.Sc. Ph.D.
Anggota:

6. 1. Prof. Dr. Agus Suryanto, M.Sc.
7. 2. Dr. Dra. Wuryansari Muharini K., M.Si.
8. 3. Drs. Marsudi, M.S.
9. 4. Ummu Habibah, S.Si., M.Si., Ph.D.
10. 5. Nur Shofianah, S.Si., M.Si., Ph.D.
11. 6. Dr. Isnani Darti, S.Si., M.Si.

Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi merupakan laboratorium pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat di Departemen Matematika. Topik Kajian penelitian yang dilakukan di Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi adalah pemodelan dan komputasi pada bidang teknik, ilmu hayati, kelautan, komunikasi, dan industri. Sementara itu, penelitian jangka panjang dari penelitian dari laboratorium ini antara lain: gelombang non linier, sistem dinamik diskret dan kontinu, analisis dan pengembangan metode numerik dan sains komputasi.

Laboratorium ini menyelenggarakan praktikum untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang analisis terapan dan sains komputasi antara lain sebagai berikut.

Tabel 14-7 Mata kuliah praktikum yang terkait dengan bidang analisis terapan dan sains komputasi

No.	Nama Mata Kuliah	Program Studi
1	Praktikum Perangkat Lunak Matematika	S1 Matematika
2	Praktikum Metode Numerik	
3	Praktikum Pengantar PD Numerik	
4	Praktikum Metode Elemen Hingga	

Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi mengevaluasi kurikulum serta proses pembelajaran untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Analisis Terapan dan Sains Komputasi pada Program Studi S1 Matematika, S1 Ilmu Aktuaria, S2 Matematika dan S3 Matematika antara lain:

Tabel 14-8 Mata kuliah yang terkait dengan bidang analisis terapan dan sains komputasi

Program Studi	Mata Kuliah
S1 Matematika	Persamaan Diferensial Biasa+, Persamaan Beda Hingga+, Persamaan Diferensial Parsial+, Metode Numerik, Fungsi Khusus, Pengantar Sistem Dinamik Kontinu, Pengantar Sistem Dinamik Diskret, Kalkulus Variasi, Pengantar Persamaan Diferensial Numerik, Perangkat Lunak Matematika, Pengantar Pemodelan Gelombang, Pengantar Dinamika Populasi, Pemodelan Matematika, Pengantar Metode Elemen Hingga, Pengantar Kontrol Optimal, Kapita Selekta Analisis Terapan, Kapita Selekta Sains Komputasi, Praktikum Perangkat Lunak Matematika, Praktikum Metode Numerik, Praktikum Pengantar Metode Elemen Hingga, Pratikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik.
S1 Ilmu Aktuaria	Pengantar Persamaan Diferensial+, Persamaan Diferensial Numerik++, Pengantar Metode Numerik++
S2 Matematika	Matematika Komputasi, Sistem Dinamik, Dinamika Populasi, Kontrol Optimum, Estimasi Parameter, Kalkulus Variasi Lanjut, PDPN, Metode Elemen Hingga, Metode Volume Hingga, Matematika Optik, Dinamika Fluida, Metode Variasional
S3 Matematika	Metode Numerik untuk PDP, Pemodelan Dinamika Fluida, Metode Analisis Terapan, Metode Matematika untuk Gelombang Elektromagnetik dan Optik, Topik Lanjut dalam Matematika Fisika, Model Numerik dan Komputasi, Model Dinamik dalam Biologi, Sistem Dinamik Kontinu, Sistem Dinamik Diskret, Topik Lanjut dalam Estimasi Parameter, Teori Kontrol Optimal, Persamaan Diferensial(Teori dan Metode Numerik), Topik Lanjut dalam Matematika Biologi

Selain itu Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi menyelenggarakan responsi untuk mata kuliah yang bertanda +, dan responsi di lab untuk mata kuliah bertanda ++ pada tabel di atas.

Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan

Struktur Organisasi Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan

Kepala Laboratorium: Dr. Drs. Sobri Abusini, M.T.
Anggota:

1. Dra. Endang Wahyu Handamari, M.Si.
2. Drs. Imam Nurhadi Purwanto, M.T.
3. Kwardiniya Andawaningtyas, S.Si., M.Si.
4. Nandia Primasari, S.Si., M.Si.
5. Raqqasyi Rahmatullah Musafir, S.Pd., M.Mat.

Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan merupakan laboratorium penelitian, pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat di Departemen Matematika. Topik Kajian penelitian yang dilakukan di Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan adalah pengembangan teori, konstruksi model serta menerapkan konsep dan metode matematika serta mengaplikasi data primer maupun data sekunder pada model matematika. Bidang penelitian yang dilakukan oleh anggota laboratorium Matematika Industri dan Keuangan pada umumnya bidang Riset Operasi, Matematika Keuangan, dan Sistem Pendukung Keputusan. Penelitian yang dilakukan selalu melibatkan mahasiswa tugas akhir. Mahasiswa yang terlibat dalam penelitian diharapkan

mempunyai pengalaman nyata tentang terapan matematika, mampu bekerjasama dalam satu tim, serta memberikan motivasi saat mahasiswa mengerjakan tugas akhir. Di samping melibatkan mahasiswa, kolaborasi dengan peneliti dari program studi/ departemen lain juga dilakukan oleh laboratorium Matematika Industri dan Keuangan dengan topik penelitian yang relevan. Penelitian jangka panjang yang akan dilaksanakan dari laboratorium Matematika Industri dan Keuangan antara lain: Pemodelan transportasi dan Lingkungan, Sistem Pendukung Keputusan untuk masalah kesehatan.

Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan mengevaluasi kurikulum serta proses pembelajaran untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Matematika Industri dan Keuangan antara lain

Tabel 14-9 Mata kuliah yang terkait dengan bidang matematika industri dan keuangan

Program Studi	**Mata Kuliah**
S1 Matematika	Riset Operasi I+, Riset Operasi II+, Matematika Keuangan I, Matematika Keuangan II, Pengantar Desain Eksperimen, Matematika Ekonomi dan Bisnis, Pengantar Regresi Linier, Pengantar Metode Peramalan, Teori Permainan, Pemodelan Matematika, dan Kapita Selekta Riset Operasi.
S1 Ilmu Aktuaria	Matematika Finansial I dan II, Pengantar Runtun Waktu++, Analisis Regresi++, Statistika Nonparametrik, Ekonometrika, Pengantar Ekonomi Mikro, Pengantar Ekonomi Makro, Matematika Demografi, Perbankan Syariah, Ekonomi Syariah, Pengantar Teori Investasi, Program Linear.
S2 Matematika	Riset Operasi, Matematika Keuangan, Teori Keputusan, Pemodelan Transportasi dan Logistik.
S3 Matematika	Topik dalam Riset Operasi, Teknik Optimasi, Statistika Spasial, Ekonometrika, Biostatistika, Pemodelan Statistika, Topik Lanjut dalam Statistika/Optimasi.

Selain itu Laboratorium Matematika Industri dan Keuangan menyelenggarakan responsi untuk mata kuliah yang bertanda +, dan responsi di laboratorium untuk mata kuliah bertanda ++ pada tabel di atas.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan antara lain memberikan pelatihan untuk bidang yang berkaitan dengan olimpiade matematika, penguatan materi ajar/*problem solving* serta pemanfaatan perangkat lunak untuk menyelesaikan masalah di matematika. Pengabdian masyarakat yang dilakukan merupakan kolaborasi dengan tim MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) Sekolah Menengah Pertama maupun Sekolah Menengah Atas.

Laboratorium Komputer dan Sains Data

Struktur Organisasi Laboratorium Komputer dan Sains Data

Kepala Laboratorium: Indah Yanti, S.Si., M.Si.
Anggota :

1. Syaiful Anam, S.Si., M.T., Ph.D.
2. Zuraidah Fitriah, S.Si., M.Si.
3. Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.
4. Anggi Gustiningsih Hapsani, S.Kom., M.Kom.
5. Avin Maulana, S.Mat., M.Kom.
6. Hilmi Aziz Bukhori, S.Kom., M.T.

Laboratorium Komputer dan Sains Data merupakan laboratorium penelitian, pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat di Departemen Matematika. Topik Kajian penelitian yang dilakukan di Laboratorium Komputer dan Sains Data adalah data analitik/data *mining*, komputasi cerdas, pengolahan citra dan optimisasi. Sedangkan penelitian jangka panjang dari penelitian dari

laboratorium ini antara lain: pengembangan metode optimisasi heuristik dan non heuristik, metode komputasi cerdas dan pengolahan citra serta data analitik.

Laboratorium ini menyelenggarakan praktikum untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Komputer dan Sains Data antara lain sebagai berikut.

Tabel 14-10 Mata kuliah praktikum yang terkait dengan bidang komputer dan sains data

No	Nama Mata Kuliah	Program Studi
1	Praktikum Algoritma Pemrograman II	S1 Matematika
2	Praktikum Sistem Basis Data	
3	Praktikum Pengantar Data Mining	
4	Pengantar Komputasi Cerdas	
5	Praktikum Pengantar Optimisasi Numerik	
6	Praktikum Pengantar Optimisasi Heuristik	
7	Praktikum Pengantar Pengolahan Citra Digital	

Laboratorium Komputer dan Sains Data mengevaluasi kurikulum serta proses pembelajaran untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Komputer dan Sains Data pada Program Studi S1 Matematika, S1 Ilmu Aktuaria, S2 Matematika dan S3 Matematika antara lain

Tabel 14-11 Mata kuliah yang terkait dengan bidang komputer dan sains data

Program Studi	Mata Kuliah
S1 Matematika	Algoritma Pemrograman I, Praktikum Algoritma Pemrograman I, Algoritma Pemrograman II, Praktikum Algoritma Pemrograman II, Sistem Basis Data, Praktikum Sistem Basis Data, Pengantar Data Mining, Praktikum Pengantar Data Mining, Pengantar Komputasi Cerdas, Praktikum Pengantar Komputasi Cerdas, Pengantar Optimisasi Numerik, Praktikum Pengantar Optimisasi Numerik, Pengantar Optimisasi Heuristik, Praktikum Pengantar Optimisasi Heuristik, Pengantar Pengolahan Citra Digital, Praktikum Pengantar Pengolahan Citra Digital, Pemodelan Matematika, Kapita Selekta Computer Vision, dan Kapita Selekta Sains Data.
S1 Ilmu Aktuaria	Pemrograman++, Pengantar Basis Data++, Analitika Data I++, Analitika Data II++, Simulasi Aktuaria++, Sistem Fuzzy, Pengantar Pembelajaran Mesin++, Pengantar Big Data++, Pengantar Optimisasi++, Komputasi Aktuaria++, Sistem Pendukung Keputusan, Metode Pengambilan Keputusan++
S2 Matematika	Komputasi Cerdas, Pengolahan Citra, Big Data Analytic, Kecerdasan Swarm, Machine Learning
S3 Matematika	Jaringan Syaraf Tiruan, Pengolahan Citra Digital, Data Mining, Sistem Fuzzy, Teknik Optimasi Heuristik, Topik Lanjut dalam Sains Komputasi

Selain itu Laboratorium Komputer dan Sains Data menyelenggarakan responsi untuk mata kuliah yang bertanda +, dan responsi di lab untuk mata kuliah bertanda ++ pada tabel di atas.

Laboratorium Aktuaria

Struktur Organisasi Laboratorium Aktuaria

Kepala Laboratorium: Dra. Endang Wahyu Handamari, M.Si.
Anggota:

1. Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.
2. Mila Kurniawaty, S.Si., M.Si., Ph.D.
3. Fery Widhiatmoko, S.Pd. M.Sc.

4. Feby Indriana Yusuf, M.Sc.
5. Meylita Sari, S.Si., M.Stat.

Laboratorium ini merupakan laboratorium pendidikan penelitian, pengabdian masyarakat. Topik Kajian penelitian yang dilakukan di Laboratorium Aktuaria adalah Asuransi dan Teori Risiko. Penelitian jangka panjang dari penelitian dari laboratorium ini, antara lain Asuransi dan Teori Risiko.

Laboratorium Aktuaria juga mengevaluasi kurikulum serta proses pembelajaran untuk mata kuliah yang terkait dengan bidang Aktuaria yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 14-12 Mata kuliah yang terkait dengan bidang aktuaria

Program Studi	**Mata Kuliah**
S1 Matematika	Pengantar Statistika, Praktikum Pengantar Statistika, Pengantar Peluang+, Pengantar Statistika Matematika+, Matematika Asuransi I, Matematika Asuransi II, Pengantar Pemodelan Stokastik, Pengantar Analisis Reliabilitas, Model Risiko Asuransi, Pemodelan Matematika, dan Kapita Selekta Probabilitas dan Proses Stokastik.
S1 Ilmu Aktuaria	Statistika Dasar dan Probabilitas++, Statistika Matematika I+, Statistika Matematika II+, Akuntansi Aktuaria I, Manajemen Aktuaria, Matematika Aktuaria I, Pemodelan Risiko Aktuaria, Analisis Data Survival, Pengantar Proses Stokastik, Matematika Aktuaria II, Akuntansi Syariah, Ekonometrika, Akuntansi Aktuaria II, Analisis Reliabilitas, Asuransi Pertanian, Asuransi Kesehatan, Teori Risiko dan Kredibilitas Aktuaria, Asuransi Syariah, Model Linear++, Pengantar Analisis Data Eksploratori+, Kapita Selekta Asuransi Jiwa, Kapita Selekta Asuransi Umum, Dana Pensiun, Konsultasi Aktuaria.
S2 Matematika	Statistika Matematika, Matematika Aktuaria, Proses Stokastik, Teori Risiko
S3 Matematika	Analisis Stokastik, Metode Bayesian

Selain itu Laboratorium Aktuaria menyelenggarakan responsi untuk mata kuliah yang bertanda + pada tabel di atas.

14.7 Program Studi Sarjana Matematika

14.7.1 Visi dan Misi Program Studi Sarjana Matematika

Visi :

Menjadi Program Studi Sarjana Matematika yang unggul dan mampu berkompetisi secara nasional pada tahun 2025 dan internasional pada tahun 2035 dalam bidang matematika dan terapannya.

Misi :

1. Menyelenggarakan pembelajaran yang berorientasi pada perkembangan dan penerapan matematika.
2. Mengembangkan budaya penelitian untuk mendukung kegiatan penelitian bidang matematika dan terapannya.
3. Berperan aktif dalam memberikan informasi kepada masyarakat untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan matematika dan terapannya.

14.7.2 Tujuan Pendidikan Program Studi Sarjana Matematika

Tujuan pendirian Program Studi Sarjana Matematika (PSSM) adalah menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan dalam memainkan peran penting dalam bidang karir pilihannya, seperti ilmuwan / peneliti, akademisi, *programmer*, ilmuwan data, staf di institusi swasta dan publik di bidang industri, asuransi, keuangan, *e-commerce*, dan perbankan. Para lulusan juga dipersiapkan untuk melanjutkan studi ke jenjang selanjutnya untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya. Oleh karena itu, kurikulum Program Sarjana Matematika dirancang agar dalam waktu 3-5 tahun setelah menyelesaikan studinya, lulusannya:

1. berhasil mengembangkan diri sesuai dengan profesi pilihannya dengan menerapkan konsep dan metode matematika dalam pekerjaannya,
2. aktif dalam berbagai kegiatan yang mendukung pengembangan karir, atau sedang menyelesaikan atau telah menyelesaikan studi pascasarjana di bidang matematika atau bidang lain yang relevan,
3. mampu bekerja sama dalam tim dan mengambil inisiatif terdepan dalam organisasi kerja.
4. memiliki tanggung jawab yang tinggi dan menjunjung tinggi etika profesi.

14.7.3 Profil Lulusan

Lulusan Program Studi Sarjana Matematika UB diharapkan memiliki profil berikut.

1. Memiliki pengetahuan dan wawasan yang memadai tentang matematika dan bidang ilmu lainnya yang relevan, dengan pemahaman yang relatif mendalam dalam sub-bidang matematika tertentu.
2. Memiliki keterampilan dasar matematika yang memadai, baik dengan maupun tanpa bantuan teknologi pendukung, yang dapat berupa komputer dan piranti lunak.
3. Memiliki daya matematika, yang meliputi kemampuan bernalar, memecahkan masalah, membuat kaitan, dan mengkomunikasikan gagasan.
4. Memiliki pengalaman dalam melaksanakan suatu tugas atau proyek, termasuk mempelajari atau mengembangkan sesuatu yang relatif baru, baik secara mandiri maupun berkelompok, serta membuat laporan dan mempresentasikannya dengan menarik.
5. Memiliki perilaku belajar, etos kerja, sikap dan kepribadian yang baik, yang mencakup keingintahuan, keuletan, kecermatan, kreativitas, kejujuran, dan kepercayaan diri.
6. Memiliki kesiapan untuk mengembangkan diri lebih lanjut dan atau kemampuan beradaptasi, baik dalam bidang matematika maupun bidang lainnya yang relevan, termasuk bidang yang digeluti dalam dunia kerjanya kelak.

Secara umum, lulusan Program Sarjana Matematika UB dipersiapkan untuk mampu mengembangkan diri/berkarir sebagai ilmuwan/peneliti, akademisi, staf di lembaga swasta maupun

negeri di bidang industri, asuransi, keuangan, perbankan, serta melanjutkan studi pada strata lebih lanjut untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya.

14.7.4 Kurikulum Pendidikan Berbasis Capaian Pembelajaran dan MBKM

Kurikulum Program Studi Sarjana Matematika UB dirancang agar dapat ditempuh mahasiswa dalam waktu kurang lebih delapan semester. Kurikulum tersebut disusun untuk memfasilitasi mahasiswa yang akan melanjutkan studi atau akan memasuki lapangan kerja. Dalam pelaksanaan kurikulum tersebut, Program Studi Sarjana Matematika UB juga harus dapat memfasilitasi mahasiswa agar menjadi lulusan yang siap dilatih dan mampu mengembangkan dirinya. Kurikulum yang digunakan dalam proses belajar mengajar di Program Studi Matematika merupakan kurikulum berbasis capaian pembelajaran yang mengacu pada KKNI 2013 (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) level 6 untuk Sarjana Perguruan Tinggi sebagai upaya penyetaraan kualitas sumber daya manusia Indonesia. Dengan melakukan evaluasi terhadap kurikulum sebelumnya dan merujuk kepada persyaratan akreditasi internasional ASIIN, telah dirumuskan capaian pembelajaran yang harus dimiliki oleh lulusan, berdasarkan Rekomendasi INDOMS 2022 dan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), agar dihasilkan sarjana matematika yang mampu bersaing dengan sarjana matematika dari perguruan tinggi lain. Dalam menempuh perkuliahan, mahasiswa berhak untuk memilih salah satu di antara 6 jalur model pembelajaran MBKM dengan merujuk kepada Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang telah ditetapkan dan pelaksanaannya mengacu kepada ketentuan yang berlaku. Pemilihan jalur tersebut sebaiknya direncanakan sedini mungkin. Panduan pelaksanaan MBKM di PSM UB dapat dilihat di *website* PSM UB. Mahasiswa PSSM UB juga dapat mengikuti perkuliahan di Program Studi Sarjana Matematika di perguruan tinggi lain yang terakreditasi A atau Unggul, asalkan terdapat kerja sama yang dituangkan dalam *Memorandum of Understanding* antara UB dengan perguruan tinggi tersebut. Selain itu, mahasiswa PSSM UB juga dapat mengikuti perkuliahan di PS lain, baik di lingkungan UB maupun di Perguruan Tinggi lain, di dalam atau di luar negeri melalui program pertukaran pelajar. Mata kuliah yang diikuti akan dikonversi melalui suatu prosedur tertentu. Mahasiswa PSSM UB juga dapat mengikuti course yang diselenggarakan oleh IndoMS dalam bentuk IndoMS School. Pemrograman mata kuliah yang ditawarkan oleh Program Studi di luar PSSM UB harus dilakukan secara cermat, didiskusikan dengan dosen Penasihat Akademik, dan mendapat persetujuan dosen Penasihat Akademik.

14.7.5 Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Sarjana Matematika

Agar lulusan dapat mencapai tujuan pendidikan diperlukan standar capaian pembelajaran lulusan yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar lulusan dalam pengalaman belajarnya. Capaian pembelajaran lulusan (CPL) PS Sarjana Matematika UB adalah sebagai berikut.

1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa Pancasila, memiliki etos kerja, sikap, kepribadian yang baik, dan etika akademik.
2. Menguasai konsep teoritis matematika dan prinsip-prinsip pemodelan matematika.
3. Memiliki kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis sehingga dapat memecahkan masalah praktis sederhana dengan menerapkan metode matematika dasar.
4. Mampu mengembangkan pemikiran matematis yang diawali dari pemahaman prosedural/komputasi hingga pemahaman yang luas meliputi eksplorasi, penalaran logis, generalisasi, abstraksi, dan bukti formal.
5. Mampu mengonstruksi, memodifikasi, dan menganalisis permasalahan matematis sehingga dapat mengkaji keakuratan hasil dan menginterpretasikannya.
6. Menguasai pengetahuan dan keterampilan matematis sehingga dapat menerapkan dan menyelesaikan masalah matematika sederhana dengan atau tanpa piranti lunak
7. Menerapkan teori dan metode matematika untuk pengembangan matematika sendiri atau pada bidang lain.
8. Mampu menyusun deskripsi saintifik dengan menggunakan kaidah ilmiah dan dapat menunjukkan hasil pekerjaannya secara tepat dan benar serta mampu mengkomunikasikan hasilnya secara lisan dan tulisan.
9. Mampu bekerja sama dan menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Untuk mewujudkan capaian pembelajaran tersebut, Program Studi Matematika menyelenggarakan 105 mata kuliah dengan bobot sks keseluruhan 244 sks. Seluruh mata kuliah tersebut terdiri dari 38 mata kuliah wajib dengan bobot 104 sks dan 67 mata kuliah pilihan dengan bobot 140 sks. Mata kuliah wajib dengan bobot 104 sks tersebut terdiri dari 76 sks mata kuliah wajib Program Studi Matematika, 2 sks mata kuliah FMIPA, 8 sks Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian (MPK), dan 18 sks mata kuliah muatan UB. MPK terdiri dari 4 mata kuliah yang masing-masing berbobot 2 sks, yaitu Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, dan Bahasa Indonesia. Mata kuliah FMIPA berupa MK KeMIPAan, mata kuliah muatan UB terdiri dari mata kuliah Bahasa Inggris, Kewirausahaan, Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), Praktik Kerja Lapangan (PKL), dan Skripsi. Penjelasan lengkap mengenai pelaksanaan PKM dapat dilihat pada https://kkn.ub.ac.id/download/buku-pedoman-kkn-lppm-ub-2022/. Untuk memperoleh gelar sarjananya, selain harus menempuh seluruh mata kuliah wajib tersebut, seorang mahasiswa diharuskan menempuh minimal 40 sks mata kuliah pilihan di antara 140 sks mata kuliah pilihan yang tersedia dalam kurikulum Program Studi Matematika UB atau mata kuliah pilihan hasil konversi kegiatan MBKM. Selain itu, setiap mahasiswa PSSM UB WAJIB memprogram mata kuliah Kapita Selekta minimal dari 2 (dua) laboratorium yang berbeda, sebelum memprogram skripsi. Mahasiswa juga dapat menempuh mata kuliah di luar PSSM UB atau di luar UB bila memenuhi ketentuan yang berlaku dan mata kuliah yang diambil mendukung CPL. Dengan demikian, seorang mahasiswa memenuhi syarat menjadi sarjana Matematika bila telah berhasil dalam menempuh mata kuliah sebanyak minimal 144 sks namun tidak melebihi 160 sks. Pada matriks capaian pembelajaran lulusan yang disajikan pada bagian 8.6.6 dapat dilihat capaian pembelajaran yang diperoleh bila seorang mahasiswa menempuh suatu mata kuliah, sedangkan posisi suatu mata kuliah dan keterkaitan antar mata kuliah dapat dilihat secara global pada diagram kurikulum pada bagian 8.6.7. Untuk memudahkan mahasiswa memprogram mata kuliah setiap semester, pada bagian 8.6.8 dapat dilihat distribusi mata kuliah wajib pada setiap semester. Selanjutnya, pada bagian 8.6.9 disajikan distribusi mata kuliah, baik wajib maupun pilihan, yang ditawarkan pada semester ganjil, semester genap, dan sepanjang tahun akademik, baik semester ganjil maupun genap.

14.7.6 Matriks Kaitan Capaian Pembelajaran dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika

Tabel 14-13 Matriks Kaitan Capaian Pembelajaran dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
1	MAM60006	Aljabar Linear Elementer+ (Elementary Linear Algebra+)	V	V	V	V		V			
2	MAM60005	Himpunan dan Logika+ (Logic and Sets+)	V	V	V	V		V			
3	MAM60007	Kalkulus I+ (Calculus I+)	V	V	V	V		V			V
4	MAM60010	Pengantar Statistika (Introduction to Statistics)	V		V			V			
5	MAM60011	Praktikum Pengantar Statistika (Introduction to Statistics Lab Work)	V		V			V			
6	MAM60008	Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm I)	V		V	V		V			
7	MAM60009	Praktikum Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm Lab Work I)	V		V	V		V			
8	MAU60001	Kemipaan (Sciences)	V								V
9	MAM60012	Geometri Analitik+ (Analytical Geometry+)	V	V	V	V		V			
10	MAM60102	Matematika Diskret (Discrete Mathematics)	V	V	V	V		V			
11	MAM60103	Struktur Aljabar I+ (Algebraic Structures I+)	V	V	V	V		V			
12	MAM60202	Kalkulus II+ (Calculus II+)	V	V	V	V		V			V
13	MAM60501	Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm II)	V		V	V		V			

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
14	MAM60502	Praktikum Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm Lab Work II)	V		V	V		V			
15	MPK60001-5	Agama (Religion)	V								V
16	UBU60004	Bahasa Inggris (English)	V							V	V
17	MAM60106	Aljabar Linear (Linear Algebra)	V	V	V	V		V			
18	MAM60107	Aplikasi Aljabar Linear Elementer (Applications of Elementary Linear Algebra)	V	V	V	V	V	V	V		
19	MAM60105	Teori Bilangan (Number Theory)	V	V	V	V	V	V	V		
20	MAM60309	Perangkat Lunak Matematika (Software for Mathematics)	V		V	V		V	V		V
21	MAM60310	Praktikum Perangkat Lunak Matematika (Software for Mathematics Lab Work)	V		V	V		V	V		
22	MAM60404	Pengantar Desain Eksperimen (Introduction to Experimental Design)	V	V	V			V		V	V
23	MAM60104	Struktur Aljabar II+ (Algebraic Structures II+)	V	V	V	V		V			
24	MAM60203	Kalkulus III+ (Calculus III+)	V	V	V	V		V			V
25	MAM60204	Pengantar Fungsi Kompleks I+ (Introduction to Complex Function I+)	V	V	V	V					V
26	MAM60305	Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)	V	V	V	V		V			V
27	MAM60403	Riset Operasi I+ (Operation Research I+)	V	V	V	V		V			V

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
28	MAM60601	Pengantar Peluang+ (Introduction to Probability+)	V	V	V	V		V			
29	MPK60006	Kewarganegaraan (Citizenship)	V								V
30	MAM60013	Pengantar Kimia (Introduction to Chemistry)	V								
31	MAM60014	Pengantar Biologi (Introduction to Biology)	V								
32	MAM60015	Pengantar Fisika (Introduction to Physics)	V								
33	MAM60108	Pengantar Teori Graf (Introduction to Graph Theory)	V	V	V	V		V			
34	MAM60109	Teori Grup Hingga (Finite Group Theory)	V	V	V	V		V			
35	MAM60110	Teori Grup Fuzzy (Fuzzy Group Theory)	V	V	V	V		V			
36	MAM60111	Kombinatorika (Combinatorics)	V	V	V	V		V			
37	MAM60311	Persamaan Beda Hingga+ (Finite Difference Equations+)	V	V	V	V		V			V
38	MAM60405	Matematika Keuangan I (Financial Mathematics I)	V	V	V			V		V	
39	MAM60406	Matematika Ekonomi dan Bisnis (Mathematics For Economics and Business)	V	V	V			V		V	
40	MAM60503	Sistem Basis Data (Database System)	V		V	V	V	V	V	V	V
41	MAM60504	Praktikum Sistem Basis Data (Database System Lab Work)	V		V	V	V	V	V		V

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
42	MAM60205	Pengantar Analisis Real I (Introduction to Real Analysis I)	V	V	V	V		V			V
43	MAM60206	Pengantar Fungsi Kompleks II + (Introduction to Complex Function II+)	V	V	V	V		V			V
44	MAM60306	Persamaan Diferensial Parsial+ (Partial Differential Equations+)	V	V	V	V		v			V
45	MAM60307	Metode Numerik (Numerical Methods)	V	V	V	V	V	V			V
46	MAM60308	Praktikum Metode Numerik (Numerical Methods Lab Work)	V	V	V	V	V	V			V
47	MAM60602	Pengantar Statistika Matematika+ (Introduction to Mathematical Statistics+)	V	V	V		V	V			V
48	MPK60008	Pancasila (Pancasila)	V								V
49	UBU60003	Kewirausahaan (Entrepreneurship)	V					V			V
50	MAM60112	Pengantar Teori Modul (Introduction to Modul Theory)	V	V	V	V		V			
51	MAM60113	Matriks atas Ring (Matrices over Ring)	V	V	V	V		V			
52	MAM60208	Pengantar Fungsi Univalen (Introduction to Univalent Functions)	V	V	V	V		V			V
53	MAM60312	Fungsi Khusus (Special Function)	V	V	V	V		V			
54	MAM60313	Pengantar Sistem Dinamik Kontinu (Introduction to Continuous Dynamical System)	V	V	V	V		V	V	V	V
55	MAM60407	Pengantar Regresi Linear (Introduction to Linear Regression)	V	V	V			V		V	V

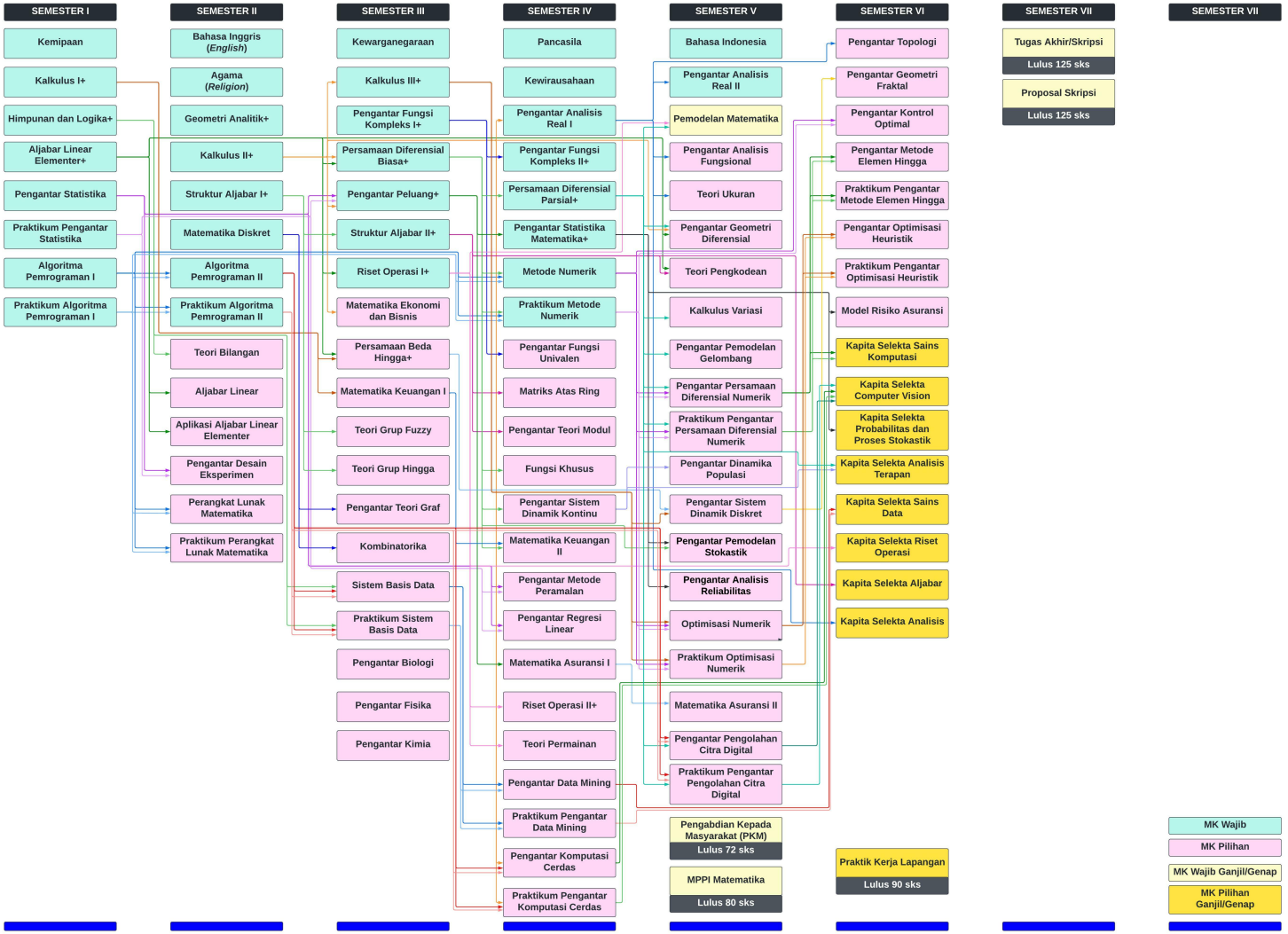
No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
56	MAM60408	Pengantar Metode Peramalan (Introduction to Forecasting Method)	V	V	V			V		V	
57	MAM60409	Matematika Keuangan II (Financial Mathematics II)	V	V	V	V				V	
58	MAM60410	Teori Permainan (Game Theory)	V	V	V	V		V			V
59	MAM60411	Riset Operasi II+ (Operation Research II+)	V	V	V			V	V		V
60	MAM60505	Pengantar Data Mining (Introduction to Data Mining)	V	V	V		V	V	V	V	V
61	MAM60506	Praktikum Pengantar Data Mining (Introduction to Data Mining Lab Work)	V	V			V	V	V		
62	MAM60507	Pengantar Komputasi Cerdas (Introduction to Computational Intelligence)	V	V	V		V	V	V	V	V
63	MAM60508	Praktikum Pengantar Komputasi Cerdas (Introduction to Computational Intelligence)	V	V			V	V	V		
64	MAM60603	Matematika Asuransi I (Insurance Mathematics I)	V	V	V			V		V	V
65	MAM60207	Pengantar Analisis Real II (Introduction to Real Analysis II)	V	V	V	V		V			V
66	MAM60003	Metode Penelitian Dan Penulisan Ilmiah Matematika (Research Methods and Scientific Writing in Mathematics)	V							V	V
67	MAM60004	Pemodelan Matematika (Mathematical Modeling)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
68	MPK60007	Bahasa Indonesia (Indonesian)	V							V	V

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
69	UBU60005	Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) (Community Outreach)	V		V						V
70	MAM60114	Teori Pengkodean (Coding Theory)	V	V	V	V	V	V		V	V
71	MAM60209	Pengantar Geometri Diferensial (Introduction to Differential Geometry)	V	V	V	V		V			
72	MAM60210	Pengantar Analisis Fungsional (Introduction to Functional Analysis)	V	V	V	V		V			V
73	MAM60211	Teori Ukuran (Measure Theory)	V	V	V	V		V			
74	MAM60314	Pengantar Sistem Dinamik Diskret (Introduction to Discrete Dynamical System)	V	V	V	V		V	V	V	V
75	MAM60315	Pengantar Pemodelan Gelombang (Introduction to Wave Modeling)	V	V	V	V			V	V	V
76	MAM60316	Kalkulus Variasi (Variational Calculus)	V	V	V	V			V	V	V
77	MAM60317	Pengantar Dinamika Populasi (Introduction to Population Dynamics)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
78	MAM60318	Pengantar Persamaan Diferensial Numerik (Introduction to Numerical Differential Equations)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
79	MAM60319	Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik (Introduction to Numerical Differential Equations Lab Work)	V	V	V	V	V	V		V	
80	MAM60509	Optimisasi Numerik (Numerical Optimization)	V		V		V	V	V		V
81	MAM60510	Praktikum Optimisasi Numerik (Numerical Optimization Lab Work)	V		V		V	V	V		

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
82	MAM60511	Pengantar Pengolahan Citra Digital (Introduction to Digital Image Processing)	V	V	V		V	V	V	V	V
83	MAM60512	Praktikum Pengantar Pengolahan Citra Digital (Introduction to Digital Image Processing Lab Work)	V	V			V	V	V		
84	MAM60604	Pengantar Pemodelan Stokastik (Introduction to Stochastic Modeling)	V	V	V	V		V	V		V
85	MAM60605	Matematika Asuransi II (Insurance Mathematics II)	V	V	V			V		V	V
86	MAM60606	Pengantar Analisis Reliabilitas (Introduction to Reliability Analysis)	V	V	V		V	V			
87	MAM60212	Pengantar Geometri Fraktal (Introduction to Fractal Geometry)	V	V	V	V		V			V
88	MAM60213	Pengantar Topologi (Introduction to Topology)	V	V	V	V		V			
89	MAM60320	Pengantar Kontrol Optimal (Introduction to Optimal Control)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
90	MAM60321	Pengantar Metode Elemen Hingga (Introduction to Finite Element Methods)	V	V	V	V		V	V	V	
91	MAM60322	Praktikum Pengantar Metode Elemen Hingga (Introduction to Finite Element Methods Lab Work)	V	V	V	V		V	V	V	
92	MAM60513	Pengantar Optimisasi Heuristik (Introduction to Heuristic Optimization)	V				V	V	V	V	V
93	MAM60514	Praktikum Pengantar Optimisasi Heuristik (Introduction to Heuristic Optimization Lab Work)	V				V	V	V		
94	MAM60607	Model Risiko Asuransi (Insurance Risk Model)	V	V	V	V		V			

No	KODE (Code)	Mata Kuliah (Subject)	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
95	MAM60214	Kapita Selekta Analisis (Capita Selecta in Analysis)	V	V	V	V		V	V		V
96	MAM60115	Kapita Selekta Aljabar (Capita Selecta in Algebra)	V	V	V	V		V	V		V
97	MAM60323	Kapita Selekta Analisis Terapan (Capita Selecta in Applied Analysis)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
98	MAM60324	Kapita Selekta Sains Komputasi (Capita Selecta in Scientific Computing)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
99	MAM60412	Kapita Selekta Riset Operasi (Capita Selecta in Operations Research)	V	V	V			V	V	V	
100	MAM60515	Kapita Selekta Sains Data (Capita Selecta in Data Science)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
101	MAM60516	Kapita Selekta Computer Vision (Capita Selecta in Computer Vision)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
102	MAM60608	Kapita Selekta Probabilitas dan Proses Stokastik (Capita Selecta in Probability and Stochastic Processes)	V	V	V			V	V	V	
103	UBU60002	Praktik Kerja Lapangan (Internship)	V		V			V		V	V
104	MAM60002	Proposal Skripsi (Undergraduate Thesis Proposal)	V	V		V				V	V
105	UBU60001	Tugas Akhir/Skripsi (Thesis -- Undergraduate)	V	V	V	V	V	V	V	V	V

14.7.7 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Matematika



Gambar 14-1 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Matematika

14.7.8 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Matematika Berdasarkan Semester

Tabel 14-14 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Matematika Berdasarkan Semester

SEMESTER I

NO	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	PRASYARAT
1	MAM60006	Aljabar Linear Elementer+ (Elementary Linear Algebra+)	4		4	-
2	MAM60005	Himpunan dan Logika+ (Logic and Sets+)	3		3	-
3	MAM60007	Kalkulus I+ (Calculus I+)	4		4	-
4	MAM60010	Pengantar Statistika (Introduction to Statistics)	2		2	-
5	MAM60011	Praktikum Pengantar Statistika (Introduction to Statistics Lab Work)		1	1	-
6	MAM60008	Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm I)	2		2	-
7	MAM60009	Praktikum Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm Lab Work I)		1	1	-
8	MAU60001	Kemipaan (Sciences)	2		2	-
		JUMLAH	17	2	19	

SEMESTER II

NO	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	PRASYARAT
1	MAM60012	Geometri Analitik+ (Analytical Geometry+)	3		3	-
2	MAM60102	Matematika Diskret (Discrete Mathematics)	3		3	-
3	MAM60103	Struktur Aljabar I+ (Algebraic Structures I+)	3		3	-
4	MAM60202	Kalkulus II+ (Calculus II+)	4		4	-
5	MAM60501	Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm II)	2		2	-
6	MAM60502	Praktikum Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm Lab Work II)		1	1	-
7	MPK60001	Agama (Religion)	2		2	-
8	UBU60004	Bahasa Inggris (English)	2		2	-
		JUMLAH	19	1	20	

SEMESTER III

NO	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	PRASYARAT
1	MAM60104	Struktur Aljabar II+ (Algebraic Structures II+)	3		3	MAM60103 Struktur Aljabar I+ (Algebraic Structures I+)
2	MAM60203	Kalkulus III+ (Calculus III+)	4		4	MAM60202 Kalkulus II+ (Calculus II+)
3	MAM60204	Pengantar Fungsi Kompleks I+ (Introduction to Complex Function I+)	2		2	-
4	MAM60305	Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)	4		4	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ (Elementary Linear Algebra+) MAM60202 Kalkulus II+ (Calculus II+)
5	MAM60403	Riset Operasi I+ (Operation Research I+)	3		3	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ (Elementary Linear Algebra+)
6	MAM60601	Pengantar Peluang+ (Introduction to Probability+)	3		3	MAM60202 Kalkulus II+ (Calculus II+) MAM60010 Pengantar Statistika (Introduction to Statistics) MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika (Introduction to Statistics Lab Work)
7	MPK60006	Kewarganegaraan (Citizenship)	2		2	-
		JUMLAH	21	0	21	

SEMESTER IV

NO	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	PRASYARAT
1	MAM60205	Pengantar Analisis Real I (Introduction to Real Analysis I)	4		4	MAM60202 Kalkulus II+ (Calculus II+)
2	MAM60206	Pengantar Fungsi Kompleks II + (Introduction to Complex Function II+)	2		2	MAM60204 Pengantar Fungsi Kompleks I+ (Introduction to Complex Function I+)
3	MAM60306	Persamaan Diferensial Parsial+ (Partial Differential Equations+)	3		3	MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)
4	MAM60307	Metode Numerik (Numerical Methods)	3		3	MAM60008 Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm I) MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm Lab Work I) MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)
5	MAM60308	Praktikum Metode Numerik (Numerical Methods Lab Work)		1	1	MAM60008 Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm I) MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm Lab Work I) MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)
6	MAM60602	Pengantar Statistika Matematika+ (Introduction to Mathematical Statistics+)	4		4	MAM60601 Pengantar Peluang+ (Introduction to Probability+)
7	MPK60008	Pancasila (Pancasila)	2		2	-
8	UBU60003	Kewirausahaan (Entrepreneurship)	2		2	-
		JUMLAH	20	1	21	

SEMESTER V

NO	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	PRASYARAT
1	MAM60207	Pengantar Analisis Real II (Introduction to Real Analysis II)	2		2	MAM60205 Pengantar Analisis Real I (Introduction to Real Analysis I)
2	MAM60003	Metode Penelitian Dan Penulisan Ilmiah Matematika (Research Methods and Scientific Writing in Mathematics)	2		2	Lulus >= 80 sks
3	MAM60004	Pemodelan Matematika (Mathematical Modeling)	4		4	MAM60403 Riset Operasi I+ (Operation Research I+) MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+ (Partial Differential Equations+)
4	MPK60007	Bahasa Indonesia (Indonesian)	2		2	
5	UBU60005	Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) (Community Outreach)	4		4	Lulus >= 72 sks
		JUMLAH	14	0	14	

SEMESTER VII/VIII

NO	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	PRASYARAT
1	MAM60002	Proposal Skripsi (Undergraduate Thesis Proposal)	3		3	Lulus >= 125 sks
2	UBU60001	Tugas Akhir/Skripsi (Thesis -- Undergraduate)	6		6	Lulus >= 125 sks

JUMLAH TOTAL MATA KULIAH WAJIB : 38 MATA KULIAH

JUMLAH TOTAL SKS MATA KULIAH WAJIB : 104 sks

14.7.9 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika

Tabel 14-15 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika

MATA KULIAH SEMESTER GANJIL

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
1	MAM60005	Himpunan dan Logika+ (Logic and Sets+)	3		3	W	
2	MAM60006	Aljabar Linear Elementer+ (Elementary Linear Algebra+)	4		4	W	
3	MAM60007	Kalkulus I+ (Calculus I+)	4		4	W	
4	MAM60008	Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm I)	2		2	W	
5	MAM60009	Praktikum Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm Lab Work I)		1	1	W	
6	MAM60010	Pengantar Statistika (Introduction to Statistics)	2		2	W	
7	MAM60011	Praktikum Pengantar Statistika (Introduction to Statistics Lab Work)		1	1	W	
8	MAU60001	Kemipaan (Sciences)	2		2	W	
9	MAM60601	Pengantar Peluang+ (Introduction to Probability+)	3		3	W	MAM60202 Kalkulus II+ MAM60010 Pengantar Statistika MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika
10	MAM60203	Kalkulus III+ (Calculus III+)	4		4	W	MAM60202 Kalkulus II+
11	MAM60204	Pengantar Fungsi Kompleks I+ (Introduction to Complex Function I+)	2		2	W	-
12	MAM60305	Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)	4		4	W	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ MAM60202 Kalkulus II+
13	MAM60403	Riset Operasi I+	3		3	W	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
		(Operation Research I+)					
14	MAM60104	Struktur Aljabar II+ (Algebraic Structures II+)	3		3	W	MAM60103 Struktur Aljabar I+
15	MPK60006	Kewarganegaraan (Citizenship)	2		2	W	-
16	MAM60207	Pengantar Analisis Real II (Introduction to Real Analysis II)	2		2	W	MAM60205 Pengantar Analisis Real I
17	MPK60007	Bahasa Indonesia (Indonesian)	2		2	W	-
18	MAM60013	Pengantar Kimia (Introduction to Chemistry)	3		3	P	-
19	MAM60014	Pengantar Biologi (Introduction to Biology)	3		3	P	-
20	MAM60015	Pengantar Fisika (Introduction to Physics)	3		3	P	-
21	MAM60108	Pengantar Teori Graf (Introduction to Graph Theory)	2		2	P	MAM60102 Matematika Diskret
22	MAM60311	Persamaan Beda Hingga+ (Finite Difference Equations+)	3		3	P	MAM60007 Kalkulus I+ MAM60006 Aljabar Linear Elementer+
23	MAM60503	Sistem Basis Data (Database System)	2		2	P	MAM60005 Himpunan dan Logika+ MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II
24	MAM60504	Praktikum Sistem Basis Data (Database System Lab Work)		1	1	P	MAM60005 Himpunan dan Logika+ MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II
25	MAM60405	Matematika Keuangan I (Financial Mathematics I)	2		2	P	MAM60007 Kalkulus I+
26	MAM60406	Matematika Ekonomi dan Bisnis	3		3	P	MAM60202 Kalkulus II+

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
		(Mathematics For Economics and Business)					
27	MAM60109	Teori Grup Hingga (Finite Group Theory)	2		2	P	MAM60103 Struktur Aljabar I+
28	MAM60110	Teori Grup Fuzzy (Fuzzy Group Theory)	2		2	P	MAM60103 Struktur Aljabar I+
29	MAM60111	Kombinatorika (Combinatorics)	2		2	P	MAM60102 Matematika Diskret
30	MAM60604	Pengantar Pemodelan Stokastik (Introduction to Stochastic Modeling)	3		3	P	MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+ MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
31	MAM60605	Matematika Asuransi II (Insurance Mathematics II)	2		2	P	MAM60603 Matematika Asuransi I
32	MAM60114	Teori Pengkodean (Coding Theory)	2		2	P	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ MAM60104 Struktur Aljabar II+
33	MAM60209	Pengantar Geometri Diferensial (Introduction to Differential Geometry)	3		3	P	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ MAM60202 Kalkulus II+ MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+
34	MAM60210	Pengantar Analisis Fungsional (Introduction to Functional Analysis)	3		3	P	MAM60205 Pengantar Analisis Real I
35	MAM60211	Teori Ukuran (Measure Theory)	2		2	P	MAM60205 Pengantar Analisis Real I
36	MAM60314	Pengantar Sistem Dinamik Diskret (Introduction to Discrete Dynamical System)	2		2	P	MAM60203 Kalkulus III+ MAM60311 Persamaan Beda Hingga+
37	MAM60315	Pengantar Pemodelan Gelombang (Introduction to Wave Modeling)	2		2	P	MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+
38	MAM60316	Kalkulus Variasi (Variational Calculus)	2		2	P	MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+
39	MAM60317	Pengantar Dinamika Populasi	2		2	P	MAM60313 Pengantar Sistem Dinamik Kontinu

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
		(Introduction to Population Dynamics)					
40	MAM60509	Optimisasi Numerik (Numerical Optimization)	2		2	P	MAM60203 Kalkulus III+ MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik
41	MAM60510	Praktikum Optimisasi Numerik (Numerical Optimization Lab Work)		1	1	P	MAM60203 Kalkulus III+ MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik
42	MAM60318	Pengantar Persamaan Diferensial Numerik (Introduction to Numerical Differential Equations)	3		3	P	MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+ MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik
43	MAM60319	Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik (Introduction to Numerical Differential Equations Lab Work)		1	1	P	MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+ MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik
44	MAM60511	Pengantar Pengolahan Citra Digital (Introduction to Digital Image Processing)	2		2	P	MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+
45	MAM60512	Praktikum Pengantar Pengolahan Citra Digital (Introduction to Digital Image Processing Lab Work)		1	1	P	MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+
46	MAM60606	Pengantar Analisis Reliabilitas (Introduction to Reliability Analysis)	3		3	P	MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+
TOTAL sks MATA KULIAH SEMESTER GANJIL					108		

MATA KULIAH SEMESTER GENAP

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
1	MAM60102	Matematika Diskret (Discrete Mathematics)	3		3	W	-
2	MAM60202	Kalkulus II+ (Calculus II+)	4		4	W	-
3	MAM60309	Perangkat Lunak Matematika (Software for Mathematics)	2		2	P	MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I
4	MAM60310	Praktikum Perangkat Lunak Matematika (Software for Mathematics Lab Work)		1	1	P	MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I
5	MAM60501	Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm II)	2		2	W	MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I
6	MAM60502	Praktikum Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm Lab Work II)		1	1	W	MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I
7	MAM60404	Pengantar Desain Eksperimen (Introduction to Experimental Design)	2		2	P	MAM60010 Pengantar Statistika MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika
8	MAM60103	Struktur Aljabar I+ (Algebraic Structures I+)	3		3	W	-
9	MAM60105	Teori Bilangan (Number Theory)	2		2	P	MAM60005 Himpunan dan Logika+ (Logic and Sets+)
10	MAM60106	Aljabar Linear (Linear Algebra)	2		2	P	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+
11	MAM60107	Aplikasi Aljabar Linear Elementer (Applications of Elementary Linear Algebra)	2		2	P	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+
12	MAM60012	Geometri Analitik+ (Analytical Geometry+)	3		3	W	-
13	MPK60001-5	Agama (Religion)	2		2	W	-
14	UBU60004	Bahasa Inggris (English)	2		2	W	-
15	MAM60205	Pengantar Analisis Real I (Introduction to Real Analysis I)	4		4	W	MAM60202 Kalkulus II+
16	MAM60206	Pengantar Fungsi Kompleks II+ (Introduction to Complex Function II+)	2		2	W	MAM60204 Pengantar Fungsi Kompleks I+

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
17	MAM60208	Pengantar Fungsi Univalen (Introduction to Univalent Functions)	2		2	P	MAM60204 Pengantar Fungsi Kompleks I+
18	MAM60306	Persamaan Diferensial Parsial+ (Partial Differential Equations+)	3		3	W	MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
19	MAM60312	Fungsi Khusus (Special Function)	2		2	P	MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
20	MAM60313	Pengantar Sistem Dinamik Kontinu (Introduction to Continuous Dynamical System)	2		2	P	MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
21	MAM60307	Metode Numerik (Numerical Methods)	3		3	W	MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
22	MAM60308	Praktikum Metode Numerik (Numerical Methods Lab Work)		1	1	W	MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
23	MAM60505	Pengantar Data Mining (Introduction to Data Mining)	2		2	P	MAM60503 Sistem Basis Data MAM60504 Praktikum Sistem Basis Data
24	MAM60506	Praktikum Pengantar Data Mining (Introduction to Data Mining Lab Work)		1	1	P	MAM60503 Sistem Basis Data MAM60504 Praktikum Sistem Basis Data
25	MAM60507	Pengantar Komputasi Cerdas (Introduction to Computational Intelligence)	2		2	P	MAM60202 Kalkulus II+ MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II
26	MAM60508	Praktikum Pengantar Komputasi Cerdas (Introduction to Computational Intelligence)		1	1	P	MAM60202 Kalkulus II+ MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II
27	MAM60602	Pengantar Statistika Matematika+ (Introduction to Mathematical Statistics+)	4		4	W	MAM60601 Pengantar Peluang+
28	MAM60603	Matematika Asuransi I (Insurance Mathematics I)	2		2	P	MAM60601 Pengantar Peluang+
29	MAM60112	Pengantar Teori Modul	2		2	P	MAM60104 Struktur Aljabar II+

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
		(Introduction to Modul Theory)					
30	MAM60113	Matriks atas Ring (Matrices over Ring)	2		2	P	MAM60104 Struktur Aljabar II+
31	MAM60407	Pengantar Regresi Linear (Introduction to Linear Regression)	2		2	P	MAM60010 Pengantar Statistika MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika
32	MAM60408	Pengantar Metode Peramalan (Introduction to Forecasting Method)	2		2	P	MAM60010 Pengantar Statistika MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika
33	MAM60409	Matematika Keuangan II (Financial Mathematics II)	2		2	P	MAM60405 Matematika Keuangan I MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+
34	MAM60410	Teori Permainan (Game Theory)	2		2	P	MAM60403 Riset Operasi I+
35	MAM60411	Riset Operasi II+ (Operation Research II+)	3		3	P	MAM60403 Riset Operasi I+
36	MPK60008	Pancasila (Pancasila)	2		2	W	-
37	UBU60003	Kewirausahaan (Entrepreneurship)	2		2	W	-
38	MAM60212	Pengantar Geometri Fraktal (Introduction to Fractal Geometry)	3		3	P	MAM60314 Pengantar Sistem Dinamik Diskret
39	MAM60213	Pengantar Topologi (Introduction to Topology)	2		2	P	MAM60205 Pengantar Analisis Real I
40	MAM60320	Pengantar Kontrol Optimal (Introduction to Optimal Control)	2		2	P	MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik
41	MAM60321	Pengantar Metode Elemen Hingga (Introduction to Finite Element Methods)	2		2	P	MAM60318 Pengantar Persamaan Diferensial Numerik MAM60319 Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik
42	MAM60322	Praktikum Pengantar Metode Elemen Hingga (Introduction to Finite Element Methods Lab Work)		1	1	P	MAM60318 Pengantar Persamaan Diferensial Numerik MAM60319 Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik
43	MAM60513	Pengantar Optimisasi Heuristik	2		2	P	MAM60509 Optimisasi Numerik

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
		(Introduction to Heuristic Optimization)					MAM60510 Praktikum Optimisasi Numerik
44	MAM60514	Praktikum Pengantar Optimisasi Heuristik (Introduction to Heuristic Optimization Lab Work)		1	1	P	MAM60509 Optimisasi Numerik MAM60510 Praktikum Optimisasi Numerik
45	MAM60607	Model Risiko Asuransi (Insurance Risk Model)	3		3	P	MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+
TOTAL sks MATA KULIAH SEMESTER GENAP					97		

MATA KULIAH SEMESTER GANJIL DAN GENAP

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
1	MAM60002	Proposal Skripsi (Undergraduate Thesis Proposal)	3		3	W	Lulus >= 125 sks
2	MAM60003	Metode Penelitian Dan Penulisan Ilmiah Matematika (Research Methods and Scientific Writing in Mathematics)	2		2	W	Lulus >= 80 sks
3	MAM60004	Pemodelan Matematika (Mathematical Modeling)	4		4	W	MAM60403 Riset Operasi I+ MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+
4	UBU60001	Tugas Akhir/Skripsi (Thesis -- Undergraduate)	6		6	W	Lulus >= 125 sks
5	UBU60005	Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) (Community Outreach)	4		4	W	Lulus >= 72 sks
6	MAM60115	Kapita Selekta Aljabar (Capita Selecta in Algebra)	2		2	P	MAM60104 Struktur Aljabar II+
7	MAM60214	Kapita Selekta Analisis (Capita Selecta in Analysis)	2		2	P	MAM60205 Pengantar Analisis Real I
8	MAM60323	Kapita Selekta Analisis Terapan (Capita Selecta in Applied Analysis)	2		2	P	MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+ MAM60313 Pengantar Sistem Dinamik Kontinu
9	MAM60324	Kapita Selekta Sains Komputasi	2		2	P	MAM60318 Pengantar Persamaan Diferensial Numerik

No	KODE	MATA KULIAH	K	Pr	J	Status	PRASYARAT
		(Capita Selecta in Scientific Computing)					MAM60319 Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik
10	MAM60412	Kapita Selekta Riset Operasi (Capita Selecta in Operations Research)	2		2	P	MAM60403 Riset Operasi I+
11	MAM60515	Kapita Selekta Sains Data (Capita Selecta in Data Science)	2		2	P	MAM60505 Pengantar Data Mining MAM60506 Praktikum Pengantar Data Mining
12	MAM60516	Kapita Selekta Computer Vision (Capita Selecta in Computer Vision)	2		2	P	MAM60507 Pengantar Komputasi Cerdas MAM60508 Praktikum Pengantar Komputasi Cerdas MAM60511 Pengantar Pengolahan Citra Digital MAM60512 Praktikum Pengantar Pengolahan Citra Digital
13	MAM60608	Kapita Selekta Probabilitas dan Proses Stokastik (Capita Selecta in Probability and Stochastic Processes)	2		2	P	MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+
14	UBU60002	Praktik Kerja Lapangan * (Internship)	4		4	P	Lulus >= 90 sks
TOTAL sks MATA KULIAH SEMESTER GANJIL DAN GENAP					39		

Keterangan:

W : Mata kuliah WAJIB
P : Mata kuliah PILIHAN
K : KULIAH
Pr : Praktikum
+ : MK tersebut ada responsi di Ruang Kuliah
* : Mata kuliah ini WAJIB diprogram bagi Mahasiswa yang tidak mengikuti jalur Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM)
Mata kuliah prasyarat : Mata kuliah yang sudah diambil sebelumnya dan tidak mendapat nilai E
Arti Kode XYZ60123 :
MAM : Mata kuliah PS Sarjana Matematika
MAU : Mata kuliah MIPA

UBU : Mata kuliah muatan Universitas Brawijaya
MPK : Mata Kuliah Pengembang Kepribadian
6 : Program Sarjana S1
abcd : Nomor urut mata kuliah

14.7.10 Silabus Mata Kuliah Program Studi Sarjana Matematika

SEMESTER I

MAM60006	**Aljabar Linear Elementer+ (Elementary Linear Algebra+)**	**4 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas kaitan antara matriks, sistem persamaan linear, dan transformasi linear. Selain itu mahasiswa juga diperkenalkan kepada konsep ruang vektor sebagai abstraksi dari himpunan vektor yang dikenal dalam fisika. Pembuktian teorema diperkenalkan, tetapi mahasiswa tidak dituntut menguasai pembuktian

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami teori tentang matriks, determinan, invers matriks, beserta sifat-sifatnya,
CPMK 2. memahami dan membuktikan sifat-sifat penyelesaian sistem persamaan linear,
CPMK 3. memahami konsep ruang vektor Euclid dan ruang vektor umum,
CPMK 4. memahami dan menjelaskan konsep ruang hasil kali dalam,
CPMK 5. memahami dan menjelaskan konsep rank dan nulitas,
CPMK 6. memahami dan membuktikan sifat-sifat transformasi linear,
CPMK 7. memahami dan menyelesaikan masalah nilai eigen,
CPMK 8. memahami konsep diagonalisasi matriks.

Materi

1. Matriks: macam macam matriks, operasi pada matriks, transformasi elementer, invers matriks, Determinan: menentukan nilai determinan, sifat-sifat determinan.
2. Sistem Persamaan Linear (SPL) baik homogen maupun non homogen, jenis penyelesaian SPL dengan aturan Cramer dan eliminasi Gauss-Jordan.
3. Vektor pada $\mathbb{R}^2$ dan $\mathbb{R}^3$: aljabar vektor, hasil kali titik, hasil kali silang; ruang vektor Euclid berdimensi n dan ruang vektor umum: subruang, kebebasan linear, kombinasi linear basis, dimensi, perubahan basis.
4. Ruang Hasil Kali Dalam: hasil kali dalam, norm, jarak, sudut dan ortogonalitas, basis ortonormal, proses Gram- Schmidt.
5. Ruang baris, ruang kolom, ruang Null, rank, nullitas.
6. Transformasi linear dari $\mathbb{R}^n$ ke $\mathbb{R}^m$, sifat-sifat transformasi linear, kernel, image, isomorfisma ruang vektor.
7. Nilai Eigen dan Vektor Eigen.
8. Similaritas, diagonalisasi, diagonalisasi orthogonal.

Pustaka

[1] Anton, H., C. Rorres, dan A. Kaul. 2019. Elementary Linear Algebra: Applications version. 12th Ed. Wiley.
[2] Andrilli, S. dan D. Hecker. 2010. Elementary Linear Algebra. 4th Edition. Academic Press.
[3] Kirkwood, J. R. dan B. H. Kirkwood. 2018. Elementary Linear Algebra. Chapman and Hall/CRC. CRC Press.
[4] Andari, A. 2017. Aljabar Linear ELementer. UB Press. Malang.
[5] Marsudi dan Marjono. 2011. Aljabar Linear. UB Press, Malang.

MAM60005	Himpunan dan Logika+ (Logic and Sets+)	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini, dibahas konsep logika matematika yang difokuskan pada bagaimana menyederhanakan, membuktikan dan menguji kevalidan argumen dari pernyataan-pernyataan matematika. Kemudian dibahas konsep dasar himpunan, relasi dan fungsi dari sisi teoritis, sehingga beberapa sifat yang sederhana dibuktikan secara logis dan sistematis

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami operator logika dalam pernyataan matematika,
CPMK 2. membuktikan suatu proposisi dengan menggunakan tabel kebenaran dan hukum-hukum logika,
CPMK 3. memahami penggunaan kuantor dalam pernyataan matematika,
CPMK 4. menggunakan kaidah inferensi untuk menguji kevalidan argumen,
CPMK 5. memahami metode pembuktian baik langsung maupun tidak langsung,
CPMK 6. memahami konsep himpunan beserta operasi-operasinya,
CPMK 7. memahami konsep relasi dan sifat-sifatnya,
CPMK 8. memahami konsep pemetaan dan sifat-sifatnya.

Materi

1. Pernyataan: Negasi, Konjungsi, Disjungsi, implikasi, biimplikasi.
2. Tautologi dan kontradiksi, konvers, kontraposisi, invers, hukum-hukum logika.
3. Kuantor universal, kuantor eksistensial.
4. Kaidah inferensi: modus ponen, modus tolens, silogisme, dan lain-lain.
5. Metode pembuktian baik langsung maupun tidak langsung.
6. Himpunan dan operasinya, hukum-hukum pada himpunan, pembuktian kalimat himpunan, hasil kali Cartesius.
7. Relasi: refleksif, simetris, transitif, dan kelas ekuivalen
8. Pemetaan: injektif, surjektif, dan bijektif, operasi biner.

Pustaka

[1] O'Leary, M. L. 2016. A First Course in Mathematical Logic and Set Theory. Wiley.
[2] Rosen, K. H. 2012. Discrete Mathematics and Its Applications. 7th Edition. McGraw Hill Companies. Inc.
[3] Tourlakis, G. 2003. Lecture in Logic and Set Theory. Volume I: Mathematical Logic. Cambridge University Press.
[4] Devlin, K. 2003. Sets, Functions, and Logic: An Introduction to Abstract Mathematics. 3rd Edition. Chapman & Hall/CRC Mathematics.
[5] Torski, A. 1990. Introduction to Logic. Oxford-Press.
[6] Marsudi. 2010. Logika dan Teori Himpunan. UB Press. Malang.

MAM60007	**Kalkulus I+** **(Calculus I+)**	**4 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas konsep-konsep dasar kalkulus yang meliputi turunan dan integral fungsi satu variabel secara teoritis. Diupayakan agar metode pembelajarannya diintegrasikan dengan program paket komputer.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami konsep yang mendasari kalkulus satu variabel yang meliputi sistem bilangan real dan nilai mutlak, pertidaksamaan, fungsi, dan operasi grafis fungsi sederhana.

CPMK 2. memahami konsep-konsep kalkulus satu variabel yang meliputi limit, kekontinuan, turunan, dan integral.

CPMK 3. menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan limit, kekontinuan, turunan dan integral.

CPMK 4. mengaplikasikan turunan untuk menyelesaikan permasalahan dalam matematika.

CPMK 5. memahami konsep-konsep dan mengevaluasi fungsi transenden dan hubungan antara fungsi transenden dengan teori integral.

CPMK 6. mengimplementasikan teknik pengintegralan dan integral tak wajar.

CPMK 7. menentukan luas daerah, volume benda padat, panjang busur, luas permukaan daerah benda padat, pusat massa dan momen inersia dengan menggunakan integral tertentu.

Materi

1. Sistem bilangan real dan nilai mutlak, pertidaksamaan, fungsi dan grafik fungsi.
2. Limit, kekontinuan, turunan dan aplikasinya.
3. Integral: integral tak tentu dan integral tertentu, fungsi transenden.
4. Teknik pengintegralan, integral tak wajar.
5. Penggunaan integral satu variabel.

Pustaka

[1] Varberg, D., E.J. Purcell, dan S. E. Rigdon. 2007. Calculus, Edisi ke-9. Prentice Hall Inc., New Jersey.

[2] Steward, J. 1998. Kalkulus, Edisi ke-9, Vol. 1. Erlangga, Jakarta.

[3] Matono, K. 1999. Kalkulus. Erlangga, Jakarta.

MAM60010	Pengantar Statistika (Introduction to Statistics)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini menekankan penguasaan konsep, peranan dasar statistika, statistika deskriptif, menerapkan dalam statistika inferensial dan Analisis Regresi Sederhana dengan menggunakan software R.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar statistika,
CPMK 2. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar statistika deskriptif,
CPMK 3. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar prinsip menghitung dan Aksioma Probabilitas,
CPMK 4. memahami dan menghitung dengan software R probabilitas variabel acak binomial dan normal,
CPMK 5. memahami dan menghitung interval kepercayaan dan menguji hipotesis pada statistik inferensial dengan software R,
CPMK 6. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar prinsip menghitung Analisis Regresi Sederhana.

Materi

1. Pendahuluan tentang Ilmu Statistika dan Software R
2. Penyajian Data dengan menggunakan software R
3. Ukuran Pemusatan dan Lokasi Data dengan menggunakan software R
4. Ukuran Penyebaran Data dengan menggunakan software R
5. Kombinatorika dan Pengantar Teori Peluang dengan menggunakan software R
6. Distribusi Peubah Acak Diskrit dan Kontinu dengan menggunakan software R
7. Pendugaan Parameter dengan menggunakan software R
8. Uji Hipotesa dengan menggunakan software R
9. Uji Pengamatan Berpasangan dengan menggunakan software R
10. Analisis Regresi Sederhana dengan menggunakan software R

Pustaka

[1] Yitnosumarto, S., 1994, Dasar Dasar Statistika, Grafindo Persada Jakarta
[2] Walpole, R.E. 1982. Introduction to Statistics, Edisi ke-3. Macmillan Publishing Company, Inc., New York.
[3] Wibisono, Y, 2009, Metode Statistika, Gajah Mada University Press.

MAM60011	Praktikum Pengantar Statistika (Introduction to Statistics Lab Work)	1 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa mempraktikkan bagaimana melakukan analisis statistika deskriptif, menerapkan dalam statistika inferensial dan Analisis Regresi Sederhana dengan menggunakan software R.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar statistika,
CPMK 2. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar statistika deskriptif,
CPMK 3. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar prinsip menghitung dan Aksioma Probabilitas,
CPMK 4. memahami dan menghitung dengan software R probabilitas variabel acak dan normal,
CPMK 5. memahami dan menghitung interval kepercayaan dan menguji hipotesis pada statistik inferensial dengan software R,
CPMK 6. memahami dan menghitung dengan software R konsep dasar prinsip menghitung Analisis Regresi Sederhana.

Materi

1. Pendahuluan tentang Ilmu Statistika dan Software R
2. Penyajian Data dengan menggunakan software R
3. Ukuran Pemusatan dan Lokasi Data dengan menggunakan software R
4. Ukuran Penyebaran Data dengan menggunakan software R
5. Kombinatorika dan Pengantar Teori Peluang dengan menggunakan software R
6. Distribusi Peubah Acak Diskrit dan Kontinu dengan menggunakan software R
7. Pendugaan Parameter dengan menggunakan software R
8. Uji Hipotesa dengan menggunakan software R
9. Uji Pengamatan Berpasangan dengan menggunakan software R
10. Analisis Regresi Sederhana dengan menggunakan software R

Pustaka

[1] Walpole, R.E. 1982. Introduction to Statistics, Edisi ke-3. Macmillan Publishing Company, Inc., New York.
[2] Yitnosumarto, S. 1994. Dasar-dasar Statistika. Grafindo Persada, Jakarta.
[3] Wibisono, Y. 2009. Metode Statistika. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

MAM60008	Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm I)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Kuliah ini memberikan dasar pengetahuan mengenai sistem komputer, khususnya memperkenalkan kepada mahasiswa mengenai beberapa algoritma dasar dan pembuatan program dengan suatu bahasa pemrograman.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan sejarah dan perkembangan komputasi.
CPMK 2. menjelaskan konsep algoritma dan pemrograman serta membuat algoritma, flowchart, dan pseudocode dengan menggunakan instruksi kondisional dan instruksi perulangan secara logis dan tepat.
CPMK 3. menghitung kompleksitas algoritma.
CPMK 4. menjelaskan pengenalan dan elemen Bahasa Pemrograman Python.
CPMK 5. membuat program dalam Bahasa Pemrograman Python menggunakan instruksi kondisional dan instruksi perulangan.
CPMK 6. membuat fungsi dalam Bahasa Pemrograman Python.

Materi

1. Sejarah dan Perkembangan Komputasi: Definisi Komputasi, Komputasi dalam Awal Peradaban, Dasar Komputasi, Perkembangan Bahasa Pemrograman Komputer, Revolusi Internet, Smartphone dan Media Sosial, Sejarah Artificial Intelligence, Representasi Data dan Sejarah Basis Data.
2. Konsep Algoritma dan Pemrograman: Program dan Pemrograman, Algoritma, Representasi Algoritma (Flowchart, dan Pseudocode).
3. Kompleksitas Algoritma: Pengantar Kompleksitas Algoritma, Notasi Asimtotik dan Studi Kasus.
4. Pengenalan dan Elemen Bahasa Pemrograman Python: Pengenalan Python, Bagian-bagian Program, Objek dan Tipe Data, Variabel, Operator, Ekspresi, Operasi Masukkan dan Keluaran.
5. Instruksi kondisional: Pernyataan if, Pernyataan if-else, Pernyataan if Bersarang, Pernyataan if-elif-if.
6. Instruksi Perulangan: Perulangan while, Perulangan for, Perulangan Bersarang, Pernyataan break, continue, pass, dan else.
7. Fungsi: Definisi Fungsi, Memanggil Fungsi, Variable Scope, Pernyataan return Fungsi Rekursif, Fungsi Lambda.

Pustaka

[1] Thareja, R. 2017. Python Programming Using Problem Solving Approach. Oxford University Press.
[2] Punch, W. and R. Enbody. 2017. Practice of Computing Using Python. Third Edition, Pearson Education Limited.
[3] O'Regan, G. 2016. Introduction to the History of Computing: A Computing History Primer. Springer.
[4] Benoit, A., Y. Robert, dan F. Vivien. 2013. A Guide to Algorithm Design: Paradigms, Methods, and Complexity Analysis. CRC Press.
[5] Wilf, H. S. 2002. Algorithm and Complexity, Second Edition. A K Peters, Ltd.
[6] Guttag, J. V. 2021. Introduction to Computation and Programming Using Python, Third Edition, Massachusetts Institute of Technology.

MAM60009	Praktikum Algoritma Pemrograman I (Programming Algorithm Lab Work I)	1 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Kuliah ini sebagai pendamping mata kuliah Algoritma Pemrograman I, mengenalkan Bahasa Pemrograman Python dan memberikan dasar pembuatan program dengan Bahasa Pemrograman Python.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan sejarah dan perkembangan komputasi.

CPMK 2. menjelaskan konsep algoritma dan pemrograman serta membuat algoritma, flowchart, dan pseudocode dengan menggunakan instruksi kondisional dan instruksi perulangan secara logis dan tepat.

CPMK 3. menghitung kompleksitas algoritma.

CPMK 4. menjelaskan pengenalan dan elemen Bahasa Pemrograman Python.

CPMK 5. membuat program dalam Bahasa Pemrograman Python menggunakan instruksi kondisional dan instruksi perulangan.

CPMK 6. membuat fungsi dalam Bahasa Pemrograman Python.

Materi

1. Algoritma dan Representasi Algoritma: Flowchart dan Pseudocode Kondisional, Flowchart dan Pseudocode Perulangan, Flowchart dan Pseudocode Kondisional dan Perulangan Bersarang, Latihan Soal.
2. Instalasi Bahasa Pemrograman Python (Python, Anaconda, Jupiter Notebook, PyCharm).
3. Pengenalan dan Elemen Bahasa Pemrograman Python: Dasar Bahasa Pemrograman Python (Bagian-bagian Program, Variabel dan Tipe Data, Operator, Ekspresi), Operasi Masukan dan Keluaran.
4. Instruksi Kondisional: dasar if (If, if-else, dan if-elif-else), if bersarang.
5. Instruksi Perulangan: Perulangan while, Perulangan for, Perulangan Bersarang.
6. Fungsi: Dasar Fungsi dan Fungsi Tidak Bertipe dan Fungsi Bertipe, Fungsi Rekursif dan Fungsi Lambda.

Pustaka

[1] Thareja, R. 2017. Python Programming Using Problem Solving Approach. Oxford University Press.

[2] Punch, W. and R. Enbody. 2017. Practice of Computing Using Python. Third Edition, Pearson Education Limited.

[3] O'Regan, G. 2016. Introduction to the History of Computing: A Computing History Primer. Springer.

[4] Benoit, A., Y. Robert, dan F. Vivien. 2013. A Guide to Algorithm Design: Paradigms, Methods, and Complexity Analysis. CRC Press.

[5] Wilf, H. S. 2002. Algorithm and Complexity, Second Edition. A K Peters, Ltd.

[6] Guttag, J. V. 2021. Introduction to Computation and Programming Using Python, Third Edition, Massachusetts Institute of Technology.

MAU60001	**Kemipaan (Sciences)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan wawasan keilmuan MIPA secara terintegrasi kepada mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa

CPMK 1. Memahami tentang konsep-konsep dalam sains

CPMK 2. Mengetahui tentang keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan filsafat secara umum

CPMK 3. Menjelaskan tentang metode ilmiah dan penerapannya untuk memecahkan masalah sains dalam kehidupan sehari-hari

CPMK 4. menjelaskan keterkaitan antara matematika dengan bidang lain (fisika, biologi, kimia, kedokteran, dll.) secara terpadu serta mengkomunikasikan secara lisan.

Materi

Karakteristik sains, definisi sains dari berbagai perspektif, analisis karakteristik sains, berbagai topik sains berdasarkan karakteristik sains, interaksi sains dan teknologi, bagaimana sains bekerja, materi dan energi, sumber energi, mahluk hidup dan lingkungannya, alam semesta dan tata surya, pengantar filsafat sains, metode ilmiah, penerapan metode ilmiah untuk memecahkan masalah sains dalam kehidupan sehari-hari (fisika, biologi, kimia, kedokteran, dan lainnya).

Pustaka

[1] Hewitt, P.G, S. Lyons, J. A. Suchocki, dan J. Yeh. 2007. Conceptual Integrated Science. Pearson Educations Inc., San Francisco.

[2] University of California. 2012. Understanding science: How does science really work? Accessed from http://undsci.berkeley.edu/ on August 10, 2012.

SEMESTER II

MAM60012	**Geometri Analitik+** **(Analytical Geometry+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas pengertian titik, garis, bidang, dan ruang secara analitik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami sistem koordinat bidang dan ruang serta transformasi antar koordinat,
CPMK 2. memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep geometri bidang,
CPMK 3. memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep geometri ruang.

Materi

1. Geometri bidang: Sistem koordinat Cartesius dan polar (kutub), tempat kedudukan titik, persamaan garis, pengertian dua garis sejajar dan tegak lurus, sudut antara dua garis, jarak titik ke garis, persamaan irisan kerucut (elips, parabola, dan hiperbola), persamaan parametrik, persamaan kuadratik bidang, transformasi koordinat, vektor pada bidang.
2. Geometri ruang: sistem koordinat (meliputi Cartesius, tabung, bola), persamaan bidang, pengertian sejajar dan tegak lurus, jarak titik ke bidang, persamaan garis, persamaan permukaan, irisan dua permukaan, persamaan kuadratik ruang.

Pustaka

[1] Purcell, E.J. 2007. Calculus with Analytic Geometry, Edisi ke-9, Vol. 1. Prentice Hall Inc., New Jersey.
[2] McCrea, W. H. 2006. Analytic Geometry of Three Dimensions. Dover Publication, Inc., New York.

MAM60102	Matematika Diskret (Discrete Mathematics)	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini ditinjau konsep matematika diskret secara teoritis dan aplikatif. Beberapa sifat tentang konsep diskret dibuktikan dan diinterpretasikan dalam contoh aplikasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan menggunakan prinsip induksi matematika untuk membuktikan pernyataan matematika,
CPMK 2. memahami prinsip pigeonhole dan prinsip inklusi-eksklusi,
CPMK 3. memahami konsep poset dan lattice,
CPMK 4. memahami konsep aljabar Boole dan aplikasinya,
CPMK 5. memahami konsep dan menyelesaikan relasi rekursif,
CPMK 6. memahami konsep bahasa formal dan automata,
CPMK 7. mengenali teori kriptografi,
CPMK 8. memahami konsep dasar teori graf.

Materi

1. Prinsip induksi matematika dan induksi kuat.
2. Prinsip pigeonhole, prinsip inklusi-eksklusi.
3. Partially ordered set (poset), totally ordered set, lattice, diagram Hasse.
4. Aljabar Boolean: penyederhanaan ekspresi Boolean, SOP, POS, peta Karnaugh, dan algoritma Quine-McCluskey.
5. Relasi rekurensi dan penyelesaiannya.
6. Bahasa formal, automata (DFA dan NFA), minimalisasi automata.
7. Teori kriptografi: klasikal, Cipher-Hill, RSA.
8. Pengantar teori graf: definisi graf, jenis-jenis graf, derajat.

Pustaka

[1] Rosen, H.K. 2012. Discrete Mathematics and Its Applications. Singapore. McGraw-Hill.
[2] Grimaldi, R.P. 1994. Discrete and Combinatorial Mathematics. An Applied Introduction. 3rd Edition. Addison-Wesley Publishing. New York.
[3] Marsudi. 2022. Matematika Diskret. CV. Selaras Media Kreasindo. Malang.

MAM60103	Struktur Aljabar I+ (Algebraic Structures I+)	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas struktur yang melibatkan sebuah himpunan dengan satu operasi biner. Konsep dasar yang harus dikuasai mahasiswa adalah identifikasi anggota himpunan dan operasi biner. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi – definisi yang terkait dengan grup, serta pembuktian teorema, lemma beserta sifat – sifatnya. Diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami konsep dan mampu membuktikan sifat-sifat grup,
CPMK 2. Memahami konsep dan mampu membuktikan sifat-sifat subgrup,
CPMK 3. memahami konsep dan mampu menentukan grup siklik, koset,
CPMK 4. memahami konsep dan mampu membuktikan Teorema Lagrange,
CPMK 5. memahami konsep dan mampu membuktikan sifat-sifat subgrup normal dan grup faktor,
CPMK 6. memahami konsep dan mampu membuktikan homomorfisma grup dan isomorfisma.

Materi

1. Operasi biner, struktur aljabar, semigrup, monoid, grup dan sifat-sifatnya, orde grup, orde elemen
2. Subgrup beserta sifat-sifatnya
3. Grup siklik, koset
4. Teorema Lagrange, indeks
5. Subgrup Normal, Grup Faktor dan sifat-sifatnya
6. Homomorfisma Grup, Teorema Fundamental (Teorema isomorfisma)

Pustaka

[1] Andari, A. 2015. Teori Grup. UB Press. Malang.
[2] Fraleigh, J.B., 2003. A first course in abstract algebra. Pearson Education India.
[3] Dummit, D.S. and Foote, R.M., 2004. Abstract algebra (Vol. 3). Hoboken: Wiley.
[4] Durbin, J.R., 2008. Modern algebra: An introduction. John Wiley & Sons.
[5] Gilbert, L., 2014. Elements of modern algebra. Cengage Learning.

MAM60202	**Kalkulus II+** **(Calculus II+)**	**4 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Sebagai kelanjutan mata kuliah Kalkulus I, dibahas fungsi dua dan tiga variabel. Seperti pada fungsi satu variabel, dalam mata kuliah ini dibahas konsep limit, kekontinuan, turunan fungsi dua dan tiga variabel, serta integral rangkap; barisan dan deret. Direkomendasikan pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami, menganalisis, dan menyelesaikan soal-soal barisan dan deret.

CPMK 2. memahami konsep-konsep fundamental kalkulus dua variabel atau lebih yang meliputi limit, kekontinuan, turunan fungsi lebih dari satu variabel (turunan parsial, terdiferensialkan, gradien, turunan berarah, turunan total, turunan tingkat tinggi), integral rangkap dua, dan integral rangkap tiga.

CPMK 3. menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan limit, turunan fungsi lebih dari satu variabel, integral rangkap dua, dan integral rangkap tiga.

CPMK 4. mengaplikasikan konsep turunan parsial untuk menyelesaikan masalah dalam matematika yang meliputi masalah optimasi dan deret Taylor.

CPMK 5. mengaplikasikan konsep integral rangkap dua dan integral rangkap tiga untuk menyelesaikan masalah dalam matematika yang meliputi permukaan dan volume benda padat.

Materi

1. Barisan dan deret.
2. Konsep fungsi dua variabel atau lebih yang meliputi limit, kekontinuan, turunan fungsi lebih dari satu variabel (turunan parsial, terdiferensialkan, gradien, turunan berarah, turunan total, turunan tingkat tinggi), integral rangkap dua dan integral rangkap tiga.
3. Penerapan yang berhubungan dengan limit, turunan fungsi lebih dari satu variabel, integral rangkap dua, dan integral rangkap tiga.
4. Penggunaan turunan parsial untuk menyelesaikan masalah dalam matematika yang meliputi masalah optimasi dan deret Taylor.
5. Penggunaan integral rangkap dua dan integral rangkap tiga untuk menyelesaikan masalah dalam matematika yang meliputi permukaan dan volume benda padat.

Pustaka

[1] Varberg, D., E.J. Purcell, dan S. E. Rigdon. 2007. Calculus, Edisi ke-9. Prentice Hall Inc., New Jersey.

[2] Marsden, J. E. dan A. J. Tromba. 2003. Vector Calculus, Edisi ke-5. Freeman & Company, New York.

[3] Kreyszig, E. 2006. Advanced Engineering Mathematics, Edisi ke-9. John Wiley & Sons, Inc., Singapore.

[4] Steward, J. 1998. Kalkulus, Edisi ke-4, Vol. 1. Erlangga, Jakarta.

[5] Martono, K. 1999. Kalkulus. Erlangga, Jakarta.

[6] Steward, J. 1998. Kalkulus. Edisi ke-4, Vol. 2. Jakarta, Erlangga.

[7] Budhi, W.S. 2000. Kalkulus Peubah Banyak. Penerbit ITB, Bandung.

MAM60501	Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm II)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Sebagai lanjutan mata kuliah Algoritma Pemrograman I, dalam kuliah ini dibahas bagaimana membuat algoritma, flowchart, pseudocode dan program komputer dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Python yang meliputi list, tuple, dictionary, array 1 dimensi, array 2 dimensi, searching dan sorting, module, error dan exception handling, Graphic User Interface, Pustaka Numpy dan Pandas.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa memiliki kemampuan untuk

CPMK 1. menggunakan tipe data list, tuple dan dictionary,
CPMK 2. membuat algoritma, flowchart, pseudocode dan program dalam Bahasa Pemrograman Python menggunakan array 1 dan 2 dimensi untuk menyelesaikan permasalahan matematika,
CPMK 3. membuat algoritma, flowchart, pseudocode dan program untuk searching dan sorting,
CPMK 4. membuat dan memanggil module,
CPMK 5. menggunakan error dan exception handling, Graphic User Interface,
CPMK 6. mampu menggunakan pustaka Numpy dan Pandas.

Materi

1. List, Tuple dan Dictionary: List, Tuple, Dictionary.
2. Array 1 Dimensi: Pengolahan Data Sederhana, Operasi Vektor dan Himpunan.
3. Array 2 Dimensi: Matriks, Operasi Penjumlahan, Transpose, dan Operasi Perkalian, Operasi Baris Elementer, Invers Matriks.
4. Searching dan Sorting: Pencarian Linear, Pencarian Sentinel, Binary Search, Selection Sort, Insertion Sort.
5. Module: Module, Menggunakan Predefine Package.
6. Error dan Exception Handling: Pengenalan Error dan Exception, Handling Exception, Except Block dan Multiple Exceptions dalam Single Block, Except Block Without Exception, else clause, Raising Exceptions, Instantiating Exceptions, Handling Exceptions in Invoked Function, Built-in and User-Defined Exceptions, try... finally Block.
7. Graphic User Interface: Menggunakan Modul tkinter, membangun dasar GUI, Membangun Program dengan GUI.
8. Library (Pustaka): Numpy dan Pandas.

Pustaka

[1] Gries, P., Campbell, J., dan Mantojo, J., 2017, Practical Programming, Third Edition, The Pragmatic Bookshelf.
[2] Punch dan Enbody, 2017, The Practice of Computing Using Python, Third Edition, Pearson Education Limited.
[3] Thareja, R., 2017, Python Programming Using Problem Solving Approach, Oxford University Press.
[4] Nelli, F., 2018, Python Data Analytics, Apress.

MAM60502	**Praktikum Algoritma Pemrograman II (Programming Algorithm Lab Work II)**	**1 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Sebagai pendamping mata kuliah Algoritma Pemrograman II, dalam kuliah ini dipraktikkan bagaimana membuat suatu program komputer dalam Bahasa Pemrograman Python yang meliputi list, tuple, dictionary, array 1 dimensi, array 2 dimensi, searching dan sorting, module, error dan exception handling, Graphic User Interface, Pustaka Numpy dan Pandas.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menggunakan tipe data list, tuple dan dictionary

CPMK 2. membuat algoritma, flowchart, pseudocode dan program dalam Bahasa Pemrograman Python menggunakan array 1 dan 2 dimensi untuk menyelesaikan permasalahan matematika

CPMK 3. membuat algoritma, flowchart, pseudocode dan program untuk searching dan sorting

CPMK 4. membuat dan memanggil module

CPMK 5. menggunakan error dan exception handling, Graphic User Interface.

CPMK 6. menggunakan pustaka Numpy dan Pandas.

Materi

1. List, Tuple dan Dictionary: List, Tuple, Dictionary
2. Array 1 Dimensi: Pengolahan Data Sederhana, Operasi Vektor dan Himpunan
3. Array 2 Dimensi: Operasi Penjumlahan dan Operasi Perkalian, Operasi Baris Elementer, Invers Matriks
4. Searching dan Sorting: Pencarian Linear, Pencarian Sentinel, Binary Search, Selection Sort, Insertion Sort
5. Module: Module, Menggunakan Predefine Package
6. Error dan Exception Handling: Pengenalan Error dan Exception, Handling Exception, Except Block dan Multiple Exceptions dalam Single Block, Except Block tanpa Exception, else clause, Raising Exceptions, Instantiating Exceptions, Handling Exceptions in Invoked Function, Built-in and User-Defined Exceptions, try... finally Block.
7. Graphic User Interface: Menggunakan Modul tkinter, membangun dasar GUI, Membangun Program dengan GUI
8. Library (Pustaka): Numpy dan Pandas.

Pustaka

[1] Gries, P., Campbell, J., dan Mantojo, J., 2017, Practical Programming, Third Edition, The Pragmatic Bookshelf.

[2] Punch dan Enbody, 2017, The Practice of Computing Using Python, Third Edition, Pearson Education Limited.

[3] Thareja, R., 2017, Python Programming Using Problem Solving Approach, Oxford University Press.

[4] Nelli, F., 2018, Python Data Analytics, Apress.

MPK60001	Agama Islam (Islamic Religion)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Matakuliah Agama Islam merupakan Matakuliah Pengembangan Kepribadian (MPK) yang mengkaji ajaran Islam sebagai sumber nilai dan pedoman yang mengantarkan mahasiswa dalam pengembangan profesi dan kepribadian Islami. Setelah mengikuti matakuliah Agama Islam, mahasiswa dapat terbina keimanan dan ketakwaannya, berilmu pengetahuan dan berakhlak mulia serta menjadikan ajaran Islam sebagai landasan berpikir dan berperilaku dalam pengembangan profesi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah agama Islam mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan mengimplementasikan ketauhidan dalam kehidupan
CPMK 2. memahami makna, ruang lingkup, prinsip dan fungsi hukum Islam
CPMK 3. memahami pentingnya Islam rahmat lil 'alamin dalam berbangsa dan bernegara
CPMK 4. memahami pentingnya toleransi beragama di Indonesia
CPMK 5. memahami masjid sebagai pusat peradaban umat Islam
CPMK 6. memahami bahaya dan dampak negatif dari korupsi
CPMK 7. memahami sistem pemerintahan dalam perspektif Islam
CPMK 8. menerapkan nilai-nilai Islam yang religius, jujur, disiplin, toleran dan adil
CPMK 9. bertanggung jawab dalam menjalankan kehidupan sehari-sehari sesuai dengan tugasnya sebagai hamba Allah dan khalifah (pemimpin) di bumi
CPMK 10. menganalisis pentingnya memegang kekuasaan sebagai amanah dengan penuh keadilan
CPMK 11. membentengi diri dari pengaruh gerakan anti Pancasila dan NKRI.

Materi

1. Pendahuluan: Urgensi Agama Islam di Perguruan Tinggi
2. Integrasi Iman, Islam dan Ihsan dalam Membentuk Manusia Seutuhnya
3. Implementasi Aqidah Islam dalam Mewujudkan Kebahagiaan Dunia dan Akhirat
4. Islam Rahmatan Lil 'Alamin
5. Peran Masjid dalam Membangun Peradaban Manusia
6. Hukum Islam dalam Konteks Indonesia
7. Akhlak dan Problematika Modern
8. Islam dan Tantangan Radikalisme
9. Paradigma Qur'ani dalam Mengahadapi Perkembangan Sains dan Teknologi Modern
10. Korupsi dan Pencegahannya dalam Perspektif Islam
11. Sistem Ekonomi dan Administrasi Islam
12. Politik dan Cinta Tanah Air dalam Perspektif Islam.

Pustaka

[1] Thohir Luth, dkk., 2019, Buku Ajar Pendidikan Agama Islam, Pusat Mata kuliah Pengembangan Kepribadian, Universitas Brawijaya.
[2] Direktorat Belmawa Dikti, 2016, Buku Ajar MKWU Pendidikan Agama Islam, Ditjen Belmawa.
[3] Thohir Luth, dkk., 2012, Buku Daras Pendidikan Agama Islam, Malang, Universitas Brawijaya.

MPK60002	**Agama Katholik** **(Catholicism Religion)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas Peningkatan pemahaman konsep beriman dalam Gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap-sikap mentalita pribadi seorang sarjana Katholik yang dapat membaktikan dirinya sendiri bagi kepentingan masyarakat Indonesia sebagai ungkapan imannya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Katholik, mahasiswa dapat menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi

Peningkatan pemahaman konsep beriman dalam Gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap-sikap mentalita pribadi seorang sarjana Katholik yang dapat membaktikan dirinya bagi kepentingan masyarakat Indonesia sebagai ungkapan imannya.

Pustaka : -

MPK60003	**Agama Protestan** **(Christianity Religion)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas tentang: Mengembangkan penerapan dasar-dasar Iman Kristen untuk melengkapi mahasiswa agar dapat tumbuh sebagai pribadi yang utuh dan ciptaan baru dalam Yesus Kristus. Menjelaskan dan membahas tentang: Meningkatkan tanggung jawab terhadap Allah melalui kepekaannya terhadap sesama dan lingkungan hidupnya. Dengan demikian sebagai insan akademis dapat terjun ke masyarakat dengan pengabdian yang didasarkan atas pelayanan dan untuk hormat dan kemuliaan Allah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah Agama Kristen Protestan, mahasiswa dapat menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi

Mengembangkan penerapan dasar-dasar Iman Kristen untuk melengkapi mahasiswa agar dapat tumbuh sebagai pribadi yang utuh dan ciptaan baru dalam Yesus Kristus. Meningkatkan tanggung jawab terhadap Allah melalui kepekaannya terhadap sesama dan lingkungan hidupnya. Dengan demikian sebagai insan akademis dapat terjun ke masyarakat dengan pengabdian yang didasarkan atas pelayanan dan untuk hormat dan kemuliaan Allah.

Pustaka -

MPK60004	**Agama Hindu** **(Hinduism Religion)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas Sejarah perkembangan agama Hindu, ketiga kerangka dasar agama Hindu; tatwa (filsafat), susila (etika), yadya (ritual) Uraian tentang Wada, dasar keimanan agama Hindu, panca srada, dasar dan tujuan hidup manusia, dharma sidharta, catur marga yoga, panca maha yadya, catur asram, catur warna.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Hindu, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi

Sejarah perkembangan agama Hindu, ketiga kerangka dasar agama Hindu; tatwa (filsafat), susila (etika), yadya (ritual) Uraian tentang Wada, dasar keimanan agama Hindu, panca srada, dasar dan tujuan hidup manusia, dharma sidharta, catur marga yoga, panca maha yadya, catur asram, catur warna.

Pustaka -

MPK60005	**Agama Budha (Buddhism Religion)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas Awal berdirinya agama Budha, epistemologi, kausalitas, ciri kehidupan, karma kelahiran kembali moralitas dan etika, nirvana, perancangan dan cirikhasmasing-masing aliran, metafisika, ketuhanan dalam agama Budha, kedudukan agama Budha dalam khasana pengetahuan manusia, relevansi agama Budha dengan zaman modern dan era pembangunan Indonesia.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Budha, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi

Awal berdirinya agama Budha, epistemologi, kausalitas, ciri kehidupan, karma kelahiran kembali moralitas dan etika, nirvana, perancangan dan ciri khas masing-masing aliran, metafisika, ketuhanan dalam agama Budha, kedudukan agama Budha dalam khasana pengetahuan manusia, relevansi agama Budha dengan zaman modern dan era pembangunan Indonesia.

Pustaka -

UBU60004	**Bahasa Inggris (English)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah memprogramkan bahasan sistem informasi berbahasa Inggris melalui bacaan ilmiah, ungkapan lisan dan tulisan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu

CPMK 1. menjelaskan beberapa teknik membaca teks ilmiah yang mendukung peningkatan keterampilan mengakses sistem informasi secara lebih cepat dan tepat.

CPMK 2. meningkatkan keterampilan berkomunikasi secara lisan maupun tulisan dengan struktur kalimat dan ungkapan yang lebih tepat.

Materi

Beberapa teknik membaca, menemukan pokok bahasan dan mengungkapkan kembali pokok pikiran secara lisan dan tulisan berbahasa Inggris, perbaikan struktur kalimat.

Pustaka: -

MAM60106	Aljabar Linear (Linear Algebra)	2 sks
PRASYARAT	MAM60006 Aljabar Linear Elementer+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini pembahasan difokuskan konsep lanjutan dan mengedepankan pembuktian teorema dan sifat-sifat terkait ruang vektor umum, ruang hasil kali dalam, rank dan nulitas, transformasi linier, ruang eigen, dan bentuk bilinear.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa harus mampu:

CPMK 1. menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat pada ruang vektor,
CPMK 2. menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat pada ruang hasil kali dalam,
CPMK 3. menjelaskan konsep rank dan nulitas,
CPMK 4. menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat transformasi linier
CPMK 5. menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat terkait ruang eigen, diagonalisasi matriks dan Teorema Cayley-Hamilton,
CPMK 6. menjelaskan operator self-adjoint dan bentuk bilinear.

Materi

1. Operasi dan aksi, lapangan, ruang vektor, subruang, kombinasi linier, himpunan pembangun, kebebasan linier, hasil tambah langsung, basis, teorema penggantian basis, dimensi ruang vektor, koordinat relatif basis, dan matriks perubahan basis.
2. Hasil kali dalam dan sifat-sifatnya, ruang hasil kali dalam, norm vektor, himpunan ortogonal, himpunan ortonormal, Proyeksi orthogonal, dan komplemen orthogonal
3. Ruang baris, ruang kolom, ruang nol, rank matris, nulitas, dan teorema nulitas
4. Transformasi linier dan sifat-sifatnya, kernel, image, isomorfisma ruang vektor, komposisi tranformasi linier, invers transformasi linier, dan pemetaan idempotent
5. Persamaan Karakteristik, Nilai dan Vektor Eigen, multiplisitas aljabar dan geometri, Ruang Eigen, Similaritas, Diagonalisasi, dan Teorema Cayley-Hamilton
6. Operator Self-Adjoint, Matriks Hermit, Bentuk Bilinear dan Bilinear Simetrik, Matrik Simetris.

Pustaka

[1] Anton, H. dan C. Rorres. 2013. Elementary Linear Algebra. 11th Ed. Wiley. New York.
[2] Jacob, B. 1989. Linear Algebra. W. H. Freeman and Co. New York.
[3] Strang, G., 2003, Introduction to Linear Algebra 3rd Ed., Wellesley-Cambridge, Wellesley

MAM60107	**Aplikasi Aljabar Linear Elementer (Applications of Elementary Linear Algebra)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60006 Aljabar Linear Elementer+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas aplikasi dari Aljabar Linear Elementer pada beberapa bidang

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. menentukan persamaan kurva dan permukaan melalui beberapa titik,
CPMK 2. memecahkan masalah Cubic Spline Interpolation,
CPMK 3. memecahkan masalah permainan strategi,
CPMK 4. memecahkan masalah penugasan,
CPMK 5. memecahkan masalah teori graf,
CPMK 6. mengaplikasikan model input-output Leontif,
CPMK 7. memecahkan masalah genetika dengan menggunakan aljabar linier,
CPMK 8. memahami teori kriptografi yang terkait dengan aljabar linier elementer,
CPMK 9. memecahkan masalah manajemen hutan,
CPMK 10. memecahkan masalah pertumbuhan populasi umur tertentu.

Materi

1. Aplikasi aljabar linier elementer terkait hal-hal berikut.
2. Kurva dan permukaan.
3. Cubic spline interpolation.
4. Permainan strategi.
5. Masalah penugasan
6. Teori graf.
7. Model input-output Leontif.
8. Manajemen hutan.
9. Kriptografi.
10. Genetika.
11. Pertumbuhan populasi umur tertentu.

Pustaka

[1] Anton, H., dan C. Rorres. 2014. Elementary Linear Algebra (application version). 11th edition. Wiley. USA.

MAM60105	Teori Bilangan (Number Theory)	2 sks
PRASYARAT	MAM60005 Himpunan dan Logika+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas konsep abstraksi sistem bilangan asli dan sistem bilangan bulat, keterbagian, algoritma Euclide, bilangan prima dan sifatnya, aritmatika modular, fungsi aritmatika, persamaan Diophantine, teorema sisa cina, group of units, dan primitive roots.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menjelaskan dan menggunakan konsep abstrak sistem bilangan asli dan sistem bilangan bulat,
CPMK 2. memahami dan menjelaskan konsep keterbagian dan bilangan prima,
CPMK 3. memahami dan menjelaskan aritmatika modular,
CPMK 4. menjelaskan dan menggunakan fungsi aritmatika,
CPMK 5. menjelaskan dan menyelesaikan persamaan Diophantine dan Teorema Sisa Cina,
CPMK 6. menjelaskan dan menggunakan konsep group of unit dan primitive roots.

Materi

1. Aksioma Peano, sistem bilangan asli, sistem bilangan bulat, induksi matematika dan well ordering principle
2. Keterbagian bilangan bulat, algoritma Euclide, kriteria keterbagian dalam sistem desimal FPB, KPK, identitas Bezout, bilangan prima dan sifat-sifatnya, saringan Erastothenes dan teorema fundamental aritmatika
3. Aritmatika modular dan sifat-sifatnya, kelas-kelas residu, Teorema Wilson, Teorema kecil Fermat dan Teorema Euler
4. Fungsi tau, Fungsi sigma, Fungsi Totient Euler, Fungsi multiplikatif, fungsi floor, dan fungsi Legendre
5. Persamaan Diophantine, persamaan linier modular, teorema sisa cina
6. Group of units dan primitive roots.

Pustaka

[1] Niven, I. dkk. 1991. An Introduction to The Theory of Numbers. John Wiley & Sons Inc. New York.
[2] Jones, G. A., dan J. M. Jones. 2005. Elementary Number Theory. Springer. London.
[3] Andresscu, T., D. Andrica, dan Z. Feng. 2007. 104 Number Theory Problems. Birkhauser. Boston.

MAM60309	**Perangkat Lunak Matematika (Software for Mathematics)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dipelajari pemanfaatan beberapa perangkat lunak matematika seperti MAPLE dan MATLAB untuk memberikan ilustrasi bagi konsep-konsep atau masalah matematika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. mengetahui jendela dan lingkungan kerja maple dan Matlab, memahami konstruksi dan eksekusi command-command pada Maple dan Matlab.

CPMK 2. memahami penggunaan ekspresi-ekspresi pada Maple dan Matlab untuk menyelesaikan operasi-operasi kalkulus dan aljabar linear.

CPMK 3. memahami cara menggambar grafik fungsi 2 dan 3 dimensi dan menggambar animasi sederhana menggunakan Maple dan Matlab.

CPMK 4. mampu membuat dan membedakan script dan function pada Matlab.

CPMK 5. memahami algoritma dan dapat membuat program pada MAPLE dan MATLAB.

Materi

1. Pengenalan MAPLE: jendela, pengorganisasian maple, konstruksi dan eksekusi command, perhitungan sederhana, ekspresi - ekspresi, sintaks pada MAPLE.
2. Aplikasi MAPLE pada Kalkulus: notasi fungsi, diferensial, integral, limit.
3. Aplikasi MAPLE pada Aljabar Linear: matriks, nilai eigen dan vektor eigen, sistem persamaan linear.
4. Plotting grafik fungsi 2 dan 3 dimensi, animasi menggunakan MAPLE.
5. Pemrograman sederhana dengan menggunakan MAPLE.
6. Pengenalan MATLAB: lingkungan kerja MATLAB; operator dasar MATLAB (variabel dan operasi-operasi matematika, input dan output, fungsi matematika umum, array).
7. Directory dan manajemen file pada MATLAB.
8. Script dan function MATLAB.
9. Plotting fungsi 2 dan 3 dimensi menggunakan MATLAB.
10. Membuat program sederhana dengan MATLAB.

Pustaka

[1] Maplesoft, 2009, Maple User Manual, A division of Waterloo Maple Inc.

[2] Hahn, B.D. dan Valentine, D.T., 2010, Essential MATLAB for Engineers and Scientists (4th Edition).

[3] Tutorialspoint, 2014, Matlab Numerical Computing, Tutorial Points (I) Pvt. Ltd.

[4] Abell, M.L. dan Braselton, P., 2005, MAPLE by Example, 3rd edition, Academic Press.

[5] Measde, D.B., S. J. M. May, C. K. Cheung, dan G. E. Keough, 2009, Getting Started with MAPLE, 3rd edition, Wiley.

MAM60310	**Praktikum Perangkat Lunak Matematika (Software for Mathematics Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60008 Algoritma Pemrograman I** **MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dipraktikkan penggunaan perangkat lunak matematika MAPLE dan MATLAB untuk memberikan ilustrasi bagi konsep-konsep atau masalah matematika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu
mengetahui jendela dan lingkungan kerja maple dan Matlab, memahami konstruksi dan eksekusi command-command pada Maple dan Matlab.
memahami penggunaan ekspresi-ekspresi pada Maple dan Matlab untuk menyelesaikan operasi-operasi kalkulus dan aljabar linear.
memahami cara menggambar grafik fungsi 2 dan 3 dimensi dan menggambar animasi sederhana menggunakan Maple dan Matlab.
mampu membuat dan membedakan script dan function pada Matlab.
memahami algoritma dan dapat membuat program pada MAPLE dan MATLAB.

Materi

Pengenalan MAPLE: jendela, pengorganisasian maple, konstruksi dan eksekusi command, perhitungan sederhana, ekspresi - ekspresi, sintaks pada MAPLE.
Aplikasi MAPLE pada Kalkulus: notasi fungsi, diferensial, integral, limit.
Aplikasi MAPLE pada Aljabar Linear: matriks, nilai eigen dan vektor eigen, sistem persamaan linear.
Plotting grafik fungsi 2 dan 3 dimensi, animasi menggunakan MAPLE.
Pemrograman sederhana dengan menggunakan MAPLE.
Pengenalan MATLAB: lingkungan kerja MATLAB; operator dasar MATLAB (variabel dan operasi-operasi matematika, input dan output, fungsi matematika umum, array).
Directory dan manajemen file pada MATLAB.
Script dan function MATLAB.
Plotting fungsi 2 dan 3 dimensi menggunakan MATLAB.
Membuat program sederhana dengan MATLAB.

Pustaka

Maplesoft, 2009, Maple User Manual, A division of Waterloo Maple Inc.
Hahn, B. D. dan Valentine, D. T., 2010, Essential MATLAB for Engineers and Scientists (4th Edition).
Tutorialspoint, 2014, Matlab Numerical Computing, Tutorial Points (I) Pvt. Ltd.
Abell, M.L. dan Braselton, P., 2005, MAPLE by Example, 3rd edition, Academic Press.
Measde, D. B., S. J. M. May, C-K. Cheung, dan G. E. Keough, 2009, Getting Started with MAPLE, 3rd edition, Wiley.

MAM60404	**Pengantar Desain Eksperimen (Introduction to Experimental Design)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60010 Pengantar Statistika MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas cara merancang suatu percobaan yang meliputi rancangan perlakuan, lingkungan, dan analisis hasil pengamatan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
menjelaskan konsep dasar Desain Eksperimen.
menjelaskan dan menghitung Desain Acak Lengkap.
menjelaskan dan menghitung Desain Acak Kelompok.
menjelaskan dan menghitung Desain Acak Bujursangkar Latin.
menjelaskan dan menghitung Desain Acak Lengkap Faktorial.
merancang penelitian berdasarkan tujuan dan karakteristik materi eksperimen yang tersedia, melakukan analisis ragam dan menginterpretasikan hasilnya.

Materi

Pengertian rancangan percobaan, prinsip-prinsip dasar rancangan percobaan.
Rancangan acak lengkap: deskripsi, Uji LSD (BNT), Tabel F dan Tabel t, HSD dan Uji Duncant (DMRT) dengan tabel.
Rancangan acak kelompok: deskripsi, uji LSD (BNT), Tabel F dan Tabel t.
Rancangan acak bujur sangkar latin: deskripsi, Tes LSD (BNT), Tabel F dan Tabel t.
Rancangan Acak Lengkap Faktorial: Tabel F.
Desain percobaan di bidang Pertanian, Biologi, Kehutanan, Farmasi, dan lain-lain.

Pustaka

Montgomery, D. C., 2013, Design and Analysis of Experiments, 8th edition, John Wiley & Sons, Tempe, Arizona.
Gomez, K. A. dan Gomez, A. A., 1995, Statistical Procedures for Agricultural Research, 2nd edition, terjemahan, UI Press Jakarta.
Stell R.G.D. dan Torrie J.H. 1993. Prinsip dan Prosedur Satistika, Edisi Ketiga, Gramedia Pustaka Utama.

SEMESTER III

MAM60104	**Struktur Aljabar II+** **(Algebraic Structures II+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60103 Struktur Aljabar I+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas struktur yang melibatkan sebuah himpunan dengan dua operasi biner, yang selanjutnya disebut dengan ring, field, dan daerah integral, yang merupakan perluasan dari konsep grup. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi yang terkait dengan ring, field, dan daerah integral, beserta sifat-sifatnya, serta pembuktian teorema, lemma, dan sebagainya, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:
memahami konsep dan dapat membedakan ring, field, dan daerah integral,
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat subring dan ideal,
memahami konsep dan dapat menentukan karakteristik ring, ring polinomial, dan field berhingga,
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ring faktor,
memahami konsep dan membuktikan teorema fundamental homomorfisma dan isomorfisma ring,
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ideal prima, ideal maksimal.
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ring ideal pokok dan ring Euclide.

Materi

Ring, field dan daerah integral
Subring dan Ideal
Karakteristik ring, ring polynomial, faktorisasi dari polinomial, dan algoritma pembagian
Field berhingga dan Ring faktor
Homomorfisma ring dan isomorfisma ring
Ideal prima dan ideal maksimal, hubungan ideal prima dan ideal maksimal
Daerah ideal utama dan ring Euclide

Pustaka

Fraleigh, J.B., 2003. A first course in abstract algebra. Pearson Education India.
Gilbert, L., 2014. Elements of modern algebra. Cengage Learning.
Andari, A. 2015. Ring, Field dan Daerah Integral. UB Press. Malang.
Dummit, D.S. and Foote, R.M., 2004. Abstract algebra (Vol. 3). Hoboken: Wiley. New York.
Durbin, J.R., 2008. Modern algebra: An introduction. John Wiley & Sons.

MAM60203	**Kalkulus III+** **(Calculus III+)**	**4 sks**
PRASYARAT	**MAM60202 Kalkulus II+**	

Deskripsi

Dibahas konsep-konsep dasar kalkulus vektor dan kalkulus peubah banyak termasuk fungsi bernilai vektor. Direkomendasikan pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
memahami dan mengaplikasikan kalkulus peubah banyak yang meliputi limit, kekontinuan, teorema invers, teorema dasar kalkulus, turunan parsial, dan medan vektor.
menyelesaikan soal-soal integral peubah banyak: parametrisasi lintasan, parametrisasi permukaan, integral lintasan, dan integral permukaan.
memahami konsep-konsep dan menyelesaikan soal-soal teorema integrasi: teorema Green, teorema Gauss, dan teorema Stokes.

Materi

Fungsi dari R ke Rn: limit, kekontinuan, turunan, dan integral
Fungsi dari Rm ke Rn: limit, kekontinuan, teorema invers, teorema dasar kalkulus, turunan parsial, turunan total, integral
medan vektor
parameterisasi lintasan, integral garis, parameterisasi permukaan, integral permukaan
Teorema integrasi: teorema Green, teorema Gauss, teorema Stokes

Pustaka

Marsden, J. E. dan A.J. Tromba. 2003. Vector Calculus, 5thed. Freeman & Company, New York.
Budhi, M.W.S. 2000. Kalkulus Peubah Banyak. Penerbit ITB.
Chen, W. W. L. 2008. Multivariable and Vector Analysis. Lecture notes.

MAM60204	**Pengantar Fungsi Kompleks I+** **(Introduction to Complex Function I+)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas konsep dasar sistem bilangan kompleks yang meliputi definisi, limit, dan turunan, pemetaan konformal dan fungsi analitik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
memahami terminologi dan definisi sistem bilangan kompleks baik secara aljabar maupun secara geometri.
melakukan beberapa transformasi daerah di bidang kompleks.
memahami konsep-konsep dan menjelaskan limit, kekontinuan, dan turunan dari fungsi kompleks.
menjelaskan konsep dan mengidentifikasi fungsi analitik dan fungsi harmonik.

Materi

Sistem bilangan kompleks: aljabar dan geometri bilangan kompleks, akar bilangan kompleks, daerah di bidang kompleks.
Transformasi elementer di bidang kompleks: linear, resiprok, bilinear, fungsi pangkat, logaritmik, trigonometri, eksponensial.
Fungsi analitik: limit, kekontinuan, diferensial, persamaan Cauchy-Riemann, fungsi analitik, fungsi harmonik.

Pustaka

[1] Brown, J. W. dan R. V. Churchil. 2013. Complex variables and applications, 9th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc.
[2] Poliouras, J. D. 2014. Complex Variable for Scientists and Engineers, 2nded. Mac Milan International editions.
[3] Ahlfor, L. V. 1979. Complex Analysis, third Ed. Mc Graw-Hill International editions.
[4] Kusumawinahyu, W. M. 2017. Fungsi Kompleks, UB Press.

MAM60305	**Persamaan Diferensial Biasa+ (Ordinary Differential Equation+)**	**4 sks**
PRASYARAT	**MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ MAM60202 Kalkulus II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas pengertian dasar Persamaan Diferensial Biasa (PDB) dan metode-metode untuk menyelesaikan beberapa jenis PDB. Selain diberikan definisi, teorema dan pembuktian dalam kuliah, metode pembelajarannya diintegrasikan pula dengan komputer (Matlab atau MAPLE).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
memahami dan mengaplikasikan konsep dasar persamaan diferensial.
menyelesaikan persamaan diferensial orde satu linear maupun nonlinear dengan metode yang tepat.
menyelesaikan persamaan diferensial biasa homogen dan non homogen orde tinggi menggunakan metode yang tepat.
menyelesaikan masalah nilai awal dengan metode Transformasi Laplace.
menyelesaikan sistem persamaan diferensial orde satu linear homogen dengan koefisien konstan.

Materi

Masalah nilai awal: Konsep dasar dan gagasan persamaan diferensial biasa, klasifikasi PDB, solusi umum dan solusi khusus, interpretasi geometri.
PDB orde satu: PDB orde satu linear, variabel terpisah, PDB yang dapat diubah menjadi PDB dengan variabel terpisah, PDB eksak dan non eksak
PDB linear homogen dan nonhomogen orde tinggi dengan koefisien konstan: teorema solusi fundamental, prinsip superposisi, persamaan karakteristik, akar-akar karakteristik real dan berbeda, akar-akar karakteristik kompleks, akar-akar karakteristik real dan sama, determinan Wronski, metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter.
Penyelesaian PDB dengan deret pangkat: deret pangkat dan solusi PDB dengan deret pangkat
Transformasi Laplace: definisi dan sifat, invers transformasi Laplace, pergeseran pada sumbu s (perkalian dengan fungsi eksponen), pergeseran pada sumbu t (fungsi tangga), transformasi Laplace untuk turunan dan integral, konvolusi, solusi masalah nilai awal dengan transformasi Laplace.
Sistem PDB linear orde satu homogen dengan koefisien konstan: solusi fundamental, nilai eigen real berbeda, nilai eigen kompleks, nilai eigen real dan kembar.

Pustaka

Boyce, W. E. dan R.C. Di Prima, D. B. Meade. 2021, Elementary Differential Equation and Boundary Value Problems, 12th Ed., John Wiley & Sons, Inc., NJ.
Kreyszig, E., 2011, Advanced Engineering Mathematics, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc.
Edwards, C.H. dan D. E. Penney, 2018, Differential equations and boundary value problems: Computing and modeling 6th ed, Prentice Hall International, Inc.

MAM60403	**Riset Operasi I+** **(Operation Research I+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60006 Aljabar Linear Elementer+**	

Deskripsi

Riset Operasi I+ (ROI+) adalah mata kuliah terapan yang menggunakan konsep matriks pada mata kuliah Aljabar Linear Elementer. Dalam RO I+ dibahas pengertian Riset Operasi, Linear Programming (LP), Analisis Sensitivitas, Integer Programming, masalah transportasi, dan metode Hungarian.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
Mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan analisis jaringan.
Mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan teori antrean.
Mampu memahami dan menyelesaikan masalah Model Persediaan (inventory control).
Mampu memahami dan menyelesaikan masalah Program Dinamik.
Mampu memahami dan menyelesaikan masalah-masalah Riset Operasi dengan metode simulasi.

Materi

Sejarah, definisi dan model penelitian riset soperasi.
Pemecahan masalah pemrograman linear sederhana menggunakan metode Simpleks.
Penerapan analisis sensitivitas dalam masalah pemrograman linear.
Pemecahan masalah Integer Programming.
Pemecahan masalah transportasi.
Penyelesaian masalah penugasan.

Pustaka

Bazaraa. M. S., J. J. Jarvis, dan H. D. Sherali, 2010, Linear Programming and Network Flows, Published Simultaneously, Canada.
Lieberman. G. J. dan Hillier, F. S., 2021, Introduction to Operation Research, 11th ed., McMillan Publishing Company and Inc., Singapore.
Winston. L. W., 2003, Introduction to Mathematical Programming, 4th edition, Duxbury Press, Belmont California.
Taha. H. A., 2016, Operations Research An Introduction, Mac Millan Publishing Co, Inc, New York.
J. Matousek, B. Gartner, 2007, Understanding and Using Linear Programming, Springer Library, New York.

MAM60601	**Pengantar Peluang+** **(Introduction to Probability+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60202 Kalkulus II+** **MAM60010 Pengantar Statistika** **MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar peluang dan terapannya. Bukti-bukti teorema sederhana diperkenalkan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu
mengidentifikasi dan menentukan distribusi dari peubah acak khusus: diskret dan kontinu,
menjelaskan konsep momen suatu peubah acak,
menentukan momen peubah acak: nilai harapan matematika, variansi, fungsi pembangkit momen, fungsi pembangkit peluang, dan fungsi karakteristik,
menjelaskan distribusi peluang gabungan,
mengonstruksi dan menyelesaikan distribusi peluang gabungan,
menentukan distribusi fungsi peubah acak.

Materi

Distribusi peubah acak diskret khusus: uniform, Bernoulli, binomial, Geometri, Poisson, Binomial Negatif, Hypergeometry
Distribusi peubah acak kontinu khusus: Uniform, Cauchy, keluarga distribusi Gamma, Eksponensial, Normal, Khi kuadrat Weibull, Pareto, Beta.
Momen suatu peubah acak diskret dan kontinu: ekspektasi, variansi, kurtosis, skewness, median, modus, fungsi pembangkit momen, fungsi pembangkit peluang dan fungsi karakteristik.
Distribusi dua peubah acak diskret atau lebih: fungsi kepadatan peluang gabungan, fungsi kepadatan peluang marjinal, fungsi kepadatan peluang bersyarat, ekspektasi dan variansi bersyarat.
Distribusi dua peubah acak kontinu atau lebih: fungsi kepadatan peluang gabungan, fungsi kepadatan peluang marginal, fungsi kepadatan peluang bersyarat, ekspektasi dan variansi bersyarat.
Kebebasan Stokastik, Fungsi Pembangkit Momen gabungan, Momen gabungan, Kovariansi, Korelasi, Matriks Variansi-Kovariansi untuk peubah acak diskret dan kontinu.
Distribusi fungsi variabel acak: teknik fungsi distribusi kumulatif (FDK), teknik fungsi pembangkit momen (FPM), teknik transformasi, konvolusi.

Pustaka

Miller, I. dan M. Miller. 2014. John E. Freund's Mathematical Statistics with Applications 8th Edition. Pearson Education International. USA.
Bain, L. J. dan M. Engelhart. 1992. Introduction to Probability and Mathematical Statistics. Duxbury Press.
Hogg, R. V., J. W. Mc Kean, dan A. T. Craig. 2019. Introduction to Mathematical Statistics (8th Edition). Pearson.
Hogg, R. V., E. A. Tanis, dan D. L. Zimmerman. 2019. Probability and Statistical Inference. 10th Edition). Pearson.
Ross, S.M. 2010. A First Course in Probability. 8th Edition. Pearson Education International. USA.

MPK60006	Kewarganegaraan (Citizenship)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Matakuliah Kewarganegaraan adalah mata kuliah wajib nasional yang masuk dalam rumpun Matakuliah Pengembangan Kepribadian (MPK) Universitas Brawijaya yang berfungsi sebagai orientasi mahasiswa dalam memantapkan wawasan dan semangat kebangsaan, cinta tanah air, demokrasi, kesadaran hukum, penghargaan atas keragaman dan partisipasinya membangun bangsa dan negara berdasar Pancasila.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah Kewarganegaraan mahasiswa mampu
memahami hakikat pendidikan kewarganegaraan dalam pengembangan kemampuan utuh sarjana atau profesional dan mengaitkan nilai-nilai Pancasila dengan pokok bahasan dalam mata kuliah Pendidikan Kewarganegaraan
memaknai konsep Negara Kesatuan Republik Indonesia dan mengidentifikasi serta mengenali kekhasan Negara Hukum Indonesia yang bersumber pada nilai-nilai Pancasila
memahami supremasi konstitusi dan kekhasan UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang bersumber pada nilai-nilai Pancasila dan memilah perilaku konstitusional dan inkonstitusional dalam kehidupan berbangsa dan bernegara
memahami, mengidentifikasi, dan mempertahankan jati diri bangsa dari budaya populer dalam arus globalisasi
membangun kesadaran dan meyakini pentingnya keterlibatan atau peran serta dalam praktik demokrasi Pancasila
menelaah Pancasila sebagai landasan filosofis Hak Asasi Manusia di Negara Indonesia dan mengkompromikan antara hak dan kewajiban asasi dalam kehidupan berbangsa dan bernegara
memahami konsep geopolitik dan geopolitik Indonesia serta mengklasifikasi potensi-potensi keberagaman SDA dan SDM dalam konsep Otonomi daerah berdasarkan Wawasan Nusantara
menunjukkan rasa cinta tanah air, memiliki nasionalisme, serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa.

Materi

Pengantar dan Urgensi Pendidikan Kewarganegaraan
Negara dan Warga Negara Indonesia
Konstitusi dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945
Identitas Nasional
Demokrasi Pancasila
Hak Asasi Manusia
Wawasan Nusantara
Ketahanan Nasional

Pustaka

Tim Dosen Pendidikan Kewarganegaraan Universitas Brawijaya, 2019, Buku Ajar Pendidikan Kewarganegaraan.
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, 2016, Pendidikan Kewarganegaraan untuk Perguruan Tinggi.
Asshiddiqie, J. 2010. Konstitusi dan Konstitusionalisme Indonesia. Jakarta: Sinar Grafika.
Asshiddiqie, J. 2014. Pengantar Ilmu Hukum Tata Negara. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
Mahfud M. D., 2010, Politik di Indonesia, Jakarta: Rajawali Press.
Erwin, M. 2010. Pendidikan Kewarganegaraan Republik Indonesia. Bandung: Refika Aditama.
Kaelan. 2013. Negara Kebangsaan Pancasila, Yogyakarta: Paradigma.
Latief, Y. 2011. Negara Paripurna: Historisitas, Rasionalitas, dan Aktualitas Pancasila, Jakarta: Gramedia.

Latief, Y. 2014. Mata Air Keteladanan: Pancasila dalam Perbuatan, Bandung: Mizan.
Magnis, S. 2003, Etika Politik, Prinsip-prinsip Moral Dasar Kenegaraan Modern, Jakarta: Gramedia.

MAM60013	**Pengantar Kimia** **(Introduction to Chemistry)**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini menjelaskan peran ilmu kimia dalam kehidupan, hukum-hukum yang mendasari ilmu kimia, perkembangan struktur atom dan sistem periodik, sifat molekul, perubahan energy dan teori dasar ikatan kimia.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu
memahami konsep struktur atom dan molekul,
memahami reaksi dan perubahan energi
memahami teori dasar ikatan kimia.

Materi

Pendahuluan, molekul, ion dan rumus kimia, reaksi kimia, reaksi dalam larutan, perubahan energi dalam reaksi kimia, struktur atom, tabel periodik, ikatan ion vs ikatan kovalen, geometri molekul dan model ikatan kovalen.

Pustaka

Brady, J.E. dan F. A. Senese. 2009. Chemistry: The Study of Matter and Its Changes, Edisi ke-5. Wiley, New Jersey.
Chang, R. dan K. A. Goldsby. 2016. Chemistry, Edisi ke-12. McGraw-Hill Education, New York.
Petrucci, R.H., W. S. Harwood, dan F. G. Herring. 2002. General Chemistry: Principles and Modern Applications, Edisi ke-8. Pearson College Div, United Stated, Brazil.

MAM60014	**Pengantar Biologi (Introduction to Biology)**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dijelaskan tentang peran ilmu biologi dalam farmakologi dan epidemiologi

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mengenal model Matematika yang menyangkut proses-proses biologis pada farmakologi dan masalah penyebaran penyakit.

Materi

Biologi cell dan organelnya (membrane, mitokondria, DNA, RNA dan struktur proteinnya), abnormalitas cell, cancer, masalah genetika, masalah dalam farmakologi (pengobatan), masalah penyebaran penyakit (epidemiologi).

Pustaka

Grossman, S.I. dan J. E. Turner. 1974. Mathematical for Biological Sciences. MacMillan Publishing Co., Inc., New York.

Kapur, J.N. 1985. Mathematical Models in Biology and Medicine. Affiliated East-West Press private Limites, New Delhi.

MAM60015	**Pengantar Fisika (Introduction to Physics)**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dijelaskan tentang konsep dinamika dan termodinamika dalam fisika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami konsep dinamika dan termodinamika dalam fisika.

Materi

Pengukuran dan besaran fisika, kinematika, dinamika I: konsep gaya, dinamika II: usaha dan energi, sistem banyak partikel, dinamika benda tegar I: Torka dan momen inersia, dinamika benda tegar II: kesetimbangan rotasi dan translasi, gravitasi, fluida, getaran, gelombang, suhu, kalor dan hukum termodinamika I, entropi dan hukum termodinamika II.

Pustaka

Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2014. Fundamental of Physics, Fundamental of Physics extended, Edisi ke-10. John Wiley & Sons, Inc., USA.
Tipler, P. A. 2008. Physics for Scientists and Engineers, Edisi ke-6. W.H. Freeman Company, New York, USA.
Serway, R.A. dan J. Jewett. 2014. Physics for Scientists and Engineers. Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MAM60108	Pengantar Teori Graf (Introduction to Graph Theory)	2 sks
PRASYARAT	MAM60102 Matematika Diskret	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas pengertian graf dan subgraf, graf terhubung, matriks pada graf, graf Euler dan graf bipartite, graf pohon (trees) dan spanning tree, graf planar, pewarnaan graf, polinom kromatik, matching, himpunan dominan dan independen, graf berarah, tipe graf berarah, turnamen, dan matriks pada graf berarah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:
memahami pengertian graf dan subgraf,
memahami jenis-jenis graf dan operasi pada graf,
memahami konsep graf terhubung,
memahami definisi graf Euler dan graf Hamilton beserta sifatnya,
memahami dan menentukan jenis-jenis matriks dari graf,
memahami konsep graf pohon (trees) dan menentukan spanning tree dari suatu graf,
memahami konsep graf planar,
memahami dan menentukan pewarnaan pada graf,
memahami konsep matching dan himpunan independent,
memahami konsep graf berarah dan matriks dari graf berarah,
memahami konsep turnamen dan sifatnya.

Materi

Pengertian graf (bersisian, bertetangga, derajat) dan subgraf (penghapusan titik dan sisi, subgraf merentang),
Jenis-jenis graf (graf lengkap, bipartite, lintasan, siklus, regular), keisomorfisan dua graf, operasi pada graf (komplemen, gabungan, irisan, join, hasil kali kartesius, hasil kali kuat, hasil kali langsung, hasil kali komposisi/lexicographic, corona).
Jalan, lintasan, sirkuit, trail, graf terhubung, komponen, graf tak terpisahkan, titik potong, jembatan, blok
Definisi dan sifat-sifat graf Euler, semi-Euler, Hamilton, dan semi-Hamilton.
Matriks adjacency, incidence, jarak, dan bobot dari suatu graf.
Definisi dan sifat-sifat graf pohon (trees), jenis-jenis graf pohon (graf lintasan, bintang, caterpillar) dan menentukan spanning tree dari suatu graf.
Graf planar, graf bidang, wilayah (region), identitas Euler, ketaksamaan Euler, teorema Kuratowski,
Definisi pewarnaan pada graf (titik, sisi, dan wilayah), bilangan kromatik, indeks kromatik, penerapan algoritma Welsh-Powell dalam pewarnaan graf.
Definisi dan sifat-sifat matching (perfect matching, M-alternating path, matching maksimum) dan himpunan independent (covering titik dan sisi, bilangan independensi).
Definisi graf berarah (directed graph / digraf), jenis-jenis digraf, digraf terhubung, digraf Euler, digraf Hamilton, matriks adjacency dan incidence dari digraf.
Definisi turnamen dan turnamen transitif beserta sifat-sifatnya.

Pustaka

Chartrand, G., Lesniak L., and Zhang, P. 2016. Graphs and Digraphs Sixth Edition. CRC Press. New York.
Marsudi., 2015. Teori Graf. Buku Ajar FMIPA Universitas Brawijaya.
Bondy, J.A. and Murty, U.S.R. 2008. Graph Theory. Graduate Text in Mathematics. Springer.
Vasudev, C. 2006. Graph Theory with Applications. New Age International (P) Ltd. Publishers. New Delhi.
Narsingh, D. 1994. Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science. Prentice Hall. New Delhi.

MAM60109	Teori Grup Hingga (Finite Group Theory)	2 sks
PRASYARAT	MAM60103 Struktur Aljabar I+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas grup dengan order berhingga, yang merupakan salah satu jenis dari grup. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pada pembuktian teorema, lemma dsb, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:
menjelaskan grup permutasi, grup simetri, dan kaitan antar keduanya,
menjelaskan, membuktikan, dan menggunakan Teorema Cayley,
menjelaskan klas-klas konjugasi dari grup beserta sifat-sifatnya,
menjelaskan dan menentukan normalisator, sentralisator, dan center dalam grup berhingga dan sifat-sifatnya,
menunjukkan subgroup commutator dari grup berhingga dan sifat-sifatnya,
menunjukkan characteristic dari grup dan sifat-sifatnya,
menunjukkan grup action pada himpunan dan sifat-sifatnya,
menjelaskan, membuktikan, dan menggunakan teorema Sylow.

Materi

Grup permutasi dan grup simetri
Teorema Cayley
Kelas konjugasi dari grup
Normalisator, sentralisator, dan center
Subgrup Komutator
Characteristic dari grup
Grup Aksi pada Himpunan
Teorema Sylow dan applikasinya.

Pustaka

Ledermann, W. 1984. Introduction to the Theory of Finite Group. Interscience Publisher.
Fraleigh, JB. 1989. A First Course in Abstract Algebra. Wesley Publishing Company, Inc.
Dixon, John D dan Mortimer, Brian, 1991, Permutation Groups, Springer–Verlag, New
Isaacs, I. Martin, 2008, Finite Group Theory. American Mathematical Society, USA.
Kurzweil, H., Stellmacher, B., 2004, The Theory of Finite Group, Springer-verlag, New York (http://web.math.ku.dk/~olsson/manus/GruFus/Kurzweil-tellmacher_Theory%20of%20finite%20groups.pdf).
Durbin, J.R., 2009, Modern Algebra An Introduction, John Wiley & Sons, USA (https://sgheningputri.files.wordpress.com/ 2014/12/durbin-modern-algebra.pdf).
Artikel-artikel pada jurnal nasional atau internasional.

MAM60111	**Kombinatorika (Combinatorics)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60102 Matematika Diskret**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas multiset, sifat bilangan kombinasi, prinsip bijeksi, prinsip paritas, teorema pernikahan dan turnamen, fungsi pembangkit dan aplikasinya, bujur sangkar latin, polinom benteng, desain kombinatorika dan teorema Ramsey

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:
memahami konsep multiset dan sifat bilangan kombinasi,
memahami dan menjelaskan prinsip bijeksi dan prinsip paritas,
memahami dan menjelaskan teorema pernikahan, teorema turnamen dan teorema minimax,
memahami konsep fungsi pembangkit dan penggunaannya,
memahami dan mengkonstruksi bujur sangkar latin dan polinom benteng,
memahami dan menjelaskan desain kombinatorika dan teorema Ramsey.

Materi

Multiset, sifat-sifat bilangan kombinasi, koefisien binomial dan multinomial, bilangan Stirling, bilangan Bell, bilangan Catalan dan teorema De Moivre
Prinsip bijeksi (prinsip Fubini), prinsip paritas dan bukti pewarnaan
The mariage theorem (Hall's theorem), tournament theorem (teorema Landau), teorema minimax
Fungsi pembangkit dan sifat-sifatnya, aplikasi fungsi pembangkit pada pencacahan dan relasi rekursif
Bujur sangkar latin, persegi panjang latin, bujursangkar semilatin dan polinom benteng
Block design (BBD dan BIBD), codes, steiner triple system (STS), teorema Ramsey.

Pustaka

Bryant, V., 1993, Aspects of Combinatorics, Cambridge University Press, Cambridge
Lint, J. H. dan R. M. Wilson, 2001, A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, Cambridge
Chuan-Chong, C. Dan Khee-Meng, K. 1992, Principles and Techniques in Combinatorics, Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
Andreescu, T. dan Z. Feng, 2004, A Path to Combinatorics for Undergraduates, Birkhauser, Boston, Basel, Berlin
Brualdi, R.A., 2004, Introductory Combinatorics, Pearson-Prentice Hall, New Delhi.

MAM60110	**Teori Grup Fuzzy** **(Fuzzy Group Theory)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas grup fuzzy, sifat-sifat grup fuzzy, subgrup normal fuzzy, isomorfisma grup fuzzy, karakteristik subgrup Fuzzy dan subgrup Abel Fuzzy, Teorema Cayley Fuzzy Caley dan Teorema Lagrange Fuzzy, serta subgrup nilpoten Fuzzy. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pada pembuktian teorema, lemma dan sebagainya, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat grup fuzzy (fuzzy groups),
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat subgrup normal fuzzy (fuzzy normal subgroups),
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat isomorfisma grup fuzzy,
memahami konsep dan menentukan karakteristik subgrup fuzzy dan subgrup Abel fuzzy,
memahami konsep dan menerapkan Teorema Cayley Fuzzy dan Teorema Lagrange Fuzzy,
memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat subgrup nilpoten Fuzzy.

Materi

Himpunan fuzzy, subgrup fuzzy,
Subgrup normal fuzzy,
Homomorfisma dan isomorfisma, order relative fuzzy, order fuzzy dalam grup siklik, sifat-sifat dari subgrup normal fuzzy,
Karakteristik subgrup fuzzy, subgrup Abel fuzzy,
Teorema Cayley fuzzy, teorema Lagrange fuzzy,
Subgrup nilpoten fuzzy

Pustaka

Kandasamy, W.B.V., 2003, Smarandache Fuzzy Algebra, Department of Mathematics Indian Institute of Technology Madras
Mordeson, J.N., Bhutani, K.R., Rosenfeld A., 2005, Fuzzy Group Theory, Springer- Verlag Berlin Heidelberg.
Rosenfeld, A., 1971, Fuzzy Groups, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 35, 512 – 517
Setiadji, 2009, Himpunan dan Logika Samar, Graha Ilmu, Yogyakarta.
Zadeh, L.A.,1965, Fuzzy Sets, Information and Control, 8, 1965, 338 – 353.

MAM60311	**Persamaan Beda Hingga+ (Finite Difference Equations+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60007 Kalkulus I+ MAM60006 Aljabar Linear Elementer+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas berbagai sifat yang terdapat dalam kalkulus beda hingga, sehingga di samping penggunaan juga akan diperkenalkan pembuktian sifat-sifat kalkulus beda hingga.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa:
memahami dan mampu menerapkan konsep kalkulus beda hingga,
memahami dan mampu menentukan solusi fundamental persamaan beda linear orde tinggi,
memahami dan mampu menerapkan metode koefisien tak tentu dan metode variasi parameter untuk menyelesaikan persamaan beda hingga linear orde tinggi,
memahami konsep dasar persamaan beda nonlinear,
memahami dan mampu mengimplementasikan transformasi-Z untuk menyelesaikan persamaan beda hingga linear orde tinggi.

Materi

Kalkulus beda hingga: Operator Beda Hingga (Operator Beda dan Operator Pergeseran), Teorema Dasar Kalkulus Beda, Polinomial Faktorial, Operator Integral Hingga. Persamaan beda hingga linear orde tinggi: solusi fundamental, persamaan linear homogen koefisien konstan. Persamaan beda non homogen: metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter. Persamaan beda hingga nonlinear: Persamaan nonlinear yang dapat ditransformasikan menjadi persamaan linear. Transformasi-Z: Definisi dan sifat-sifat transformasi-Z, invers transformasi-Z, penerapan transformasi-Z untuk menyelesaikan persamaan beda linear orde tinggi. Penerapan persamaan beda hingga di bidang teknik, ekonomi, biologi, dan lainnya.

Pustaka

Elaydi, S., 2005, An Introduction to Difference Equation, 3rd Ed., Springer, New York, USA.
Kelley, W.G. dan A.C. Peterson, 2001, Difference Equations: An Introduction with Applications, 2nd Ed., Academic Press, London.

MAM60405	**Matematika Keuangan I** **(Financial Mathematics I)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60007 Kalkulus I+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas penerapan matematika di bidang keuangan. Beberapa pengertian dalam bidang keuangan diperkenalkan terlebih dahulu.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menghitung suku bunga,
CPMK 2. menghitung anuitas,
CPMK 3. menghitung pengembalian (*return*) dan tingkat pengembalian (*rate of return*),
CPMK 4. menjelaskan dan menghitung obligasi,
CPMK 5. menghitung y*ield rate* dan tingkat penyusutan.

Materi

1. Model suku bunga: suku bunga tunggal, suku bunga majemuk, suku bunga efektif, suku bunga nominal, faktor diskonto.
2. Anuitas: jenis anuitas, nilai sekarang, nilai akumulasi.
3. Pengembalian dan tingkat pengembalian.
4. Obligasi: jenis obligasi, harga obligasi, premi obligasi, kupon.
5. Tingkat hasil: arus kas, tingkat investasi ulang.
6. Depresiasi: Metode Garis Lurus, Metode Saldo Menurun, Metode Jumlah Tahun, Metode Bunga Efektif, dan Metode Unit Produksi

Pustaka

[1] Kellison, S., 2008, Theory of Interest, 3rd Edition, McGraw-Hill
[2] Daniel, J. W., 2009, Mathematical Interest Theory, 2nd Edition, The Mathematical Association of America
[3] Frensidy B., 2006, Matematika Keuangan, Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
[4] Mulyadi, A., 2014, Matematika Keuangan, Badan Penerbit FPEB.

MAM60406	**Matematika Ekonomi dan Bisnis (Mathematics For Economics and Business)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60202 Kalkulus II+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas penerapan matematika di bidang ekonomi dan bisnis. Review matematika dan beberapa pengertian dalam bidang ekonomi dan bisnis diperkenalkan terlebih dahulu.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menerapkan konsep deret pada masalah ekonomi dan bisnis,
CPMK 2. menerapkan fungsi polinomial pada masalah ekonomi dan bisnis,
CPMK 3. menerapkan fungsi eksponensial dan logaritma pada masalah ekonomi dan bisnis,
CPMK 4. menerapkan konsep turunan dan integral suatu fungsi pada masalah ekonomi dan bisnis.
CPMK 5. menerapkan matriks dalam masalah ekonomi dan bisnis.
CPMK 6. menyelesaikan masalah matematika berdasarkan tujuan dan karakteristik beberapa kasus ekonomi dan bisnis.

Materi

1. Penerapan model-model pengembangan bisnis dan model pertumbuhan.
2. Penerapan fungsi polinomial: keseimbangan pasar sebelum dan sesudah pajak / subsidi.
3. Neraca pasar dari dua jenis barang: fungsi biaya dan fungsi pendapatan; analisis break event, fungsi utilitas dan fungsi produksi.
4. Penerapan fungsi logaritma dan eksponensial: model bunga majemuk, model pertumbuhan, model efisiensi Wright.
5. Penerapan turunan dari suatu fungsi: permintaan dan elastisitas marjinal, permintaan parsial, biaya produksi gabungan, utilitas marginal parsial dan keseimbangan konsumsi, produk marginal parsial dan keseimbangan produksi.
6. Penerapan integral fungsi: surplus konsumen dan surplus produsen.
7. Penerapan matriks: matriks transaksi dan matriks teknologi.

Pustaka

Dumairy, 2015, Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi, (Edisi kedua) BPPE, Yogyakarta.
Stancl, 1988, Calculus for Management and Life and Social Science, Richard D. Irwin, Inc, USA.
Wibisono Y, 1999, Manual Matematika Ekonomi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

MAM60503	**Sistem Basis Data (Database System)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60005 Himpunan dan Logika+ MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas konsep basis data (database) dan teori yang terkait tentang bagaimana membangun basis data.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
menjelaskan konsep sistem manajemen basis data.
menjelaskan dan membangun model Entity Relationship dan model relasional dari database.
menjelaskan dan menggunakan bahasa SQL.
mendesain database relasional.
membangun basis data, membuat program dari sistem basis data dan memberikan presentasi tentang sistem basis data.

Materi

Overview Sistem Manajemen Basis Data: aplikasi berbasis file, Sistem manajemen database, pendekatan database, keuntungan dan kerugian menggunakan DBMS (Data Base Management System), perkembangan kebutuhan DBMS, diagram blok DBMS, sekilas perkembangan DBMS, produk DBMS
Model Entity Relationship: konsep dasar, constraint, kunci, desain issue, diagram entity relationship, himpunan entity lemah, extended E-R Features, desain dari skema database E-R, reduksi skema E-R ke tabel
Model Relasional: sejarah model relasional, Struktur database relasional, aljabar relasional, operasi aljabar relasional yang diperluas, modifikasi dari database, view
SQL: struktur dasar, operasi himpunan, fungsi aggregate, nilai null, nested subqueries, views, query kompleks, modifikasi database,
Desain Database Relasional: first normal form, permasalahan desain database relasional, functional dependency, dekomposisi, sifat dekomposisi yang diinginkan, Boycode normal form, third normal form, fourth normal form
Transaksi, Kendali Konkurensi, Deadlock dan Keamanan Data: keandalan dan konsistensi, pemrosesan transaksi, transaksi, properti transaksi, manajer transaksi, penjadwalan, serialibility, teknik kendali konkurensi, deadlock, keamanan data
Tugas Proyek Database.

Pustaka

Korth, H.F. dan A. Silberschatz. 1991. Database System Concept. McGraw-Hill, New York.
Kroenke, D. M. 2004. Fundamentals, Design, and Implementation: Database Processing. Pearson Education Inc. New Jersey.
Hariyanto, B. 2004. Sistem Manajemen Basis Data. Penerbit Informatika.

MAM60504	**Praktikum Sistem Basis Data (Database System Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60005 Himpunan dan Logika+ MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa mempraktikkan bagaimana membangun sistem basis data, menggunakan bahasa basis data (Data Definition Language, Data Manipulation Language, Fungsi Aggregate, Join dan Subquery, Advance Join, Trigger dan View, dan Update dan Delete Data) dan membuat program untuk pemrosesan transaksi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa:
mampu membuat, memodifikasi, dan menghapus basis data dan tabel dengan Data Definition Language
menguasai dan mampu menggunakan Data Manipulation Language
mampu menggunakan Fungsi Aggregate, Join dan Subquery, Advance Join, Trigger dan View, dan Update dan Delete Data
mampu menggunakan bahasa PHP untuk pembuatan program sistem basis data.

Materi

Pengantar MySQL dan Instalasinya, PHP My Admin, dan Bahasa PHP,
Pengantar Data Definition Language (DDL),
Operasi pada Tabel (Alter, Modify, Drop, Rename),
Data Manipulation Language (DML) Dasar,
Fungsi Aggregate, Join, dan Subquery, Advance Join, Trigger dan View,
Update dan Delete Data,
Pemrograman PHP untuk pengelolaan Basis Data.

Pustaka

Korth, H.F. dan Silberschatz, A. 1991. Database System Concept. McGraw-Hill, New York.
Kroenke, D. M. 2004. Fundamentals, Design, and Implementation: Database Processing. Pearson Education Inc. New Jersey.
Hariyanto, B. 2004. Sistem Manajemen Basis Data. Penerbit Informatika.
Nixon, R., 2018, Learning PHP, MySQL, JavaScript, CSS dan HTML5, 5rd Edition, O'reilly.
Lans, R. F. V. D., 2007. SQL for MySQL Developers, Addision-Wesley

SEMESTER IV

MAM60205	**Pengantar Analisis Real I** **(Introduction to Real Analysis I)**	**4 sks**
PRASYARAT	**MAM60202 Kalkulus II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas abstraksi dari konsep-konsep yang telah dibahas pada Kalkulus I+ sampai dengan II+, khususnya mengenai limit dan kekontinuan. Untuk mengasah logika mahasiswa, pembelajaran ditekankan pada pembuktian Lemma, Teorema, dan Proposisi serta untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep yang abstrak, diupayakan adanya ilustrasi atau contoh-contoh konkrit.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu
mengonstruksi sistem bilangan real dari bilangan rasional menggunakan struktur medan urutan dan sifat-sifatnya.
menentukan dan membedakan elemen utama (himpunan terbuka, himpunan tertutup) pada ruang metrik.
membuktikan kekonvergenan barisan dengan menggunakan definisi maupun sifat-sifat barisan dan kekonvergenan deret menggunakan kekonvergenan barisan.
membuktikan limit dan kekontinuan fungsi, menghubungkan limit fungsi dengan barisan titik dan kekontinuan.
menganalisis kekontinuan fungsi dikaitkan dengan daerah definisi (kompak, terhubung, konveks).

Materi

Sistem bilangan real $\mathbb{R}$: sifat-sifat sistem bilangan real, relasi terurut, nilai mutlak
Konsep topologi pada Ruang Metrik: titik interior, titik limit, himpunan terbuka, himpunan tertutup
Barisan bilangan real: konvergensi, kriteria Cauchy, relasi antara kriteria Cauchy dan kekonvergenan barisan
Limit fungsi: definisi dan sifat-sifat limit
Kekontinuan: definisi, sifat-sifat fungsi kontinu, kontinu seragam.

Pustaka

Muslikh, M. 2012. Analisis Real. UB Press, Indonesia
Soemantri, R.1990. Analisis Real I. PT. Karunika, Jakarta
Rudin, W. 1976. Principles of Mathematical Analysis 3rd Edition. McGraw-Hill, New York, Inc.
Apostol, T.M. 1974. Mathematical Analysis, 2nd Edition. Addison Wesley Publish.Com.
Goldberg, R. 1976. Methods of Real Analysis, 2nd Edition. John-Willey.

MAM60206	**Pengantar Fungsi Kompleks II+** **(Introduction to Complex Function II+)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60204 Pengantar Fungsi Kompleks I+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas konsep integral fungsi kompleks dan sifat-sifatnya, deret pangkat dan kaitannya dengan fungsi analitik dan integral fungsi kompleks.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
menjelaskan konsep dan menyelesaikan integral fungsi kompleks sebagai integral garis.
menjelaskan hubungan antara keanalitikan suatu fungsi dengan konsep integral.
menjelaskan konsep dan menghitung deret pangkat sebagai fungsi analitik.
menjelaskan hubungan antara fungsi analitik dengan deret.
menghitung integral fungsi kompleks dengan memanfaatkan teorema residu.

Materi

Integral fungsi kompleks: lintasan di bidang kompleks, daerah terhubung sederhana, integral garis, kebergantungan terhadap lintasan, sifat-sifat integral kompleks
Teorema Integral Cauchy: teorema integral Cauchy, teorema annulus, rumus integral Cauchy secara umum
Barisan dan deret bilangan kompleks: deret pangkat, daerah kekonvergenan, kaitan antara deret pangkat dengan fungsi analitik, deret Laurent, singularitas, teorema residu.

Pustaka

Brown, J. W. dan R. V. Churchil. 2013. Complex variables and applications, 9th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc.
Poliouras, J. D. 2014. Complex Variable for Scientists and Engineers, 2nded. Mac Milan International editions.
Ahlfor, L. V. 1979. Complex Analysis, third Ed. Mc Graw-Hill International editions.
Kusumawinahyu, W.M. 2017. Fungsi Kompleks, UB Press.

MAM60306	**Persamaan Diferensial Parsial+ (Partial Differential Equations+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas metode-metode untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial (PDP) dan terapannya dalam bidang fisika dan teknik. Metode pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer (MAPLE, MATLAB).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu
memahami beberapa konsep dasar yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial (PDP), seperti keluarga solusi, linearitas, homogenitas, masalah syarat batas, dan masalah nilai awal,
mampu menyelesaikan PDP orde satu dengan menerapkan metode karakteristik,
mampu mengklasifikasikan dan mengubah persamaan PDP linear orde dua menjadi bentuk kanoniknya,
mampu menyelesaikan PDP orde dua dengan syarat awal dan syarat batas pada domain berhingga (masalah *Sturm-Liouville*) dengan menggunakan metode pemisahan variabel,
mampu menggunakan transformasi Fourier untuk menyelesaikan masalah syarat batas pada domain tak berhingga,
mampu menggunakan perangkat lunak matematika untuk menyimulasikan solusi PDE dan menafsirkan hasilnya.

Materi

Pendahuluan: definisi, terminologi, motivasi mengenai pentingnya PDP, reduksi PDP orde tinggi menjadi sistem PDP orde satu,
metode karakteristik untuk menyelesaikan PDP orde satu linear dan kuasi linear, solusi D'Alembert untuk persamaan gelombang,
klasifikasi dan bentuk kanonik PDP orde dua linear,
masalah syarat batas dan masalah nilai awal pada domain berhingga untuk PDP orde dua linear,
Deret Fourier untuk menyelesaikan masalah Sturm-Liouville dengan ekspansi fungsi eigen dan metode pemisahan variabel,
transformasi Fourier untuk menyelesaikan masalah syarat batas dan masalah nilai awal pada domain tak berhingga.

Pustaka

Zauderer, E., 1989, Partial differential equations of applied mathematics, 2nd Ed., John Willey & Sons.
Boyce, W. E. dan R.C. Di Prima, 2012, Elementary Differential Equation and Boundary Value Problem, 10th Ed., John Willey & Sons, Inc., NJ.
Edwards, C. H. dan D.E. Penney. 2007. Differential equations and boundary value problems: Computing and modeling. Prentice Hall International, Inc.
Kreyszig, E., 2011, Advanced Engineering Mathematics, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc.

MAM60307	**Metode Numerik** **(Numerical Methods)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60008 Algoritma Pemrograman I** **MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I** **MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+**	

Deskripsi

Kuliah ini membahas teori dan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah matematika secara numerik, seperti pencarian akar persamaan tak linear, sistem persamaan linear dan tak linear, interpolasi, diferensiasi numerik, integrasi numerik dan penyelesaian numerik masalah nilai awal PDB.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu
memahami dan mampu menerapkan metode-metode numerik untuk menentukan solusi persamaan nonlinear,
mampu menentukan solusi sistem persamaan linear dan nonlinear serta analisis konvergensinya,
mampu menentukan fungsi pendekatan untuk sekumpulan data,
mampu menentukan turunan fungsi secara numerik,
mampu menentukan integral suatu fungsi secara numerik,
mampu menyelesaikan masalah nilai awal PDB.

Materi

Pengertian galat: deret Taylor, galat relatif, sumber galat, galat pembulatan dan pemenggalan, perambatan galat dan orde konvergensi.
Persamaan tak linear: metode iterasi titik tetap, metode Bagi Dua, metode Posisi Palsu, metode Secant, metode Newton Raphson.
Sistem persamaan linear: eliminasi Gauss, dekomposisi LU, iterasi Gauss Seidel, iterasi Jacobi serta analisis konvergensinya.
Sistem persamaan tak linear, metode iterasi titik tetap (iterasi Seidel) serta analisis konvergensinya, metode Newton.
Interpolasi: interpolasi Lagrange, interpolasi Beda Terbagi Newton, interpolasi Gregory Newton maju mundur.
Pendekatan turunan: beda maju, mundur dan beda pusat serta analisis galatnya, dan ekstrapolasi Richardson.
Integrasi numerik: metode trapesium dan metode Simpson.
Penyelesaian masalah nilai awal: metode Euler dan Metode Runge Kutta.

Pustaka

Trisilowati, I. Darti dan U. Habibah, 2021, Metode Numerik dengan Matlab, UB Press, Malang.
Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Diferensial Biasa dan Aplikasinya dengan MATLAB, Universitas Negeri Malang, Malang
Mathew, J. dan K. Fink, 2004. Numerical Methods Using Matlab. 4th Ed, Prentice-Hall, Inc.
Burden, R. L. dan J.D. Faires, 2010, Numerical Analysis, PWS-KENT Publishing Company.
Chapra, S. C., 2012, Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists, Third Edition, Mc Graw Hill.

MAM60308	**Praktikum Metode Numerik (Numerical Methods Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60008 Algoritma Pemrograman I MAM60009 Praktikum Algoritma Pemrograman I MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dipraktikkan algoritma dan pembuatan program untuk menyelesaikan persamaan non linear, sistem persamaan linear dan nonlinear, interpolasi, turunan numerik, integrasi numerik, dan masalah nilai awal persamaan diferensial biasa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
membuat program untuk menyelesaikan persamaan nonlinear dengan beberapa metode serta membandingkan kinerja metode-metode tersebut.
membuat program untuk menyelesaikan sistem persamaan linear dan nonlinear.
membuat program untuk menentukan fungsi hampiran untuk sekumpulan data.
membuat program untuk menentukan turunan fungsi atau data secara numerik
membuat program untuk menentukan integral suatu fungsi atau data secara numerik.
membuat program untuk menyelesaikan masalah nilai awal.

Materi

Pengertian galat: deret Taylor, galat relatif, sumber galat, galat pembulatan dan pemenggalan, perambatan galat, dan orde konvergensi.
Persamaan tak linear: metode iterasi titik tetap, metode Bagi Dua, metode Posisi Palsu, metode Secant, metode Newton Raphson.
Sistem persamaan linear: eliminasi Gauss, dekomposisi LU, iterasi Gauss Seidel, iterasi Jacobi serta analisis konvergensinya.
Sistem persamaan tak linear, metode iterasi titik tetap (iterasi Seidel) serta analisis konvergensinya, metode Newton.
Interpolasi: interpolasi Lagrange, interpolasi Beda Terbagi Newton, interpolasi Gregory Newton maju mundur.
Pendekatan turunan: beda maju, mundur dan beda pusat serta analisis galatnya, dan ekstrapolasi Richardson.
Integrasi numerik: metode trapesium dan metode Simpson.
Penyelesaian masalah nilai awal: metode Euler dan Metode Runge Kutta.

Pustaka

Habibah, U., Trisilowati dan I. Darti, 2021, Modul Praktikum Metode Numerik, Laboratorium Analisis Terapan dan Sains Komputasi, Departemen Matematika, FMIPA UB, Malang
Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Diferensial Biasa dan Aplikasinya dengan MATLAB, Universitas Negeri Malang, Malang
Mathew, J. H. dan K. D. Fink, 2004, Numerical Methods Using Matlab 4th ed., Prentice-Hall, Inc
Yang, W. Y., Cao, W., Chung, T., and Morris J., 2005, Applied Numerical Methods Using Matlab, John Wiley & Sons, Inc., Publication
Anam, S., 2008, Metode Numerik dengan Matlab 6.1, Jurusan Matematika, FMIPA UBHorse, G. J., 1997. Numerical Methods with Matlab. PWS Publishing Company. Boston.

MAM60602	**Pengantar Statistika Matematika + (Introduction to Mathematical Statistics+)**	**4 sks**
PRASYARAT	**MAM60601 Pengantar Peluang+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini konsep-konsep penting statistika inferensia dan terapannya, bukti-bukti teorema sederhana diberikan, juga diperkenalkan pengantar proses stokastik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menjelaskan konsep sampling acak,
CPMK 2. menentukan distribusi pendekatan
CPMK 3. mendeskripsikan dan menerapkan metode estimasi,
CPMK 4. mendeskripsikan sifat sifat penaksir
CPMK 5. mengonstruksi selang kepercayaan untuk rata-rata, variansi dan proporsi
CPMK 6. mengevaluasi uji hipotesis.
CPMK 7. menjelaskan konsep dasar proses stokastik.

Materi

1. Distribusi penarikan sampel acak: distribusi penarikan sampel acak, distribusi Khi-kuadrat, distribusi t, distribusi F, distribusi Beta, distribusi dari orde statistik.
2. Distribusi Pendekatan: konvergen dalam distribusi, Teorema Limit Pusat (TLP), hukum bilangan besar, konvergen stokastik, konvergen probabilitas, teorema limit tambahan.
3. Estimasi titik: metode momen, metode maksimum likelihood, metode Bayes.
4. Kriteria estimator yang baik: unbiased, efisien, Uniformly Minimum Variance Unbiased Estimators (UMVUE), Cramer Rao Lower Bound, konsisten, cukup, lengkap.
5. Interval kepercayaan: interval kepercayaan untuk mean, selisih mean, proporsi, selisih proporsi, variansi dan rasio dua variansi, metode pivotal quantity, metode umum.
6. Uji hipotesis: Lemma Neyman Pearson, the power function test, likelihood ratio test.
7. Proses Poisson homogen, inter arrival time, waiting time.
8. Fungsi pembaharuan pada proses pembaharuan.
9. Proses Markov: state space dan parameter waktu, peluang transisi, matriks peluang transisi, peluang transisi n langkah, persamaan Chapman Kolmogorov, distribusi stasioner.

Pustaka

[1] Miller, I. dan M. Miller. 2014. John E. Freund's Mathematical Statistics with Applications. Edisi ke-8. Pearson Education International. USA.
[2] Bain, L. J. dan M. Engelhart. 1992. Introduction to Probability and Mathematical Statistic. Duxbury Press.
[3] Hogg, R. V., E.A. Tanis, dan D.L. Zimmerman. 2019. Probability and Statistical Inference. Edisi ke-10. Pearson.
[4] Hogg, R. V., J.W. Mc Kean dan A.T. Craig. 2019. Introduction to Mathematical Statistics. Edisi ke-8. Pearson.
[5] Ross, S. M. 2010. Introduction to Probability Models. Edisi ke-10. Academic Press. USA.

MPK60008	Pancasila (Pancasila)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata Kuliah Pancasila adalah mata kuliah wajib nasional yang masuk dalam rumpun mata kuliah pengembangan kepribadian. Mata kuliah ini diperlukan dengan beberapa latar belakang berikut:
Historisitas: sebagai bangsa yang menghargai sejarah, maka kehidupan berbangsa dan bernegara tidak pernah lepas dari nilai-nilai yang telah ditanamkan para pendiri negara (*founding fathers*).
Kultural: sebagai bangsa yang memiliki akar dan nilai-nilai budaya, maka kita harus memiliki landasan budaya yang kokoh agar jati diri bangsa tidak punah ditelan zaman.
Yuridis: dalam statuta Universitas Brawijaya tercantum perlunya pelestarian nilai-nilai Pancasila.
Era Global, berbagai ideologi dunia yang masuk ke dalam kehidupan kita dapat memengaruhi pandangan kita tentang kehidupan berbangsa dan bernegara, bahkan mengancam perpecahan bangsa, sehingga diperlukan dasar filosofis negara.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah Pancasila, mahasiswa mampu

CPMK 1. menganalisis, memperbandingkan, dan merefleksikan fungsi dan kedudukan penting Pancasila dalam sejarah Bangsa

CPMK 2. menganalisis keterkaitan hakikat filosofis antara nilai sila-sila Pancasila dan menggunakannya sebagai pisau analisis problem bangsa

CPMK 3. menunjukan sikap positif dan mencintai ideologi bangsa Indonesia dengan mengaplikasikan nilai-nilai Pancasila di lingkungan akademik

CPMK 4. memahami, mengidentifikasi, dan mempertanggung jawabkan analisis peraturan perundang-undang dan kebijakan yang bersifat idealis, praktis dan pragmatis berlandaskan Pancasila

CPMK 5. membangun kesadaran berpikir kritis dan inovatif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis nilai Pancasila.

Materi

1. Pengantar Pendidikan Pancasila
2. Pancasila dalam Kajian Sejarah : Era pra kemerdekaan, era orde lama, era orde baru, era reformasi
3. Pancasila sebagai Sistem Filsafat : Pengertian Filsafat Pancasila, Hakikat Sila- sila Pancasila, Pandangan tokoh Filsafat Pancasila, Aktualisasi filsafat Pancasila
4. Pancasila sebagai Ideologi : Pengertian dan makna ideologi, Pancasila dan ideologi dunia, Pancasila dan agama
5. Pancasila sebagai Dasar Negara : Pengertian dan kedudukan Pancasila sebagai Dasar Negara, Hubungan Pancasila dengan Pembukaan UUD NRI Tahun 1945, Penjabaran Pancasila dalam pasal-pasal UUD NRI tahun 1945, Implementasi Pancasila dalam pembuatan kebijakan negara dalam bidang Politik, Ekonomi, Sosial Budaya dan Hankam
6. Pancasila sebagai Sistem Etika : Pengertian etika, Etika Pancasila, Nilai-nilai etis Pancasila (Ketuhanan, Kemanusiaan, Persatuan, Kerakyatan dan Keadilan), Pancasila sebagai solusi problem bangsa.
7. Pancasila sebagai Landasan Nilai Pengembangan Ilmu : Nilai ketuhanan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai kemanusiaan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai persatuan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai kerakyatan sebagai dasar pengembangan ilmu, nilai keadilan sebagai dasar pengembangan ilmu.

Pustaka

[1] Tim Dosen Pancasila MPK UB, 2019, Buku Ajar Pendidikan Pancasila.
[2] Buku Pendidikan Pancasila, Dikti.

[3] Kaelan, 2009, Filsafat Pancasila: Pandangan Hidup Bangsa Indonesia, Paradigma, Yogyakarta.
[4] Hariyono, 2014, Ideologi Pancasila, Roh Progresif Nasionalisme Indonesia, Malang: Intrans.
[5] Kaelan, 2013, Negara Kebangsaan Pancasila. Paradigma. Yogyakarta.
[6] Latief, Y. 2011. Negara Paripurna: Historisitas, Rasionalitas, dan Aktualitas Pancasila. Gramedia. Jakarta.
[7] Latief, Y. 2014. Mata Air Keteladanan: Pancasila dalam Perbuatan. Mizan. Bandung.

UBU60003	**Kewirausahaan (Entrepreneurship)**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas ciri-ciri wiraswasta, sikap yang diperlukan oleh wiraswastawan, leadership, cara-cara mengambil resiko, decision making process, perencanaan bisnis, manajemen waktu, perencanaan pengendalian keuangan, sistem informasi, penggunaan sumber daya dan menilai peluang pasar.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah kewirausahaan mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan karakter, peran dan manajemen yang dilakukan oleh wiraswastawan.

CPMK 2. menerapkan karakter, peran dan manajemen yang dilakukan oleh wiraswastawan dalam kehidupan sehari-hari.

Materi

Ciri-ciri wiraswasta, sikap yang diperlukan oleh wiraswastawan, leadership, cara-cara pengambilan resiko.Decision making process, perencanaan bisnis, manajemen waktu, perencanaan pengendalian keuangan, sistem informasi, penggunaan sumber daya dan menilai peluang pasar.

Pustaka

LP3 UNIBRAW, Buku Ajar Kewirausahaan

MAM60112	**Pengantar Teori Modul (Introduction to Modul Theory)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60104 Struktur Aljabar II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas tentang pengembangan dari grup dan ring. Struktur yang melibatkan dua buah himpunan dengan dua operasi biner, yang selanjutnya disebut dengan modul atas ring. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi yang terkait dengan modul atas ring, beserta sifat-sifatnya, serta pembuktian teorema, lemma dsb, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami pengertian modul atas ring, submodule dan modul faktor,
CPMK 2. memahami dan mengonstruksi homomorfisma modul,
CPMK 3. memahami pengertian hasil tambah langsung suatu modul,
CPMK 4. memahami pengertian modul torsi, modul bebas torsi, modul siklik,
CPMK 5. menentukan basis, dimensi, dan rank suatu modul bebas.

Materi

1. Modul atas ring , submodul dan sifat-sifatnya.
2. Modul faktor, homomorfisma modul, kernel, teorema isomorfisma.
3. Hasil tambah langsung.
4. Modul torsi, modul bebas torsi.
5. Basis, dimensi, dan rank suatu modul bebas.

Pustaka

[1] Fraleigh, J.B., 2003. A first course in abstract algebra. Pearson Education India.
[2] Gilbert, L., 2014. Elements of modern algebra. Cengage Learning.
[3] Andari, A. 2015. Pengantar Teori Modul. UB Press. Malang.
[4] Dummit, D.S. and Foote, R.M., 2004. Abstract algebra (Vol. 3). Hoboken: Wiley.
[5] Durbin, J.R., 2008. Modern algebra: An introduction. John Wiley & Sons.

MAM60113	**Matriks atas Ring** **(Matrices over Ring)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60104 Struktur Aljabar II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas sifat-sifat dari matriks dengan entri atas ring komutatif.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
membandingkan konsep matriks atas ring bilangan real dengan matriks atas ring komutatif,
menentukan ideal dan rank dari matriks atas ring komutatif,
menentukan penyelesaian sistem persamaan linear atas ring komutatif,
memberikan contoh untuk prima minimal dan radikal dari matriks atas ring komutatif
menginterpretasikan teorema Cayley Hamilton pada matriks atas ring komutatif,
menentukan resultan dan pembagi nol matriks atas ring komutatif.

Materi

1. Matriks dengan entri atas ring komutatif,
2. Ideal dan rank,
3. Sistem persamaan linear,
4. Prima minimal dan radikal dari ideal
5. Teorema Cayley Hamilton
6. Resultan dan pembagi nol

Pustaka

[1] Brown, W.C. 1993. Matrices over Commutative rings. Marcell Dekker. Inc. New York.
[2] Strang, G. 1988. Linear Algebra and Its Application.
[3] Hartley, B. dan Hawkes, T.O. 1970. Ring, Modules and Linear Algebra. Chapman and Hall LTD. London.
[4] MacLane, S., Birkhoff, G. 1979. Algebra. Second Edition. Macmillan Publishing Co. Inc. New York.

MAM60208	**Pengantar Fungsi Univalen (Introduction to Univalent Functions)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60204 Pengantar Fungsi Kompleks I+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diperkenalkan ide dasar fungsi univalent, beberapa konjektur tentang fungsi analitik, teorema distorsi serta fungsi convex maupun starlike.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep pemetaan Riemann,
CPMK 2. menjelaskan fungsi univalen, fungsi ganjil,
CPMK 3. menjelaskan beberapa konjekter seperti Bieberbach dan Robertson,
CPMK 4. menjelaskan ketidaksamaan Lebedev-Millin dan teori Lowner,
CPMK 5. menjelaskan subklas starlike dan konveks.

Materi

1. Teorema pemetaan Riemann,
2. Fungsi univalen,
3. fungsi ganjil dalam himpunan fungsi univalen S(Schlict),
4. Robertson conjecture,
5. pertidaksamaan Lebedev-Milin,
6. teori Lowner,
7. masalah koefisien,
8. subklas dari S, convex and starlike

Pustaka

[1] Duren, P. L. 1983. Univalent Functions. Springer.
[2] Goodman, A. W. 1975. Univalent Functions. Mariner Pub Co.
[3] Thomas, D. K., N. Tuneski, dan A. Vasudevarao. 2018. Univalent Functions. Studies in Mathematics.

MAM60312	**Fungsi Khusus (Special Function)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa mempelajari fungsi gamma, beta, dan Mittag-Lefler. Mahasiswa juga mempelajari solusi PDB dengan deret pangkat (metode Frobenius) dan beberapa fungsi khusus yang diturunkan dari beberapa Persamaan Diferensial dan penggunaannya (fungsi Legendre, fungsi Bessel dan fungsi hipergeometrik). Selain itu dipelajari juga polinom ortogonal seperti polinom Chebyshev, polinom Laguerre dan polinom Hermite.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan menjelaskan definisi dan sifat-sifat Fungsi Gamma, Beta dan Mittag-Leffler dan mampu memecahkan masalah yang terkait dengannya,

CPMK 2. memahami dan menjelaskan solusi PDB orde dua menggunakan deret pangkat (metode Frobenius), fungsi Legendre, fungsi Bessel dan fungsi hipergeometrik beserta sifat-sifatnya,

CPMK 3. memahami dan menjelaskan polinom ortogonal seperti polinom Chebyshev, polinom Laguerre dan polinom Hermite.

Materi

1. Fungsi Gamma, Fungsi Beta dan Fungsi Mittag-Leffler
2. Solusi PDB dengan deret pangkat (Metode Frobenius), fungsi Legendre, fungsi Bessel dan fungsi hipergeometrik dan sifat-sifatnya
3. Polinom ortogonal seperti polinom Chebyshev, polinom Laguerre dan polinom Hermite.

Pustaka

[1] Keskin, A. U. 2019. Ordinary Differential Equations for Engineers, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.

[2] Marsudi dan R.B.E. Wibowo. 2021. Fungsi Khusus. UB Press. Malang.

[3] Kreyszig, E. 2011. Advanced Engineering Mathematics. 10th edition. John Wiley & Sons, Inc.

[4] Mathai, A. M. dan H.J. Hanbould. 2018. Special Functions for Applied Scientists, New York: Springer Science-Business Media.

[5] Boyce, W. E. dan R.C. DiPrima, D. B. Meade. 2021, Elementary Differential Equation and Boundary Value Problems, 12th Ed., John Wiley & Sons, Inc., NJ.

MAM60313	**Pengantar Sistem Dinamik Kontinu (Introduction to Continuous Dynamical System)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa mempelajari cara menganalisis perilaku solusi sistem persamaan diferensial biasa, bukan dengan mempelajari solusi eksaknya, melainkan dengan memandangnya sebagai sistem dinamik kontinu (SDK). Dalam proses analisis ditentukan titik kesetimbangan sistem dan kestabilannya, kemudian dipelajari perilaku solusi sistem dengan melihat orbit solusi di sekitar titik kesetimbangan. Selain itu dilakukan pula analisis medan arah sebagai pembanding.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa:

CPMK 1. memahami beberapa terminologi dasar yang terkait dengan SDK, seperti solusi sistem, orbit solusi, titik kesetimbangan, kestabilan titik kesetimbangan, potret fase, dan medan arah

CPMK 2. mampu memecahkan SDK linear dan menghubungkan perilaku solusi dengan sifat kestabilan titik kesetimbangan

CPMK 3. mampu menentukan titik keseimbangan sistem dinamik kontinu non-linear dan kestabilannya melalui proses linearisasi

CPMK 4. Mampu menyajikan solusi secara geometris dalam bentuk fase potret dan medan arah, serta menafsirkan hasilnya

CPMK 5. mampu melakukan analisis sederhana pada model matematika yang dinyatakan sebagai SDK

Materi

1. Sistem Autonomous Linear: solusi analitik, kurva solusi, titik kesetimbangan, kestabilan titik kesetimbangan, medan arah, potret fase
2. Sistem Autonomous NonLinear: titik kesetimbangan, linearisasi di sekitar titik kesetimbangan, kestabilan titik kesetimbangan, medan arah, potret fase
3. Penerapan pada masalah nyata.

Pustaka

[1] Robinson, R.C., 2004, An Introduction to Dynamical Systems, Continuous and Discrete, Prentice Hall.

[2] Boyce, W. E. dan R.C. DiPrima, D. B. Meade. 2021, Elementary Differential Equation and Boundary Value Problems, 12th Ed., John Wiley & Sons, Inc., NJ.

[3] Kreyszig, E., 2011, Advanced Engineering Mathematics, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc.

MAM60407	**Pengantar Regresi Linear (Introduction to Linear Regression)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60010 Pengantar Statistika MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas model regresi linear dan linear berganda, kaidah yang berlaku, dan contoh penerapan di bidang sosial, ekonomi, dan keuangan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menjelaskan dan menentukan regresi linear berganda.
CPMK 2. menjelaskan dan menguji asumsi asumsi regresi linear.
CPMK 3. menentukan model regresi linear terbaik dan menginterpretasikan hasilnya.
CPMK 4. mengaplikasikan análisis regresi linear pada data real.

Materi

1. Regresi Linear Berganda: Ordinary Least Square (OLS) dan Maximum Likelihood Estimator (MLE).
2. Uji asumsi regresi linear: asumsi linearitas, asumsi normalitas residual, asumsi non-autokorelasi, dan asumsi non-multikolinearitas, asumsi non autokorelasi, asumsi homoskedasitas.
3. Penentuan model regresi linear terbaik: R2, AIC, SIC, dan Mallow's Cp.
4. Penerapan model regresi linear terbaik di bidang industri.

Pustaka

[1] Chatterjee, S. dan Simonoff, J. S., 2013, Handbook of Regression Analysis, Willey, New York.
[2] Montgomery, D. C., 1992, Introduction to Linear Regression Analysis, Willey, New York.
[3] Sembiring, R. K., 1995, Analisis Regresi, Penerbit ITB, Bandung.
[4] Sumarto, S. Y., 1988, Analisis Regresi dan Korelasi: Teori dan Terapannya, Universitas Brawijaya, Malang.
[5] Efendi, A. dan E. Sumarminingsih, 2021 Pengantar Regresi Linear, UB Press.

MAM60408	**Pengantar Metode Peramalan** **(Introduction to Forecasting Method)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60010 Pengantar Statistika** **MAM60011 Praktikum Pengantar Statistika**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas metode peramalan, regresi, dan pemulusan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami konsep dasar Peramalan,
CPMK 2. memahami konsep dasar Peramalan Kuantitatif,
CPMK 3. menggunakan Metode Smoothing,
CPMK 4. menggunakan Metode Deret Waktu,
CPMK 5. menerapkan metode peramalan berdasarkan tujuan dan karakteristik, serta menginterpretasikan hasilnya.

Materi

Pengantar Peramalan: kebutuhan dan penggunaan peramalan, keadaan saat ini dari teknik peramalan serta masa depan peramalan.
Dasar-dasar Peramalan Kuantitatif: penjelasan peramalan deret waktu dan estimasi kuadrat terkecil. Metode Pemulusan: Metode rata-rata, Metode pemulusan eksponensial. Metode deret waktu: dasar-dasar analisis deret waktu, metode Box-Jenkins.
Terapan metode peramalan di beberapa bidang.

Pustaka

[1] Makridakis, S., Wheelwright, S. C., dan McGee, VE., 1983, Forecasting: Methods and Applications, second edition, John Wiley & Sons, New York.
[2] Chatfield, C., 1984, The Analysis of Time Series An Introduction, Chapman and Hall, New York.
[3] Cryer, J. D. dan SikChan, K., 2008, Time Series Analysis with Application in R, Springer, Iowa.
[4] Ledolter, J. dan Abraham, B., 1983, Statistical Method to Forecasting, John Wiley & Sons, New York.
[5] Harris, R. dan Robert S., 2003, Applied Time Series Modelling and Forecasting, John Wiley & Sons, England.
[6] Wei, W. S., 1994, Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Method. Addison Wesley. Pub. Company, New York.

MAM60409	**Matematika Keuangan II** **(Financial Mathematics II)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60405 Matematika Keuangan I** **MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+**	

Deskripsi

Sebagai kelanjutan dari mata kuliah Matematika Keuangan I, pada kuliah ini masih dibahas penerapan matematika di bidang keuangan dan dipelajari beberapa pengertian dalam bidang keuangan yang belum disampaikan pada mata kuliah Matematika Keuangan I, yaitu konsep matematika keuangan yang berhubungan dengan struktur waktu tingkat bunga serta transaksi keuangan menggunakan saham dan opsi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami struktur waktu suku bunga,
CPMK 2. menghitung dan menjelaskan pendekatan stokastik untuk pembungaan,
CPMK 3. menghitung durasi, konveksitas dan imunisasi,
CPMK 4. menjelaskan option dan turunan lainnya,
CPMK 5. menghitung option price.

Materi

Struktur waktu tingkat bunga: yield curve, spot rates, forward rates, model kontinu; Durasi, konveksitas, dan imunisasi: durasi, konveksitas, analisis portofolio, pencocokan aset dan liabilitas, imunisasi, imunisasi lengkap; Pendekatan stokastik untuk pembungaan: tingkat bunga independen, model lognormal, model deret waktu, model stokastik kontinu;

Pustaka

[1] Kellison, S. 2009. Theory of Interest. 3rd Edition. MCGraw Hill.
[2] Daniel, J. W. 2009. Mathematical Interest Theory. 2nd Edition. The Mathematical Association of America.
[3] Hull, J. C. 2002. Option, Futures, and Other Derivatives, Prentice Hall.
[4] Ross, S. M. 1999. An Introduction to Mathematical Finance, Cambridge University Press.

MAM60410	Teori Permainan (Game Theory)	2 sks
PRASYARAT	MAM60403 Riset Operasi I+	

Deskripsi

Teori Permainan adalah Sebagai mata kuliah terapan yang menggunakan konsep konsep matrik dan peluang dari mata kuliah Aljabar Linear Elementer dan pengantar Teori Peluang. Dalam Teori Permainan akan dibahas tentang Memahami dan menyelesaikan permasalahan Pengertian dan definisi Teori Permainan, Permainan dua orang atau permainan jumlah nol (two person game atau zero sum game), Memahami dan menyelesaikan permasalahan untuk Memilih strategi, Kriteria maksimin – minimaks, Memahami dan menyelesaikan masalah Permainan dua orang jumlah nol dengan dominasi strategi acak dan solusi grafis, Liner programming and zero-sum Game (program linear dan permainan jumlah nol), Memahami dan menyelesaikan permasalahan Strategi campuran, dominasi, penyelesaian permainan 2 x n dan m x 2, Penyelesaian permainan m x n dengan metode Brown, Memahami dan menyelesaikan permasalahan Penyelesaian permainan m x n dengan program linear, PENYELESAIAN permainan dengan menggunakan metode simpleks, Memahami dan menyelesaikan permasalahan Keseimbangan Nash dan The shapley value (Nilai Shapley).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan menyelesaikan permasalahan Teori Permainan dan definisi Teori Permainan, Permainan dua orang atau permainan jumlah nol (two person game atau zero sum game) dan menyelesaikan permasalahan untuk Memilih strategi, Kriteria maksimin – minimaks,

CPMK 2. memahami dan menyelesaikan masalah Permainan dua orang jumlah nol dengan dominasi strategi acak dan solusi grafis, linear programming and zero-sum Game,

CPMK 3. memahami dan menyelesaikan permasalahan Strategi campuran, dominasi, penyelesaian permainan 2 x n dan m x 2, penyelesaian permainan m x n dengan metode Brown,

CPMK 4. memahami dan menyelesaikan permasalahan Penyelesaian permainan m x n dengan program linear, penyelesaian permainan dengan menggunakan metode simpleks,

CPMK 5. memahami dan menyelesaikan masalah-masalah Keseimbangan Nash dan the shapley value (Nilai Shapley).

Materi

1. Pengertian dan definisi Teori Permainan, Permainan dua orang atau permainan jumlah nol (two-person game atau zero sum game) dan menyelesaikan permasalahan untuk Memilih strategi, Kriteria maksimin – minimaks
2. Permainan dua orang jumlah nol dengan dominasi strategi acak dan solusi grafis, Linear programming and zero-sum Game (program linear dan permainan jumlah nol).
3. Strategi campuran, dominasi, penyelesaian permainan 2 x n dan m x 2, penyelesaian permainan m x n dengan metode Brown,
4. Penyelesaian permainan m x n dengan program linear, penyelesaian permainan dengan menggunakan metode simpleks,
5. Keseimbangan Nash dan the shapley value (Nilai Shapley).

Pustaka

[1] P. R. Thie dan G. E. Keough, 2008, An Introduction to Linear Programming and Game Theory, Wiley & Sons, Inc., Publication.

[2] J. Tanimoto, 215, Fundamentals of Evolutionary Game Theory and Its Application. Springer – Japan.

[3] P. D. Straffin, Game Theory and Strategy, the Mathematicals Association of America, 2004.

[4] Qiming Huang, 2010, Game Theory, Sciyo, Croatia.

[5] Bazaraa. M. S., J. J. Jarvis, H. D. Sherali, 2010, Linear Programming and Network Flows, Published Simultaneously, Canada.
[6] Winston. L. W., 2003, Introduction to Mathematical Programming, 4th edition, Duxbury Press, Belmont California.

MAM60411	**Riset Operasi II+** **(Operation Research II+)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60403 Riset Operasi I+**	

Deskripsi

Riset Operasi II+ (ROI+) adalah Sebagai mata kuliah terapan yang menggunakan konsep konsep matrik dari mata kuliah Aljabar Linear Elementer dan lanjutan dari mata kuliah Riset Operasi I+. Dalam RO II+ akan dibahas tentang Analisa Jaringan (network analysis, Teori Antrian, model persediaan (inventory Control), Program Dinamik, Simulasi dan Goal Programming. serta penggunaan software aplikasi Riset Operasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. Memahami dan menyelesaikan permasalahan teori antrian.
CPMK 2. Memahami dan menyelesaikan permasalahan analisis jaringan.
CPMK 3. Memahami dan menyelesaikan masalah inventory Control.
CPMK 4. Memahami dan menyelesaikan permasalahan program dinamis.
CPMK 5. Memahami dan menyelesaikan permasalahan dengan model simulasi.
CPMK 6. Memahami dan menyelesaikan permasalahan goal programming.

Materi

1. Permasalahan analisis jaringan.
2. Permasalahan teori antrian.
3. Masalah inventory Control.
4. Permasalahan program dinamis.
5. Menyelesaikan permasalahan dengan model simulasi.
6. Permasalahan goal programming.

Pustaka

[1] Bazaraa. M. S., J. J. Jarvis, H. D. Sherali, 2010, Linear Programming and Network Flows, Published Simultaneously, Canada.
[2] Lieberman. G. J. dan Hillier, F. S., 2021, Introduction to Operation Research, 11th ed., McMillan Publishing Company and Inc., Singapore.
[3] Winston. L. W., 2003, Introduction to Mathematical Programming, 4th edition, Duxbury Press, Belmont California.
[4] Taha. H. A., 2016, Operations Research An Introduction, Macmillan Publishing Co, Inc, New York.
[5] J. Matousek, B. Gartner, 2007, Understanding and Using Linear Programming, Springer Library, New York.

MAM60505	**Pengantar Data Mining** **(Introduction to Data Mining)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60503 Sistem Basis Data** **MAM60504 Praktikum Sistem Basis Data**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas pengantar data mining, preprocessing pada data yang akan dilakukan proses mining, metode yang digunakan untuk mengekstraksi informasi dari kumpulan data. Pada akhir perkuliahan akan diberikan tugas proyek untuk melakukan data mining pada data set tertentu, kemudian mempresentasikan hasilnya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menjelaskan pentingnya data mining, definisi data mining, tipe data, dan pola data yang dapat ditambang, teknologi yang digunakan untuk data mining, dan penerapan data mining.

CPMK 2. menjelaskan pentingnya pra-pemrosesan data, dan untuk dapat melakukan metode pembersihan data, integrasi data, reduksi data, transformasi data, dan diskretisasi data.

CPMK 3. menggunakan prinsip-prinsip matematika dari metode data mining, memahami dan menjelaskan prosedur metode data mining dan menerapkannya dalam bahasa pemrograman.

CPMK 4. menerapkan metode penambangan data ke kumpulan data, menulisnya dalam bentuk artikel ilmiah dan mempresentasikannya.

Materi

1. Pengantar Data Mining: motivasi pentingnya data mining, pengertian data mining, jenis data yang dapat ditambang, pola yang dapat ditambang, teknologi yang digunakan untuk data mining, aplikasi data mining;
2. Penyiapan Data / preprocessing: pentingnya preprocessing, pembersihan data, data integrasi, reduksi data, transformasi data, diskretisasi, dan pengantar analisis data eksploratori.
3. Asosiasi: konsep dasar, metode Frequent Itemset Mining, metode evaluasi pola;
4. Analisis Cluster: pengantar analisis cluster, metode partisi, metode Hierarki, metode density, evaluasi clustering. Klasifikasi: konsep dasar (metode KNN), metode decision tree, metode klasifikasi Bayes, evaluasi model.
5. Presentasi topik khusus dalam data mining.

Pustaka

[1] Han, J., Kamber, M., dan Pei, J. 2011. Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition. Morgan Kaufmann Publishers

[2] Tan, P., Steinbach, M. dan Kumar, V. 2005. Introduction to Data Mining. Pearson Education, Inc.

[3] Jurnal terkini dalam bidang data mining.

MAM60506	**Praktikum Pengantar Data Mining** **(Introduction to Data Mining Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60503 Sistem Basis Data** **MAM60504 Praktikum Sistem Basis Data**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa mempraktikkan bagaimana melakukan preprocessing pada data yang akan dilakukan proses mining, mempraktikkan bagaimana mengekstraksi informasi dari kumpulan data dengan teknik data mining.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menggunakan metode penyiapan data / preprocessing data; mining frequent patterns / association rule mining; analisis cluster; dan metode klasifikasi.

Materi

1. Pengantar bahasa pemrograman Python untuk data mining;
2. Visualisasi data dengan bahasa Python;
3. Penyiapan data / preprocessing: pembersihan data, reduksi data dan reduksi dimensi, transformasi data dan diskretisasi;
4. Mining Frequent Patterns/ Association rule mining;
5. Analisis Cluster: metode partisi (Metode K-means, K-median dan K-medoid), metode Hierarki, metode density;
6. Metode klasifikasi: K-Nearest Neighbour, metode decision tree, metode klasifikasi Bayes.

Pustaka

[1] Han, J., Kamber M., dan Pei, J. 2011. Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition. Morgan Kaufmann Publishers

[2] Tan, P., Steinbach, M. dan Kumar, V. 2005. Introduction to Data Mining. Pearson Education, Inc.

[3] Nelli, F. 2015. Python Data Analytic. Apress

MAM60507	**Pengantar Komputasi Cerdas** **(Introduction to Computational Intelligence)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60202 Kalkulus II+** **MAM60501 Algoritma Pemrograman II** **MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas metode komputasi cerdas seperti jaringan syaraf tiruan dan sistem fuzzy. Materi jaringan syaraf tiruan yang dibahas yaitu pengenalan jaringan syaraf tiruan, jaringan syaraf tiruan supervised dan jaringan syaraf tiruan unsupervised, sedangkan materi sistem fuzzy yang dibahas adalah himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, operasi pada himpunan fuzzy, relasi fuzzy, aturan fuzzy, fuzzy expert system model, Inferensi Fuzzy, dan fuzzy clustering.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan jenis-jenis metode komputasi cerdas dan perkembangan penelitian di bidang komputasi cerdas dan aplikasinya,

CPMK 2. menggunakan prinsip matematika dalam jaringan syaraf tiruan, memahami, dan menjelaskan cara kerja jaringan syaraf tiruan, serta mengimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman,

CPMK 3. menggunakan prinsip matematika dalam sistem fuzzy, memahami, dan menjelaskan cara kerja sistem fuzzy, serta mengimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman,

CPMK 4. menerapkan jaringan syaraf tiruan dan sistem fuzzy pada masalah nyata,

CPMK 5. menulis dan mengkaji ulang artikel ilmiah di bidang komputasi cerdas serta mempresentasikannya.

Materi

1. Pengantar Komputasi Cerdas: pengenalan dan paradigma komputasi cerdas,
2. Jaringan Syaraf Tiruan: pengenalan Jaringan syaraf tiruan, operasi pada jaringan syaraf tiruan, struktur neuron, arsitektur jaringan syaraf tiruan, metode pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan, jaringan syaraf tiruan Hebb, jaringan syaraf tiruan perceptron dan Adaline.
3. Jaringan Syaraf tiruan Supervised Learning: jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, Learning Vector Quantization,
4. Jaringan Syaraf Tiruan Unsupervised Learning: Self Organizing Map,
5. Sistem Fuzzy: himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, operasi himpunan Fuzzy, relasi fuzzy, aturan fuzzy, fuzzy expert system model, inferensi fuzzy, fuzzy clustering.
6. Presentasi topik khusus di bidang komputasi cerdas

Pustaka

[1] Sumanthi, S. dan S. Paneerselvam. 2010. Computational Intelligence Paradigms: Theory and Application Using Matlab. CRC Press.

[2] Engelbrecht, A. P. 2007. Computational Intelligence: An Introduction. John Wiley & Sons Ltd, Edisi 2.

[3] Jurnal terkini terkait dengan komputasi cerdas.

MAM60508	**Praktikum Pengantar Komputasi Cerdas (Introduction to Computational Intelligence)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60202 Kalkulus II+** **MAM60501 Algoritma Pemrograman II** **MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa mempraktikkan bagaimana membuat program berdasarkan metode komputasi cerdas dan menganalisis hasil program tersebut.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 2. menjelaskan dan menggunakan dasar-dasar Bahasa Pemrograman Python untuk komputasi cerdas

CPMK 3. menggunakan pustaka Numpy dan Pandas

CPMK 4. melakukan visualisasi dan data preprocessing dengan Bahasa Pemrograman Python

CPMK 5. membuat program dari metode komputasi cerdas

CPMK 6. menerapkan metode komputasi cerdas pada dataset dan menginterprestasikan hasilnya

Materi

1. Pengantar Bahasa Pemrograman Python untuk Komputasi Cerdas
2. Pustaka Numpy dan Pandas pada Bahasa Bahasa Pemrograman Python
3. Mengambar Grafik dan Preprocesssing Data
4. Jaringan Syaraf Tiruan: Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron, Jaringan Syaraf Tiruan Adaline, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization dan Jaringan Syaraf Tiruan Self Organizing Map
5. Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan
6. Metode Fuzzy Inference System: Metode Tsukamoto dan Metode Takagi-Tsugeno
7. Metode Fuzzy Clustering (Fuzzy C-Means Cluster) dan Evaluasi Metode Fuzzy Clustering

Pustaka

[1] Sumanthi, S. dan S. Paneerselvam. 2010. Computational Intelligence Paradigms: Theory and Application Using Matlab. CRC Press.

[2] Bashin, H. 2019. Phyton Basic. Mercury Learning and Information

[3] Nelli, F. 2018. Python Data Analytics. Apress

[4] Jafari, R. 2022. Hands-On Data Preprocessing in Python. Packt Publishing

[5] Engelbrecht, A. P. 2007. Computational Intelligence: An Introduction. John Wiley & Sons Ltd, Edisi 2.

MAM60603	**Matematika Asuransi I** **(Insurance Mathematics I)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60601 Pengantar Peluang+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar aktuaria dan terapan matematika pada asuransi jiwa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan dan menghitung peluang hidup, peluang kematian, harapan hidup, dan force of mortality,

CPMK 2. membuat tabel mortalitas,

CPMK 3. menjelaskan dan menghitung nilai sekarang dari anuitas seumur hidup,

CPMK 4. menjelaskan dan menghitung premi bersih dan premi bruto untuk asuransi jiwa,

CPMK 5. menghitung cadangan premium.

Materi

1. Future Lifetime: peluang hidup, peluang meninggal, harapan hidup, laju kematian, tabel motralitas.
2. Anuitas seumur hidup untuk waktu diskret.
3. Asuransi Jiwa: Definisi asuransi jiwa waktu diskret, premi tunggal bersih, premi tahunan bersih, premi kotor.
4. Cadangan Premium: cadangan retrospektif, cadangan prospektif, cadangan awal, cadangan rata-rata, metode Fackler.

Pustaka

[1] Sembiring, R.K. 2016. Asuransi I, Edisi 1, Cetakan ketiga. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.

[2] Chester Wallace Jordan. 1991. Society of Actuaries' Textbook on Life Contingencies 2nd edition. Schaumburg (Illinois): The Society of Actuaries.Dickson, D. C. M., M. R. Hardy, dan H. R. Waters. 2013. Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks, 2nd ed., Cambridge University Press. United Kingdom.

[3] Cunningham, R. J. 2014. Models For Quantifying Risk. 6th ed. Winsted, Ct: Actex Publications, Inc.

[4] Bowers, N. L., H. U. Gerber, J. C. Hickman, et al. 1997. Actuarial Mathematics. 2nd ed. Schaumburg (Illinois): The Society of Actuaries.

[5] Dickson, D. C. M., M. R. Hardy, dan H. R. Waters. 2020. Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

SEMESTER V

MAM60207	**Pengantar Analisis Real II (Introduction to Real Analysis II)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60205 Pengantar Analisis Real I**	

Deskripsi

Sebagai lanjutan dari Pengantar Analisis Real I, pada mata kuliah ini dibahas abstraksi dari konsep-konsep yang telah dibahas pada Kalkulus I+ sampai dengan III+, khususnya mengenai integral. Untuk mengasah logika mahasiswa, pembelajaran ditekankan pada pembuktian Lemma, Teorema, dan Proposisi. Untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep yang abstrak, diupayakan adanya ilustrasi atau contoh-contoh konkrit.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menunjukkan peranan turunan fungsi pada teorema Rolle dan teorema rata-rata,

CPMK 2. menjelaskan fungsi bervariasi terbatas dikaitkan dengan kemonotonan dan kekontinuan fungsi,

CPMK 3. mengontruksi integral Riemann/integral Riemann-Stieltjes dengan menggunakan jumlah Riemann atas dan bawah, serta menunjukkan fungsi-fungsi yang terintegral Riemann/integral Riemann-Stieltjes,

CPMK 4. membuktikan konvergensi barisan/deret fungsi dan membedakan jenis kekonvergenan barisan fungsi (titik demi titik dan seragam),

CPMK 5. menghubungkan jenis kekonvergenan barisan fungsi dengan kekontinuan, keterdiferensialan, dan pengintegralan.

Materi

1. Turunan fungsi
2. Fungsi monoton
3. Fungsi bervariasi terbatas
4. Integral Riemann
5. Integral Riemann-Stieltjes
6. Barisan dan deret fungsi, teorema Weierstrass.

Pustaka

[1] Muslikh, M. 2012. Analisis Real. UB. Press, Indonesia.

[2] Soemantri, R. 1990. Analisis Real I. PT. Karunika, Jakarta.

[3] Rudin, W. 1976. Principles of Mathematical Analysis 3rd Edition. McGraw-Hill, New York, Inc.

[4] Apostol, T. M. 1974. Mathematical Analysis, 2nd Edition. Addison Wesley Publish.Com.

[5] Goldberg, R. 1976. Methods of Real Analysis, 2nd Edition. John-Willey.

MAM60003	Metode Penelitian Dan Penulisan Ilmiah Matematika (Research Methods and Scientific Writing in Mathematics)	2 sks
PRASYARAT	Lulus >= 80 sks	

Deskripsi

Mata kuliah ini bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa dalam menyusun, menulis, dan menyajikan skripsi, sejak dari pemilihan topik penelitian, cara membuat proposal, dan cara menyajikan skripsi, baik secara lisan maupun tulisan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu
CPMK 2. memahami konsep dan jenis-jenis metode penelitian dalam bidang matematika,
CPMK 3. melakukan penelusuran pustaka dan l*iterature review*,
CPMK 4. memahami cara menulis proposal penelitian dan menyusun skripsi,
CPMK 5. menulis dan mempresentasikan proposal skripsi.

Materi

1. Ruang lingkup penelitian di bidang matematika dan metode penelitian matematika
2. Penelusuran pustaka dan literature review
3. Teknik menulis laporan ilmiah
4. Bagian-bagian skripsi
5. Kesalahan umum dalam penulisan karya ilmiah
6. Berlatih menulis karya ilmiah matematika dengan menggunakan Latex
7. Menulis proposal skripsi
8. Mempresentasikan proposal skripsi

Pustaka

[1] zbMath. 2020. Mathematics Subject Classification-MSC 2020. https://zbmath.org/classification/. diakses pada tanggal 20-07-2020.

[2] Tim Pengembang Pedoman Bahasa Indonesia, Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemendikbud. 2016. Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia, edisi 4. https://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/sites/default/files/PUEBI.pdf

[3] Rahardjo, B. 2011. Kesalahan dalam Menulis Karya Ilmiah. https://www.slideshare.net/budi/bagaimana-saya-menilai-karya-ilmiah, diakses pada tanggal 20-07-2020

[4] Wilkins, D. 2020. Comprehensive Tex Archive Network, Getting Started with Latex. https://www.tug.org/begin.html, diakses tanggal 20-07-2020

[5] Wahono, R. S. 2020. Research Methodology, https://romisatriawahono.net/rm/ diakses tanggal 20-07-2020

[6] Departemen Matematika UB. 2021. SOP Pelaksanaan Skripsi. https://matematika.ub.ac.id/s1-matematika/wp-content/uploads/sites/3/2021/01/S1-104-SOP-Pelaksanaan-Skripsi..pdf.

[7] Departemen Matematika UB. 2021. Panduan Penulisan Proposal Skripsi dan Skripsi Program Studi Sarjana Matematika dan Ilmu Aktuaria. https://matematika.ub.ac.id/wp-content/uploads/2022/03/Fix_BUKU-PEDOMAN-PENULISAN-SKRIPSI_25022022.pdf

[8] Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Pedoman Umum Pembentukan Istilah, edisi 3. https://badanbahasa.kemdikbud.go.id/resource/doc/files/Pedoman_Umum_Pembentukan_Istilah_PBN_0.pdf.

[9] Badan Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia. https://kbbi.kemdikbud.go.id/Beranda.

[10] Referensi lain yang relevan dengan topik skripsi yang dipilih.

[11] Rubens, P. 2001. Science and technical writing: a manual of style. Routledge, New York.

[12] Lindsay, D. 1988. Penuntun Penulisan Ilmiah. Terjemahan: Achmadi, S.S. Penerbit UI Press
[13] Sharp, J. A., J. Peters, dan K. Howard. 2017. The Management of a Student Research Project. Third Edition. Taylor and Francis Group.

MAM60004	**Pemodelan Matematika (Mathematical Modeling)**	**4 sks**
PRASYARAT	**MAM60403 Riset Operasi I+ MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas pengertian model matematika dan bagaimana cara mengonstruksinya dengan memberikan ilustrasi konstruksi beberapa model matematika berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata. Selain itu, dibahas pula beberapa teknik untuk menyelesaikan model, menginterpretasikan hasil yang diperoleh dan memperbaiki model.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep pemodelan matematika

CPMK 2. mengonstruksi model matematika sederhana berdasarkan masalah nyata

CPMK 3. mampu menggunakan metode matematika untuk menyelesaikan model matematika yang telah dibangun, menginterpretasikan, dan melakukan perbaikan model dari hasil yang diperoleh.

Materi

1. Konsep dasar pemodelan secara umum,
2. Proses konstruksi model matematika dari permasalahan nyata,
3. Pengenalan bermacam model matematika.
4. Penyusunan dan pemilihan model matematika di berbagai bidang.

Pustaka

[1] Brauers, F. dan C. C. Chavez, 2010, Mathematical Models in Population Biology and Epidomology, 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, Inc.

[2] Dumairy, 1986, Matematika terapan untuk bisnis dan ekonomi, BPFE.

[3] Giordano, F. R., Weir, M. D., dan Fox, W. P., 2003, A First Course in Mathematical Modeling, 3rd ed., Thomson Learning, Inc.

[4] Haberman, R., 1977, Mathematical Model: Mechanical Vibrations, Population Dynamics and Profil Flow, Prentice-Hall.

[5] London, D. 1997. Survival Models and Their Estimation. 3rd ed. Winsted, Ct: Actex Publications.

[6] Ortuzur, J. D. dan Willumsen, L. G., 1994, Modelling Transport, Willey Publish.

[7] De Vries, G., Hillen, T., Lewis, M., Muller, J., dan Schonfisch, B., 2006, A Course in Mathematical Biology: Quantitative Modelling with Mathematical and Computational Methods, SIAM, Philadelphia.

[8] Larson, R. dan R. Odoni, 1981, Urban Operation Research, Prentice Hall.

[9] Ma, Z., Y. Zhou, dan J. Wu, 2009, Modelling and Dynamics of Infectious Diseases, World Scientific Publishing Company

[10] Maki, D. P., M. Thomson, 1973, Mathematical Models and Applications, Prentice Hall Inc.

[11] Meyer, W. J., 1987, Concepts of Mathematical Modelling, Mc Graw Hill.

[12] Giordano, F. R. dan M.D. Weir, 1994, Differential Equations, a Modeling Approach, Addison-Wesley Publishing Company Inc., New York Don Mills, Ontario.

[13] Schnderjans, M., 1995, Goal Programming: Methodology and Application, Springer Science& Business Media.

MPK60007	Bahasa Indonesia (Indonesian)	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Bahasa Indonesia merupakan Mata kuliah Pengembangan Kepribadian yang bertujuan menanamkan nilai-nilai dasar cinta tanah air melalui bahasa nasional. Secara khusus, pemahaman dan penerapan bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam penulisan ilmiah (*academic writing*) pada berbagai bidang ilmu adalah sarana pengembangan IPTEKS yang harus dikuasai mahasiswa. Substansi mata kuliah ini diarahkan pada pembelajaran bahasa Indonesia lisan dan tulis secara sistematis dan logis melalui kegiatan menyimak, membaca, menulis, serta berbicara ilmiah. Pada aspek teknis, mata kuliah ini membekali mahasiswa keterampilan menggali ide (*content thoughts*), menulis secara logis dan sistematis (*organizational thoughts*), menulis gaya penulisan ilmiah dan populer (*style thoughts*), serta mewujudkan tulisan ilmiah dan populer di bidang keilmuannya (*purpose thoughts*). Selain itu, diperkenalkan pula aturan penulisan ilmiah (konvensi ilmiah) dalam bahasa Indonesia yang diintegrasikan dengan upaya pembentukan pola pikir berbasis paradigma keilmuan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah Bahasa Indonesia, mahasiswa mampu

CPMK 1. menunjukkan sikap positif dan mencintai bahasa Indonesia dengan mengaplikasikannya dalam komunikasi efektif di lingkungan akademik

CPMK 2. memahami dan menerapkan ragam bahasa sesuai dengan konteks penggunaan dalam komunikasi formal/nonformal dalam bidang keilmuan

CPMK 3. membaca kritis teks-teks bidang keilmuan dengan mengaitkan dengan skemata dan konteks yang dimiliki sebelumnya

CPMK 4. mengevaluasi teks-teks dalam tulisan ilmiah dan populer sesuai dengan kaidah tata bahasa dan ejaan yang tepat

CPMK 5. menggali ide kreatif dan inovatif dalam menulis karya ilmiah atau populer bidang keilmuan

CPMK 6. menghasilkan tulisan ilmiah atau populer secara sistematis, logis, dan empiris yang layak untuk dipublikasikan dalam jurnal maupun media massa

Materi

1. Sejarah bahasa Indonesia, fungsi dan kedudukan bahasa Indonesia
2. Ragam bahasa Indonesia
3. Etika dan Estetika dalam Forum Ilmiah
4. Membaca kritis teks-teks (bidang keilmuan)
5. Menulis Kutipan, Daftar Pustaka, dan Plagiasi
6. Ejaan dan Diksi Bahasa Indonesia
7. Kalimat Efektif dalam Tulisan Ilmiah
8. Paragraf dalam Tulisan Ilmiah
9. Tulisan Populer
10. Konsep Karya Ilmiah
11. Menyusun Karya Ilmiah

Pustaka

[1] Trisna, A., 2019, Kreatif Berbahasa Indonesia: Acuan Pembelajaran Bahasa Indonesia Ilmiah di Perguruan Tinggi. Bandung: Rosda Karya.

[2] Tim dosen Pusat MPK, 2019, Bahan Ajar Bahasa Indonesia, Malang, Pusat MPK UB.

[3] Imam, S., 2012, Menulis Makalah dan Artikel, Bandung: Rifeka Aditama.

[4] Setyowati, E., dkk., 2017, Bahasa Indonesia Berbasis Karakter. Malang: UB Press.

[5] Suwignyo, H., 2013, Bahasa Indonesia Keilmuan Perguruan Tinggi. Malang: Aditya Media Publishing.

[6] Suyono, dkk. 2015. Cerdas Menulis Karya Ilmiah. Malang: Gunung Samudera.

[7] Sukmawan, S., 2008, Etika dan Estetika Berbahasa Indonesia dalam Forum Ilmiah, Makalah, disajikan dalam Seminar Nasional Menyongsong Kongres Bahasa XI di Semarang.
[8] Suyanto, E., 2015, Membina, Memelihara, dan Menggunakan Bahasa Indonesia Secara Benar, Yogyakarta: Graha Ilmu.
[9] Chaer, A. dan Agustina, L., 2010, Sosiolinguistik: Perkenalan Awal, Jakarta: Renika Cipta.
[10] Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia.
[11] KBBI Edisi Kelima Daring.
[12] Universitas Negeri Malang. 2015. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Malang: UM.

MAM60114	**Teori Pengkodean (Coding Theory)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60006 Aljabar Linear Elementer+ MAM60104 Struktur Aljabar II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas peranan teori pengkodean dalam suatu sistem komunikasi, struktur dari suatu kode linear atas field berhingga, dan konstruksi dari jenis-jenis kode linear baik biner maupun non biner yang umum diketahui. Pengetahuan dasar dalam Aljabar Linear Elementer tentang ruang vektor dan transformasi linear serta Struktur Aljabar II terkait konsep dasar field berhingga sangat diperlukan dalam mata kuliah ini.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
CPMK 2. memahami proses saluran komunikasi dalam pengiriman suatu pesan (kode),
CPMK 3. memahami dan menentukan kode parameter,
CPMK 4. memahami konsep error-detecting dan error-correcting,
CPMK 5. memahami konsep konstruksi kode linear atas field berhingga dan sifat-sifatnya,
CPMK 6. memahami konsep decoding dari suatu kode linear dengan menggunakan koset dan syndrome,
CPMK 7. memahami dan mempresentasikan jenis-jenis kode linear atas field berhingga (biner maupun non biner) yang umum diketahui.

Materi

1. Saluran komunikasi (meliputi proses encoding, transmisi, dan decoding), definisi kode, sistem kode biner ASCII.
2. Jarak Hamming, jarak minimum dari suatu kode, dan kode parameter.
3. Definisi error-detecting dan error correcting beserta sifat-sifatnya, rate of information, konsep Hamming bound dan singleton bound dari suatu kode, kode perfect.
4. Definisi dan sifat-sifat dari kode linear atas field berhingga (kode biner dan non biner), kode dual, self-dual, self-orthogonal, bobot Hamming dari kode linear, matriks generator dan matriks parity-check dari suatu kode linear, definisi kode siklik.
5. Definisi dan contoh koset leader, koset decoding, syndrome dalam mendeteksi dan mengoreksi error dalam proses decoding supaya lebih efektif.
6. Konstruksi dan sifat-sifat dari jenis-jenis kode linear atas field berhingga yaitu kode Hamming, kode Hadamard, kode Reed-Muller, kode Reed-Solomon, kode BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem), dan kode Golay.

Pustaka

[1] Bierbrauer, Juergen. 2005. Introduction to Coding Theory. Chapman & Hall/CRC.
[2] Ling, San dan Xing, Chaoping. 2004. Coding Theory: A First Course. Cambridge University Press.
[3] Garrett, Paul. 2004. The Mathematics of Coding Theory. Pearson Prentice Hall.

MAM60209	**Pengantar Geometri Diferensial** **(Introduction to Differential Geometry)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60006 Aljabar Linear Elementer+** **MAM60202 Kalkulus II+** **MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari konsep geometri diferensial secara teoritis.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. mengklasifikasikan dan menjelaskan parameterisasi kurva cuspidal, nodal, twisted cubic, cycloid, helix, dan tractrix.

CPMK 2. menghitung kerangka Frenet untuk kurva parameterisasi (kelengkungan dan torsi)

CPMK 3. mengidentifikasi jenis kurva parameter dengan alat kelengkungan dan torsi.

CPMK 4. mengklasifikasikan dan menjelaskan teori permukaan dalam bentuk diferensial.

Materi

1. Aljabar linear elementer, kalkulus ruang Euclid: vektor singgung, turunan berarah dari vektor singgung, bentuk diferensial, pemetaan.
2. Medan frame: rumus Frenet, bentuk dasar permukaan, pemetaan Gauss dan Codazzi, Diferensial kovarian, Translasi Paralel dan Geodesiks, Teorema Gauss-Bonnet dan Holonomy.
3. Geometri Euclid: Geometri Euclid, Geometri Hiperbolik, Teori Permukaan dalam bentuk Diferensial.

Pustaka

[1] O'Neill, B. 2006. Elementary Differential Geometry. Elsevier.

[2] Thorpe, J. A. 1979. Elementary Topics in Differential Geometry. Springer-Verlag New York, Inc.

MAM60210	**Pengantar Analisis Fungsional (Introduction to Functional Analysis)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60205 Pengantar Analisis Real I**	

Deskripsi

Kuliah ini merupakan tinjauan umum dari sifat-sifat himpunan yang digeneralisasi dari sifat-sifat sistem bilangan (himpunan) yang telah dikenal.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. mengidentifikasi dan menentukan ruang bernorma dan ruang Banach.
CPMK 2. mengklasifikasikan operator linear dan fungsional linear, dan menjelaskan dual space.
CPMK 3. mengidentifikasi dan menentukan ruang hasil kali dalam dan Ruang Hilbert.
CPMK 4. memahami dan menganalisis himpunan ortogonal, himpunan ortonormal, dan urutan.
CPMK 5. mengenali dan menjelaskan Hilbert-Adjoint Operator dan sifat-sifatnya.

Materi

1. Ruang bernorma, ruang Banach dan operator linear
2. Ruang hasil kali dalam dan ruang Hilbert
3. Himpunan dan barisan ortogonal
4. Himpunan dan barisan ortonormal
5. Operator Hilbert-Adjoint.

Pustaka

[1] Kreyszig, E.G. 1978. Introduction to Functional Analysis with Application. John Willey & Sons.
[2] Berberian, S.K. 1961. Introduction to Hilbert Space. Oxford University Press, New York.

MAM60211	Teori Ukuran (Measure Theory)	2 sks
PRASYARAT	MAM60205 Pengantar Analisis Real I	

Deskripsi

Sebagai kelanjutan mata kuliah kelompok Analisis real, dibahas analisis real dengan pendekatan aljabar. Dalam konteks ini dikenalkan ukuran pada himpunan bilangan real. Ukuran sebagai fungsi, himpunan terukur dan fungsi terukur.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. membedakan aljabar himpunan (algebra of sets), aljabar himpunan-sigma dan Borel set.

CPMK 2. menjelaskan ukuran Lebesgue: ukuran countably additive pada aljabar himpunan - sigma, ukuran luar pada koleksi himpunan bilangan real dan sifat-sifat ukuran luar.

CPMK 3. Memahami hubungan ukuran luar dan ukuran countably additive dan mampu membuktikan himpunan terukur.

CPMK 4. Memahami koleksi himpunan terukur sebagai aljabar hmpunan-sigma.

CPMK 5. Memahami pengertian fungsi terukur, operasi-operasi pada fungsi terukur dan mampu memberikan contoh-contoh fungsi terukur.

Materi

1. Aljabar himpunan, Sigma-aljabar himpunan, axiom of choice, himpunan Borel.
2. Pengertian ukuran sebagai fungsi dari koleksi himpunan ke bilangan real positif, aksioma ukuran dan ukuran countably additive dan sifat-sifatnya.
3. Pengertian ukuran kuar (outer measure), sifat-sifat ukuran luar, hubungan ukuran luar dengan ukuran countably additive.
4. Pengertian himpunan terukur dengan menggunakan ukuran luar. Koleksi himpunan terukur sebagai sigma aljabar
5. Pengertian fungsi terukur dan operasi-operasinya.

Pustaka

[1] Muslikh, M. 2013. Ukuran dan Integral Lebesgue. UB Press, Universitas Brawijaya Malang.
[2] Bartle, R. G. 1966. The Elements of Integration. John Wiley & Sons, Inc.
[3] Royden. 1966. Analysis Real. Macmillan Publishing Company.

MAM60314	**Pengantar Sistem Dinamik Diskret (Introduction to Discrete Dynamical System)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60203 Kalkulus III+ MAM60311 Persamaan Beda Hingga+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa mempelajari cara menganalisis perilaku solusi sistem dinamika diskret sebagai model matematika atau hasil diskretisasi sistem persamaan diferensial, baik yang linear maupun nonlinear.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami sistem dinamik diskret sebagai model matematika atau hasil diskretisasi sistem persamaan diferensial,

CPMK 2. mengidentifikasi titik tetap dan titik periodik pemetaan satu dimensi serta untuk menentukan stabilitasnya,

CPMK 3. memahami bifurkasi dasar dalam pemetaan satu dimensi,

CPMK 4. menggunakan perangkat lunak untuk mensimulasikan pemetaan satu dimensi, termasuk merancang diagram Cobweb dan diagram bifurkasi,

CPMK 5. mengidentifikasi titik tetap dari pemetaan linear dan nonlinear dua dimensi serta menentukan kestabilannya,

CPMK 6. membangun dan menginterpretasikan diagram ruang fase pemetaan dua dimensi,

CPMK 7. menggunakan perangkat lunak untuk mensimulasikan pemetaan dua dimensi,

CPMK 8. melakukan analisis sederhana pada model matematika yang berbentuk sistem dinamik diskret (secara mandiri atau dalam kelompok dan bertanggung jawab), menulis makalah dan mempresentasikannya.

Materi

Kestabilan pemetaan satu dimensi: pemetaan dan persamaan diferensial, pemetaan linear dan nonlinear, titik tetap, diagram Cobweb, kestabilan titik tetap hiperbolik dan non-hiperbolik, titik periodik dan kestabilannya, period-doubling route to chaos, basin of attraction, teorema Singer, bifurkasi (saddle-node, trans-critical, pitchfork, period-doubling), Lyapunov exponent. Kestabilan pemetaan dua dimensi: pemetaan linear, perhitungan A^n, himpunan solusi fundamental, diagram ruang-fase, kestabilan pemetaan linear, kestabilan melalui linearisasi. Penerapan pemetaan dua dimensi.

Pustaka

[1] Elaydi, S.N., 2007, Discrete Chaos with Applications in Science and Engineering, 2nd Edition, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.

[2] Alligood, K. T., T.D. Sauer dan J.A. Yorke, 1996, Chaos - an Introduction to Dynamical Systems, Springer-Verlag New York, Inc.

MAM60315	Pengantar Pemodelan Gelombang (Introduction to Wave Modeling)	2 sks
PRASYARAT	MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dibahas konsep dasar pemodelan gelombang dan analisis perambatannya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. memahami dan mampu mengimplementasikan dan menjelaskan makna fisika dari konsep gelombang linear (solusi gelombang translasi, solusi D'Alembert, mode monokromatik, relasi dispersi, kecepatan fase, kecepatan grup, disipasi dan dispersi),

CPMK 2. memahami dan mampu menerapkan dan menginterpretasikan konsep-konsep dasar nonlinearitas dan kombinasinya dengan disipasi, dispersi atau difusi (solusi gelombang berjalan dari persamaan Burger, persamaan Korteweg de Vries (KdV) dan persamaan Nonlinear Schrodinger (NLS), persamaan air dangkal, hukum konservasi),

CPMK 3. mampu menulis makalah tentang pemodelan gelombang dan melakukan presentasi di kelas.

Materi

1. Konsep dasar gelombang linear (solusi gelombang translasi, solusi D'Alembert, mode monokromatik, relasi dispersi, kecepatan fase, kecepatan grup, disipasi dan dispersi).
2. Konsep dasar gelombang nonlinear: gelombang pecah, solusi gelombang berjalan, persamaan Burger, dan persamaan KdV, hukum konservasi.
3. Persamaan Nonlinear Schrodinger (NLS): penurunan, ketidakstabilan modulasi, solusi satu soliton, transformasi penskalaan, hukum konservasi.
4. Persamaan air dangkal: penurunan dan pelinearan.

Pustaka

[1] Van Groesen, E. dan B. Van de Fliert, 2000, Advanced Modelling in Science, Lecture Notes, University of Twente.

[2] Dingemans, M.W., 1997, Water Wave Propagation over Uneven Bottoms, World Scientic, Singapore.

[3] Vallis, G. K., 2006, Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics, Cambridge University

[4] Wazwaz, A. M. 2009, Partial Differential Equations and Solitary Waves Theory, Springer

MAM60316	**Kalkulus Variasi (Variational Calculus)**	**2 sks**
MAM60316	**Kalkulus Variasi (Variational Calculus)**	**2 sks**

Deskripsi

Kalkulus Variasi merupakan suatu bidang ilmu dalam Matematika yang berhubungan dengan masalah maxima dan minima. Dalam teori maxima dan minima biasa, masalah maxima dan minima ini ditentukan dari nilai-nilai dari variabel bebasnya yang memberikan suatu nilai maximun atau minimum. Dalam kalkulus variasi definite integral yang melibatkan satu atau lebih fungsi-fungsi yang tidak diketahui ini perlu dicari terlebih dahulu sehingga fungsi-fungsi tersebut akan meminimumkan atau memaximumkan definite integral tersebut. Pada mata kuliah ini akan dibahas pengenalan kalkulus variasi (pengertian kalkulus variasi, fungsi dan fungsional, variasi lemah/weak variation, variasi kuat/strong variation, variasi pertama, variasi kedua), masalah titik batas tetap, syarat perlu, persamaan Euler-Lagrange, kondisi transversal, masalah titik batas tidak tetap: kasus 1,2 dan 3, syarat cukup, minimasi fungsional dengan kendala: metode langsung dan metode Lagrange, contoh permasalahan dalam kalkulus variasi: geodesic problem, brachistochrone, isoperimetric.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. memahami dan mampu menjelaskan permasalahan-permasalahan dalam Kalkulus Variasi.

CPMK 2. memahami dan mampu menyelesaikan masalah titik batas tetap.

CPMK 3. memahami dan mampu menyelesaikan masalah titik batas tidak tetap

CPMK 4. memahami syarat cukup ekstermal.

CPMK 5. memahami dan mampu menyelesaikan masalah isoperimetri.

CPMK 6. memahami berbagai permasalahan dalam Kalkulus Variasi dan aplikasinya dengan menulis makalah dan mempresentasikannya di kelas.

Materi

1. Pengenalan Kalkulus Variasi (pengertian kalkulus variasi, fungsi dan fungsional, variasi lemah, variasi kuat, variasi satu, variasi dua).
2. Masalah titik batas tetap: syarat perlu ekstermal, persamaan Euler-Lagrange (menurunkan dan mengaplikasikan persamaan Euler-Lagrange).
3. Masalah titik batas tidak tetap: Kondisi transversal kasus 1, 2, dan 3.
4. Syarat cukup ekstermal.
5. Meminimumkan fungsional dengan kendala (masalah isoperimetric)
6. Aplikasi Kalkulus Variasi: Masalah Geodesi, Brachistochrone, dan lainnya.

Pustaka

[1] Pinnch, E.R, 1995, Optimal Control and Calculus of Variations, First Edition, Oxford University Press, Oxford.

[2] Marsden, J. E. dan A.J. Tromba, 1988, Vector Calculus, 3rded, Freeman & Company, New York.

[3] Yan, F. Y. M, 1995, Introduction to the Calculus of Variation and its Application, First Edition, International Thomson Publishing Inc, New York.

[4] Gelfand, M. dan S.V. Fomin, 1963, Calculus of Variation, Prentice-hall International Inc., London.

MAM60317	Pengantar Dinamika Populasi (Introduction to Population Dynamics)	2 sks
PRASYARAT	MAM60313 Pengantar Sistem Dinamik Kontinu	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas dinamika populasi ditinjau dari pemodelan dan aplikasi. Perkuliahan menekankan pada studi tentang permasalahan penting terkait yang dihadapi di dunia nyata seperti: bagaimana populasi berubah terhadap waktu, bagaimana interaksi berbagai populasi, bagaimana proses tersebut mempengaruhi dinamika populasi. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan komputer (Maple dan Matlab).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. merekonstruksi dan menganalisis model pertumbuhan populasi satu spesies,

CPMK 2. merekonstruksi dan menganalisis model interaksi dua populasi,

CPMK 3. merekonstruksi dan menganalisis model populasi pada penyakit menular (epidemi) dan model penyakit degenerative,

CPMK 4. menjelaskan dan merekonstruksi artikel terbaru terkait dengan dinamika populasi dalam bentuk makalah dan mempresentasikannya.

Materi

1. Model pertumbuhan populasi satu spesies: solusi dan kestabilan model eksponensial dan model logistik.
2. Model pertumbuhan populasi dua spesies: Predator-prey, pemanenan, model kompetisi, mutualisme atau simbiosis, model dengan tingkatan usia.
3. Dinamika model penyakit menular: SIR, SEIR, bilangan reproduksi dasar.
4. Dinamika model penyakit degeneratif: model kanker.
5. Model probabilistik.
6. Studi kasus (makalah dan presentasi)

Pustaka

[1] Murray, J. D., 2002, Mathematical Biology. I. An Introduction, Interdisciplinary Applied Mathematics, 17, Springer-Verlag, New York.

[2] de Vries G., Hillen, T., Lewis, M., Muller, J. dan Schonfisch, B., 2006, A Course in Mathematical Biology, Quantitative modeling with mathematical and computational methods, SIAM, Philadelphia.

[3] Allman E. S. dan Rhodes, J. A., 2004, Mathematical Models in Biology: An Introduction, Cambridge University Press, Cambridge.

[4] Buku teks lainnya dan artikel terbaru dari jurnal terkait masalah dinamika populasi

MAM60318	**Pengantar Persamaan Diferensial Numerik (Introduction to Numerical Differential Equations)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+ MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas metode numerik untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Selain diberikan definisi, konstruksi dan analisis skema numerik, pembelajarannya diintegrasikan dengan MATLAB. Pada akhir kuliah diberikan tugas besar.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. memahami konsep masalah nilai awal dan kondisi batas untuk persamaan diferensial, skema beda hingga dan kesalahan pemotongan,

CPMK 2. mampu menurunkan dan menerapkan metode numerik untuk memecahkan masalah nilai awal dengan multi-step,

CPMK 3. mampu menurunkan dan menerapkan metode numerik untuk memecahkan masalah kondisi batas,

CPMK 4. mampu mengonstruksi skema beda hingga untuk persamaan Parabolik 1D serta melakukan analisis akurasi dan kestabilan metode-metodenya,

CPMK 5. mampu mengonstruksi skema beda hingga untuk persamaan Hiperbolik 1D serta melakukan analisis akurasi dan kestabilan metode-metodenya,

CPMK 6. mampu mengonstruksi skema beda hingga untuk persamaan linear orde 2 Eliptik 2D,

CPMK 7. mampu menentukan kelebihan dan kekurangan dari berbagai metode dan dapat memilih metode yang sesuai untuk diterapkan pada masalah tertentu,

CPMK 8. mampu mengimplementasikan berbagai metode untuk menyelesaikan model matematika yang dinyatakan dalam Persamaan Diferensial, membuat laporan, dan mempresentasikannya.

Materi

1. Pengenalan konsep masalah nilai awal dan kondisi batas untuk persamaan diferensial, skema beda hingga dan kesalahan pemotongan.
2. Masalah nilai awal: metode Prediktor-Korektor.
3. Metode numerik untuk masalah nilai batas: metode Beda Hingga dan metode Shooting.
4. Skema numerik PDP parabolik (metode beda hingga eksplisit klasik dan implisit, rata-rata terbobot/Theta), skema numerik PDP hiperbolik (metode FTBS, FTFS, FTCS, Upwind, Lax-Wendroff, Leap-Frog) dan skema numerik PDP eliptik (metode ADI).

Pustaka

[1] Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Diferensial Biasa dan Aplikasinya dengan MATLAB, Universitas Negeri Malang, Malang

[2] Morton, K. W. dan D. Mayers, 2005, Numerical Solution of Partial Differential Equation, 2nd Ed., Cambridge University Press, UK.

[3] Li, Z., Qiao, Z., dan Tang, T., 2018, Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element Methods

[4] Redjeki, S., 2012, Modul PDP, ITB

[5] Ames, W. F., 1977, Numerical Methods for Partial Differential Equations, Second ed, Academic Press.

[6] Flaherty, J.E. Partial Differential Equations, course notes – Rensselaer Polytechnic Inst.

MAM60319	**Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik (Introduction to Numerical Differential Equations Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+ MAM60307 Metode Numerik MAM60308 Praktikum Metode Numerik**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dibahas implementasi skema numerik untuk Persamaan Diferensial menggunakan bahasa pemrograman. Skema numerik yang diimplementasikan sesuai dengan yang dibahas pada matakuliah Pengantar Persamaan Diferensial Numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. mampu mengimplementasikan metode numerik untuk memecahkan masalah nilai awal dengan multi-step,

CPMK 2. mampu mengimplementasikan metode numerik untuk memecahkan masalah kondisi batas,

CPMK 3. mampu mengimplementasikan skema beda hingga untuk persamaan Parabolik 1D serta melakukan analisis akurasi dan kestabilan metode-metodenya,

CPMK 4. mampu mengimplementasikan skema beda hingga untuk persamaan Hiperbolik 1D serta melakukan analisis akurasi dan kestabilan metode-metodenya,

CPMK 5. mampu mengimplementasikan skema beda hingga untuk persamaan linear orde 2 Eliptik 2D.

Materi

1. Masalah nilai awal: metode Prediktor-Korektor.
2. Metode numerik untuk masalah kondisi batas: metode Beda Hingga dan metode Shooting.
3. Implementasi skema numerik PDP parabolik (metode beda hingga eksplisit klasik dan implisit, rata-rata terbobot/Theta), implementasi skema numerik PDP hiperbolik (metode FTBS, FTFS, FTCS, Upwind, Lax-Wendroff, Leap-Frog) dan implementasi skema numerik PDP eliptik (metode ADI).

Pustaka

[1] Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Diferensial Biasa dan Aplikasinya dengan MATLAB, Universitas Negeri Malang, Malang

[2] Morton, K. W. dan D. Mayers, 2005, Numerical Solution of Partial Differential Equation, 2nd Ed., Cambridge University Press, UK.

[3] Li, Z., Qiao, Z., dan Tang, T., 2018, Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element Methods

[4] Redjeki, S., 2012, Modul PDP, ITB

[5] Ames, W. F., 1977, Numerical Methods for Partial Differential Equations, Second ed, Academic Press.

[6] Flaherty, J.E. Partial Differential Equations, course notes – Rensselaer Polytechnic Inst.

MAM60509	**Optimisasi Numerik** **(Numerical Optimization)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60203 Kalkulus III+** **MAM60307 Metode Numerik** **MAM60308 Praktikum Metode Numerik**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dibahas konsep dasar optimasi dan berbagai metode untuk menyelesaikan masalah optimasi secara numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa:

CPMK 1. memahami konsep dasar optimasi, optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala,

CPMK 2. memahami dan mampu mengimplementasikan metode optimasi tanpa kendala,

CPMK 3. memahami metode optimasi dengan kendala dan mampu menyelesaikannya dengan menggunakan software.

Materi

Konsep dasar optimasi: konsep umum optimasi (optimasi lokal dan global, optimasi tanpa kendala dan dengan kendala), optimasi tanpa kendala (Bracketing Method, Quadratic approximation, Nelder Mead, Derivative based optimization (Steepest descent, Newton method, Quasi-Newton, Conjugate gradient), optimasi dengan kendala (masalah linear dan nonlinear).

Pustaka

[1] Nocedal, J. dan Wright S. J., 2006, Numerical Optimization, Springer

[2] Mathew, J. dan Fink, K. 2004. Numerical Methods Using Matlab. 4th Ed.

[3] Buchanan J. L. dan Turner, P. R., 1992, Numerical Methods and Analysis, McGraw-Hill.

[4] Dennis, J. E. dan Scnabel, R. B., 1988, Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

[5] Bonnas, F., Gilbert, J. C., Lemarhechal, C., dan Claudia A., 2006, Numerical Optimization: Theoritical and Practical Aspects, Sagastizbal Springer Series: Universitext.

MAM60510	**Praktikum Optimisasi Numerik** **(Numerical Optimization Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60203 Kalkulus III+** **MAM60307 Metode Numerik** **MAM60308 Praktikum Metode Numerik**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dipraktikkan pembuatan program berdasarkan berbagai metode untuk menyelesaikan masalah optimasi yang lebih kompleks secara numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa
CPMK 1. dapat membuat program untuk menyelesaikan permasalahan optimasi.

Materi

Pada praktikum dibahas penyusunan program Bracketing Method, Quadratic approximation, Nelder Mead, Derivative based optimization (Steepest descent, Newton method, Quasi-Newton, Conjugate gradient) dan constrained optimization.

Pustaka

[1] Nocedal, J. dan Wright S. J., 2006, Numerical Optimization, Springer
[2] Mathew, J. dan Fink, K. 2004. Numerical Methods Using Matlab. 4th Ed.
[3] Buchanan J. L. dan Turner, P. R., 1992, Numerical Methods and Analysis, McGraw-Hill.
[4] Dennis, J. E. dan Scnabel, R. B., 1988, Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
[5] Bonnas, F., Gilbert, J. C., Lemarhechal, C., dan Claudia A., 2006, Numerical Optimization: Theoritical and Practical Aspects, Sagastizbal Springer Series: Universitext.

MAM60511	**Pengantar Pengolahan Citra Digital (Introduction to Digital Image Processing)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60501 Algoritma Pemrograman II MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas metode yang digunakan pada pengolahan citra digital antara lain: pengantar pengolahan citra, filter spasial, filter dalam domain frekuensi, Perona Malik *Diffusion* filter, Pengolahan citra *morphologi* dan segmentasi citra.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menjelaskan konsep dasar pengolahan citra, jenis operasi dalam pengolahan citra dan penerapan metode pengolahan citra.

CPMK 2. menggunakan prinsip-prinsip matematika dalam pengolahan citra dan memahami cara kerja metode pengolahan citra digital, terutama peningkatan/perbaikan kualitas citra, pemfilteran dan segmentasi citra serta mengimplementasikannya dengan menggunakan bahasa pemrograman.

CPMK 3. menerapkan metode pengolahan citra digital untuk masalah nyata dan menganalisis hasil pengolahan citra.

CPMK 4. menulis dan mengulas artikel ilmiah di bidang pengolahan citra digital dan mempresentasikannya.

Materi

1. Pengantar Pengolahan Citra,
2. Transformasi Intensitas: citra negatif, tranformasi log, transformasi Gamma, contrast stretching, pemrosesan histogram,
3. Filter Spasial: dasar filter spasial, lowpass filter spasial, highpass filter spasial,
4. Filter dalam Domain Frekuensi: Transformasi Fourier Diskrit, dasar filtering pada domain frekuensi, penghalusan citra dengan filter pada domain frekuensi, penajaman citra dengan filter pada domain frekuensi,
5. Perona Malik Diffusion filter: persamaan difusi, diskritisasi Perona Malik Diffusion filter,
6. Pengolahan citra morphologi: erosi dan dilasi, operasi opening dan closing, algoritma morphologi dasar,
7. Segmentasi Citra: thresholding, region growing, segmentasi dengan clustering, metode level set.
8. Presentasi topik khusus dalam pengolahan citra digital.

Pustaka

[1] Gonzales, R. C. dan Woods, R. E., 2008, Digital Image Processing, edisi 4, Pearson

[2] Prat, W. K., 2007, Digital Image Processing, edisi 4, Wiley

[3] Aubert, G. dan Kornprobost, 2000, Mathematical Problem in Image Processing: Partial differential equation and the Calculus of Variations, Springer.

[4] Jurnal terkini yang membahas pengolahan citra.

MAM60512	**Praktikum Pengantar Pengolahan Citra Digital (Introduction to Digital Image Processing Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60501 Algoritma Pemrograman II** **MAM60502 Praktikum Algoritma Pemrograman II** **MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa mempraktikkan bagaimana membuat program berdasarkan metode pengolahan citra digital dan menganalisis keluaran program tersebut.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dasar pemrograman Python untuk pengolahan citra digital

CPMK 2. menjelaskan cara kerja metode pengolahan citra digital

CPMK 3. membuat program dan menggunakan metode pengolahan citra pada data set yang diberikan

Materi

1. Pengantar Bahasa Pemrograman Python untuk Pengolahan Citra
2. Transformasi Intensitas: citra negatif, transformasi log, transformasi Gamma, contrast stretching, pemrosesan histogram.
3. Filter Spasial: low pass filter spasial, high pass filter spasial
4. Filter dalam Domain Frekuensi: Transformasi Fourier Diskret, penghalusan dan penajaman citra dengan filter pada domain frekuensi
5. Perona Malik Diffusion filter
6. Pengolahan Citra Morphologi
7. Segmentasi Citra: thresholding, segmentasi dengan clustering, segmentasi dengan metode metode level set.

Pustaka

[1] Kinser, J. M., 2019, Image Operators: Image Processing in Python, CRC PressTaylor & Francis Group.

[2] Gonzales, R. C. dan Woods, R. E., 2008, Digital Image Processing, edisi 4, Pearson

[3] Aubert, G. dan Kornprobost, 2000, Mathematical Problem in Image Processing: Partial differential equation and the Calculus of Variations, Springer.

[4] Chityala, R. dan Pudipeddi, S., 2014, Image Processing and Acquisition using Python, CRC Press Taylor & Francis Group.

[5] Prat, W. K., 2007, Digital Image Processing, edisi 4, Wiley

MAM60604	Pengantar Pemodelan Stokastik (Introduction to Stochastic Modeling)	3 sks
PRASYARAT	MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+ MAM60305 Persamaan Diferensial Biasa+	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dijelaskan bagaimana mengklasifikasikan permasalahan di bidang industri, sosial budaya, finansial dan life science serta menerapkan konsep proses stokastik untuk menyelesaikan permasalahan yang dapat dimodelkan dengan proses tersebut.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. mendefinisikan, memahami, dan menjelaskan Proses Stokastik, parameter dan ruang keadaan, Proses Menghitung, kenaikan bebas dan kenaikan stasioner,

CPMK 2. mendefinisikan, memahami, menjelaskan serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Poisson,

CPMK 3. mendefinisikan, memahami, menjelaskan serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Pembaharuan,

CPMK 4. mendefinisikan, memahami, menjelaskan serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Markov,

CPMK 5. mendefinisikan, memahami, menjelaskan serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Kelahiran–Kematian,

CPMK 6. mendefinisikan, memahami, menjelaskan serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Percabangan,

Materi

1. Pengantar proses stokastik, parameter dan ruang keadaan, proses menghitung, kenaikan bebas dan kenaikan stasioner.
2. Proses Poisson: Proses Poisson Tidak Homogen / Tidak Stasioner (Non Homogen Poisson Process), Proses Poisson majemuk (Compound Poisson Process).
3. Proses pembaharuan (Renewal Process): fungsi pembaharuan, persamaan Wald, Teorema limit untuk proses pembaharuan.
4. Proses pembaharuan berulang (Alternating Renewal Process). Proses Markov: state space dan parameter waktu, peluang transisi, matriks peluang transisi, peluang transisi n langkah, persamaan Chapman Kolmogorov, stasioner, mean recurrence time, hitting time, transient, reccurence, absorption, irredusibel, periode suatu Rantai Markov.
5. Proses kelahiran dan kematian (Birth and Death Process): varian dari Proses kelahiran dan kematian (kematian murni/ kelahiran murni dengan laju kematian / kelahiran konstan. Kematian / kelahiran murni dengan laju kematian proporsional.
6. Proses Percabangan (Branching Process): Peluang jumlah individu pada generasi ke-n, ekspektasi dan variansi populasi pada generasi ke-n, peluang kepunahan.
7. Proses Percabangan dengan imigrasi.

Pustaka

[1] Karlin, S. dan H. M. Taylor, 1998, An Introduction to Stochastic Modelling, 3rd edition, Academic Press, New York.

[2] Knill, O. 2009, Probability Theory and Stochastic Processes with Applications, Overseas Press.

[3] Ross, S. M., 1996, Stochastic Processes, Second Edition, John Wiley, and Sons Inc.

MAM60605	**Matematika Asuransi II (Insurance Mathematics II)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60603 Matematika Asuransi I**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar aktuaria lanjutan (advanced) dan terapan matematika pada asuransi jiwa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. mendeskripsikan dan menghitung actuarial present value asuransi jiwa dan annuitas hidup kontinu,
CPMK 2. menjelaskan konsep dari status *joint life,*
CPMK 3. menjelaskan konsep dari status *last survivor*,
CPMK 4. menghitung premi tahunan dan cadangan premi dari status hidup,
CPMK 5. menjelaskan tentang fungsi kontingensi,
CPMK 6. menjelaskan dan menghitung *actuarial present value annuitas reversionary*,
CPMK 7. memahami dan menerapkan fungsi penyusutan.

Materi

1. Kehidupan yang kontinu: tingkat kematian, anuitas hidup kontinu, asuransi jiwa kontinu, premi tahunan kontinu, cadangan premi kontinu.
2. Hidup gabungan: anuitas hidup gabungan, asuransi jiwa gabungan, fungsi kehidupan gabungan Makeham.
3. Status hidup: konsep status hidup, status *last survivor* status (premi tahunan dan cadangan), status hidup ganda.
4. *Life Contingences*: fungsi kontingensi, peluang kontingensi, asuransi kontingensi, peluang kontingensi ganda, asuransi kontingensi ganda.
5. Anuitas reversionari: premi tahunan, cadangan premi, anuitas reversionari gabungan.
6. Penyusutan hidup: fungsi penyusutan, peluang penyusutan.

Pustaka

[1] Catarya, I. 2008. Asuransi II, Edisi 1. Tangerang: Universitas Terbuka.
[2] Chester Wallace Jordan. 1991. Society of Actuaries' Textbook on Life Contingencies 2nd edition. Schaumburg (Illinois): The Society of Actuaries.
[3] Cunningham, R. J., T. N. Herzog dan R. L. London. 2006. Model for Quantifying Risk. Edisi ke-2. ACTEX Publication Inc.
[4] Bowers, N. L., H.U. Gerber, J.C. Hickman, D.A. Jones dan C.J. Nesbitt. 1997. Actuarial Mathematics. Edisi ke-2. The Society of Actuaries Schaumburg.
[5] Dickson, D. C. M., M.R. Hardy dan H.R. Waters. 2013. Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. Edisi ke-2. Cambridge University Press, United Kingdom.

MAM60606	**Pengantar Analisis Reliabilitas (Introduction to Reliability Analysis)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dipelajari prinsip-prinsip reliabilitas dan aplikasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep dasar dan menyelesaikan masalah reliabilitas dan fungsi hazard,
CPMK 2. menghitung Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Residual Life (MRL),
CPMK 3. mengonstruksi dan mengevaluasi reliabilitas pada blok diagram,
CPMK 4. menyelesaikan reliabilitas sistem yang kompleks,
CPMK 5. menjelaskan reliabilitas yang bergantung pada waktu dan kerusakan,
CPMK 6. melakukan penaksiran parameter distribusi waktu kerusakan,
CPMK 7. menjelaskan dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan model reliabilitas parametrik.

Materi

1. Pengantar reliabilitas; fungsi reliabilitas, fungsi hazard, Mean Time to Failure (MTTF), Mean Residual Life (MRL).
2. Evaluasi reliabilitas sistem; reliabilitas blok diagram, sistem seri, sistem paralel, sistem paralel-seri, sistem seri-paralel, sistem F: berurutan k out of n.
3. Sistem *k out of n*. reliabilitas sistem kompleks; metode dekomposisi.
4. Reliabilitas yang bergantung waktu dan kerusakan; sistem yang dapat diperbaiki, alternating renewal process, *Mean Time Between Failure* (MTBF).
5. MTTF, Availabilitas.
6. Pendugaan parameter dan pengujian reliabilitas, model reliabilitas parametrik.

Pustaka

[1] Elsayed A.E. 2021. Reliability Engineering. Edisi ke-3. John Wiley and Sons Inc. USA.
[2] Dhillon B. S., Singh C, 2014, Engineering Reliability New Techniques and Applications, John Wiley & Sons.

SEMESTER VI

MAM60212	**Pengantar Geometri Fraktal (Introduction to Fractal Geometry)**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAM60314 Pengantar Sistem Dinamik Diskret**	

Deskripsi

Mata kuliah ini mempelajari ruang metrik dengan anggotanya berupa himpunan dan pemetaan antara 2 ruang koleksi himpunan. Menganalisis hasil pemetaan sebagai geometri fractal. Limit dan kekontinuan fungsi pada pemetaan fractal, sistem itersi dan dimensi fractal. Direkomendasikan pembelajarannya diintegrasikan dengan computer untuk menyajikan bentuk-bentuk himpunan fractal melalui penggunaan software.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. membedakan antara geometri biasa dengan geometri fractal dan dapat memberikan contoh fenomena geometri fraktal.

CPMK 2. mengonstruksi dan mengelompokkan koleksi himpunan bagian dari ruang metrik sesuai dengan karakternya (tertutup, terbatas, konveks, dan kompak).

CPMK 3. mampu menganalisis ruang koleksi himpunan bermetrik sebagai ruang metrik dengan anggota himpunan bagian dan mengontruksi pemetaan antara ruang koleksi himpunan

CPMK 4. mengonstruksi sistem fungsi iterasi dan sistem interpolasi fraktal.

CPMK 5. mampu mengenali berbagai dimensi fractal dan membedakan dengan dimensi bilangan bulat.

Materi

1. Pengertian ruang metrik. Pengertian ruang fraktal. Kelengkapan ruang fraktal.
2. Pemetaan kontraksi pada ruang fraktal. Sistem Fungsi Iterasi.
3. Interpolasi fraktal: Fungsi interpolasi fraktal, dimensi fraktal dari fungsi interpolasi fraktal.
4. Dimensi fraktal: dimensi hitung kotak, penentuan dimensi fraktal secara teoritis, dimensi Hausdorff- Besicovitch.

Pustaka

[1] Barnsley, M.F. 1993. Fractals Everywhere. Academic Press Inc.

[2] Falconer, K. 2003. Fractal Geometry: Mathematical Foundation and Applications 2nd Ed. John Wiley & Sons, England.

[3] Peitgen, H.O., H. Juergens, dan D. Saupe. 2004. Chaos and Fractals: New Frontiers of Science, 2nd Ed. Springer-Verlag, New York.

MAM60213	**Pengantar Topologi** **(Introduction to Topology)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60205 Pengantar Analisis Real I**	

Deskripsi

Materi kuliah ini merupakan generalisasi sifat-sifat himpunan bilangan yang telah dikenal.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. mengenali dan memahami elemen pada topologi dan ruang topologi,
CPMK 2. mengidentifikasi dan menentukan interval suatu himpunan pada ruang topologi,
CPMK 3. memahami basis, subbasis pada topologi, dan pemetaan pada ruang topologi,
CPMK 4. menganalisis himpunan terpisah, himpunan kompak, dan himpunan terhubung pada ruang topologi.

Materi

1. Pengertian topologi dan ruang topologi.
2. Himpunan terbuka di ruang topologi: titik interior, titik eksterior, dan sifat-sifatnya.
3. Himpunan tertutup di ruang topologi: titik limit, titik batas, Closure.
4. Ruang bagian topologi, topologi relatif, himpunan tertutup di ruang bagian.
5. Pemetaan kontinu di ruang topologi, homeomorfisma dan ruang berhingga.
6. Kekompakan di ruang topologi dan teorema Heine Borel.
7. Keterhubungan dan himpunan terhubung.

Pustaka

[1] Briton, S. 2005. Lecture notes: Topology. Sydney University.
[2] Simmons, G.F. 1963. Topology and Modern Analysis. Mc Graw-Hill Book Comp. Inc.

MAM60320	**Pengantar Kontrol Optimal** **(Introduction to Optimal Control)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60307 Metode Numerik** **MAM60308 Praktikum Metode Numerik**	

Deskripsi

Dalam perkuliahan ini mahasiswa diperkenalkan dengan berbagai masalah kontrol optimal serta aplikasinya. Penyelesaian masalah kontrol optimal dengan fungsi objektif yang berbeda dibahas baik secara analisis maupun numerik. Program Matlab diintegrasikan untuk menyelesaikan kontrol optimal secara numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. memahami dan mampu mengimplementasikan prinsip Maksimum Pontryagin pada masalah kontrol optimal.

CPMK 2. mampu menyelesaikan masalah kontrol optimal sederhana secara analitik.

CPMK 3. mampu menyelesaikan masalah kontrol optimal secara numerik dengan metode Sweep Maju Mundur.

CPMK 4. mampu menjelaskan dan merekonstruksi artikel terbaru terkait topik kontrol optimal dalam bentuk makalah dan mempresentasikannya.

Materi

Materi kuliah meliputi dasar-dasar optimal kontrol: Syarat perlu dan Prinsip Pontryagin, Eksistensi dan sifat-sifat solusi, Penyelesaian masalah Final Time: suku pay off dan state with fix endpoint, Solusi numerik masalah kontrol optimal: metode Sweep Maju Mundur, Kontrol yang terbatas, Kontrol optimal dengan beberapa variabel. Aplikasi kontrol optimal pada berbagai bidang ilmu. Studi kasus dari penelitian terbaru.

Pustaka

[1] Lenhart, S. dan J.T. Workman, 2007, Optimal Control Applied to Biological Model, Chapman & Hall, CRC.

[2] Anita, S., V. Arnautu dan V. Capasso, 2011, An Introduction to Optimal Control Problems in Life Sciences and Economics: From Mathematical Models to Numerical Simulation with Matlab, Birkhauser, New York.

[3] Buku teks lainnya dan artikel terbaru dari jurnal terkait masalah kontrol optimal yang relevan

[4] Hocking, L. M. 2003, Optimal Control: An Introduction to the Theory with Applications, Clarendon Press, Oxford University Press Inc, New York.

MAM60321	**Pengantar Metode Elemen Hingga (Introduction to Finite Element Methods)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60318 Pengantar Persamaan Diferensial Numerik** **MAM60319 Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas Metode Elemen Hingga sebagai metode numerik untuk memperoleh aproksimasi solusi persamaan diferensial parsial. Pada mata kuliah ini, Metode Elemen Hingga dibahas dari aspek teoritis pada masalah nilai batas dua titik, misalnya pada Persamaan Poisson 1D dan 2D. Pembelajarannya diintegrasikan dengan Matlab pada mata kuliah Praktikum Pengantar Metode Elemen Hingga.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami eksistensi dan ketunggalan weak solution/solusi lemah dari persamaan Poisson 1D dan 2D,

CPMK 2. menerapkan Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 1D, yaitu persamaan Poisson 1D,

CPMK 3. menerapkan Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 2D, yaitu persamaan Poisson 2D.

Materi

Pengenalan Metode Elemen Hingga, aproksimasi *continuous piecewise linear polynomial* pada 1D, formulasi variasional, metode Galerkin, langkah-langkah dasar Metode Elemen Hingga, eksistensi dan ketunggalan weak solution/ solusi lemah persamaan Poisson 1D, Metode Elemen Hingga pada persamaan Poisson 1D, aproksimasi continuous piecewise linear polynomial pada 2D, eksistensi dan ketunggalan weak solution/ solusi lemah dari persamaan Poisson 2D, meshing menggunakan pdetool pada Matlab, Metode Elemen Hingga pada persamaan Poisson 2D, contoh aplikasi Metode Elemen Hingga.

Pustaka

[1] Larson, M.G., 2010, The Finite Element: Theory, Implementation and Practice, Springer.

[2] Segerlind, L.J, 1984, Applied Finite Element Analysis, Second Edition, John Wiley & Sons Inc.

[3] Asadzadeh, M., 2010, An Introduction to The Finite Element Method (FEM) for Differential Equations

[4] Elman H., D. Silvester, dan A. Wathen, 2005, Finite Elements and Fast iterative Solvers: with Applications on Incompressible Fluid Dynamics, Oxford University Press Inc, New York.

[5] Lewis, R.W., P. Nithiarasu, dan K.N. Seetharamu, 2004, Fundamentals of The Finite Element Method for Heat and Fluid Flow, John Wiley & Sons, Ltd.

[6] Li, Z., Qiao, Z., dan Tang, T., 2018, Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element Methods

[7] Kreyszig, E. G., 2008, Introduction to Functional Analysis with Application, John Willey & Sons.

[8] The Mathworks, Inc., 2019, Partial Differential Equation Toolbox: User's Guide.

[9] Shofianah, N. dan K. Svadlenka, 2022, Modul Pengantar Metode Elemen Hingga, Departemen Matematika, Universitas Brawijaya.

MAM60322	**Praktikum Pengantar Metode Elemen Hingga (Introduction to Finite Element Methods Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60318 Pengantar Persamaan Diferensial Numerik** **MAM60319 Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas implementasi program Metode Elemen Hingga yang diajarkan pada mata kuliah Pengantar Metode Elemen Hingga.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. mengimplementasikan program Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 1D, yaitu persamaan Poisson 1D,

CPMK 2. mengimplementasikan program Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 2D, yaitu persamaan Poisson 2D,

CPMK 3. menggunakan pdetool pada Matlab untuk menyelesaikan persamaan diferensial menggunakan Metode Elemen Hingga pada berbagai contoh kasus.

Materi

1. Implementasi program Metode Elemen Hingga untuk penyelesaian persamaan Poisson 1D,
2. Implementasi program Metode Elemen Hingga untuk penyelesaian persamaan Poisson 2D,
3. pengenalan pdetool pada Matlab: memulai menggunakan pdetool, menyelesaikan persamaan diferensial pada contoh kasus, plotting solusi.

Pustaka

[1] Larson, M.G., 2010, The Finite Element: Theory, Implementation and Practice, Springer.

[2] Segerlind, L.J, 1984, Applied Finite Element Analysis, Second Edition, John Wiley & Sons Inc.

[3] Elman H., D. Silvester, dan A. Wathen, 2005, Finite Elements and Fast iterative Solvers: with Applications on Incompressible Fluid Dynamics, Oxford University Press Inc, New York.

[4] Lewis, R.W., P. Nithiarasu, dan K.N. Seetharamu, 2004, Fundamentals of The Finite Element Method for Heat and Fluid Flow, John Wiley & Sons, Ltd.

[5] Li, Z., Qiao, Z., dan Tang, T., 2018, Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element Methods

[6] The Mathworks, Inc., 2019, Partial Differential Equation Toolbox: User's Guide.

[7] Shofianah, N., dan K. Svadlenka, 2022, Modul Pengantar Metode Elemen Hingga, Departemen Matematika, Universitas Brawijaya.

MAM60513	**Pengantar Optimisasi Heuristik (Introduction to Heuristic Optimization)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60509 Optimisasi Numerik MAM60510 Praktikum Optimisasi Numerik**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dibahas berbagai metode untuk menyelesaikan masalah optimasi yang lebih kompleks secara numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa:

CPMK 1. mengerti definisi metode heuristik dan metaheuristik dan mengetahui aplikasi-aplikasinya.

CPMK 2. mengerti dan dapat menjelaskan prinsip kerja algoritma-algoritma untuk menyelesaikan masalah optimasi menggunakan beberapa metode heuristik,

CPMK 3. dapat mengaplikasikan algoritma-algoritma heuristik ke dalam bahasa pemrograman,

CPMK 4. dapat mengaplikasikan metode-metode heuristik ke dalam permasalahan nyata, membuat laporan, dan mempresentasikannya.

Materi

1. Pengenalan optimasi berbasis heuristik; Ant Colony Methods; Particle Swarm Optimization; Genetic algorithm; Bat Algorithm; Firefly Algorithm; Grey Wolf Optimization Algorithm;
2. Studi Kasus.

Pustaka

[1] W. Thomas, 2008, Global Optimization: Algorithms Theory and Application, http://www.it-weise.de/

[2] E. P. Andries, 2007, Computational Intelligence. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.

[3] A. Vasuki, 2020, Nature Inspired Optimization Algorithm. CRC Press Taylor and Francis Group, Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon.

[4] G. Mitsuo dan R. Cheng, 2000, Genetic Algorithms and Engineering Optimization, John Wiley & Sons, Inc.

[5] D. Marco dan T. Stutzle, 2004, Ant Colony Optimization, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

[6] C. Maurice, 2006, Particle swarm optimization, Antony Rowe Ltd, Chippenham, Wiltshire.

MAM60514	**Praktikum Pengantar Optimisasi Heuristik (Introduction to Heuristic Optimization Lab Work)**	**1 sks**
PRASYARAT	**MAM60509 Optimisasi Numerik MAM60510 Praktikum Optimisasi Numerik**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dipraktikkan membuat program berbagai metode untuk menyelesaikan masalah optimasi yang lebih kompleks secara numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat

CPMK 1. membuat program untuk menyelesaikan masalah optimasi berdimensi tinggi secara numerik dengan metode yang lebih memadai.

Materi

Simulated annealing, ant colony methods, particle swarm optimization, genetic algorithms, studi kasus.

Pustaka

[1] G. Mitsuo dan R. Cheng, 2000, Genetic Algorithms and Engineering Optimization, John Wiley & Sons, Inc.

[2] D. Marco dan T. Stutzle, 2004, Ant Colony Optimization, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

[3] C. Maurice, 2006, Particle swarm optimization, Antony Rowe Ltd, Chippenham, Wiltshire.

[4] W. Thomas, 2008, Global Optimization: Algorithms Theory and Application, http://www.it-weise.de/

MAM60607	Model Risiko Asuransi (Insurance Risk Model)	3 sks
PRASYARAT	MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dipelajari prinsip-prinsip risiko aktuaria dan aplikasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menjelaskan model risiko individu dan klaim agregasi,
CPMK 2. menyelesaikan masalah dalam model risiko individu dan klaim agregasi,
CPMK 3. menjelaskan model risiko kolektif, distribusi klaim agregasi dan klaim individu,
CPMK 4. menerapkan dan menyelesaikan masalah model risiko kolektif dalam asuransi,
CPMK 5. menggambarkan sifat-sifat ukuran risiko, menghitung VaR, Tail VaR dan Conditional VaR,
CPMK 6. menggambarkan proses surplus, koefisien penyesuaian dan menghitung peluang ruin,
CPMK 7. menghitung peluang ruin dengan pendekatan numerik
CPMK 8. menjelaskan model empiris klaim agregasi dan menerapkan metode parametrik untuk estimasi

Materi

1. Model risiko individu: jumlah peubah acak yang saling bebas; konvolusi, fungsi pembangkit momen, aproksimasi dari distribusi jumlah peubah acak, penerapan model risiko individu untuk asuransi.
2. Model risiko kolektif: distribusi klaim agregasi, distribusi klaim individu, Distribusi Poisson majemuk, Distribusi Binomial Negatif majemuk.
3. Aplikasi model risiko kolektif pada asuransi.
4. Value at Risk. VaR untuk beberapa distribusi variabel acak.
5. Pengantar peluang ruin: Fungsi surplus, peluang ruin waktu diskret. Koefisien penyesuaian/adjustment coefficient, safety loading premium, peluang ruin: fungsi surplus, peluang ruin waktu kontinu, koefisien penyesuaian/adjustment coeffcient, safety loading premium, Ketaksamaan Lundberg, aproksimasi dalam perhitungan peluang ruin: metode Newton Rhapson, Cramer asimtotik, aproksimasi Tjim Model.
6. Model empiris klaim agregasi. Pendugaan parameter dari model empiris.

Pustaka

[1] Klugman, S. A., H. H. Panjer dan G. E. Willmot. 2019. Loss Models From Data to Decisions. Edisi ke-5. John Wiley and Sons Inc. USA.
[2] Bowers, N. L., H. U. Gerber, J. C. Hickman, D. A. Jones, dan C. J. Nesbitt. 1997. Actuarial Mathematics. The Society of Actuaries Schaumburg.

MAM60214	**Kapita Selekta Analisis (Capita Selecta in Analysis)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60205 Pengantar Analisis Real I**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas secara bebas berbagai tinjauan analisis secara teoritis maupun aplikasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. mengikuti perkembangan topik analisis setiap waktu.
CPMK 2. menjelaskan topik tentang analisis berdasarkan topik yang dipilih mahasiswa.
CPMK 3. menyimpulkan dan mempresentasikan topik yang sudah dipilih oleh mahasiswa.

Materi

Pendalaman topik-topik tertentu dalam bidang analisis yang sedang berkembang saat ini.

Pustaka

Jurnal dan textbook disesuaikan dengan topik pilihan.

MAM60115	**Kapita Selekta Aljabar** **(Capita Selecta in Algebra)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60104 Struktur Aljabar II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini mahasiswa mengkaji karya-karya ilmiah dalam bidang aljabar guna memperluas wawasan tentang perkembangan aljabar.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. mengetahui topik aljabar terkini,

CPMK 2. mampu mempelajari subjek terkait dalam aljabar berdasarkan pilihan mahasiswa secara mandiri,

CPMK 3. mampu mengaitkan pengetahuan untuk mempresentasikan topik terkini dalam aljabar dengan membaca dan mempelajari jurnal atau makalah.

Materi

Materi kuliah ini berupa topik-topik tertentu dalam aljabar (aljabar linear, grup, ring, modul, graf, dan lain sebagainya) yang relatif baru atau pendalaman topik khusus suatu mata kuliah kelompok bidang aljabar yang pernah diberikan sebelumnya. Topik pembahasan dapat bervariasi setiap tahun.

Pustaka

Disesuaikan dengan topik yang dibahas.

MAM60323	**Kapita Selekta Analisis Terapan** **(Capita Selecta in Applied Analysis)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60306 Persamaan Diferensial Parsial+** **MAM60313 Pengantar Sistem Dinamik Kontinu**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas perkembangan terbaru analisis terapan, khususnya topik-topik yang berkaitan dengan pengembangan teori, analisis, dan penerapan persamaan diferensial.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. Memiliki wawasan tentang perkembangan terbaru analisis terapan setelah membaca dan mempelajari makalah-makalah terkini yang diterbitkan dalam jurnal internasional, khususnya topik-topik yang berkaitan dengan pengembangan teori, analisis dan penerapan persamaan diferensial,

CPMK 2. Mampu menganalisis teori dan penerapannya pada topik yang dipelajari,

CPMK 3. Mampu menulis makalah terkait analisis terapan dan menyajikannya dalam bentuk presentasi di kelas

Materi

1. Topik dapat bervariasi tergantung pada minat mahasiswa selama terkait dengan pengembangan teori, analisis, dan aplikasi persamaan diferensial dalam berbagai bidang.
2. Penelusuran pustaka, dan pengulasan (*review*) artikel, penulisan makalah tentang topik analisis terapan, dan presentasi.

Pustaka

Artikel-artikel terbaru dari berbagai jurnal bereputasi tentang analisis terapan.

MAM60324	**Kapita Selekta Sains Komputasi (Capita Selecta in Scientific Computing)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60318 Pengantar Persamaan Diferensial Numerik MAM60319 Praktikum Pengantar Persamaan Diferensial Numerik**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas perkembangan metode terbaru yang berkaitan dengan metode komputasi (pendekatan analitik/numerik) untuk menyelesaikan berbagai masalah seperti akar persamaan non linear, sistem persamaan linear dan nonlinear, interpolasi, ekstrapolasi, masalah nilai eigen, metode iterasi variasional, metode homotopi, transformasi diferensial, dan metode numerik untuk persamaan diferensial.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa:

CPMK 1. Memiliki wawasan tentang perkembangan terbaru metode komputasi (pendekatan analitik/numerik) setelah membaca dan mempelajari makalah-makalah terkini yang diterbitkan dalam jurnal internasional,

CPMK 2. Mampu memahami ide pengembangan, mengaplikasikan, dan menguji keakuratan metode komputasi (pendekatan analitik/numerik),

CPMK 3. Mampu menulis makalah tentang metode komputasi (pendekatan analitik/numerik) dan menyajikannya dalam bentuk presentasi di kelas.

Materi

Topik dapat bervariasi tergantung pada minat mahasiswa selama topik tersebut masih terkait dengan pengembangan metode komputasi (pendekatan analitik/numerik) untuk menyelesaikan berbagai masalah matematika: pencarian literatur, artikel *review*, penulisan makalah tentang metode komputasi (pendekatan analitik/numerik), dan presentasi.

Pustaka

Artikel-artikel terbaru dari berbagai jurnal bereputasi tentang metode komputasi (pendekatan analitik/numerik).

MAM60412	**Kapita Selekta Riset Operasi (Capita Selecta in Operations Research)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60403 Riset Operasi I+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa memperluas wawasan tentang penerapan matematika di bidang riset operasi dan dapat menyajikannya secara lisan dan tulisan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
memahami dan menjelaskan topik-topik dari artikel yang diterbitkan dalam jurnal internasional di bidang Riset Operasi,
memahami topik-topik skripsi sebagai keterkinian dan riwayat penelitian terdahulu di bidang Riset Operasi,
merumuskan dan menjelaskan penerapan masalah dari topik di bidang Riset Operasi
mempresentasikan penerapan masalah dari topik di bidang Riset Operasi

Materi

Penelitian dan Jurnal di bidang Riset Operasi
Keterkinian / Riwayat Penelitian di bidang Riset Operasi
Penelusuran Pustaka untuk bidang Riset Operasi
Aplikasi / penerapan di bidang Riset Operasi

Pustaka

Jurnal dan *textbook* disesuaikan dengan topik yang pilihan.

MAM60515	**Kapita Selekta Sains Data** **(Capita Selecta in Data Science)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60505 Pengantar Data Mining** **MAM60506 Praktikum Pengantar Data Mining**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas pengembangan metode atau algoritma dalam Sains Data yang terbaru serta penerapannya di berbagai bidang misalnya bidang kedokteran, ilmu aktuaria, ekonomi, keuangan, pertanian, biologi, teknologi pertanian, geografi, perikanan, dan lain-lain. .

Capaian Pembelajaran

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa

CPMK 1. mempunyai wawasan tentang pengembangan metode atau algoritma dalam Sains Data yang terbaru serta penerapannya di berbagai bidang,

CPMK 2. mampu berpikir kritis, deduktif, dan berargumentasi matematika secara rigor, mengkomunikasikan gagasan matematika secara lisan dan tertulis, serta mampu belajar secara mandiri,

CPMK 3. mampu memilih pustaka yang berkualitas baik yang akan digunakan dalam studi atau pengulasan pustaka.

Materi

1. Pengantar sains data dan perkembangan penelitian di bidang sains data
2. Penelitian di bidang sains data di Departemen Matematika Universitas Brawijaya
3. Penelusuran pustaka, pengulasan pustaka dan teknik membaca
4. Teknik membaca dan teknik presentasi
5. Topik khusus dalam bidang sains data

Pustaka

Ditentukan kemudian sesuai topik yang dipilih.

MAM60516	**Kapita Selekta Computer Vision (Capita Selecta in Computer Vision)**	**2 sks**
MAM60516	**Kapita Selekta Computer Vision (Capita Selecta in Computer Vision)**	**2 sks**

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas pengembangan dan penerapan metode atau komputasi / matematika di bidang computer vision yang terbaru, khususnya topik-topik yang berkaitan dengan pengembangan teori dan metode komputasi / matematika (persamaan differensial, teori himpunan, kalkulus variasi dan lain-lain) di bidang computer vision serta penerapannya di berbagai bidang, misalnya bidang kedokteran, pertanian, biologi, teknologi pertanian, geografi, perikanan dan lain-lain.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa

CPMK 1. mempunyai wawasan tentang pengembangan dan penerapan metode atau komputasi / matematika di bidang computer vision yang terbaru, khususnya topik-topik yang berkaitan dengan pengembangan teori dan metode komputasi / matematika (persamaan differensial, teori himpunan, kalkulus variasi, logika fuzzy dan lain-lain) dibidang computer vision serta penerapannya di berbagai bidang,

CPMK 2. mampu berpikir kritis, deduktif, dan berargumentasi matematika secara rigor, mengkomunikasikan gagasan matematika secara lisan dan tertulis, serta mampu belajar secara mandiri,

CPMK 3. mampu memilih pustaka yang berkualitas baik yang akan digunakan dalam studi atau pengulasan Pustaka.

Materi

1. Pengantar Computer Vision dan Perkembangan Penelitian di Bidang Computer Vision.
2. Penelitian di Bidang Computer Vision di Departemen Matematika, Universitas Brawijaya
3. Penelusuran Pustaka dan Pengulasan Pustaka
4. Teknik Membaca dan Teknik Presentasi
5. Topik Lanjut dalam Bidang Computer Vision

Pustaka

Ditentukan kemudian sesuai topik yang dipilih.

MAM60608	**Kapita Selekta Probabilitas dan Proses Stokastik (Capita Selecta in Probability and Stochastic Processes)**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAM60602 Pengantar Statistika Matematika+**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa memperoleh wawasan tentang penerapan matematika di bidang probabilitas dan stokastik dan dapat menyajikannya secara lisan dan tulisan

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan menjelaskan topik-topik dari artikel yang diterbitkan dalam jurnal internasional di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik,

CPMK 2. memahami topik-topik skripsi sebagai keterkinian dan riwayat penelitian terdahulu di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik,

CPMK 3. merumuskan dan menjelaskan penerapan masalah dari topik di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik,

CPMK 4. mempresentasikan penerapan masalah dari topik di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik.

Materi

1. Penelitian dan Jurnal di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik
2. Keterkinian / Riwayat Penelitian di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik
3. Penelusuran Pustaka untuk bidang Probabilitas dan Proses Stokastik
4. Aplikasi / penerapan di bidang Probabilitas dan Proses Stokastik.

Pustaka

Jurnal dan *textbook* disesuaikan dengan topik yang pilihan.

UBU60002	**Praktik Kerja Lapangan (Internship)**	**4 sks**
PRASYARAT	**Lulus >= 90 sks**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa memilih instansi atau industri sebagai tempat pelaksanaan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) dan Program Studi Sarjana Matematika membantu proses administrasi yang disyaratkan oleh instansi atau industri yang dituju. Selama melaksanakan kegiatan PKL mahasiswa berpeluang mendapatkan wawasan mengenai dunia kerja dan dapat memanfaatkan kompetensi yang dikembangkan selama proses belajar di perguruan tinggi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Selain itu, mahasiswa juga berkesempatan untuk mengasah pola pikirnya dan mengembangkan gagasan-gagasan yang berguna selama berinteraksi dengan lingkungan kerja dan menjalankan tugas di tempat pelaksanaan PKL.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah melaksanakan kegiatan PKL, mahasiswa diharapkan mampu

CPMK 1. berinteraksi dengan pihak-pihak di luar perguruan tinggi dengan latar belakang beragam dan beradaptasi dengan dunia kerja

CPMK 2. memahami dan dapat menyelesaikan tugas yang diberikan instansi atau industri tempat PKL

CPMK 3. mengkomunikasikan gagasannya dengan pihak instansi atau industri tempat PKL

CPMK 4. menggunakan kompetensi yang telah diperoleh di perguruan tinggi untuk menyelesaikan masalah atau tugas yang diberikan.

CPMK 5. menyusun laporan dan mempresentasikan hasil kegiatan PKL

Materi

Metode matematika atau gagasan yang sesuai dengan masalah yang dihadapi. PKL dilakukan selama 1-1,5 bulan di berbagai instansi pemerintah maupun swasta atau industri. Pada akhir kegiatan mahasiswa diwajibkan membuat laporan yang berisi rincian kegiatan, permasalahan yang ditemui di lapangan dan pemecahan yang dilakukan. Laporan PKL wajib diseminarkan dalam suatu seminar hasil.

Pustaka

Disesuaikan dengan masalah yang dihadapi atau metode matematika yang digunakan.

SEMESTER VII

MAM60002	**Proposal Skripsi (Undergraduate Thesis Proposal)**	**3 sks**
PRASYARAT	**Lulus >= 125 sks**	

Deskripsi

Mata kuliah ini diprogram bersamaan dengan mata kuliah UBU60001 Skripsi dan menjadi bagian dari proses penyusunan skripsi. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa dapat menyusun, menulis, dan menyajikan proposal skripsi, sejak dari pemilihan topik penelitian, melakukan studi literatur, menulis proposal, dan melakukan seminar proposal.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa

CPMK 1. mampu menentukan topik penelitian skripsinya,
CPMK 2. mampu melakukan penelusuran pustaka yang relevan dengan topik skripsi yang dipilih,
CPMK 3. mampu melakukan *literature review* terhadap hasil penelusuran pustaka yang telah dilakukan,
CPMK 4. mampu menemukan keunikan penelitian skripsinya,
CPMK 5. mampu menulis proposal penelitian sesuai pedoman dan ketentuan penulisan proposal skripsi yang berlaku,
CPMK 6. mampu menjelaskan dan mempertahankan proposal skripsinya dalam seminar proposal skripsi.

Materi

1. Menentukan topik penelitian skripsi
2. Penelusuran pustaka
3. Literature review
4. Menulis draft proposal skripsi
5. Seminar proposal skripsi
6. Revisi draft proposal skripsi

Pustaka

[1] zbMath. 2020. Mathematics Subject Classification-MSC 2020. https://zbmath.org/classification/. diakses pada tanggal 20-07-2020

[2] Tim Pengembang Pedoman Bahasa Indonesia, Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemendikbud. 2016. Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia, edisi 4. https://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/sites/default/files/PUEBI.pdf

[3] Rahardjo, B. 2011. Kesalahan dalam Menulis Karya Ilmiah. https://www.slideshare.net/budi/bagaimana-saya-menilai-karya-ilmiah, diakses pada tanggal 20-07-2020

[4] Wilkins, D. Comprehensive Tex Archive Network, Getting Started with Latex, https://www.tug.org/begin.html, diakses tanggal 20-07-2020

[5] Departemen Matematika UB. 2021. Panduan Penulisan Proposal Skripsi dan Skripsi Program Studi Sarjana Matematika dan Ilmu Aktuaria. https://matematika.ub.ac.id/wp-content/uploads/2022/03/Fix_BUKU-PEDOMAN-PENULISAN-SKRIPSI_25022022.pdf

[6] Program Studi Sarjana Matematika UB. 2021. SOP Penyelenggaraan Seminar dan Ujian Skripsi. https://matematika.ub.ac.id/s1-matematika/wp-content/uploads/sites/3/2021/02/S1-106-SOP-Penyelenggaraan-Seminar-dan-Ujian-Skripsi..pdf

[7] Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Pedoman Umum Pembentukan Istilah, edisi 3. https://badanbahasa.kemdikbud.go.id/resource/doc/files/Pedoman_Umum_Pembentukan_Istilah_PBN_0.pdf

[8] Badan Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Kamus Besar Bahasa Indonesia. https://kbbi.kemdikbud.go.id/Beranda
[9] Referensi yang relevan dengan topik skripsi yang dipilih.

UBU60001	Tugas Akhir/Skripsi (Thesis -- Undergraduate)	6 sks
PRASYARAT	Lulus >= 125 sks	

Deskripsi

Skripsi merupakan salah satu syarat bagi setiap mahasiswa PS Sarjana Matematika UB untuk menyelesaikan studinya. Mata kuliah ini harus diprogram bersamaan dengan mata kuliah MAM60002 Proposal Skripsi. Mata kuliah ini dirancang untuk melatih kemandirian dan tanggung-jawab ilmiah mahasiswa, sehingga mampu belajar sepanjang hayat. Dalam mata kuliah ini mahasiswa melaksanakan penelitian skripsi sesuai proposal yang telah disetujui, mengevaluasi hasil penelitian, menulis skripsi, dan mempresentasikan hasil penelitian skripsinya. Skripsi dikerjakan oleh mahasiswa secara mandiri dan dalam pelaksanaan kegiatan setiap mahasiswa dibimbing oleh seorang dosen pembimbing skripsi. Materi yang dapat ditulis pada skripsi dapat berupa mengkaji ulang artikel dari jurnal internasional bereputasi ataupun jurnal nasional terakreditasi SINTA yang berbahasa Inggris (minimal terakreditasi SINTA 2). Skripsi dapat berupa mengaplikasikan metode dan mengolah data, yang berbeda dengan PKL. Batas kelayakan skripsi ditentukan oleh laboratorium.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa:

CPMK 1. mampu mengkaji secara mandiri suatu topik tertentu secara mendalam,
CPMK 2. mampu menerapkan konsep-konsep matematika yang telah dipelajari,
CPMK 3. mampu menganalisis dan memberikan solusi suatu masalah secara matematis
CPMK 4. mampu menulis naskah skripsi, mempresentasikan hasil penelitian skripsi, dan berargumentasi secara ilmiah,
CPMK 5. memiliki kepercayaan diri, etika yang baik, dan kinerja yang baik dalam melakukan penelitian dan mengkomunikasikan hasilnya.

Materi

1. penelitian skripsi dengan bimbingan dosen pembimbing skripsi
2. penulisan draft skripsi
3. seminar hasil skripsi
4. ujian skripsi
5. revisi draft skripsi

Pustaka

[1] Tim Pengembang Pedoman Bahasa Indonesia, Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemendikbud. 2016. Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia, edisi 4. https://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/sites/default/files/PUEBI.pdf

[2] Departemen Matematika UB. 2021. Panduan Penulisan Proposal Skripsi dan Skripsi Program Studi Sarjana Matematika dan Ilmu Aktuaria. https://matematika.ub.ac.id/wp-content/uploads/2022/03/Fix_BUKU-PEDOMAN-PENULISAN-SKRIPSI_25022022.pdf

[3] Rahardjo, B. 2011. Kesalahan dalam Menulis Karya Ilmiah. https://www.slideshare.net/budi/bagaimana-saya-menilai-karya-ilmiah, diakses pada tanggal 20-07-2020

[4] Wilkins, D. Comprehensive Tex Archive Network, Getting Started with Latex, https://www.tug.org/begin.html, diakses tanggal 20-07-2020

[5] Program Studi Sarjana Matematika UB. 2021. SOP Penyelenggaraan Seminar dan Ujian Skripsi. https://matematika.ub.ac.id/s1-matematika/wp-content/uploads/sites/3/2021/02/S1-106-SOP-Penyelenggaraan-Seminar-dan-Ujian-Skripsi..pdf

[6] Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Pedoman Umum Pembentukan Istilah, edisi 3.

https://badanbahasa.kemdikbud.go.id/resource/doc/files/Pedoman_Umum_Pembentukan_Istilah_PBN_0.pdf
[7] Badan Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia. https://kbbi.kemdikbud.go.id/Beranda
[8] Referensi yang relevan dengan topik skripsi yang dipilih.

14.8 Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

14.8.1 Visi dan Misi Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

Visi:

Menjadi Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria yang unggul dan mampu berkompetisi secara nasional pada tahun 2030 dalam bidang pendidikan dan penelitian.

Misi:

1. Menyelenggarakan pembelajaran yang berorientasi pada perkembangan dan penerapan Ilmu Aktuaria
2. Mengembangkan budaya penelitian di bidang Aktuaria dan terapannya.
3. Memasyarakatkan Ilmu Aktuaria melalui publikasi hasil penelitian, kerja sama dengan pihak lain dan pengabdian pada masyarakat.

Tujuan Pendidikan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

Pendidikan di Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Universitas Brawijaya bertujuan mempersiapkan sarjana aktuaria yang mampu berperan dalam bidang karir pilihan mereka. Untuk itu, kurikulum Program Studi Sarjana Aktuaria Universitas Brawijaya dirancang agar dalam kurun waktu 3 - 5 tahun setelah menyelesaikan studinya, para lulusan mencapai tujuan-tujuan berikut.
Berhasil mengembangkan diri sesuai profesi pilihannya dengan menerapkan ilmu aktuaria dalam pekerjaannya.
Aktif dalam berbagai kegiatan yang mendukung pengembangan karirnya atau sedang/telah menyelesaikan studi lanjut dalam bidang Ilmu Aktuaria dan terapannya
Mampu berkomunikasi dan bekerja sama dalam tim serta bertanggungjawab dalam organisasi kerja.

14.8.2 Kurikulum Berbasis KKNI

Kurikulum Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Universitas Brawijaya dirancang agar dapat ditempuh mahasiswa dalam waktu kurang lebih delapan semester. Kurikulum tersebut disusun untuk memfasilitasi mahasiswa yang akan akan memasuki lapangan kerja atau melanjutkan studi. Selain itu, Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Universitas Brawijaya juga harus dapat memfasilitasi mahasiswa untuk siap dilatih dan mengembangkan diri.
Penyusunan kurikulum yang digunakan dalam proses belajar mengajar di Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria mengacu pada kurikulum berbasis KKNI 2013 (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) level 6 untuk Sarjana Perguruan Tinggi sebagai bentuk penyetara kualitas sumber daya manusia. Capaian pembelajaran dirumuskan berdasarkan kurikulum minimal Program Studi Aktuaria di Indonesia yang diusulkan oleh Indonesian *Mathematical Society* (IndoMS) ke DIKTI, kurikulum dari *International* Actuarial *Association* (IAA), kurikulum ujian Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI), serta *benchmarking* kurikulum Program Sarjana Ilmu Aktuaria dari perguruan tinggi lain, yaitu UGM, ITB, UI, ITS, Unpad, sedemikian sehingga diharapkan memiliki profil sarjana Ilmu Aktuaria Indonesia yang nantinya mampu bersaing dengan Sarjana Ilmu Aktuaria dari perguruan tinggi lain.

14.8.3 Profil Lulusan Program Studi Ilmu Aktuaria

Memiliki pengetahuan, keterampilan, dan keahlian di bidang ilmu Aktuaria, termasuk pengelolaan risiko, serta bidang lainnya yang terkait untuk dapat berkarir pada industri perasuransian, dana pensiun, jaminan sosial, perusahaan investasi, perbankan, pemerintahan, lembaga penelitian, dan bidang pendidikan serta sebagai konsultan dan pembuat kebijakan.
Dengan demikian, profil lulusan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria, Departemen Matematika, Universitas Brawijaya dapat berkarir sebagai:

1. Ajun Aktuaris
2. Analis keuangan
3. Analis pengelola risiko
4. Regulator di bidang keuangan
5. Ilmuwan/peneliti

6. Akademisi
7. Konsultan Aktuaria

14.8.4 Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

Untuk mewujudkan agar lulusan dapat mencapai tujuan pendidikan diperlukan standar capaian pembelajaran lulusan yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar lulusan dalam pengalaman belajarnya. Capaian pembelajaran lulusan (CPL) Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria adalah

1. Memiliki pengetahuan dan wawasan tentang ilmu aktuaria dan bidang lainnya yang relevan dengan pemahaman yang mendalam.
2. Memiliki kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis sehingga dapat memecahkan masalah praktis sederhana dengan menerapkan ilmu aktuaria.
3. Memiliki keterampilan merekonstruksi, memodifikasi, dan menganalisis permasalahan di bidang aktuaria dan pengelolaan risiko serta menginterpretasikannya.
4. Memiliki kemampuan mengimplementasikan konsep algoritma dan pemrograman serta sains data untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang aktuaria dan pengelolaan risiko.
5. Memiliki pemahaman yang komprehensif atas ilmu aktuaria sehingga siap mengikuti ujian sertifikasi ajun aktuaris.
6. Mampu menyelesaikan permasalahan terkait aktuaria menggunakan kaidah ilmiah secara tepat dan benar, serta mampu mengkomunikasikan hasilnya secara lisan maupun tulisan, beretika, dan berperilaku profesional.
7. Memiliki pengalaman untuk melaksanakan suatu tugas atau proyek, baik secara mandiri maupun berkelompok, serta membuat laporan dan mempresentasikannya dengan menarik.
8. Memiliki perilaku belajar, etos kerja, sikap, dan kepribadian yang baik.
9. Memiliki kemampuan beradaptasi dan atau kesiapan untuk mengembangkan diri lebih lanjut, baik dalam bidang ilmu aktuaria maupun bidang lainnya yang relevan, termasuk bidang yang akan digeluti dalam dunia kerjanya.

Untuk memenuhi capaian pembelajaran tersebut, Program Studi Ilmu Aktuaria, Departemen Matematika Universitas Brawijaya menyelenggarakan 67 mata kuliah yang terdiri dari 40 mata kuliah wajib yang berbobot 115 sks dan 27 mata kuliah pilihan yang berbobot 67 sks. Mata kuliah wajib yang berbobot 115 sks tersebut terdiri dari 8 sks mata kuliah pengembangan kepribadian/ MPK, 18 sks mata kuliah muatan Universitas Brawijaya, 2 sks mata kuliah FMIPA, dan 87 sks mata kuliah wajib program studi. MPK terdiri dari 4 mata kuliah yang masing-masing berbobot 2 sks, yaitu Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, dan Bahasa Indonesia. Mata kuliah muatan Universitas terdiri dari Bahasa Inggris 2 sks, Kewirausahaan 2 sks, Pengabdian kepada Masyarakat 4 sks, Praktik Kerja Lapangan/PKL 4 sks, dan Skripsi 6 sks, sedangkan mata kuliah FMIPA adalah Kemipaan 2 sks. Untuk memperoleh gelar sarjananya, selain harus menempuh seluruh mata kuliah wajib, seorang mahasiswa diharuskan menempuh minimal 29 sks mata kuliah pilihan dari 67 sks mata kuliah pilihan yang tersedia dalam kurikulum Program Studi Ilmu Aktuaria. Susunan kurikulum di program studi Ilmu Aktuaria pada semester pertama dan kedua ditujukan untuk memberikan fondasi atau dasar yang kuat bagi mahasiswa. Semester ketiga hingga kelima ditujukan untuk mencapai pengetahuan inti keilmuan Aktuaria, sedangkan semester keenam hingga kedelapan adalah pendalaman keahlian bagi mahasiswa. Pada semester pertama, mahasiswa diwajibkan mengambil beban studi yang telah ditetapkan dalam kurikulum program studi (sistem paket), sebanyak 20 sks. Pada semester kedua, beban studi juga dirancang 20 sks namun beban studi yang dapat diambil mahasiswa adalah sesuai IP semester I dengan maksimal beban studi 20 sks. Kemudian pada semester selanjutnya beban studi ditetapkan sesuai dengan IP yang dicapai pada semester sebelumnya sebagaimana tercantum dalam Kartu Hasil Studi (KHS), maksimum 24 (dua puluh empat) sks per semester. Beban studi yang harus ditempuh mahasiswa adalah minimal 144 sks yang dirancang dengan masa tempuh kurikulum 8 semester. Beban studi yang ditempuh mahasiswa maksimal 160 sks. Masa studi mahasiswa tidak melebihi 2 (dua) kali masa tempuh

kurikulum. Hal ini berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi. Pada matriks kompetensi berikut ini dapat dilihat kompetensi yang ingin dicapai bila seorang mahasiswa menempuh suatu mata kuliah, sedangkan posisi suatu mata kuliah dan keterkaitan antar mata kuliah dapat dilihat secara global pada diagram kurikulum.

14.8.5 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

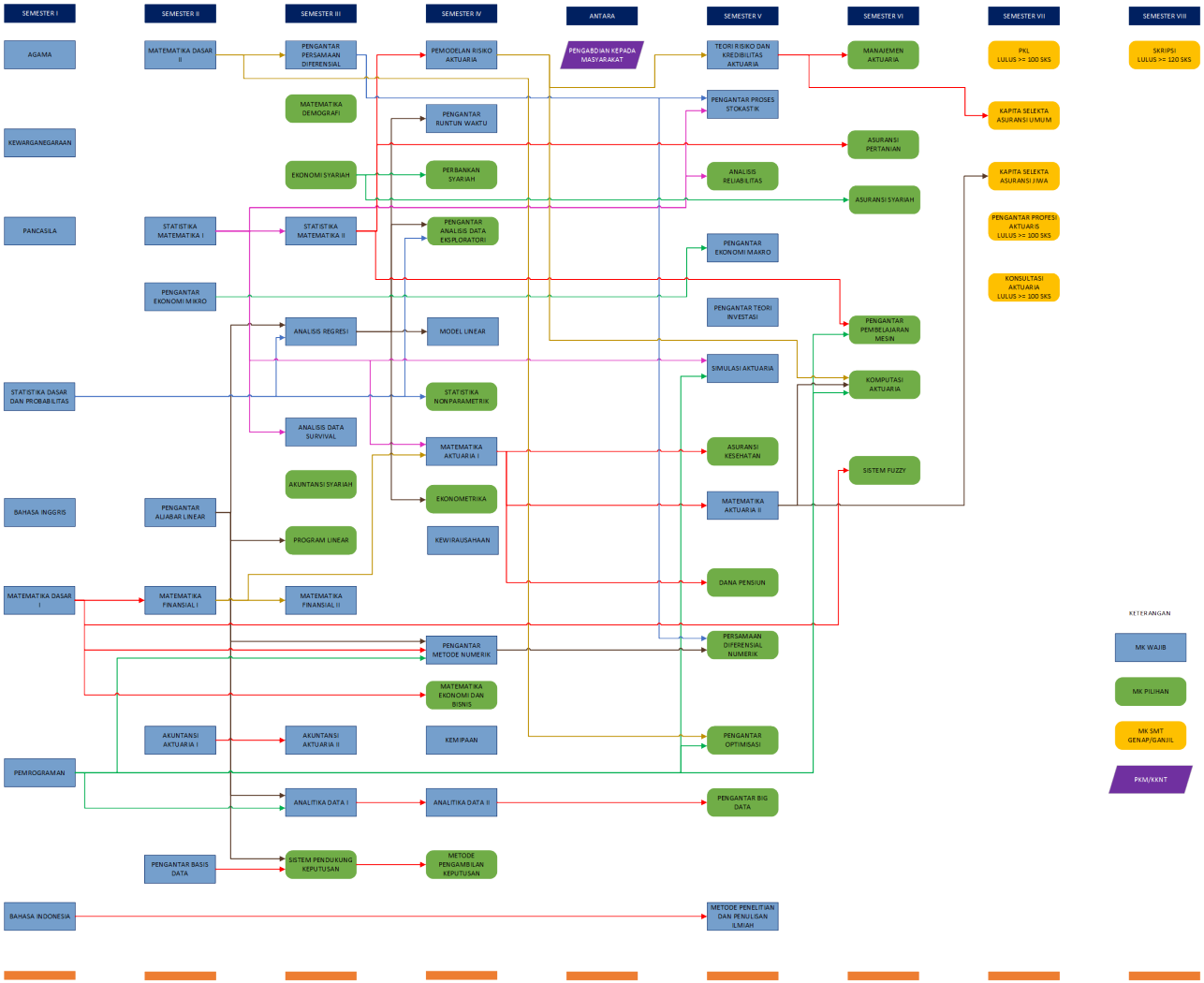
Tabel 14-16 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)								
		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
1	Agama								V	
2	Kewarganegaraan								V	
3	Bahasa Indonesia								V	
4	Pancasila								V	
5	Bahasa Inggris								V	
6	Kewirausahaan							V	V	V
7	Kemipaan							V	V	V
8	Pengabdian kepada Masyarakat/KKNT							V	V	V
9	Praktik Kerja Lapangan	V	V				V	V	V	V
10	Skripsi	V	V	V			V	V	V	V
11	Matematika Dasar I+	V	V						V	
12	Statistika Dasar dan Probabilitas++	V	V		V	V			V	
13	Pemograman++		V		V				V	
14	Matematika Dasar II+	V	V						V	
15	Pengantar Aljabar Linear+	V	V						V	
16	Statistika Matematika I+	V	V			V			V	
17	Pengantar Ekonomi Mikro	V	V			V			V	
18	Pengantar Basis Data++	V	V		V			V	V	
19	Akuntansi Aktuaria I	V	V			V			V	
20	Matematika Aktuaria I	V	V			V	V		V	
21	Pengantar Persamaan Diferensial+	V	V						V	
22	Statistika Matematika II+	V	V			V	V	V	V	
23	Analisis Regresi++	V	V			V			V	
24	Pengantar Ekonomi Makro	V	V			V		V	V	

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)								
		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
25	Pengantar Optimisasi++	V	V		V			V	V	
26	Analitika Data I++	V	V		V		V	V	V	
27	Pemodelan Risiko Aktuaria	V	V	V		V			V	
28	Matematika Finansial I	V	V			V			V	
29	Simulasi Aktuaria++	V	V		V				V	
30	Pengantar Runtun Waktu++	V	V		V	V			V	
31	Pengantar Metode Numerik++	V	V		V				V	
32	Model Linear++	V	V		V	V			V	
33	Matematika Aktuaria II	V	V			V	V	V	V	
34	Pengantar Proses Stokastik	V	V					V	V	
35	Teori Risiko dan Kredibilitas Aktuaria	V	V	V		V			V	
36	Matematika Finansial II	V	V			V		V	V	
37	Analisis Data Survival	V	V			V			V	
38	Pengantar Teori Investasi	V	V						V	
39	Metode Penelitian dan Penulisan Ilmiah						V	V	V	
40	Ekonomi Syariah	V	V						V	
41	Akuntansi Syariah	V	V						V	
42	Matematika Demografi	V	V				V	V	V	
43	Sistem Fuzzy	V	V		V			V	V	
44	Statistika Nonparametrik	V	V						V	
45	Pengantar Analisis Data Eksploratori+	V	V						V	
46	Pengantar Pembelajaran Mesin++	V	V		V			V	V	
47	Matematika Ekonomi dan Bisnis	V	V					V	V	
48	Ekonometrika	V	V		V	V			V	
49	Analitika Data II++	V	V		V		V	V	V	
50	Asuransi Kesehatan	V	V				V	V	V	
51	Dana Pensiun	V	V						V	

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)								
		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
52	Program Linear	V	V						V	
53	Sistem Pendukung Keputusan	V	V						V	
54	Metode Pengambilan Keputusan++	V	V		V			V	V	
55	Perbankan Syariah	V	V						V	
56	Pengantar Big Data++	V	V		V				V	
57	Akuntansi Aktuaria II	V	V			V			V	
58	Manajemen Aktuaria	V	V	V					V	
59	Analisis Reliabilitas							V	V	
60	Asuransi Pertanian	V	V				V		V	
61	Komputasi Aktuaria++	V	V		V		V	V	V	
62	Asuransi Syariah	V	V						V	
63	Persamaan Diferensial Numerik++	V	V		V				V	
64	Kapita Selekta Asuransi Jiwa	V	V	V			V	V	V	V
65	Kapita Selekta Asuransi Umum	V	V	V			V	V	V	V
66	Pengantar Profesi Aktuaris	V	V					V	V	
67	Konsultasi Aktuaria	V	V				V	V	V	V

14.8.6 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria



Gambar 14-2 Diagram Kurikulum Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

14.8.7 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Berdasarkan Semester

Tabel 14-17 Daftar Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria Berdasarkan Semester

Smt	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS	Prasyarat	Semester
I	MPK60001	Agama Islam (Islamic Religion)	2	-	
	MPK60002	Agama Katholik (Catholicism Religion)			Ganjil
	MPK60003	Agama Protestan (Christianity Religion)			
	MPK60004	Agama Hindu (Hinduism Religion)			
	MPK60005	Agama Budha (Buddhism Religion)			
	MPK60006	Kewarganegaraan (Citizenship)	2	-	Ganjil
	MPK60007	Bahasa Indonesia (Indonesian Language)	2	-	Ganjil
	MPK60008	Pancasila (Pancasila)	2	-	Ganjil
	UBU60004	Bahasa Inggris (English)	2	-	Ganjil
	MAA61001	Matematika Dasar I+ (Basic Mathematics I)	4	-	Ganjil
	MAA61002	Statistika Dasar dan Probabilitas++ (Basic Statistics and Probability)	3	-	Ganjil
	MAA61040	Pemrograman++ (Programming)	3	-	Ganjil
	Sub total Smt I		20		
II	MAA62040	Matematika Dasar II+ (Basic Mathematics II)	3	-	Genap
	MAA62030	Pengantar Aljabar Linear+ (Introduction to Linear Algebra+)	3	-	Genap
	MAA62003	Statistika Matematika I+ (Mathematical Statistics I+)	3	-	Genap
	MAA62004	Pengantar Ekonomi Mikro (Introduction to Microeconomics)	3	-	Genap

	MAA62041	Pengantar Basis Data++ (Introduction to Database)	2	-		Genap
	MAA62042	Akuntansi Aktuaria I (Actuarial Accounting I)	3	-		Genap
	MAA62043	Matematika Finansial I (Financial Mathematics I)	3	MAA61001	Matematika Dasar I+	Genap
	Sub total Smt II		20			
III	MAA61041	Matematika Finansial II (Financial Mathematics II)	3	MAA62043	Matematika Finansial I	Ganjil
	MAA61042	Pengantar Persamaan Diferensial+ (Introduction to Differential Equations)	3	MAA62040	Matematika Dasar II+	Ganjil
	MAA61007	Statistika Matematika II+ (Mathematical Statistics II+)	3	MAA62003	Statistika Matematika I+	Ganjil
	MAA61008	Analisis Regresi++ (Regression Analysis)	3	MAA62030, MAA61002	Pengantar Aljabar Linear, Statistika Dasar dan Probabilitas++	Ganjil
	MAA61016	Analisis Data Survival (Survival Data Analysis)	3	MAA62003	Statistika Matematika I+	Ganjil
	MAA61044	Akuntansi Aktuaria II (Actuarial Accounting II)	3	MAA62042	Akuntansi Aktuaria I	Ganjil
	MAA61045	Analitika Data I++ (Data Analytics I)	3	MAA62030, MAA61040	Pengantar Aljabar Linear, Pemrograman++	Ganjil
	Sub total Smt III		21			
IV	MAA62044	Pemodelan Risiko Aktuaria (Actuarial Risk Modeling)	3	MAA61007	Statistika Matematika II+	Genap
	MAA62024	Analitika Data II++ (Data Analytics II)	2	MAA61045	Analitika Data I++	Genap
	MAA62045	Pengantar Runtun Waktu++ (Introduction to Time Series)	3	MAA61008	Analisis Regresi++	Genap

	MAA62046	Pengantar Metode Numerik++ (Introduction to Numerical Method)	3	MAA61001, MAA62030, MAA61040	Matematika Dasar I+, Pengantar Aljabar Linear, Pemrograman++	Genap
	MAA62047	Model Linear++ (Linear Models)	3	MAA61008	Analisis Regresi++	Genap
	MAA62048	Matematika Aktuaria I (Actuarial Mathematics I)	3	MAA62003 MAA62043	Statistika Matematika I+ Matematika Finansial I	Genap
	UBU60003	Kewirausahaan (Entrepreunership)	2	-	-	Genap
	MAU60001	Kemipaan (Sciences)	2	-	-	Genap
	Sub total Smt IV		21			
Antara	UBU60005	Pengabdian Kepada Masyarakat (Community Services)	4	-		Antara
	Sub total Smt Antara		4			
V	MAA61013	Pengantar Proses Stokastik (Introduction to Stochastic Processes)	3	MAA62003, MAA61042	Statistika Matematika I+ Pengantar Persamaan Diferensial+	Ganjil
	MAA61050	Simulasi Aktuaria++ (Actuarial Simulation)	2	MAA61040, MAA62003	Pemograman++, Statistika Matematika I+	Ganjil
	MAA61051	Teori Risiko dan Kredibilitas Aktuaria (Actuarial Risk and Credibility Theory)	3	MAA62044	Pemodelan Risiko Aktuaria	
	MAA61052	Pengantar Ekonomi Makro (Introduction to Macroeconomics)	3	MAA62004	Pengantar Ekonomi Mikro	Ganjil
	MAA61033	Matematika Aktuaria II (Actuarial Mathematics II)	3	MAA62048	Matematika Aktuaria I	Ganjil
	MAA61017	Pengantar Teori Investasi (Introduction to Investment Theory)	3			Ganjil
	MAA60001	Metode Penelitian dan Penulisan Ilmiah (Research Methodology and Scientific Writing)	2	MPK60007	Bahasa Indonesia	Ganjil
	Sub total Smt V		19			
VI		Mata Kuliah Pilihan (Elective Courses)	20			Genap

	Sub total Smt VI		20			
VII	UBU60002	Praktik Kerja Lapangan (Internship)	4	-	Lulus >= 100 SKS	Ganjil/Genap
		Mata Kuliah Pilihan (Elective Courses)	9			Ganjil
	Sub total Smt VII		13			
VIII	UBU60001	Skripsi (Final Project)	6	-	Lulus >= 120 SKS	Ganjil/Genap
	Sub total Smt VIII		6			
	Total		144			

14.8.8 Daftar Mata Kuliah Pilihan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

Tabel 14-18 Daftar Mata Kuliah Pilihan Program Studi Sarjana Ilmu Aktuaria

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS	Prasyarat		Semester
1	MAA61046	Ekonomi Syariah (Islamic Economics)	3			Ganjil
2	MAA61047	Akuntansi Syariah (Islamic Accounting)	2			Ganjil
3	MAA61048	Matematika Demografi (Mathematical Demography)	2			Ganjil
4	MAA61018	Program Linear (Linear Programming)	3	MAA62030	Pengantar Aljabar Linear+	Ganjil
5	MAA61049	Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support Systems)	3	MAA62030, MAA62041	Pengantar Aljabar Linear+, Pengantar Basis Data++	Ganjil
6	MAA61024	Analisis Reliabilitas (Reliability Analysis)	3	MAA62003	Statistika Matematika I+	Ganjil
7	MAA61053	Pengantar Optimisasi++ (Introduction to Optimization)	2	MAA62040, MAA61040	Matematika Dasar II+, Pemrograman++	Ganjil
8	MAA61021	Pengantar Big Data++ (Introduction to Big Data)	3	MAA62024	Analitika Data II++	Ganjil
9	MAA61054	Persamaan Diferensial Numerik++ (Numerical Differential Equations)	3	MAA61042, MAA62046	Pengantar Persamaan Diferensial+, Pengantar Metode Numerik++	Ganjil
10	MAA61031	Asuransi Kesehatan (Health Insurance)	2	MAA62048	Matematika Aktuaria I	Ganjil
11	MAA61032	Dana Pensiun (Pension Fund)	2	MAA62048	Matematika Aktuaria I	Ganjil
	Sub total Smt Ganjil		28			
12	MAA62049	Perbankan Syariah (Islamic Banking)	2	MAA61046	Ekonomi Syariah	Genap
13	MAA62051	Asuransi Syariah (Islamic Insurance)	2	MAA61046	Ekonomi Syariah	Genap
14	MAA62018	Sistem Fuzzy (Fuzzy Systems)	3	MAA61001	Matematika Dasar I+	Genap
15	MAA62050	Statistika Nonparametrik (Nonparametric Statistics)	3	MAA61002	Statistika Dasar dan Probabilitas++	Genap
16	MAA62020	Pengantar Analisis Data Eksploratori+ (Introduction to Exploratory Data Analysis)	3	MAA61002, MAA61008	Statistika Dasar dan Probabilitas++, Analisis Regresi++	Genap

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS	Prasyarat		Semester
17	MAA62052	Pengantar Pembelajaran Mesin++ (Introduction to Machine Learning)	3	MAA61040, MAA61007	Pemrograman++, Statistika Matematika II+	Genap
18	MAA62022	Matematika Ekonomi dan Bisnis (Mathematics for Economics and Business)	3	MAA61001	Matematika Dasar I+	Genap
19	MAA62056	Ekonometrika (Econometrics)	2	MAA61008	Analisis Regresi++	Genap
20	MAA62057	Metode Pengambilan Keputusan++ (Decision Making Methods)	2	MAA61049	Sistem Pendukung Keputusan	Genap
21	MAA62053	Asuransi Pertanian (Agricultural Insurance)	2	MAA61007	Statistika Matematika II+	Genap
22	MAA62054	Manajemen Aktuaria (Actuarial Management)	3	MAA61051	Teori Risiko dan Kredibilitas Aktuaria	Genap
23	MAA62055	Komputasi Aktuaria++ (Computational Actuarial)	3	MAA61040, MAA61033, MAA62044	Pemograman++, Matematika Aktuaria II, Pemodelan Risiko Aktuaria	Genap
	Sub total Smt Genap		31			
24	MAA60002	Kapita Selekta Asuransi Jiwa (Capita Selecta of Life Insurance)	2	MAA61033	Matematika Aktuaria II	Ganjil/Genap
25	MAA60006	Kapita Selekta Asuransi Umum (Capita Selecta of General Insurance)	2	MAA61051	Teori Risiko dan Kredibilitas Aktuaria	Ganjil/Genap
26	MAA60004	Pengantar Profesi Aktuaris (Introduction to Actuary Profession)	2		Lulus >= 100 SKS	Ganjil/Genap
27	MAA60005	Konsultasi Aktuaria (Actuarial Consulting)	2		Lulus >= 100 SKS	Ganjil/Genap
	Sub total Smt Ganjil/Genap		8			
	Total		67			

Keterangan:
+ : MK tersebut ada responsi di Ruang Kuliah
++ : MK tersebut ada responsi di Laboratorium
Mata kuliah prasyarat : mata kuliah yang sudah diambil sebelumnya dan tidak mendapat nilai E
Catatan Kode "MAA6abcd" :
MAA : MIPA Ilmu Aktuaria

6 : Program Sarjana S1
a : semester, yaitu 1: semester ganjil, 2: semester genap, dan 0: semester ganjil/genap
bcd : nomor urutan mata kuliah

14.8.9 Silabus Mata Kuliah Program Studi Ilmu Aktuaria

MPK60001	**AGAMA ISLAM**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas Al-Qur'an dan Sains tentang kejadian hidup, kejadian manusia, kejadian bumi dan alam semesta. Menjelaskan dan membahas manusia dan Agama yang meliputi: Status dan fungsi manusia. Menjelaskan dan membahas tentang Tuhan dan program hidup manusia. Menjelaskan dan membagas peranan agama dalam kehidupan manusia. Menjelaskan tentang aqidah Islamiyyah. Pengertian dan urgensi Tauhid, pembahasan tentang arkanul iman, manfaat beriman, syariah islamiyah yang meliputi pengertian dan sumber. Pengertian Akhlak al Islam yang meliputi pengertian aqhlaqul karimah dan aqhlaqul madsumummah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah agama Islam mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara agama, manusia dan ilmu pengetahuan, dan memahami pentingnya peranan agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi

1. Al-Qur'an dan Sains tentang kejadian hidup, kejadian manusia, kejadian bumi dan semesta.
2. Manusia dan agama: status dan fungsi manusia.
3. Tujuan dan program hidup manusia.
4. Peranan agama dalam kehidupan manusia.
5. Aqidah Islamiyyah.
6. Pengertian dan urgensi Tauhid.
7. Pembahasan tentang aqkanul iman, syariah islamiyyah, mu'amalah, aqhlaqul karimah dan aqhlaqul madsumummah.

Pustaka: -

MPK60002	**AGAMA KATHOLIK**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas peningkatan pemahaman konsep beriman dalam gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap-sikap mentalita pribadi seorang sarjana Katholik yang dapat membaktikan dirinya sendiri bagi kepentingan masyarakat Indonesia sebagai ungkapan imannya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah Agama Katholik, mahasiswa dapat menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi Kuliah

Peningkatan pemahaman konsep beriman dalam gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap-sikap mentalita pribadi seorang sarjana Katholik yang dapat membaktikan dirinya bagi kepentingan masyarakat Indonesia sebagai ungkapan imannya.

Pustaka: -

MPK60003	**AGAMA PROTESTAN**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas tentang: Mengembangkan penerapan dasar-dasar Iman Kristen untuk melengkapi mahasiswa agar dapat tumbuh sebagai pribadi yang utuh dan ciptaan baru dalam Yesus Kristus. Menjelaskan dan membahas tentang: Meningkatkan tanggung jawab terhadap Allah melalui kepekaannya terhadap sesama dan lingkungan hidupnya. Dengan demikian sebagai insan akademis dapat terjun ke masyarakat dengan pengabdian yang didasarkan atas pelayanan dan untuk hormat dan kemuliaan Allah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah Agama Kristen Protestan, mahasiswa dapat

CPMK 1. menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi Kuliah

Mengembangkan penerapan dasar-dasar Iman Kristen untuk melengkapi mahasiswa agar dapat tumbuh sebagai pribadi yang utuh dan ciptaan baru dalam Yesus Kristus. Meningkatkan tanggung jawab terhadap Allah melalui kepekaannya terhadap sesama dan lingkungan hidupnya. Dengan demikian sebagai insan akademis dapat terjun ke masyarakat dengan pengabdian yang didasarkan atas pelayanan dan untuk hormat dan kemuliaan Allah

Pustaka:-

MPK60004	Agama Hindu	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas sejarah perkembangan agama Hindu, ketiga kerangka dasar agama Hindu; tatwa (filsafat), susila (etika), yadya (ritual). Uraian tentang Wada, dasar keimanan agama Hindu, panca srada, dasar dan tujuan hidup manusia, dharma sidharta, catur marga yoga, panca maha yadya, catur asram, catur warna.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah Agama Hindu,

CPMK 1. mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi Kuliah

Sejarah perkembangan agama Hindu, ketiga kerangka dasar agama Hindu; tatwa (filsafat), susila (etika), yadya (ritual). Uraian tentang Wada, dasar keimanan agama Hindu, panca srada, dasar dan tujuan hidup manusia, dharma sidharta, catur marga yoga, panca maha yadya, catur asram, catur warna.

Pustaka:-

MPK60005	**Agama Budha**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Menjelaskan dan membahas Awqal berdirinya agama Budha, epistemologi, kausalitas, ciri kehidupan, karma kelahiran kembali moralitas dan etika, nirvana, perancangan dan ciri khas masing-masing aliran, metafisika, ketuhanan dalam agama Budha, kedudukan agama Budha dalam khasana pengetahuan manusia, relevansi agama Budha dengan zaman modern dan era pembangunan Indonesia.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah Agama Budha,

CPMK 1. mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara agama, manusia, dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi Kuliah

Awal berdirinya agama Budha, epistemologi, kausalitas, ciri kehidupan, karma kelahiran kembali moralitas dan etika, nirvana, perancangan dan ciri khas masing-masing aliran, metafisika, ketuhanan dalam agama Budha, kedudukan agama Budha dalam khasana pengetahuan manusia, relevansi agama Budha dengan zaman modern dan era pembangunan Indonesia.

Pustaka: -

PRASYARAT	**-**	

MPK60006	**Kewarganegaraan**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam matakuliah ini dibahas dan dijelaskan tentang konsep Negara kepulauan dan wawasan nusantara.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Setelah menempuh mata kuliah Kewarganegaraan

CPMK 1. mahasiswa dapat menerapkan wawasan nusantara, ketahanan nasional, kebijakan dan strategi nasional, khususnya dalam bidang pertahanan dan keamanan nasional dan sistem pertahanan rakyat semesta untuk mempertebal semangat dalam menjaga kelangsungan hidup bangsa.

Materi Kuliah

Pengertian kewiraan, konsep negara kepulauan (Nusantara), konsepsi wawasan nusantara, ketahanan nasional, kerangka pikir dan sertifikasi polstrahan, konsep bela negara dan dwi fungsi ABRI, sistem

Pustaka

[1] Lembaga Pertahanan Keamanan. 1972. Naskah Wawasan Nusantara.

[2] Tim Dosen Kewiraan. 1978. Buku Pelajaran Pendidikan Kewiraan, Universitas Brawijaya, Malang

[3] Kansil dan Kansil, C. 2011. Empat Pilar Berbangsa dan Bernegara, Rineka Cipta, Jakarta.

MPK60007	Bahasa Indonesia	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Bahasa Indonesia merupakan Mata kuliah Pengembangan Kepribadian yang bertujuan menanamkan nilai-nilai dasar cinta tanah air melalui bahasa nasional. Secara khusus, pemahaman dan penerapan bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam penulisan ilmiah (academic writing) pada berbagai bidang ilmu adalah sarana pengembangan IPTEKS yang harus dikuasai mahasiswa. Substansi mata kuliah ini diarahkan pada pembelajaran bahasa Indonesia lisan dan tulis secara sistematis dan logis melalui kegiatan menyimak, membaca, menulis, serta berbicara ilmiah. Pada aspek teknis, mata kuliah ini membekali mahasiswa keterampilan menggali ide (content thougts), menulis secara logis dan sistematis (organizational thoughts), menulis gaya penulisan ilmiah dan populer (style thoughts), serta mewujudkan tulisan ilmiah dan populer di bidang keilmuannya (purpose thougts). Selain itu, diperkenalkan pula aturan penulisan ilmiah (konvensi ilmiah) dalam Bahasa Indonesia yang diintegrasikan dengan upaya pembentukan pola pikir berbasis paradigma keilmuan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menunjukkan sikap positif dan mencintai Bahasa Indonesia dengan mengaplikasikan dalam komunikasi efektif di ligkungan akademik

CPMK 2. memahami dan menerapkan ragam Bahasa sesuai dengan konteks penggunaan dalam komunikasi formal/nonformal dalam bidang keilmuan

CPMK 3. membaca kritis teks-teks bidang keilmuan dengan mengaitkan dengan skemata dan konteks yang dimiliki sebelumnya

CPMK 4. mengevaluasi teks-teks dalam tulisan ilmiah dan popular sesuai dengan kaidah tata bahasa dan ejaan yang tepat

CPMK 5. menggali ide kreatif dan inovatif dalam menulis karya ilmiah atau popular bidang keilmuan

CPMK 6. menghasilkan tulisan ilmiah atau popular secara sistematis, logis, dan empiris yang layak untuk dipublikasikan dalam jurnal maupun media massa.

Materi Kuliah

Sejarah bahasa Indonesia, fungsi dan kedudukan bahasa Indonesia, Ragam bahasa Indonesia, Etika dan Estetika dalam Forum Ilmiah, Membaca kritis teks-teks (bidang keilmuan), Menulis Kutipan, Daftar Pustaka, dan Plagiasi, Ejaan dan Diksi Bahasa Indonesia, Kalimat Efektif dalam Tulisan Ilmiah, Paragraf dalam Tulisan Ilmiah, Tulisan Populer, Konsep Karya Ilmiah, Menyusun Karya Ilmiah.

Pustaka

[1] Andarwulan, Trisna. 2019. Kreatif Berbahasa Indonesia: Acuan Pembelajaran Bahasa Indonesia Ilmiah di Perguruan Tinggi. Bandung: Rosda Karya.

[2] Tim dosen Pusat MPK. 2019. Bahan Ajar Bahasa Indonesia. Malang. Pusat MPK UB.

[3] Suyitno, Imam. 2012. Menulis Makalah dan Artikel. Bandung: Rifeka Aditama.

[4] Setyowati, Eti, dkk. 2017. Bahasa Indonesia Berbasis Karakter. Malang: UB Press.

[5] Suwignyo, Heri. 2013. Bahasa Indonesia Keilmuan Perguruan Tinggi. Malang: Aditya Media Publising.

Suyono, dkk. 2015. Cerdas Menulis Karya Ilmiah. Malang: Gunung Samudera.

Sukmawan, Sony. 2008. Etika dan Estetika Berbahasa Indonesia dalam Forum Ilmiah. Makalah, disajikan dalam Seminar Nasional Menyongsong Kongres Bahasa XI di Semarang.

Suyanto, Edi. 2015. Membina, Memelihara, dan Menggunakan Bahasa Indonesia Secara Benar. Yogyakarta:Graha Ilmu.

Chaer, Abdul dan Agustina, Leoni. 2010. Sosiolinguistik: Perkenalan Awal. Jakarta: Renika Cipta.

Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia.
KBBI Edisi Kelima Daring.
Universitas Negeri Malang. 2015. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Malang: UM.

MPK60008	Pancasila	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata Kuliah Pancasila adalah mata kuliah wajib nasional yang masuk dalam rumpun mata kuliah pengembangan kepribadian dengan bobot 2 sks. Mata kuliah ini diperlukan dengan beberapa latar belakang berikut:

1. Historisitas; sebagai bangsa yang menghargai sejarah, maka kehidupan berbangsa dan bernegara tidak pernah lepas dari nilai-nilai yang telah ditanamkan para pendiri negara (founding fathers).
2. Kultural; sebagai bangsa yang memiliki akar dan nilai-nilai budaya , maka kita harus memiliki landasan budaya yang kokoh agar jati diri bangsa tidak punah ditelan zaman.
3. Yuridis; dalam statuta Universitas Brawijaya tercantum perlunya pelestarian nilai-nilai Pancasila.
4. Era Global; berbagai ideologi dunia yang masuk ke dalam kehidupan kita dapat memengaruhi pandangan kita tentang kehidupan berbangsa dan bernegara, bahkan mengancam perpecahan bangsa, sehingga diperlukan dasar filosofis negara.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menganalisis, memperbandingkan, dan merefleksikan fungsi dan kedudukan penting Pancasila dalam sejarah bangsa

CPMK 2. menganalisis keterkaitan hakikat filosofis antara nilai sila-sila Pancasila dan menggunakannya sebagai pisau analisis problem bangsa

CPMK 3. menunjukan sikap positif dan mencintai ideologi bangsa Indonesia dengan mengpalikasikan nilai-nilai Pancasila di lingkungan akademik

CPMK 4. memahami, mengidentifikasi, dan mempertanggung jawabkan analisis peraturan perundang-undang dan kebijakan yang bersifat idealis, praktis dan pragmatis berlandaskan Pancasila

CPMK 5. membangun kesadaran berfikir kritis dan inovatif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis nilai Pancasila.

Materi Kuliah

Pengantar Pendidikan Pancasila, Pancasila dalam Kajian Sejarah : Era prakemerdekaan, era orde lama, era orde baru, era reformasi, Pancasila sebagai Sistem Filsafat : Pengertian Filsafat Pancasila, Hakikat Sila- sila Pancasila, {Pandangan tokoh Filsafat Pancasila, Aktualisasi filsafat Pancasila, Pancasila sebagai Ideologi : Pengertian dan makna ideologi, Pancasila dan ideologi dunia, Pancasila dan agama, Pancasila sebagai Dasar Negara : Pengertian dan kedudukan Pancasila sebagai Dasar Negara, Hubungan Pancasila dengan Pembukaan UUD NRI Tahun 1945, Penjabaran Pancasila dalam pasal-pasal UUD NRItahun 1945, Implementasi Pancasila dalam pembuatan kebijakan negara dalam bidang Politik, Ekonomi, Sosial Budaya dan Hankam, Pancasila sebagai Sistem Etika : Pengertian etika, Etika Pancasila, Nilai-nilai etis Pancasila (Ketuhan, Kemanusiaan, Persatuan, Kerakyatan dan Keadilan), Pancasila sebagai solusi problem bangsa, Pancasila sebagai Landasan Nilai Pengembangan Ilmu: Nilai ketuhanan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai kemanusiaan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai persatuan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai kerakyatan sebagai dasar pengembangan ilmu , Nilai keadilan sebagai dasar pengembangan ilmu.

Pustaka

[1] Tim Dosen Pancasila MPK UB, 2019, Buku Ajar Pendidikan Pancasila.

[2] Buku Pendidikan Pancasila, Dikti

[3] Kaelan, 2009, Filsafat Pancasila: Pandangan Hidup Bangsa Indonesia, Paradigma, Yogyakarta

[4] Hariyono, 2014, Ideologi Pancasila, Roh Progresif Nasionalisme Indonesia, Malang: Intrans

[5] Kaelan, 2013, Negara Kebangsaan Pancasila, Yogyakarta: Paradigma
[6] Yudi Latief, 2011, Negara Paripurna: Historisitas, Rasionalitas, dan Aktualitas Pancasila, Jakarta:Gramedia
[7] Yudi Latief, 2014. Mata Air Keteladanan: Pancasila dalam Perbuatan, Bandung: Mizan.

UBU60003	Kewirausahaan	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam matakuliah ini dijelaskan dan dibahas pengenalan kewirausahaan: perspektif, tujuan dan manfaat, kewirausahaan di era digital; jenis kewirausahaan; komunikasi yang efektif; motivasi dan kepemimpinan; kreativitas dan inovasi; Analisis SWOT, pemikiran desain, integrasi pribadi, ketidakpastian lingkungan; proposisi nilai, kanvas model bisnis, dan rencana bisnis; integrasi pribadi, ketidakpastian lingkungan, teknologi informasi sebagai alat dan kearifan lokal; studi kasus yang menghasilkan sebuah proposal bisnis sebagai output.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. memahami lingkup dan perspektif kewirausahaan, konsepsi dasar wirausaha, strategi penjualan dan etika berwirausaha.

CPMK 2. memahami dan mempunyai kemampuan berfikir kreatif, motivasi berwirausaha, jiwa kepemimpinan dan kemampuan berkomunikasi.

CPMK 3. mengidentifikasi peluang usaha di segala bidang entrepreneur, menyusun bisnis plan dan mengevaluasinya.

Materi

Pendahuluan: ruang lingkup prespektif wirausaha; Konsepsi Dasar Wirausaha; Intrapreneurship; Jalan menuju wirausaha sukses; Pengantar bisnis plan; menentukan bisnis plan yang baik dan sukses story; Peluang memilih jenis usaha; Kreativitas dan Inovasi; Analisis SWOT; Motivasi; Kepemimpinan; Komunikasi; Sukses penjualan kunci wirausahawan; Etika Wirausaha; Evaluasi Aspek dalam Bisnis Plan

Pustaka

[1] Rusdiana, HA Kewirausahaan, Teori dan Praktek, beton ke-1. Pustaka Setia: Bandung, 2018.

[2] Kasali, R. Wirausaha Muda Mandiri, Ketika Anak Sekolahan Berbisnis. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta, 2013.

[3] Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. Kewirausahaan: Modul Pembelajaran. Ditjen Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI: Jakarta, 2013.

[4] Alma, B. 2009. Kewirausahaan Untuk Mahasiswa dan Umum. Alfabeta. Bandung

[5] Chandra P.E. 2008. Cara Gila Jadi Pengusaha. Elex Media Computindo. Kelompok Gramedia. Jakarta.

[6] Hendro, Chandra W.W. 2006. Be a Smart and Good Entrepreneur. CLA Publishing. Jakarta

[7] Irmim S, Suharyo AP. 2004. The Best Personal. Seyma Media. Malang

UBU60004	**Bahasa Inggris**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang dasar-dasar bahasa Inggris untuk peningkatan pemahaman melalui bacaan ilmiah (khususnya tentang Aktuaria dalam bahasa Inggris), ungkapan lisan dan tulisan. Kemampuan berbahasa Inggris untuk komunikasi oral dan tertulis, baik aktif (berbicara dan menulis) maupun pasif (mendengarkan dan membaca).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mahasiswa terampil membaca teks ilmiah bahasa Inggris yang mendukung peningkatan kemampuan belajar, serta mampu berkomunikasi dalam bahasa Inggris secara lisan maupun tulisan dengan struktur kalimat dan ungkapan yang lebih tepat, dan dapat secara efektif berdiskusi dalam bahasa Inggris.

Materi Kuliah

Writing comprehensive, listening comprehensive dan reading comprehensive. Beberapa teknik membaca, menemukan pokok bahasan dan mengungkapkan kembali pokok pikiran secara lisan dan tulisan berbahasa Inggris. Grammar dan structure (perbaikan struktur kalimat sesuai dengan bacaan ilmiah bidang Aktuaria). Oral presentation technique.

Pustaka

[1] Bhatnagar, R.P. dan Bell, R.P. 2004. Communication in English, Orient Longman.

UBU60001	**Skripsi**	**6 sks**
PRASYARAT	**Lulus >= 120 sks**	

Deskripsi

Sebelum menyelesaikan studinya, setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi). Tugas akhir dirancang untuk melatih kemandirian dan tanggung-jawab ilmiah mahasiswa, mulai dari pemilihan topik dan penyusunan rencana penelitian, pelaksanaan penelitian, evaluasi hasil penelitian, hingga penulisan laporan tugas akhir (skripsi). Tugas akhir dikerjakan oleh mahasiwa secara mandiri dan dalam pelaksanaan kegiatan setiap mahasiswa dibimbing oleh dosen pembimbing.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

CPMK 1. mampu melakukan studi mandiri tentang topik tertentu
CPMK 2. mampu menerapkan ilmu aktuaria yang telah diperoleh
CPMK 3. mampu menganalisis dan memberikan solusi suatu masalah dari sudut pandang ilmu aktuaria
CPMK 4. mampu menulis naskah skripsi, melakukan presentasi dan berargumentasi secara ilmiah
CPMK 5. memiliki kepercayaan diri, etika yang baik, dan kinerja yang baik dalam melakukan penelitian dan mengkomunikasikan hasilnya.

Materi

Topik yang dipilih oleh mahasiswa atau dosen pembimbing.

Pustaka

Referensi sesuai topik penelitian yang diambil.

MAU60001	KEMIPAAN	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan wawasan keilmuan MIPA secara terintegrasi kepada mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. memahami tentang konsep-konsep dalam sains,
CPMK 2. mengetahui tentang keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan filsafat secara umum,
CPMK 3. menjelaskan tentang metode ilmiah dan penerapannya untuk memecahkan masalah sains dalam kehidupan sehari-hari,
CPMK 4. menjelaskan keterkaitan antara matematika/aktuaria dengan bidang lain (fisika, biologi, kimia, kedokteran, dll.) secara terpadu serta mengkomunikasikan secara lisan.

Materi

Sains: karakteristik sains, definisi sains dari berbagai perspektif, analisis karakteristik sains; Berbagai topik sains berdasarkan karakteristik sains; Interaksi sains dan teknologi; Bagaimana sains bekerja; Materi dan energi: sumber energi, mahluk hidup dan lingkungannya, alam semesta dan tata surya; Pengantar filsafat sains; Metode ilmiah; Penerapan metode ilmiah untuk memecahkan masalah sains dalam kehidupan sehari-hari (fisika, biologi, kimia, kedokteran, dan lainnya).

Pustaka

Hewitt, P.G., Lyons, S. Suchocki, J.A., dan J.Yeh. 2007. Conceptual Integrated Science. San Francisco: Pearson Educations, Inc.

Godfrey-Smith, P. 2021. Theory and Reality: An Introd uction to the Philosophy of Science. Second Edition. Second Edition. The University of Chicago Press.

University of California. 2024. Understanding science. Diakses dari https://undsci.berkeley.edu/ pada 12 Mei 2024.

UBU60002	**PRAKTIK KERJA LAPANGAN**	**4 sks**
PRASYARAT	**LULUS >= 100 sks**	

Deskripsi

Praktik kerja lapangan dilaksanakan untuk melihat penerapan Ilmu Aktuaria di dunia kerja.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah melakukan Praktik Kerja Lapangan, mahasiswa diharapkan:

CPMK 1. mampu menggunakan konsep ilmu yang sudah diperoleh di perkuliahan untuk mengidentifikasi masalah yang ada di perusahaan/instansi

CPMK 2. melihat dan melibatkan diri secara langsung dalam aktivitas yang dilakukan di dunia kerja

CPMK 3. mampu menggunakan ilmu yang sudah diperoleh di tempat Praktik Kerja Lapangan

CPMK 4. mampu meningkatkan soft skill, kepercayaan diri, etika yang baik, dan kinerja yang baik dalam komunikasi

CPMK 5. mampu menguraikan hasil kerja praktik dalam bentuk laporan tertulis dan mempresentasikannya.

Materi Kuliah

Sesuai masalah yang dihadapi di tempat praktik kerja dilaksanakan. Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilakukan paling sedikit dalam waktu minimal 180 jam atau setara 6 minggu di berbagai instansi. Pada akhir kegiatan mahasiswa diwajibkan membuat laporan yang berisi rincian kegiatan, permasalahan yang ditemui di lapangan dan pemecahan yang dilakukan berdasarkan konsep ilmu aktuaria. Laporan PKL wajib diseminarkan.

Pustaka

Referensi disesuaikan dengan masalah yang dihadapi dan metode yang digunakan.

MAA61001	MATEMATIKA DASAR I+	4 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas konsep-konsep dasar kalkulus yang meliputi turunan dan integral fungsi satu peubah secara teoritis. Direkomendasikan pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami konsep sistem bilangan real dan bilangan kompleks
CPMK 2. memahami konsep pertidaksamaan
CPMK 3. memahami konsep himpunan dan operasi-operasinya
CPMK 4. memahami fungsi dan grafik fungsi
CPMK 5. memahami dan menggunakan limit dan kekontinuan
CPMK 6. memahami konsep turunan dan integral
CPMK 7. memahami dan menggunakan teknik pengintegralan dan integral tak wajar
CPMK 8. mengaplikasikan turunan dan integral untuk menyelesaikan permasalahan matematika.

Materi

Sistem bilangan real dan nilai mutlak; bilangan kompleks: definisi, operasi, bentuk polar dan akar bilangan kompleks; himpunan: terminologi, operasi, supremum dan infimum dari himpunan bilangan; pertidaksamaan; fungsi: definisi, grafik fungsi, jenis-jenis fungsi (fungsi aljabar, fungsi transenden), fungsi invers, limit, kekontinuan, turunan, penggunaan turunan (titik ekstrim, kemonotonan fungsi, ekspansi Taylor dan MacLaurin), integral tak tentu, integral tertentu sebagai konsep jumlahan Riemann, teknik pengintegralan, integral tak wajar, penggunaan integral satu peubah.

Pustaka

[1] Varberg, D., Purcell, E.J. dan Rigdon, S.E. 2007. Calculus 9th Ed., Prentice Hall Inc.
[2] Stewart, J. 2011. Calculus 7th Ed Vol.1. Thomson Learning.
[3] Martono, K. 1999. Kalkulus, Erlangga.

MAA61002	STATISTIKA DASAR DAN PROBABILITAS++	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini menekankan penguasaan konsep-konsep dasar tentang probabilitas, peranan dasar statistika, statistika deskriptif, dan menerapkan dalam statistika inferensia serta implementasinya menggunakan R.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami konsep-konsep statistika deskriptif.
CPMK 2. memahami konsep peluang dan aplikasinya.
CPMK 3. memahami konsep distribusi variabel acak Binomial dan Normal.
CPMK 4. memahami dan melakukan estimasi interval untuk satu dan dua populasi
CPMK 5. memahami dan melakukan uji hipotesis untuk satu dan dua populasi
CPMK 6. mengetahui konsep regresi linear sederhana.
CPMK 7. mengimplementasikan software R untuk statistika deskriptif dan statistika inferensia.

Materi

Statistika deskriptif: sampel, populasi, pengumpulan dan penataan data, jenis-jenis data dan contoh aplikasinya, ukuran pemusatan dan penyebaran data serta visualisasi data; probabilitas: ruang sampel, kejadian, probabilitas (peluang), aksioma dasar probabilitas, probabilitas bersyarat, Hukum probabilitas total, Teorema Bayes, korelasi dan independensi dua kejadian, variabel acak, fungsi kepadatan peluang, fungsi distribusi, distribusi peluang: distribusi Binomial dan distribusi Normal; pengantar statistika inferensia: estimasi interval untuk satu dan dua populasi (estimasi parameter untuk rata-rata, estimasi parameter untuk proporsi, dan estimasi parameter untuk variansi), uji hipotesis (uji hipotesis rata-rata dan proporsi, uji pengamatan berpasangan), pengantar regresi linear sederhana, implementasi R untuk statistika deskriptif, probabilitas, dan statistika inferensia.

Pustaka

[1] Asimow, L.A. dan Maxwell, M. M., 2010, Probability and Statistics with applications: a problem solving text, ACTEX Pub., Inc

[2] Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. 2017. Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 9th ed, Pearson Education Limited, Italy.

[3] Ross, S.M. 2014. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 5th ed, Academic Press Publications, United States of America.

[4] Johnson, R.A. and Bhattacharyya, G.K. 2010. Statistics: Principles and Methods, 6th ed, John Wiley and Sons, United States of America.

[5] Akritas, M.G. .2016. Probability and Statistics with R for Engineers and Scientists. 1st ed, The Pennsylvania State University.

MAA61040	PEMROGRAMAN++	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Kuliah ini memberikan dasar pengetahuan mengenai dasar-dasar pemrograman, khususnya memperkenalkan kepada mahasiswa mengenai algoritma dan pembuatan program dengan suatu bahasa pemrograman.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami dan mengonstruksi algoritma, flowchart, dan pseudocode secara logis dan tepat dalam menyelesaikan masalah yang di dalamnya terdapat instruksi kondisional dan instruksi perulangan.

CPMK 2. memahami dan membuat program dalam bahasa pemrograman Python dengan menggunakan instruksi kondisional dan instruksi perulangan.

CPMK 3. memahami dan membuat fungsi pada bahasa pemrograman Python,

CPMK 4. memahami dan membuat pseudocode/flowchart pada data bertipe array/list dan mengimplementasikannya dengan bahasa pemrograman Python.

CPMK 5. memahami dan membuat modul dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.

Materi

Algoritma, Flowchart dan Pseudocode; Pengantar Bahasa Phyton; Variable, Ekspersi dan Pernyataan pada Bahasa Phyton; Instruksi Kondisional (if, if bertangga, if bersarang); Instruksi Perulangan (for, while); Fungsi; Tupple; List; Module dan Package

Pustaka

[1] Wentworth, P., Elkner, J., Downey, A.B. dan Meyers, C. 2012. How to Think Like a Computer Scientist: Learning with Phyton 3, Documentation, Release 3rd edition.

[2] Grunsapan, R.H dan Garfinkle, S. L., 2018. The Computer Book: From the Abagus to Artificial Intelligence 250 mile Stone in the History of Computer Science. Sterling, New York.

MAA62040	MATEMATIKA DASAR II+	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Sebagai kelanjutan mata kuliah Matematika Dasar I, pada matakuliah ini dibahas konsep-konsep dasar kalkulus pada fungsi dua dan tiga peubah. Seperti pada fungsi satu peubah, dalam mata kuliah ini dibahas konsep limit, kekontinuan, turunan fungsi dua dan tiga peubah, serta integral rangkap. Direkomendasikan pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer. Di dalam mata kuliah ini juga dibahas konsep barisan, deret, dan kekonvergenannya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami konsep-konsep fundamental kalkulus dua variabel atau lebih yang meliputi limit, kekontinuan, turunan fungsi lebih dari satu variabel (turunan parsial, terdiferensialkan, gradien, turunan berarah, turunan total, turunan tingkat tinggi), integral rangkap dua, dan integral rangkap tiga

CPMK 2. menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan limit, turunan fungsi lebih dari satu variabel, integral rangkap dua, dan integral rangkap tiga

CPMK 3. mengaplikasikan konsep turunan parsial untuk menyelesaikan masalah dalam matematika yang meliputi masalah optimasi dan deret Taylor

CPMK 4. mengaplikasikan konsep integral rangkap dua dan integral rangkap tiga

CPMK 5. memahami dan menganalisis barisan, deret, dan kekonvergenannya.

Materi

Fungsi dua peubah atau lebih, limit, kekontinuan, turunan parsial, turunan berarah, diferensial total, turunan parsial derajat tinggi; penggunaan turunan parsial: penentuan titik ekstrim, penentuan titik ekstrim dengan konstrain menggunakan pengali Lagrange; integral rangkap dua, penggunaan integral rangkap dua, integral rangkap tiga, penggunaan integral rangkap tiga; barisan dan deret: definisi, konsep keterbatasan, kekonvergenan, limit kemonotonan.

Pustaka

[1] Varberg, Dale; Purcell, E.J and Steven E. Rigdon, 2007, Calculus 9th Ed., Prentice Hall Inc.
[2] Stewart, J., 2011, Calculus 7 th Ed. Vol.1. Thomson Learning.
[3] Stewart, J., 2010, Calculus 7 th Ed. Vol.2. Thomson Learning
[4] W.S. Budi, 2000, Kalkulus Peubah Banyak, Penerbit ITB.
[5] Chen, W.W.L., 2008, Multivariable and Vector Analysis, Lecture notes.

MAA62030	PENGANTAR ALJABAR LINEAR+	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas mengenai matriks, sistem persamaan linear, vektor dan ruang vektor.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa harus mampu:

CPMK 1. menghitung dan menganalisis matriks dan determinan serta sifat-sifatnya.
CPMK 2. menyelesaikan Sistem Persamaan Linear(SPL).
CPMK 3. menjelaskan konsep vektor dan ruang vektor umum.
CPMK 4. menjelaskan konsep ruang hasil kali dalam.
CPMK 5. menyelesaikan masalah nilai eigen dan diagonalisasi matriks.
CPMK 6. menyelesaikan transformasi linear umum.

Materi

Matriks, macam matriks dan operasinya, nilai determinan (aturan Sarrus dan ekspansi Laplace), Sifat- sifat determinan, Invers matriks dan sifar-sifatnya, Operasi Baris Elementer (OBE), penentuan invers matriks dengan menggunakan OBE
Sistem Persamaan Linear (homogen dan non-homogen) serta penyelesaiannya, Aturan Crammer dan Metode Gauss-Jordan
Vektor-vektor pada R2 dan R3: aljabar vektor, dot product, cross product, Ruang vektor Euclidean Rn , Ruang vektor umum : ruang vektor real, subruang, kebebasan linear, basis dan dimensi.
Ruang baris dan kolom, ruang null.
Hasil kali dalam dan Basis Ortonormal
Nilai Eigen dan Vektor Eigen: nilai eigen dan vektor eigen, diagonalisasi, diagonalisasi orthogonal.
Transformasi linear Umum

Pustaka

[1] Anton, H. dan Rorres, C. 2014. Elementary Linear Algebra: Application Version, 11th Ed. Wiley, United State of America.
[2] Andari, A. 2017. Aljabar Linear ELementer. UB Press. Malang.
[3] Lang, S. 2003. Introduction to Linear Algebra, 3rd ed., Addison – Wesley Publishing Company; London.
[4] Andrilli, S. dan D. Hecker. 2010. Elementary Linear Algebra. 4th Edition. Academic Press.
[5] Kirkwood, J. R. dan B. H. Kirkwood. 2018. Elementary Linear Algebra. Chapman and Hall/CRC. CRC Pre4.
[6] Lang, S. 2003. Introduction to Linear Algebra, 3nd ed., Addison-Wesley Publishing Company, London.
[7] Yacob, B., 1990, Linear Algebra, WH Freeman and Company. New York.
[8] Keith Nicholson, 2001, Elementary Linear Algebra, McGraw-Hill Book Co., Singapore
[9] Marsudi dan Marjono. 2011. Aljabar Linear. UB Press, Malang.

MAA62003	STATISTIKA MATEMATIKA I+	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini konsep-konsep dasar peluang dan terapannya, bukti-bukti teorema sederhana diperkenalkan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep variabel acak, distribusi peluang, fungsi distribusi dan momen dari suatu variabel acak

CPMK 2. mengidentifikasi dan menerapkan distribusi dari variabel acak diskret dan kontinu khusus

CPMK 3. menentukan fungsi pembangkit momen, fungsi pembangkit peluang, dan fungsi pembangkit kumulan dan menerapkannya untuk mengevaluasi momen dari suatu variabel acak

CPMK 4. menjelaskan dan menerapkan konsep distribusi peluang gabungan, distribusi bersyarat dan independensi variabel acak

CPMK 5. menentukan distribusi fungsi variabel acak.

Materi

Konsep peluang dan distribusi: Fungsi densitas peluang diskret, fungsi densitas peluang kontinu, fungsi distribusi kumulatif, Ekspektasi variabel acak, Momen suatu peubah acak: fungsi pembangkit momen, fungsi pembangkit peluang, kumulan, fungsi pembangkit kumulan; Distribusi Peluang diskret khusus: Distribusi Seragam, Bernoulli, Binomial, Multinomial, Binomial Negatif, Poisson, Geometrik dan Hipergeometrik, Distribusi Peluang Kontinu khusus: Distribusi Uniform, Normal, keluarga Gamma; Distribusi Multivariat: fungsi kepadatan peluang bersama, Fungsi distribusi kumulatif bersama, fungsi kepadatan peluang marginal, kovariansi, korelasi, ekspektasi dan variansi bersyarat, fungsi pembangkit momen gabungan, kosep kebebasan; Distribusi Fungsi Variabel Acak: Teknik Fungsi Distribusi Kumulatif, Teknik Fungsi Pembangkit Momen, Konvolusi, Transformasi Variabel Acak.

Pustaka

[1] Miller, I. and Miller, M. 2014. John E. Freund's Mathematical Statistics with applications, 8th ed, Pearson Education Limited, England.

[2] Hogg, R.V., McKean, J.W., and Craig, A.T. 2019. Introduction to Mathematical Statistics, 8th ed, Pearson Education International, United States of America.

[3] Hogg, R.V., Tanis, E.A. and Zimmerman, D.L. 2015. Probability and Statistical Inference, 9th ed. Pearson.

[4] Bain, L.J. and Engelhardt, 1992. Introduction to Probability and Mathematical Statistics, 2nd ed. Duxbury Press.

MAA62004	PENGANTAR EKONOMI MIKRO	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dijelaskan tentang konsep-konsep dasar ekonomi mikro dan analisis mengenai perilaku ekonomi individual baik mengenai perilaku konsumen, perilaku produsen maupun pasar.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mampu
CPMK1. memahami tentang konsep dasar ekonomi mikro
CPMK2. menjelaskan tentang teori permintaan, penawaran serta aplikasinya
CPMK3. menjelaskan tentang teori perilaku konsumen
CPMK4. menjelaskan tentang teori produksi dan biaya produksi
CPMK5. menjelaskan tentang struktur pasar dan harga keseimbangan
CPMK6. menjelaskan mekanisme pasar dan kebijakan pemerintah.

Materi Kuliah:

Konsep dasar ekonomi mikro: metodologi dan liputan analisis ekonomi, teori permintaan, penawaran serta aplikasinya, teori perilaku konsumen: pendapatan dan efek substitusi, pilihan dan utilitas, maksimisasi utilitas, teori produksi dan biaya produksi, struktur pasar, penentuan keseimbangan firma (perusahaan), penentuan harga faktor-faktor produksi, konsep keuntungan, memaksimalkan keuntungan, mekanisme pasar dan kebijakan pemerintah, persaingan pasar, kurva penawaran dan persaingan sempurna kegagalan pasar, keseimbangan umum dan kesejahteraan.

Pustaka

[1] Mankiw, N.G. 2012. Principles of Microeconomics. 6th ed. Cengage Learning. Mason.
[2] Hall, R.E. and Lieberman, M. 2010. Microeconomics: Principles and Applications. 5th ed., Cengage Learning, Mason.
[3] Samuelson, P. A, Nordhaus, W. D. dan Carvallo, B. 2003. Ilmu Mikroekonomi, Terjemahan. Edisi17, Media Global Edukasi. Jakarta.
[4] Sukirno, S. 2003. Pengantar Teori Mikroekonomi. Edisi 3. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
[5] Case K., and R. Fair. 2009. Principles of Microeconomics. 9th ed. Prentice Hall

MAA62041	PENGANTAR BASIS DATA++	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas konsep basis data dan teori yang terkait tentang bagaimana membangun basis data.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu
menjelaskan konsep sistem basis data.
menjelaskan dan membangun model Entity Relationship dan model relasional dari basis data.
menjelaskan dan menggunakan bahasa SQL.
mendesain basis data relasional.
menerapkan dan membuat program dari sistem basis data.

Materi

Overview Basis Data: sumber data, karakteristik berbagai sumber data, kumpulan data yang sangat besar, struktur data umum dan sistem penyimpanan data; Model Relasional: Struktur basis data relasional, skema basis data, kunci, diagram skema, Bahasa Query Relational, Operasi Relasional; Model Entity Relationship: Overview proses desain, constraint, Menghilangkan redundan atribut, diagram entity relationship, reduksi skema E-R ke tabel, Issue desain E-R. Desain Basis data Relasional: feature dari desain relasional yang baik, domain atomic dan first normal form, dekomposisi menggunakan functional dependencies, teori functional dependency, dekomposisi, algoritma untuk dekomposisi, dekomposisi menggunakan multivalued dependencies; Formal Relational Query Languages: aljabar relasional, Kalkulus Relasional, Kalkulus Relasional Domain; SQL: Pengenalan Bahasa Query, definisi data SQL, struktur dasar query SQL, operasi himpunan, nilai null, fungsi aggregate, nested subqueries, modifikasi basis data, ekspresi join, views; Penerapan basis data: pengenalan MySQL for Python.

Pustaka

[1] Korth, H.F. dan A. Silberschatz. 2011. Database System Concept. 6th edition, McGraw-Hill, New York.
[2] Kroenke, D. M. 2004. Fundamentals, Design, and Implementation: Database Processing. Pearson Education Inc. New Jersey.
[3] Hariyanto, B. 2004. Sistem Manajemen Basis Data. Penerbit Informatika.
[4] Lukaszewski, A. 2010. MySQL for Python. Packt Publishing.

MAA62042	AKUNTANSI AKTUARIA I	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini memperkenalkan konsep akuntansi dan kegunaan laporan keuangan, tahapan-tahapan dalam siklus akuntansi untuk perusahaan dan penyusunan laporan keuangan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. menjelaskan prinsip-prinsip akuntansi dan kegunaan laporan keuangan

CPMK 2. menjelaskan tahapan dalam siklus akuntansi dalam perusahaan jasa dan perusahaan dagang

CPMK 3. melakukan proses pencatatan dalam siklus akuntansi.

Materi

Prinsip-prinsip dasar akuntansi, Konsep Akuntansi dan Pelaporan Keuangan, Konsep Persamaan Dasar Akuntansi, Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa: Pengenalan Akun dan Penjurnalan, Buku Besar dan Neraca Saldo, Konsep Penyesuaian, Kertas Kerja, Penyusunan Laporan Keuangan, Jurnal Penutup. Konsep tentang Perusahaan Dagang Sewa. Akuntansi Perusahaan Dagang Sistem Pencatatan Persediaan Periodik: Penjurnalan, Buku Besar, Neraca Saldo, Jurnal Penyesuaian, Kertas kerja, Penyusunan Laporan Keuangan, Jurnal Penutup, Penyusunan Laporan Keuangan, Jurnal Penutup . Akuntansi Perusahaan Dagang Sistem Pencatatan Persediaan Perpetual: Penjurnalan, Buku Besar, Neraca Saldo Jurnal Penyesuaian, Kertas kerja, Penyusunan Laporan Keuangan, Jurnal Penutup.

Pustaka

[1] Weygand, J.J., Kimmel, P.D. and Kieso, D. E.2015. Financial Accounting: IFRS, 3rd Edition, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

[2] PSAK (Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan)

[3] Mulligan, E. A. 2002. Financial Accounting and Reporting Requirements in Life Insurance Companies. Publisher: Life Office Management.

[4] Weygand J.J., Kieso, D.E. and Kimmel, P.D. 2010. Accounting Principles. 9th Edition. Singapore: John Wiley & Sons, Inc.

MAA62043	MATEMATIKA FINANSIAL I	3 sks
PRASYARAT	MAA61001 MATEMATIKA DASAR I+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas tentang teknik perhitungan matematika keuangan dan penerapannya. Beberapa pengertian dalam bidang keuangan diperkenalkan terlebih dahulu.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan tingkat bunga dan menentukan nilai sekarang (present value), nilai akumulasi (future value) dari serangkaian pembayaran menggunakan tingkat bunga

CPMK 2. menentukan dan menerapkan nilai sekarang, nilai akumulasi, dan tingkat yield dari net cash flow

CPMK 3. menjelaskan dan menentukan nilai sekarang dan nilai akumulasi dari anuitas

CPMK 4. menentukan loan repayment menggunakan amortisasi dan sinking fund

CPMK 5. menentukan yield dan harga dari suatu obligasi (bond)

CPMK 6. menentukan reinvestment rate dan duration

Materi

Teori tingkat bunga: fungsi akumulasi, fungsi jumlah, tingkat bunga sederhana, majemuk, nilai sekarang, tingkat diskonto efektif, tingkat bunga/diskonto nominal, force of interest, bunga berubah-ubah, penyelesaian masalah bunga; Anuitas: anuitas awal, anuitas akhir, anuitas pasti, perpetuitas, anuitas pasti, anuitas tunda, anuitas berubah dan anuitas kontinu, anuitas dengan pembayaran naik/turun secara aritmatik dan geometrik, anuitas yang lebih umum; Tingkat Yield: tingkat yield suatu transaksi, yield suatu dana investasi; Obligasi: harga obligasi antara dua pembayaran kupon; Loan repayment: Amortisasi dan sinking fund; Reinvestment rate dan duration.

Pustaka

[1] Daniel, J.W. and Vaaler, L.J.F. 2009. Mathematical Interest Theory (Second Edition), The Mathematical Association of America

[2] Kellison, S. G. 2009. The Theory of Interest . Third Edition. McGraw-Hill.

[3] Frensidy, B. 2006. Matematika Keuangan. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.

MAA61041	MATEMATIKA FINANSIAL II	3 sks
PRASYARAT	MAA62043 MATEMATIKA FINANSIAL I	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan studi matematika keuangan untuk membangun kemampuan menentukan transaksi keuangan dasar dari saham dan opsi. Mata kuliah ini memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk menguasi teknik dasar dalam Matematika Keuangan serta menerapkannya dalam menyelesaikan masalah keuangan dasar dan produk derivatif.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami produk derivatif dasar: opsi beli, opsi jual, future, forwards, dan pemanfaataannya dalam manajemen risiko

CPMK 2. memahami konsep arbitrase dan menentukan harga opsi melalui arbitrase ataupun model binomial

CPMK 3. membedakan model pergerakan harga saham

CPMK 4. menjelaskan penurunan formula Black-Scholes

CPMK 5. menentukan valuasi investasi dan seleksi portofolio

Materi

Produk derivatif dasar: definisi dan jenis derivatif, penggunaan derivatif; Tinjauan pasar keuangan: perdagangan aset keuangan, pasar saham dan obligasi, pasar derivatif, peran pasar keuangan; Forward dan Opsi: kontrak forward, tipe opsi, faktor yang mempengaruhi harga opsi, batas bawah dan batas atas harga opsi; Future dan Swap; Penentuan harga kontrak melalui arbitrage; Parity dan Binomial option pricing: Put call parity, penetapan harga binomial, model binomial satu langkah, model binomial dua langkah, formula umum metode binomial; Model Black Scholes dan Monte Carlo; Gerak Brown: sifat gerak Brown, Gerak Brown Aritmetik; Penentuan valuasi investasi dan seleksi portofolio: fungsi utilitas, Value at Risk, dan CAPM (Capital Asset Priicing Model).

Pustaka

[1] Hull, J.C. 2009. Options, Futures and Other Derivatives. Seventh edition. Pearson Prentice Hall.

[2] McDonald, R. L., M. Cassano, and R. Fahlenbrach. 2006. Derivatives markets. Boston: Addison-Wesley

[3] Ross, S., R. Westerfield, and B.D. Jordan. 2009. Fundamentals of Corporate Finance. McGraw-Hill.Vaaler, L. J. F., and Daniel, J. W. 2009. Mathematical Interest Theory. Second edition. Pearson Prentice Hall.

[4] Ross, S.M. 2011. An Elementary Introduction to Mathematical Finance. Third Edition. Cambridge University Press

MAA61042	PENGANTAR PERSAMAAN DIFERENSIAL+	3 sks
PRASYARAT	MAA62040 MATEMATIKA DASAR II+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas dasar Persamaan Diferensial (PDB dan PDP) dan metode penyelesaiannya. Metode pembelajarannya diintegrasikan pula dengan komputer (MATLAB atau MAPLE).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. memahami memahami konsep dasar persamaan diferensial biasa.
CPMK 2. menyelesaikan persamaan diferensial biasa linear dan nonlinear dengan metode yang tepat.
CPMK 3. memahami Transformasi Laplace dan mengaplikasikannya untuk menyelesaikan masalah nilai awal
CPMK 4. memahami konsep dasar persamaan diferensial parsial.
CPMK 5. menyelesaikan persamaan diferensial parsial orde satu dengan metode karakteristik.
CPMK 6. menyelesaikan persamaan diferensial parsial orde dua dengan metode pemisahan variabel

Materi

Motivasi munculnya persamaan diferensial dari beberapa masalah nyata, konsep dasar dan gagasan persamaan diferensial biasa (PDB), klasifikasi PDB, Masalah nilai awal, masalah kondisi batas, solusi umum, solusi khusus, PD orde satu: metode pemisahan variabel, PD homogen, PD linear, PD eksak dan non eksak, faktor pengintegralan; Aplikasi sederhana PD orde satu dan penyelesaiannya; PD linear orde dua dengan koefisien konstan; PD Linear orde n dengan koefisien konstan; Definisi dan timbulnya PD Parsial (PDP), PDP orde satu (reduksi PD orde tinggi menjadi sistem PDP orde satu), PDP linear orde satu dan metode karakteristik; PDP orde dua (klasifikasi).

Pustaka

[1] Boyce, W. E. & Di Prima, R. C. 2012. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 10th ed, John Willey & Sons, Inc., Canada.
[2] Edwards, C.H., Jr. & D.E. Penney. 2007. Differential equations and boundary value problems: Computing and modeling, Prentice Hall International, Inc.
[3] Kresyzig, E., 2000, Advanced Engineering Mathematics, 7th ed.

MAA61007	STATISTIKA MATEMATIKA II+	3 sks
PRASYARAT	MAA62003 STATISTIKA MATEMATIKA I+	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini konsep-konsep penting statistika inferensia dan terapannya, bukti-bukti teorema sederhana diperkenalkan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami dan menerapkan konsep distribusi sampling
CPMK 2. menentukan distribusi pendekatan
CPMK 3. mendeskripsikan dan menerapkan metode-metode estimasi parameter
CPMK 4. mendeskripsikan dan mengidentifikasi sifat sifat estimator parameter
CPMK 5. mengonstruksi interval konfidensi untuk parameter yang tidak diketahui
CPMK 6. menganalisis uji hipotesis.

Materi

Distribusi sampling: distribusi chi-square, distribusi student t, distribusi F; Distribusi Pendekatan: Konvergen dalam Distribusi, Konvergen dalam Peluang, Konvergen stokastik, Pertidaksamaan Chebychev, Hukum Bilangan Besar, Teorema Limit Pusat; Estimasi/Taksiran Titik: Metode Momen, Metode Maksimum Likelihood, Metode Bayes; Kualitas Penaksir: Unbiased, Efisien, Batas Bawah Cramer Rao, Uniformly Minimum Variance Unbiased Estimator (UMVUE), Konsisten, Cukup, Lengkap; Estimasi Interval: Estimasi Mean, Estimasi Variansi, Estimasi Proporsi; Uji Hipotesis: Lemma Neyman-Pearson, Uji Power function, Likelihood Ratio Test.

Pustaka

[1] Miller, I. and Miller, M. 2014. John E. Freund's Mathematical Statistics with applications, 8th ed, Pearson Education Limited, England.
[2] Hogg, R.V., McKean, J.W., and Craig, A.T. 2019. Introduction to Mathematical Statistics, 8th ed, Pearson Education International, United States of America.
[3] Hogg, R.V., Tanis, E.A. and Zimmerman, D.L. 2015. Probability and Statistical Inference, 9th ed. Pearson.
[4] Walpole, R.E. 2012. Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 9th ed. Pearson.
[5] Bain, L.J. and Engelhardt, 1992. Introduction to Probability and Mathematical Statistics, 2nd ed. Duxbury Press.

MAA61008	ANALISIS REGRESI++	3 sks
PRASYARAT	MAA62030 PENGANTAR ALJABAR LINEAR+ MAA61002 STATISTIKA DASAR DAN PROBABILITAS++	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dijelaskan tentang model regresi linear sederhana, model regresi linear berganda, pendugaan parameter, uji hipotesis, asumsi klasik model regresi linear, seleksi variabel, interpretasi hasil, serta penerapannya di bidang ekonomi/ aktuaria menggunakan perangkat lunak.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami berbagai permasalahan yang dapat disederhanakan dengan pemodelan regresi linear.

CPMK 2. menjelaskan metode pendugaan parameter, selang kepercayaan dan pengujian hipotesis untuk parameter model regresi.

CPMK 3. menjelaskan asumsi klasik dan mendeteksi pelanggaran asumsi yang mendasari analisis regresi linear berganda.

CPMK 4. menjelaskan proses seleksi variabel.

CPMK 5. menerapkan analisis regresi menggunakan perangkat lunak, menginterpretasikan dan menyampaikan hasilnya secara tertulis atau lisan.

Materi

Model Regresi linear sederhana: definisi, estimasi Ordinary Least Squares (OLS) dari model regresi sederhana, sifat-sifat OLS pada sembarang sampel data, unit pengukuran dan bentuk fungsional, nilai harapan dan variansi dari estimator OLS, regresi melalui titik asal dan regresi pada konstanta; regresi pada variabel prediktor biner; asumsi Gauss-Markov untuk regresi sederhana; model regresi berganda, mekanika dan interpretasi OLS, nilai harapan dan variansi estimator OLS, efisiensi OLS; Inferensi: distribusi sampling estimator OLS, uji hipotesis untuk parameter populasi tunggal (uji t), interval kepercayaan, uji hipotesis untuk beberapa parameter populasi, uji kelayakan model (uji F), interpretasi hasil regresi, asumsi model regresi linear klasik, asimptotik OLS, konsistensi, normalitas asimptotik dan inferensi sampel besar, efisiensi asimptotik OLS, seleksi variabel, interpretasi hasil, serta penerapannya menggunakan perangkat lunak.

Pustaka

[1] Montgomery, D.C., Peck, E.A, dan Vining, G. G. 2012. Introduction to Linear Regression Analysis. Sixth Edition. John Wiley & Sons Inc., New York.

[2] Wooldridge, J. M. 2015. Introductory Econometrics: A modern approach. Nelson Education.

[3] McGibney, D. P., 2023, Applied Linear Regression for Business Analytics with R. Springer Nature Switzerland.

[4] Pindyck, R. and Rubinfeld, D.L. 1998. Econometric Models and Economic Forecasts. 4th edition. McGraw-Hill Education.

MAA61016	ANALISIS DATA SURVIVAL	3 sks
PRASYARAT	MAA62003 STATISTIKA MATEMATIKA I+	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas tentang sifat dan karakteristik Model Survival dan Life Table dalam estimasi kerangka matematis, beberapa prosedur statistik untuk mengestimasi Model Survival dari data sampel lengkap dan tak lengkap, estimasi model survival parametrik, dan beserta penerapannya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami sifat-sifat Model-Model Survival dalam kerangka matematis

CPMK 2. menentukan pendugaan parameter untuk Model-Model Survival Tabel yang diduga dari sampel data lengkap.

CPMK 3. menentukan pendugaan parameter untuk Model-Model Survival Tabel yang diduga dari sampel data tidak lengkap.

CPMK 4. menentukan pendugaan parameter untuk Model-Model Survival Parametrik.

CPMK 5. menerapkan Model-Model Survival di bidang Aktuaria, Ekonomi dan Keuangan.

Materi

Pengenalan Model Survival, Fungsi Distribusi Survival, Fungsi Distribusi Kumulatif, Fungsi Densitas Probabilitas, Fungsi Laju Hazard, Momen-momen dari Variabel Random T, Model-Model Survival Aktuaria, Model-Model Survival Parametrik, Distribusi truncated dan pengukuran bersyarat, Transformasi Variabel Random beserta mean dan variansinya, Model-Model Survival yang diduga dari sampel data lengkap, Model-Model Survival yang diduga dari sampel data tidak lengkap (rancangan penelitian, prosedur momen, prosedur Maximum Likelihood), pendugaan Model-Model Survival Parametrik, penerapan Model-Model Survival di bidang Aktuaria, Ekonomi atau Keuangan.

Pustaka

[1] Frees, E. W. (2010). Regression modeling with actuarial and financial applications. Cambridge University Press.

[2] London, D. 1997. Survival Models and Their Estimation. 3rd ed. ACTEX Publication.

[3] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, J.C., Jones, D.A., dan Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, Society of Actuaries.

[4] Elandt-Johnson, R.C. and Johnson, N.L. 1980. Survival Models and Data Analysis. John Wiley & Sons, New York.

[5] Lawless, J.F. 1982. Statistical Models and Method for Lifetime Data. John Wiley & Sons, New York.

[6] Lee, E.T. and Wang, J.W. 2003. Statistical Methods for Survival Data Analysis. 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

[7] Gerber, H.U. 1997. Life Insurance Mathematics, Springer, 3rd edition, Swiss.

[8] Charpenter, A. 2015. Computational Actuarial Science with R. CRC Press.

MAA61044	AKUNTANSI AKTUARIA II	3 sks
PRASYARAT	MAA62042 AKUNTANSI AKTUARIA I	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas tentang konsep akuntansi dan kegunaan laporan keuangan secara lebih detail, termasuk tahapan-tahapan dalam siklus akuntansi untuk perusahaan dan penyusunan laporan keuangan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami akuntansi untuk modal, surplus, pendapatan dan pengeluaran
CPMK 2. memahami akuntansi manajemen dan biaya
CPMK 3. membuat analisis laporan keuangan dan penganggaran
CPMK 4. memahami pengendalian internal dan proses audit keuangan perusahaan

Materi

Akuntansi untuk Modal dan Surplus: akun modal dan surplus untuk perusahaan asuransi jiwa dan kesehatan, pengaruh perubahan aset dan kewajiban pada surplus pengasuransi; Akuntansi untuk Pendapatan dan Pengeluaran; Akuntansi Biaya: kegunaan, klasifikasi, akumulasi dan alokasi biaya, analisis biaya, break event point.; Penganggaran (budgeting) dan Akuntansi Pertanggungjawaban; Analisis Laporan Keuangan: analisis eksternal dan analisis internal dalam laporan keuangan; analisis rasio (GAAP/generally accepted accounting principles dan statutory ratio); Pengendalian Internal dan Auditing: tujuan utama dan unsur-unsur pengendalian internal, jenis-jenis audit internal dan eksternal; Pengenalan PSAK (Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan): Akuntansi Dana Pensiun, Akuntansi Biaya Manfaat Pensiun, Akuntansi Asuransi Kerugian, Akuntasi Asuransi Jiwa, Kontrak Asuransi.

Pustaka

[1] Weygand, J.J., P.D. Kimmel, and D. E. Kieso. 2015. Financial Accounting: IFRS, 3rd Edition, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
[2] Mulligan, E. A. 2002. Financial Accounting and Reporting Requirements in Life Insurance Companies. Publisher: Life Office Management
[3] Robinson, T. R., E. Henry, W.L. Pirie, and M.A. Broihahn. 2015. International financial statement analysis. John Wiley & Sons.
[4] Berk, J., dan P. DeMarzo. 2016. Corporate Finance, GE. Pearson Education.
[5] Brigham, E. F., dan M.C. Ehrhardt. 2007. Financial management: theory and practice (12th edition). Melbourne: Thomson Learning.
[6] Weygand J.J., D.E. Kieso, dan P.D. Kimmel. 2010. Accounting Principles. 9th Edition. Singapore: John Wiley & Sons, Inc.
[7] PSAK (Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan): 18, 24, 28, 36, 62.
[8] SAK ETAP (untuk perusahaan yang belum go public)

MAA61045	ANALITIKA DATA I++	3 sks
PRASYARAT	MAA62030 PENGANTAR ALJABAR LINEAR+ MAA61040 PEMROGRAMAN++	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang pengantar analitika data, pre-process pada data, metode yang digunakan untuk mengekstraksi informasi dari kumpulan data.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep analitika data.

CPMK 2. menggunakan exploratory data analysis untuk menunjukan anomali data dan hubungan pada data.

CPMK 3. menjelaskan pentingnya preprocessing pada data dan melakukan preprocessing pada data.

CPMK 4. menjelaskan dan menggunakan metode asosiasi

CPMK 5. menjelaskan dan menggunakan analisis cluster, dan memvisualisasi dan mengevaluasi hasil clustering

CPMK 6. menjelaskan dan menggunakan metode klasifikasi (metode KNN dan metode decison tree), dan memvisualisasi dan mengevaluasi model klasifikasi.

Materi

Pengantar Analitika Data: sains data and cakupannya; sains data, analitika, and Business Analytics (BA); Business Analytics, Business Intelligence (BI), dan hubungannya dengan sains data, big data dan sains data, arsitektur big data, big data architectures, data kecil, definisi data, taksonomi dari analitika data, contoh penggunaan data, proyek pada analitika data, sejarah metodologi untuk analitika data, KDD Process, CRISP-DM Methodology; Exploratory Data Analysis: pengenalan exploratory data analysis, ringkasan statistik, visualisasi (visualisasi cluster, bentuk distribusi, visualisasi mulitivariate). Penyiapan data / Data Preprocessing: kualitas data dan pembersihan data, mengonversi ke skala berbeda, mengonversi ke skala berbeda, transformasi data, reduksi dimensi; Reduksi Dimensi: Principal Component Analysis (PCA) (menemukan optimum projection, preserving most variance, menemukan k yang benar, aspek komputasi PCA, Struktur Eigen value dari Sn dalam dimensi tinggi). Association Pattern Mining: konsep dasar, frequent itemset generation, rule generation, representasi kompak dari frequent itemsets, metode alternatif untuk membangun frequent itemsets; Clustering: konsep clustering, metode K-means, metode hierarki, metode density; Clustering Validation: external measures (matching based, entropy based measures, pair-wise measures, correlation measures), internal measures, relative measures; Metode Klasifikasi: konsep dasar, metode KNN, metode decison tree: Evaluasi Metode Klasifikasi: pengukuran kinerja klasifikasi (contingency table based measures, binary classification: positive and negative class, ROC analysis), classifier evaluation (K-fold cross-validation bootstrap resampling, confidence intervals, comparing classifiers: Paired t-Test), bias-variance decomposition.

Pustaka

[1] Mathar, R., G. Alirezaei, E. Balda, A. Behboodi. 2020. Fundamentals of Data Analytics with a View to Machine Learning, springer.

[2] Sahay, A. 2021. Essentials of Data Science and Analytics: Statistical Tools, Machine Learning, and R-Statistical Software Overview, Business Expert Press.

[3] Tashman, A. P. 2024. From Concepts to Code Introduction to Data Science. CRC Press.

[4] Moreira, J. M., A. C. P. L. F. de Carvalho, dan T. Horváth. 2019. A General Introduction to Data Analytics, JohnWiley & Sons

[5] Zaki, M. J. and W.Meira Jr. 2014. Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms. Cambridge Press.

[6] Qamar, U. and M. S. Raza. 2023. Data Science Concepts and Techniques with Applications, Second Edition, Springer.

[7] Tan, P., Steinbach, M. dan Kumar, V. 2019. Introduction to Data Mining. Pearson Education, Inc.
[8] Aggrawal, C. C. 2015. Data Mining: Text Book. Springer.
[9] Martinez, W. L., Martinez A. R., dan Solka, J. L. 2011. Exploratory Data Analysis with Matlab. 2nd Edition, CRC Press.
[10] Han, J., Kamber, M., dan Pei, J. 2011. Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition. morgan kaufmann publishers.

MAA62044	PEMODELAN RISIKO AKTUARIA	3 sks
PRASYARAT	MAA61007 STATISTIKA MATEMATIKA II+	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini akan dipelajari penerapan perhitungan peluang dan model-model statistika dalam perhitungan risiko kerugian dalam bidang aktuaria

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai

CPMK 1. memahami prinsip pemodelan risiko aktuaria
CPMK 2. memahami dan mengidentifikasi perbedaan model stokastik dan deterministik
CPMK 3. mendeskripsikan dan menghitung ukuran risiko
CPMK 4. menjelaskan model-model risiko aktuaria
CPMK 5. menjelaskan model severity dan frekuensi
CPMK 6. menjelaskan model model kerugian agregat dan model risiko individu

Materi

Pembentukan, penggunaan, manfaat, batasan serta analisis dari pemodelan aktuaria. Perbedaan model stokastik dan model deterministik: kelebihan dan kekurangan. Dasar dasar distribusi: distribusi tail. Ukuran risiko: Value at Risk, Tail Value at Risk. Model aktuaria: model distribusi kontinu, model distribusi diskrit, distribusi majemuk, kelas distribusi Poisson majemuk. Model severity dan frekuensi. Model kerugian agregasi dan model risiko individu

Pustaka

[1] Klugman, S. A., Panjer, H.H. dan Willmot, G.E. 2019. Loss Models from Data to Decisions, 5th edition, John Wiley and Sons.
[2] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, J.C., Jones, D.A., dan Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, Society of Actuaries.
[3] Panjer, Harry H. and Gordon E. Willmot, 1992, Insurance Risk Models, Society of Actuaries.
[4] Gerber, H.U. 1997. Life Insurance Mathematics, Springer, 3rd edition, Swiss.

MAA62024	ANALITIKA DATA II++	2 sks
PRASYARAT	MAA61045 ANALITIKA DATA I++	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang metode analitika data lanjut. Pada akhir perkuliahan akan diberikan tugas proyek untuk melakukan ekstraksi informasi dengan metode analitika data pada data set tertentu.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan dan menerapkan metode klasifikasi lanjut.
CPMK 2. menjelaskan dan menerapkan metode seleksi fitur
CPMK 3. Menjelaskan konsep klasifikasi yang imbalance dan menanangani permasalahan masalahan klasifikasi yang imbalance.
CPMK 4. menjelaskan dan menerapkan metode optimisasi hyperparameter pada model klasifikasi / prediksi.
CPMK 5. menjelaskan dan menerapkan metode deteksi outlier
CPMK 6. mempresentasikan topik dalam metode analitika data lanjut.

Materi

Klasifikasi dan Regresi Lanjut: Bosting (pendahuluan, AdaBoost), Metode Random Forest, Support Vector Regression, Bayesian Classifier (Teorema Bayes, Penggunaan Teorema Bayes untuk Klasifikasi, Naive Bayes Classifier, Bayes Error Rate), Klasifikasi Imbalance: dasar imbalanced Learning, imbalanced datasets, metode oversampling untuk penangganan imbalanced datasets (Synthetic Minority Oversampling Technique), ensemble methods untuk class imbalance learning; Seleksi Fitur Lanjut: overview seleksi fitur, metode wrapper, filter dan embedded; Data Imputation Lanjut: imputasi dari missing values, machine learning based methods; Optimisasi Hyperparameter: konsep dasar optimisasi hyperparameter:, Blackbox Hyperparameter Optimization, Bayesian Optimization; Deteksi Outlier: metode deteksi outlier, pendekatan statistik, pendekatan proximity, pendekatan density, outlier detection in categorical data; Project dalam analitika data.

Pustaka

[1] Mohri, M., A. Rostamizadeh, and A. Talwalkar. 2012. Foundations of Machine Learning, MIT Press
[2] 2013. Imbalanced Learning: Foundations, Algorithms, and Applications, John Wiley & Sons
[3] García, S., J. Luengo, F. Herrera. 2015. Data Preprocessing in Data Mining. Springer.
[4] N. N. R. Ranga Suri, Narasimha Murty M, G. Athithan. 2019. Outlier Detection: Techniques and Applications: A Data Mining Perspective, Springer.
[5] K. Abhishek and M. Abdelaziz, 2023. Machine Learning for Imbalanced Data: Tackle imbalanced datasets using machine learning and deep learning techniques, Packt Publishing
[6] Aggrawal, C. C. 2015. Data Mining: Text Book. Springer.
[7] Jurnal-jurnal dengan topik analitika data.

MAA62045	PENGANTAR RUNTUN WAKTU++	3 sks
PRASYARAT	MAA61008 ANALISIS REGRESI++	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dijelaskan tentang konsep dasar pemodelan data runtun waktu dengan domain waktu baik proses deterministik maupun proses stokastik; Untuk proses stokastik, dijelaskan konsep dasar dan sifat model runtun waktu AR, MA, ARMA dan ARIMA berdasarkan prosedur Box-Jenkins (identifikasi model, estimasi, dan verifikasi model, peramalan), konsep dasar dan sifat model ARCH dan GARCH, serta menginterpretasikan estimasi parameter dari model-model tersebut; Selanjutnya dilakukan peramalan untuk model-model AR, MA, ARMA, ARIMA, ARCH, GARCH, dan VAR serta diukur akurasi dari model-model tersebut; menerapkan model di bidang aktuaria dan keuangan dan mengimplementasikannya menggunakan software R.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan beberapa metode peramalan dan evaluasi hasil peramalan

CPMK 2. menjelaskan konsep dan sifat-sifat runtun waktu univariat stasioner dan non stasioner, serta implementasinya menggunakan software R

CPMK 3. menjelaskan konsep deret acak stasioner dan filter yang diaplikasikan pada deret acak stasioner, model White Noise

CPMK 4. menjelasan konsep dan sifat random walk diskret dan random walk dengan increment yang berdistribusi normal, baik dengan maupun tanpa drift.

CPMK 5. menjelaskan notasi operator backwards shift, backwards difference, dan konsep akar persamaan karakteristik dari runtun waktu.

CPMK 6. menjelasan konsep dasar dan sifat model runtun waktu autoregressive (AR), moving average (MA), autoregressive moving average (ARMA), autoregressive integrated moving average (ARIMA), serta implementasinya menggunakan software R.

CPMK 7. melakukan spesifikasi model ARIMA, estimasi parameter, seleksi model (AR, MA, ARMA atau ARIMA) terbaik, dan pemeriksaan diagnostik, peramalan, serta implementasinya menggunakan software R.

CPMK 8. menjelaskan konsep dasar model Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH), model Generalized ARCH (GARCH), dan Vector Autoregressive (VAR), serta implementasinya menggunakan software R

Materi

Contoh data deret waktu, Satuan waktu pengamatan, Pola data deret waktu; Model deterministik (Model Ekstrapolasi Sederhana, Metode Pemulusan: Rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial), dan ukuran akurasinya: Root Mean Square error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE); Pengantar model skokastik runtun waktu, runtun waktu stasioner, runtun waktu nonstasioner, sifat-sifat Proses stasioner, karakteristik runtun waktu: fungsi autokorelasi (proses nonstasioner homogen, stasioneritas dan fungsi Autokorelasi), fungsi Autokorelasi parsial. White Noise, Random Walk, pengujian untuk Random Walk, runtun waktu terintegrasi; Notasi operator backwards shift, backwards difference, konsep akar persamaan karakteristik dari runtun waktu; Model Moving Average (MA), model Autoregresi (AR), sifat-sifat model Autoregresi; Model Autoregresi Moving Average (ARMA), model nonstasioner homogen, dan model ARIMA; Spesifikasi model ARIMA, stasioneritas, invertibilitas, homogenitas ; Estimasi model, Inisialisasi deret, model tentatif, seleksi model terbaik, pemeriksaan diagnostik; Model ARCH, model GARCH dan VAR.

Pustaka

[1] Frees, E. W., 2010, Regression Modelling with Actuarial and Financial Applications.Cambridge University Press

[2] Cryer, J.D. dan Chan, S. 2008. Time Series Analysis with Application in R. 2nd edition. Springer, Iowa.
[3] Makridakis, S., Wheelwright, SC. dan McGee, VE. 2008. Forecasting: Methods and Applications, 3rd edition. John Wiley & Sons, New York.
[4] Wei, W.W.S. 2006. Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, 2nd edition. Pearson Education, Inc.
[5] Hyndman, R. J. dan Athanasopoulos, G. 2018. Forecasting: Principles and Practice. 2nd ed., OtextsTM, Australia.

MAA62046	**PENGANTAR METODE NUMERIK++**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAA61001 MATEMATIKA DASAR I+** **MAA62030 PENGANTAR ALJABAR LINEAR+** **MAA61040 PEMROGRAMAN++**	

Deskripsi

Kuliah ini membahas teori dan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan metode numerik pada pencarian akar persamaan tak linear, sistem persamaan linear dan tak linear, regresi, interpolasi, diferensiasi dan integrasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. menentukan solusi persamaan nonlinear
CPMK 2. menentukan solusi sistem persamaan linear dan nonlinear
CPMK 3. menentukan fungsi pendekatan untuk sekumpulan data
CPMK 4. menentukan turunan suatu fungsi secara numerik
CPMK 5. menentukan integral suatu fungsi secara numerik.

Materi

Pengertian galat; akar persamaan tak linear: metode Bagi Dua, metode Posisi Palsu, metode Secant, metode Newton Raphson, iterasi titik tetap; sistem persamaan linear: eliminasi Gauss, dekomposisi LU, iterasi Gauss Seidel, iterasi Jacobi; sistem persamaan tak linear: metode Jacobi, Gauss-Seidel, Newton; interpolasi: interpolasi Lagrange, interpolasi Newton, interpolasi spline; metode numerik untuk turunan: beda hingga maju, mundur, pusat; integral numerik: trapesium, Simpson 1/3, Simpson 3/8, metode Romberg.

Pustaka

[1] Mathew, J. dan Fink, K. 2004. Numerical Methods Using Matlab. 4th Ed.
[2] Burden, R.L. and Faires, J. D., 2010, Numerical Analysis, PWS-KENT Publishing Company.
[3] Chapra, S.C, 2012, Applied Numerical Methods With Matlab For Engineers And Scientists, Third Edition, Mc Graw Hill.
[4] Buchanan J. L. and Turner, P. R., 1992, Numerical Methods and Analysis, McGraw-Hill.

MAA62047	MODEL LINEAR++	3 sks
PRASYARAT	MAA61008 ANALISIS REGRESI++	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dijelaskan tentang konsep model linear dan model linear tergeneralisasi yang meliputi Regresi Linear Berganda, Regresi Linear dengan variabel Dummy, Regresi Logistik, Regresi Poisson, Regresi Gamma, analisis residu, serta penerapannya di bidang aktuaria menggunakan statistical packages

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. menjelaskan konsep Regresi Linear Berganda,
CPMK 2. menjelaskan keluarga distribusi eksponensial,
CPMK 3. menjelaskan konsep Model Linear Tergeneralisasi,
CPMK 4. menjelaskan konsep Regresi Logistik,
CPMK 5. menjelaskan konsep Regresi Poisson,
CPMK 6. menjelaskan konsep Regresi Gamma,
CPMK 7. menerapkan model linear dan model linear tergeneralisasi di bidang aktuaria menggunakan statistical packages, serta menginterpretasikan hasilnya

Materi

Regresi Linear Berganda: variabel penjelas kontinyu atau kategorik, variabel interaksi; keluarga distribusi eksponensial: distribusi Binomial, distribusi Poisson, distribusi Eksponensial, distribusi Gamma, distribusi Normal; Model Linear Tergeneralisasi: fungsi Link dan link kanonik, Maximum Likelihood Estimation, selang kepercayaan dan prediksi, analisis residu, penilaian kesesuaian model dan deviance, Uji chi-kuadrat Pearson dan uji rasio likelihood (LRT); Regresi Logistik: respon biner, pendugaan parameter, statistik inferensia; Regresi Poisson: respons count, pendugaan parameter, statistik inferensia; Regresi Gamma: respon kontinyu, pendugaan parameter, statistik inferensia; menerapkan model linear dan model linear tergeneralisasi di bidang aktuaria menggunakan statistical packages, serta menginterpretasikan hasilnya.

Pustaka

[1] Frees, E. W., 2010, Regression Modelling with Actuarial and Financial Applications.Cambridge University Press.
[2] de Jong, P. dan Heller, G.Z. 2008. Generalized Linear Models for Insurance Data. 1st ed., Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom.
[3] Dunn, P.K. dan G, K. Smyth. 2017. GLMsData: Generalized linear model data sets (2017). URL https://CRAN.R-project.org/package=GLMsData. R package version 1.0.0.
[4] Dunn, P.K. dan G, K. Smyth. 2018. Generalized linear models with Examples in R. Springer, New York.
[5] Montgomery, D. C., Peck, E. A. and Vining, G.G. 2012. Introduction to Linear Regression Analysis. John Wiley and Son.

MAA62048	MATEMATIKA AKTUARIA I	3 sks
PRASYARAT	MAA62003 STATISTIKA MATEMATIKA I+ MAA62043 MATEMATIKA FINANSIAL I	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar aktuaria dan terapan matematika pada asuransi jiwa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan konsep dari model survival
CPMK 2. menghitung dan menginterpretasikan fungsi-fungsi pada tabel mortalitas
CPMK 3. menjelaskan dan menentukan manfaat asuransi jiwa
CPMK 4. menjelaskan dan menerapkan nilai sekarang dari anuitas hidup
CPMK 5. menjelaskan dan menghitung premi bersih dan premi bruto asuransi jiwa.

Materi Kuliah

Model Survival: Variabel acak Age-at-Failure, variabel acak Future lifetime, force of mortality, distribusi Gompertz, distribusi Makeham; Tabel Mortalitas: Definisi, Bentuk, Konsep, Notasi dan Fungsi, peluang hidup dan mati, curtate and complete expectation of life; Manfaat Asuransi: Asuransi jiwa seumur hidup diskret dan kontinu, asuransi jiwa berjangka diskret dan kontinu, endowmen murni, asuransi endowmen, asuransi jiwa tertunda; Annuitas Hidup: Annuitas hidup tahunan, annuitas hidup kontinu, annuitas hidup yang dibayarkan beberapa kali setahun, annuitas hidup tertunda, annuitas membesar; Perhitungan Premi: Prinsip ekivalensi, premi bersih dan premi bruto

Pustaka

[1] Dickson, D.C.M., Hardy, M. R., dan Waters, H.R. 2020. Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. 3rd ed., Cambridge University Press, United Kingdom

[2] London, R. L., Duncan, I. G., Camilli, S. J., & Cunningham, R. J. 2014. Model for Quantifying Risk, 6th ed, ACTEX Publication, Inc., Winsted.

[3] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, K.C., Jones, D.A., Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, 2nd ed., Society of Actuaries

MAA61013	**PENGANTAR PROSES STOKASTIK**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAA62003 STATISTIKA MATEMATIKA I+** **MAA61042 PENGANTAR PERSAMAAN DIFERENSIAL+**	

Deskripsi

Mata kuliah ini memberikan pemahaman dasar tentang konsep-konsep proses stokastik dan penerapannya untuk pemodelan stokastik dalam bidang finansial dan aktuaria.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk
menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada Random Walk
menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada Proses Poisson
menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada Proses Pembaharuan
menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada Proses Markov
menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada Gerak Brown dan proses Wiener.
Menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada proses kelahiran dan kematian
menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan pada pemodelan stokastik di bidang finansial dan aktuaria.

Materi

Random Walk; Proses Poisson: proses Poisson tak homogen, proses Poisson majemuk; Proses renewal (proses pembaharuan): reward renewal process, alternating renewal process; Proses Markov; Proses Gerak Brown: variasi Gerak Brown, proses Wiener; Proses kelahiran dan kematian; Contoh pemodelan stokastik di bidang finansial dan aktuaria.

Pustaka

[1] Karlin, S. and Taylor, H.M. 2011. An Introduction to Stochastic Modelling, Fourth edition, Academic Press, New York.
[2] Pinsky, M.A. and Karlin, S. 2011. An Introduction to Stochastic Modelling, Fourth edition, Academic Press, New York.
[3] Ross, S.M. 1996. Stochastic Processes, Second Edition, John Wiley and Sons Inc.

MAA61050	SIMULASI AKTUARIA++	2 sks
PRASYARAT	MAA61040 PEMROGRAMAN++ MAA62003 STATISTIKA MATEMATIKA I+	

Deskripsi

Mata kuliah ini difokuskan pada dasar-dasar simulasi antara lain: konsep dasar simulasi, bilangan acak, pembangkitan variabel acak diskret dan variabel acak kontinu, pendekatan simulasi kejadian diskret, simulasi Monte Carlo untuk pengukuran risiko, analisis secara statistik dari data simulasi dan teknik validasi secara statistik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami konsep dasar simulasi dan menjelaskan aplikasi dari simulasi pada bidang aktuaria.
CPMK 2. membangkitkan bilangan acak dan memahami cara kerja metode Monte Carlo.
CPMK 3. membangkitkan variabel acak diskret dan variabel acak kontinu.
CPMK 4. melakukan pendekatan simulasi kejadian diskret.
CPMK 5. menggunakan simulasi Monte Carlo untuk menyelesaikan permasalahan di bidang aktuaria.
CPMK 6. menganalisis secara statistik dari data simulasi.
CPMK 7. menerapkan teknik validasi secara statistik.

Materi

Pengantar Simulasi: apa itu simulasi, mengapa perlu simulasi, kapan simulasi digunakan, penerapan simulasi dalam bidang aktuaria; Bilangan Acak dan Metode Monte Carlo : Pengenalan Metode Monte Carlo, Pembangkitan bilangan acak pseudorandom, menggunakan bilangan acak untuk mengevaluasi integral, dinamika dan mekanisme dari simulasi Monte Carlo; Pembangkitan Variabel Acak Diskret: metode invers transform, membangkitkan sampel acak Poison, membangkitkan sampel acak Binomial, teknik acceptance-rejection, pendekatan komposisi, metode alias untuk pembangkitan variabel acak diskrit; Pembangkitan Variabel Acak Kontinu: algoritma invers transform, metode rejection, metode polar untuk membangkitkan variabel acak normal, membangkitkan proses poisson; Pendekatan Simulasi Kejadian Diskret: simulasi lewat kejadian diskrit, insurance risk model, mengevaluasi opsi saham; Penggunaan Simulasi Monte Carlo untuk Bidang Aktuaria, misalnya metode Monte Carlo untuk mengestimasi VaR; Analisis secara Statistik dari Data Simulasi: sample mean dan sample variance, interval estimates dari population mean, bootstrapping technique untuk estimasi mean square errors; Teknik Validasi secara Statistik: uji goodness of fit, uji goodness of fit ketika beberapa parameter tidak ditentukan.

Pustaka

[1] Ross, S. M. 2022. Simulation, 6th edition, Elsevier.
[2] Brandimarte, P. 2014. Handbook in Monte Carlo simulation: applications in financial engineering, risk management, and economics, John Wiley & Sons.
[3] Robinson, S. 2004. Simulation: The Practice of Model Development and Use, John Wiley & Sons
[4] Chan, N. H. dan H. Y. Wong. Simulation Techniques in Financial Risk Management, John Wiley & Sons

MAA61051	TEORI RISIKO DAN KREDIBILITAS AKTUARIA	3 sks
PRASYARAT	MAA62044 PEMODELAN RISIKO AKTUARIA	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini akan dipelajari penerapan perhitungan peluang risiko kerugian lanjutan, model empiris pada perhitungan kerugian, pemilihan model berdasarkan uji hipotesis, penentuan nilai kredibilitas terkait kerugian serta pengenalan simulasi pada bidang aktuaria

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan Ruin Probability
CPMK 2. menjelaskan model empiris dan melakukan penaksiran parameter dan seleksi model
CPMK 3. menjelaskan konsep kredibilitas dan menyelesaikan permasalahan terkait
CPMK 4. menyelesaikan permasalahan estimasi Bayes pada model empiris
CPMK 5. menjelaskan konsep dan penerapan simulasi kerugian pada bidang aktuaria

Materi

Ruin probability, metode penaksiran parameter, konstruksi model empiris, uji seleksi model, Kredibilitas: teori kredibilitas, limit fluktuasi, kredibilitas parsial, kredibilitas penuh, keakuratan kredibilitas, premi kredibilitas, Model Buhlmann, Model Buhlmann-Straub, exact credibility. Estimasi parameter Bayes: non parametrik estimasi, semi parameter estimasi. Simulasi, dasar dasar dan pendekatan simulasi. Simulasi pada model aktuaria: perhitungan ukuran risiko

Pustaka

[1] Klugman, S. A., Panjer, H.H. dan Willmot, G.E. 2019. Loss Models from Data to Decisions, 5th edition, John Wiley and Sons.
[2] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, J.C., Jones, D.A., dan Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, Society of Actuaries.
[3] Panjer, Harry H. and Gordon E. Willmot, 1992, Insurance Risk Models, Society of Actuaries.
[4] Gerber, H.U. 1997. Life Insurance Mathematics, Springer, 3rd edition, Swiss.

MAA61052	PENGANTAR EKONOMI MAKRO	3 sks
PRASYARAT	MAA62004 PENGANTAR EKONOMI MIKRO	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dijelaskan tentang konsep-konsep dasar ekonomi makro yang meliputi pendapatan nasional, konsumsi tabungan dan investasi, analisis penentuan pendapatan nasional, perdagangan internasional, uang dan bank, pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, serta perencanaan ekonomi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami tentang konsep dasar ekonomi makro.
CPMK 2. menjelaskan tentang pengukuran variabel ekonomi makro.
CPMK 3. menjelaskan tentang analisis penentuan kegiatan ekonomi dan pendapatan nasional.
CPMK 4. menjelaskan tentang kebijakan fiskal dan moneter.
CPMK 5. menjelaskan tentang permintaan dan penawaran secara agregat.
CPMK 6. menjelaskan tentang kebijakan ekonomi dalam perekonomian tertutup dan terbuka.
CPMK 7. menjelaskan tentang pertumbuhan ekonomi dan siklus bisnis.
CPMK 8. menjelaskan tentang perdagangan internasional.

Materi

Konsep dasar Ilmu ekonomi makro; Perkembangan ilmu ekonomi makro: klasik, Keynes, mazhab terkini. Pendapatan nasional: pengukuran PNB, pendapatan disposibel, identitas makro ekonomi dasar; Konsumsi, tabungan dan investasi: permintaan dan penawaran agregat, konsumsi dan tabungan, investasi; Pendapat nasional keseimbangan: pengertian, penentuan pendapatan nasional keseimbangan, multiplier; Peranan pemerintah dalam ekonomi makro kebijakan fiskal; Perdagangan internasional dan pendapatan nasional keseimbangan: perdagangan luar negeri, nilai tukar dan neraca pembayaran nasional, perdagangan internasional, penentuan pendapatan nasional keseimbangan dalam perekonomian terbuka, multiplier perekonomian; Uang dan bank: hakekat uang dan suku bunga, fungsi uang dan permintaan uang, jumlah uang beredar dan kebijakan moneter; Ekonomi pembangunan dan pertumbuhan ekonomi.

Pustaka

[1] Frees, E. W., 2010, Regression Modelling with Actuarial and Financial Applications.Cambridge University Press.
[2] McGibney, D. P., 2023, Applied Linear Regression for Business Analytics with R. Springer Nature Switzerland.
[3] Montgomery, D.C., Peck, E.A, dan Vining, G. G. 2012. Introduction to Linear Regression Analysis. Sixth Edition. John Wiley & Sons Inc., New York.
[4] Pindyck, R. and Rubinfeld, D.L. 1998. Econometric Models and Economic Forecasts. 4th edition. McGraw-Hill Education.

MAA61033	MATEMATIKA AKTUARIA II	3 sks
PRASYARAT	MAA62048 MATEMATIKA AKTUARIA I	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan konsep-konsep penting aktuaria lanjutan (advanced) dan terapan matematika pada asuransi jiwa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan dan menentukan cadangan premi,
CPMK 2. menjelaskan dan menerapkan konsep model multi-state,
CPMK 3. menjelaskan dan menerapkan konsep model multiple-life,
CPMK 4. menjelaskan model multiple-decrement,

Materi Kuliah

Cadangan Premi: Diskrit dan Kontinu, Metode Prospektif, Metode Retrospektif, Pendekatan Rekursif, Cadangan Premi Kotor; Model Multi-State, Fungsi Asuransi dan Anuitas bergantung pada status, aplikasi model multi state pada asuransi kesehatan jangka panjang dan disabilitas, Model Multi-Life: Model Joint-life, Model Last Survivor, nilai sekarang anuitas hidup, asuransi jiwa, premi bersih, cadangan premi, fungsi kontingensi (peluang kontingensi, asuransi jiwa kontingensi, annuitas reversionari); Model Multiple-Decrement: Model multiple-decrement diskret, model multiple-decrement kontinu, Penggunaan Asumsi pada Model Multiple-Decrement, APV pada model decrement.

Pustaka

[1] Dickson, D.C.M., Hardy, M. R., dan Waters, H.R. 2020. Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. 3rd ed., Cambridge University Press, United Kingdom

[2] London, R. L., Duncan, I. G., Camilli, S. J., & Cunningham, R. J. 2014. Model for Quantifying Risk, 6th ed, ACTEX Publication, Inc., Winsted.

[3] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, K.C., Jones, D.A., Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, 2nd ed., Society of Actuaries

MAA61017	PENGANTAR TEORI INVESTASI	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan prinsip-prinsip dasar investasi dan portofolio.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan tentang lingkungan investasi dan instrumen keuangan
CPMK 2. mengetahui bagaimana sekuritas diperdagangkan
CPMK 3. menjelaskan tentang reksa dana dan perusahaan investasi lainnya
CPMK 4. menjelaskan tentang teori portofolio dan alokasi modal
CPMK 5. menjelaskan model penentuan harga aset modal

Materi Kuliah

Lingkungan Investasi: Aset real dan aset keuangan, pasar keuangan dan perekonomian, proses investasi, Instrumen Keuangan: Pasar uang, pasar obligasi, sekuritas ekuitas, indeks pasar saham dan obligasi, pasar derivatif, Bagaimana Sekuritas Diperdagangkan: Bagaimana perusahaan menerbitkan sekuritas, bagaimana sekuritas diperdagangkan, perdagangan di bursa, biaya perdagangan, pembelian atas margin, penjualan short, Reksa Dana dan Perusahaan Investasi Lainnya: Perusahaan investasi, tipe perusahaan investasi, reksa dana, Exchange-Traded Funds (ETF); Teori Portofolio: Tingkat suku bunga real dan nominal, risiko, return, premi risiko; Alokasi Modal: risiko dan penghindaran risiko, nilai utilitas, portofolio berisiko dan bebas risiko, toleransi risiko dan alokasi aset, Portofolio Beresiko yang Optimal: Diversifikasi dan risiko portofolio, model optimasi portofolio Markowitz, Model Indeks, Keseimbangan dalam Pasar Modal: Model Penentuan Harga Aset Modal (CAPM).

Pustaka

[1] Bodie, Z., Kane, A., and Marcus, A.J. 2014. Investments, 10th ed, McGraw-Hill Education, New York.
[2] Bodie, Z., Kane, A., and Marcus, A.J. 2013. Essentials of Investments, 9th ed, McGraw-Hill/Irwin, New York.

MAA60001	METODE PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH	2 sks
PRASYARAT	MPK60007 BAHASA INDONESIA	

Deskripsi

Mata kuliah ini bertujuan untuk mengarahkan mahasiswa pada penulisan skripsi. Pembahasan dimulai dengan pembuatan telaah pustaka, pembahasan, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan rancangan penelitian (pembentukan model atau kerangka penelitian, identifikasi variabel sampai ke operasionalisasinya, pemilihan sumber data serta cara pengumpulannya). Dalam bagian terakhir, penekanan diberikan cara penulisan hasil penelitian secara keseluruhan serta penyampaiannya secara lisan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami konsep metode penelitian di bidang aktuaria
CPMK 2. menulis proposal penelitian/karya ilmiah sesuai dengan kaidah yang baik dan benar
CPMK 3. mempresentasikan proposal penelitian.

Materi

Konsep metode penelitian: tipe penelitian, hal-hal dasar yang berkaitan dengan langkah-langkah penelitian khususnya dalam bidang aktuaria, yang dimulai dengan bagaimana mendefinisikan masalah, menelaah literatur, mengembangkan kerangka pemikiran, mengumpulkan dan menganalisis data, pembuatan proposal, dan penulisan laporan hasil penelitian. Tata cara penulisan karya ilmiah dalam bentuk skripsi dan makalah yang akan dimuat di jurnal ilmiah, masalah-masalah plagiarisme. Dibahas juga tentang perkembangan riset aktuaria terkini.

Pustaka

[1] Sharp, J.A., Peters, J. and Howard, K.. 2002. The Management of a Student Research Project. Third Edition. Taylor and Francis Group.
[2] Rubens, P. 2001. Science and technical writing: a manual of style. Routledge, New York.
[3] Departemen Matematika FMIPA Universitas Brawijaya. 2022. Panduan penulisan proposal skripsi dan skripsi, program Studi Sarjana Matematika dan Ilmu Aktuaria

MAA61046	EKONOMI SYARIAH	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dijelaskan tentang beberapa konsep ekonomi Islami dan perbedaannya dengan sistem ekonomi konvensional baik dari sisi filosofi, pemikiran, aktivitas ekonomi dan perekonomian mencakup kegiatan mikro dan makro, perkembangan industry halal, perbedaan lembaga keuangan Islami dan konvensional, keterkaitan dana sosial islam dan kesejahteraan Masyarakat, maqashid syariah, dan terakhir namun tidak kalah penting ialah pembahasan mengenai urgensi ekonomi syariah bagi kemajuan suatu bangsa dan umat manusia.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. Memahami dan mampu menjelaskan Konsep Dasar, Filsafat, dan Pemikiran Ekonomi Islami
CPMK 2. Memahami dan mampu menjelaskan Konsep Konsumsi dan Permintaan Islami
CPMK 3. Memahami dan mampu menjelaskan Konsep Produksi dan Penawaran Islami
CPMK 4. Memahami dan mampu menjelaskan Etika Bisnis Islami dan Industri Halal
CPMK 5. Memahami dan mampu menjelaskan Lembaga Keuangan Syariah (LKS): Perbankan dan Lembaga Keuangan Non-Bank Syariah
CPMK 6. Memahami dan mampu menjelaskan Maqashid Syariah, Zakat, dan Kemiskinan
CPMK 7. Memahami dan mampu menjelaskan Urgensi Ekonomi Syariah (Ekonomi Rahmatan Lil'alamin

Materi

Konsep Dasar Ekonomi Syariah; Filsafat Ekonomi Islam; Pemikiran Ekonomi Islam; Konsep Konsumsi dan Permintaan Islami; Konsep Produksi dan Penawaran Islami; Etika Bisnis Islami dan Industri Halal; Lembaga Keuangan Syariah (LKS): Perbankan dan Pasar Modal Syariah; Industri Keuangan NonBank (IKNB); Zakat dan Kemiskinan; Maqashid Syariah; Pengertian dan Pembahasan tentang Urgensi Ekonomi Syariah (Ekonomi Rahmatan Lil'alamin).

Pustaka

[1] Ibrahim, A., E. Amelia, N. Akbar, N. Kholis, S.A. Utami, dan Nofrianto. 2021. Pengantar Ekonomi Islam. Jakarta: Departemen Ekonomi dan Keuangan Syariah - Bank Indonesia.
[2] Mahri, A. J., Cupian, M. N. Arif, T. Arundina, T. Widiastuti, F. Mubarok, F., . . . dan A. Nurasyiah. 2021. Ekonomi Pembangunan Islam. Jakarta: Departemen Ekonomi dan Keuangan Syariah - Bank Indonesia.
[3] Muttaqin, A. A., F. D. Riyanto, dan N. Afifah. 2023. Pengantar Ekonomi Makro Islami. Malang: UB Press.
[4] Qardhawi, Y. 2022. Norma dan Etika Ekonomi Islam. Gema Insani.
[5] Qoyum, A., A. Nurhalim, Fithriady, M. D. Pusparin, N. Ismail, M. Haikal, dan K. M. Ali. 2021. Sejarah Pemikiran Ekonomi Islam. Jakarta: Departemen Ekonomi dan Keuangan Syariah - Bank Indonesia.
[6] Karim, A. A. 2016. Ekonomi Mikro Islami. Jakarta: Rajawali Pers.
[7] Askari, H., Z. Iqbal, dan A. Mirakhor. 2015. Introduction to Islamic Economics: Theory and Application. Singapore: John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd.

MAA61047	AKUNTANSI SYARIAH	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas mengenai sejarah akuntansi dalam perspektif Islam, pentingnya akuntansi syari'ah, standar akuntansi keuangan sebagai acuan dalam praktik akuntansi syariah, kerangka dasar penyusunan dan penyajian laporan keuangan syariah (KDPPLKS), aplikasinya dalam lembaga keuangan syariah, instrumen dan jasa-jasa yang tersedia di lembaga keuangan syariah yang menggunakan prinsip akuntansi transaksi syariah (termasuk isu kontemporer) serta cara penyajian informasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk
CPMK 2. menjelaskan perkembangan akuntansi syariah
CPMK 3. memahami konsep dasar akuntansi syariah
CPMK 4. menerapkan akuntansi syariah dalam beberapa transaksi syariah-bisnis syariah
CPMK 5. memahami Kerangka Dasar Penyusunan dan Penyajian Laporan Keuangan Syariah
CPMK 6. menyusun laporan keuangan syariah
CPMK 7. memahami definisi dan akuntansi berbagai akad syariah
CPMK 8. menjelaskan konsep sukuk dalam pasar modal syariah.

Materi

Perkembangan akuntansi syariah: sejarah dan perkembangan akuntansi syariah, pentingnya akuntansi syariah, perbedaan akuntansi syariah dan akuntansi konvensional; Kerangka Dasar Penyusunan dan Penyajian Laporan Keuangan Syariah (KDPPLKS): Asas transaksi syariah-bisnis syariah, karakteristik transaksi syariah, asumsi dasar, pengakuan dan pengukuran, lain-lain terkait dengan KDPPLKS, perbedaan KDPPLKS dengan konvensional; Sistem, jenis dan karakteristik Lembaga Keuangan Islam. Laporan keuangan entitas syariah; Karakteristik, jenis dan akuntansi dari beberapa akad: Mudarabah, Musyarakah, Murabahah, Salam, Istishna, Ijarah, dan Akad-Akad Lainnya; Isu Kontemporer: Karakteristik Akad Obligasi Syariah (Sukuk), Karakteristik dan Jenis Sukuk, Akuntansi Transaksi Sukuk.

Pustaka

[1] Triyuwono, I. 2017. Akuntansi Syariah: Perspektif, Metodologi, dan Teori. Rajawali Pers. Jakarta.
[2] Nurhayati, S. dan Wasilah. 2019. Akuntansi Syari'ah di Indonesia. Edisi Kelima. Salemba Empat, Jakarta.
[3] Ikatan Akuntan Indonesia. 2007. PSAK 101-110 (Penyajian Laporan Keuangan Syari'ah, Akuntansi Murabahah, Akuntansi Salam, Akuntansi Istishna', Akuntansi Mudharabah, Akuntansi Musyarakah, Akuntansi Ijarah, Akuntansi Transaksi Asuransi Syari'ah, Akuntansi Zakat, Infak/Sedekah, Akuntansi Sukuk). Penerbit Dewan Standar Akuntansi Keuangan Ikatan Akuntan Indonesia. Cetakan Pertama. Jakarta
[4] AAOIFI. 2010. Accounting, Auditing and Governance Standards for Islamic Financial Institutions. Manama, Bahrain: Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions.

MAA61048	MATEMATIKA DEMOGRAFI	2 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang mengkaji tentang ukuran- ukuran kependudukan seperti konsep dasar demografi, sumber data demografi, struktur penduduk, perkembangan penduduk, ukuran-ukuran kelahiran (Fertilitas), mortalitas dan tabel kematian, migrasi, proyeksi penduduk.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. memahami konsep dasar Demografi, keterkaitan demografi dengan matematika dan sumber data demografi
CPMK 2. mengaplikasikan ukuran dasar dan fenomena demografi pada permasalahan nyata
CPMK 3. memahami fertilitas dan mortalitas
CPMK 4. memahami Life Table dan penggunaanya di bidang Demografi
CPMK 5. memahami migrasi penduduk
CPMK 6. mengaplikasikan proyeksi penduduk dan kebijakan kependudukan pada permasalahan nyata.

Materi Kuliah

Pengertian Demografi, Keterkaitan Demografi dengan Matematika, Studi Analisa Variabel Demografi, Tujuan penggunaan Demografi, Dinamika kependudukan, Teori Transisi Demografi, Sumber data Primer dan Sekunder, Sensus, Registrasi dan Survey, Data di Indonesia, Tujuan Evaluasi dan Ketelitian data, Teknik pro-rating, Metode Dual Recorrd System untuk kelengkapan pencatatan, Ukuran dasar Demografi, Persebaran Penduduk, Komposisi Penduduk, Dinamika Penduduk, Ukuran dan Struktur dalam Komposisi Penduduk, Gambaran dan Cara membuat Piramida Penduduk, Faktor yang memengaruhi Bentuk Piramida Penduduk, Model dan Tipe Piramida Penduduk, Piramida Penduduk Indonesia, Fertilitas dan Fekunditas, Masalah dalam Pengukuran Fertilitas, Konsep dan Definisi Kelahiran, Konsep Usia Reproduksi, Ukuran dasar Fertilitas, Variabel-variabel yang mempengaruhi Tingkat Fertilitas, Studi Fertilitas di Indonesia, Pengertian Morbiditas dan Mortalitas, Ukuran Morbiditas dan Mortalitas, Standardisasi, Complete Life Table, Abridge Life Table, Asumsi dan Kegunaan Life Table, Cara menghitung dan membaca Complete dan Abridge Life Table, Definisi dan Pengertian dalam studi Migrasi, Fakor-faktor yang memengaruhi Migrasi, Ukuran-ukuran Migrasi, Estimasi Migrasi, Urbanisasi dan Transmigrasi, Pengertian Proyeksi Penduduk, Estimasi penduduk, Proyeksi Penduduk dengan Metode Matematika (Aritmatrik, Geometrik dan Eksponensial), Proyeksi Penduduk dengan Metode Komponen, Proyeksi Penduduk tanpa Migrasi, Proyeksi Penduduk dengan Migrasi, Ruang lingkup Kebijakan Kependudukan, Kebijakan Kependudukan di Berbagai Negara, Kebijakan Kependudukan di Indonesia.

Pustaka

[1] Adioetomo, S.M. dan Samosir, O.B. 2010. Dasar-Dasar Demografi. Salemba Empat, Jakarta.
[2] Rusli, S. 2014. Pengantar Ilmu Kependudukan, LP3ES, Jakarta.
[3] Iskandar, N. 1977. Teknik Demografi. LDFEUI, Jakarta.
[4] Mantra, I.B. 2020. Demografi Umum. Pustaka Pelajar, Yogyakarta

MAA61018	PROGRAM LINEAR	3 sks
PRASYARAT	MAA62030 PENGANTAR ALJABAR LINEAR+	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dijelaskan tentang konsep, metode, dan teknik dalam memodelkan dan menyelesaikan permasalahan optimasi yang melibatkan program linear.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami konsep program linear
CPMK 2. membentuk model program linear dan menyelesaikannya
CPMK 3. menganalisis perubahan yang mungkin terjadi setelah nilai optimal dicapai (analisis sensitivitas)
CPMK 4. memahami dan menyelesaikan program linear integer
CPMK 5. memahami dan menyelesaikan aplikasi program linear pada masalah penugasan dan transportasi.

Materi

Program linear: sejarah perkembangan ilmu program linear, bentuk umum, asumsi dan karakteristik masalah program linear; Penyelesaian program linear: metode grafik, metode simpleks (konsep dasar, algoritma, identifikasi solusi optimal), metode Big M, metode dua fase, metode dual simpleks; Analisa sensitivitas: perubahan koefisien fungsi tujuan, perubahan suku ruas kanan, perubahan koefisien teknologi, penambahan variabel baru, penambahan kendala baru; Program linear integer; Aplikasi program linear: masalah penugasan dan transportasi.

Pustaka

[1] Taha, H. A. 2019. Operations Research: An Introduction. 10th edition. Pearson Education Limited, Harlow.
[2] Cornuejols, G., J. Pena, dan R. Tutuncu. 2018. Optimization Methods in Finance. 2nd edition. Cambridge University Press: United Kingdom.
[3] Hillier, F. S., dan Lieberman, G.J. 2020. Introduction to Operation Research. 11th edition. MC Graw-Hill.
[4] Mukhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis and Hanif D. Sherali, 2011, Linear Programming and Network Flows. 4th edition. John Wiley &Sons.
[5] Rao, S.S. 1989. Optimization: Theory and Applications. Wiley Eastern Limited.

MAA61049	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN	3 sks
PRASYARAT	MAA62030 PENGANTAR ALJABAR LINEAR+ MAA62041 PENGANTAR BASIS DATA++	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas sistem pendukung keputusan, pemodelan dan analisis, kecerdasan bisnis, teknologi komputasi kolaboratif dan sistem pendukung keputusan cerdas.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan sistem pendukung keputusan
CPMK 2. menjelaskan pemodelan dan analisis
CPMK 3. menjelaskan kecerdasan bisnis
CPMK 4. menjelaskan teknologi komputasi kolaboratif
CPMK 5. menjelaskan sistem pendukung keputusan cerdas meliputi kecerdasan buatan dan sistem pakar, akuisisi pengetahuan, representasi dan reasoning serta sistem cerdas lanjutan.

Materi

Sistem Pendukung Keputusan. Pemodelan dan Analisis. Kecerdasan Bisnis. Teknologi Komputasi Kolaboratif. Kecerdasan Buatan dan Sistem Pakar. Akuisisi Pengetahuan, Representasi dan Reasoning. Sistem Cerdas Lanjutan

Pustaka

[1] Turban, Efraim & Aronson, J. E. 2007. Decision Support Systems and Intelligent Systems, 8th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
[2] Marakas, G. M. 2003. Decision Support Systems in the 1st Century, 2nd Edition, Prentice Hall.
[3] Sprague, Ralph, H & Hugh, J. Watson. 1993. Decision Support Systems, Prentice Hall, Inc.

MAA61024	ANALISIS RELIABILITAS	3 sks
PRASYARAT	MAA62003 STATISTIKA MATEMATIKA I+	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini akan dijelaskan konsep, metode, dan teknik untuk menganalisis dan mengukur reliabilitas (keandalan) sistem dan komponen.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan konsep dasar dan menyelesaikan masalah reliabilitas dan fungsi hazard
CPMK 2. menghitung Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Residual Life (MRL)
CPMK 3. mengonstruksi dan mengevaluasi keandalan dalam blog diagram
CPMK 4. menyelesaikan reliabilitas sistem yang kompleks
CPMK 5. menjelaskan reliabilitas yang bergantung pada waktu dan kerusakan
CPMK 6. melakukan penaksiran parameter distribusi waktu kerusakan
CPMK 7. menjelaskan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan model reliabilitas parametrik.

Materi

Pengantar reliabilitas: fungsi reliabilitas, fungsi hazard, Mean Time to Failure (MTTF), Mean Residual Life (MRL),model reliabilitas non parametrik; Evaluasi reliabilitas sistem: reliabilitas blok diagram, sistem seri, sistem paralel, sistem paralel-seri, sistem seri-paralel, sistem F: berurutan k out of n , sistem k out of n , reliabilitas sistem kompleks (metode dekomposisi); Model reliabilitas parametrik: reliabilitas yang bergantung waktu dan kerusakan; sistem yang dapat diperbaiki, alternating renewal process, Mean Time Between Failure (MTBF). MTTF, Availabilitas; Pendugaan parameter dan pengujian reliabilitas.

Pustaka

Elsayed A. 1996. Reliability Engineering, Addison Wesley, Longman, Inc.
Dhillon B. S., Singh C. 2014. Engineering Reliability New Techniques and Applications, John Wiley & Sons.

MAA61053	PENGANTAR OPTIMISASI++	2 sks
PRASYARAT	MAA62040 MATEMATIKA DASAR II+ MAA61040 PEMROGRAMAN++	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dijelaskan konsep dasar optimisasi dan metode-metode optimisasi serta penerapannya. Pembelajarannya diintegrasikan dengan perangkat lunak.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami konsep dasar optimisasi dan kondisi optimal untuk masalah optimisasi tanpa kendala.

CPMK 2. memahami cara kerja dan mengimplementasikan metode line search, metode Gradient Descent dan metode Conjugate Gradient.

CPMK 3. memahami cara kerja dan mengimplementasikan metode Penalty dan Augmented Lagrangian

CPMK 4. memahami cara kerja dan mengimplementasikan metode optimisasi heuristic.

CPMK 5. menerapkan optimisasi pada bidang aktuaria / keuangan.

Materi

Pengenalan Optimisasi: masalah optimisasi, klasifikasi masalah optimisasi, masalah optimisasi kontinyu; Definisi Dasar pada Optimisasi: titik minimum lokal dan global, minimizers dalam masalah konveks, minimizers dalam masalah konveks umum; Kondisi Optimal untuk Masalah Optimisasi Tanpa Kendala: arah descent, kondisi optimal; Metode Line Search: fitur dasar dan klasifikasi Line Searches, Armijo's Method; Metode Gradient Descent: Steepest Descent Direction, Gradient Method, Gradient Method with Constant Step-Size; Metode Conjugate Gradient : Conjugate Direction Method, Conjugate Gradient Method; Metode Penalty dan Augmented Lagrangian: Konsep dasar, Sequential Penalty Functions, Augmented Lagrangian Functions; Metode Optimisasi Heuristik: definisi heuristik ,single-solution methods, population-based methods; Aplikasi Optimisasi di bidang aktuaria / keuangan.

Pustaka

[1] Grippo, L. and M. Sciandrone. 2023. Introduction to Methods for Nonlinear Optimization. Springer

[2] Bukshtynov, V. 2023. Computational Optimization: Success in Practice. CRC Press

[3] Gilli, M., Maringer, D., dan Schumann, E. 2019. Numerical Methods and Optimization in Finance, Academic Press, 2nd Edition.

[4] Pachamanovam, D. A. and F. J. Fabozzi. 2010. Simulation and Optimization in Finance : Modeling with MATLAB, @RISK, or VBA, John Wiley & Sons, Inc.

MAA61021	PENGANTAR BIG DATA++	3 sks
PRASYARAT	MAA62024 ANALITIKA DATA II++	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas konsep dasar big data, motivasi dari big data, adopsi big data dan pertimbangan perencanaan, teknologi perusahaan dan kecerdasan bisnis big data, pemrosesan big data, konsep penyimpanan big data, teknologi penyimpanan big data dan teknik analisis big data.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep dasar big data
CPMK 2. menjelaskan teknologi perusahaan dan kecerdasan bisnis big data
CPMK 3. menjelaskan konsep penyimpanan big data
CPMK 4. menjelaskan konsep pemrosesan big data
CPMK 5. menjelaskan teknologi penyimpanan big data
CPMK 6. menjelaskan dan menggunakan Software Spark dan Python untuk analisis Big Data.

Materi

Pengantar Big Data: Terminologi Big Data, Karakteristik Big Data, Tipe Data, Motivasi dan Pendorong Big Data, Sumber Big Data, Big Data Infrastrucure, Big Data Life Cycle, Teknologi, Penggunaan Big Data; Teknologi Perusahaan dan Kecerdasan Bisnis Big Data: Pemrosesan Transaksi Online (OLTP), Online Analytical Processing (OLAP), Extract Transform Load (ETL), Gudang Data, Mart Data, BI tradisional, Big Data BI, Studi kasus; Konsep Penyimpanan Big Data: Clusters, Sistem File dan Sistem File terdistribusi, NoSQL, Sharding, Replication, Teorema CAP , ACID BASE, studi kasus; Pengantar NoSQL: Definisi dan Sejarah NoSQL, ACID vs Base, Manfaat dan Kekurangan NoSQL, Database SQL dan NoSQL, Kategori dari Database NoSQL; Konsep Pemrosesan Big Data: Pemrosesan Data secara Parallel, Pemrosesan Data Terdistribusi, Hadoop dan Spark, Processing Workloads,Cluster, Pemrosesan dalam mode Batch, Pemrosesan dalam mode Realtime; Spark: Pengenalan Apache Spark, Bekerja dengan Apache Spark, Spark SQL; Teknologi Penyimpanan Big Data: On-Disk Storage Devices, In-Memory Storage Devices, studi kasus; Teknik Analisis Big Data dengan Spark dan Python: Analisis Kuantitatif, Analisis Kualitatif, Data Mining, Analisis Statistik, Machine Learning, Analisis Visual.

Pustaka

[1] Erl, T., Khattak, W., Buhler, P. 2016. Big Data Fundamental: Concepts, Driver and Technique. Prentice Hall.

[2] Luu, H. 2018. Beginning Apache Spark 2 With Resilient Distributed Datasets, Spark SQL, Structured Streaming and Spark Machine. Apress.

[3] Balusamy, B., Nandhini Abirami. R, S. Kadry, and A.H. Gandomi. 2016. Big Data Concepts, Technology, and Architecture, Arcitura Education.

MAA61054	PERSAMAAN DIFERENSIAL NUMERIK++	3 sks
PRASYARAT	MAA61042 PENGANTAR PERSAMAAN DIFERENSIAL+ MAA62046 PENGANTAR METODE NUMERIK++	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas metode penyelesaian persamaan diferensial secara numerik. Akan dibahas konstruksi dan analisis kesalahan pemotongan dan atau analisis kestabilan skema yang digunakan, pembelajarannya diintegrasikan dengan implementasi program menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami konsep masalah nilai awal danmasalah kondisi batas untuk persamaan diferensial biasa, skema beda hingga dan kesalahan pemotongan

CPMK 2. menurunkan dan menerapkan metode numerik untuk memecahkan masalah nilai awal

CPMK 3. menurunkan dan menerapkan metode numerik untuk memecahkan masalah kondisi batas

CPMK 4. mengonstruksi skema beda hingga untuk persamaan Parabolik 1D serta melakukan analisis akurasi

CPMK 5. menentukan kelebihan dan kekurangan dari berbagai metode dan dapat memilih metode yang sesuai untuk diterapkan pada masalah tertentu

CPMK 6. mengimplementasikan berbagai metode untuk menyelesaikan model yang dinyatakan dalam persamaan diferensial

Materi

Penyelesaian numerik persamaan diferensial biasa dan implementasinya dalam bahasa pemrograman tertentu: masalah nilai awal dengan metode Euler, Metode Runge Kutta Orde 4, Metode Prediktor-Korektor serta masalah kondisi batas dengan metode Beda Hingga; Penyelesaian numerik persamaan diferensial parsial (tipe Parabolik) dan implementasinya dalam bahasa pemrograman tertentu: metode Eksplisit, Implisit dan Crank-Nicolson; penggunaan metode Beda Hingga pada bidang Finance.

Pustaka

[1] Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Biasa dan Aplikasinya dengan MATLAB, Universitas Negeri Malang, Malang.

[2] Morton, K.W., Mayers, D, 2005, Numerical Solution of Partial Diferential Equation, 2nd Ed., Cambridge University Press, UK.

[3] Butcher, C., 2008, Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England.

[4] Gilli, M., Maringer, D., dan Schumann, E. 2019. Numerical Methods and Optimization in Finance, 2nd edition, Academic Press.

MAA61031	ASURANSI KESEHATAN	2 sks
PRASYARAT	MAA62048 MATEMATIKA AKTUARIA I	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar terkait asuransi kesehatan. Mahasiswa dapat lebih memahami konsep dasar asuransi kesehatan melalui project-based learning dan diskusi kelas.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk
menjelaskan konsep dan produk-produk di asuransi kesehatan
menjelaskan penentuan harga premi dan cadangan teknis pada asuransi kesehatan
menjelaskan model-model di asuransi kesehatan

Materi

[1] Kebutuhan Asuransi Kesehatan dan Manajemen Risikonya; Produk-Produk pada Asurnasi Kesehatan; Pricing pada Asuransi Kesehatan; Model-Model Aktuaria untuk Asuransi Kesehatan

[2] Pustaka
[3] Pitacco, E. 2014. Health Insurance (Basic Actuarial Models), EAA Series, Springer
[4] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, J.C., Jones, D.A. 1997. Actuarial Mathematics. Edisi Kedua. United States: Society of Actuaries
[5] Bluhm, W.F., Individual Health Insurance, ACTEX Publications, 2007
[6] Bluhm, W.F., Group Insurance, ACTEX Publications, Ed.5, 2007

MAA61032	Dana Pensiun	2 sks
PRASYARAT	MAA62048 Matematika Aktuaria I	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan asumsi-asumsi aktuaria pada dana pensiun, fungsi dasar aktuaria pada dana pensiun, metode perhitungan serta perencanaan dan simulasi dana pensiun.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan manfaat pensiun
CPMK 2. menjelaskan penentuan premi dana pensiun berdasarkan metode biaya
CPMK 3. menjelaskan pendapatan dan kerugian pada dana pensiun
CPMK 4. menjelaskan perubahan dan manfaat tambahan pada dana pensiun
CPMK 5. menjelaskan opsi dan asset dalam penentuan dana pensiun

Materi Kuliah

Dana Pensiun; Penentuan biaya dana pensiun: Increasing Cost Individual Cost Methods, Level Cost Individual Cost Methods, Aggregate Cost Methods; Experience Gains and Losses; Changes and Ancillary Benefits; Options and Assets

Pustaka

[1] Aitken W.H. 1996. A Problem-Solving Approach to Pension Funding and Valuation 2nd ed. United States: ACTEX Publications
[2] Anderson, A. W. 2006. Pension Mathematics for Actuaries. United States: ACTEX Publications.
[3] Winklevoss, H.E. 1993. Pension Mathematics with Numerical Illustration. 2nd ed., Pension Research Council. Wharton School of the University of Pennsylvania.
[4] Rotar, V. I. 2014. Actuarial Models: The Mathematics of Insurance, 2nd ed. United States: Chapman and Hall/CRC
[5] Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, K.C., Jones, D.A., Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, 2nd ed., Society of Actuaries

MAA62049	**Perbankan Syariah**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAA61046 Ekonomi Syariah**	

Deskripsi

Mata kuliah ini bertujuan memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang teori dan praktik perbankan syariah. Secara garis besar materi yang disampaikan mulai dari Islam dan perbankan syariah, bunga dan riba, prinsip-prinsip perbankan syariah, sistem operasional perbankan syariah, dan aspek-aspek pendukung perbankan syariah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh Mata Kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:
menjelaskan konsep bank dalam ekonomi Islam.
menjelaskan pengertian perbankan syariah dan perbedaannnya dengan bank konvensional.
menjelaskan prinsip operasional bank syariah.
menjelaskan pengelolaan simpanan di bank syariah.
menjelaskan produk dan akad pembiayaan di bank syariah
.menjelaskan kebijakan dan regulasi perbankan syariah

Materi

Mengenal bank syariah dan perkembangan sistem perbankan syariah; Riba dan bunga bank: riba dalam perspektif agama dan sejarah, komparasi bank syariah dan bank konvensional, prinsip titipan atau simpanan, bagi hasil (profit sharing), konsep sewa dan aplikasi sewa, jasa, bagi hasil sebagai karakteristik bank syariah; Konsep operasional dan pengembangan produk bank syariah; Manajemen pemasaran bank syariah; Manajemen permodalan bank syariah; Produk dan akad pembiayaan di bank syariah: prinsip jual belu, prinsip bagi hasil, prinsip jasa (mudharabah, murabahah, istishna, ijarah); Kebijakan dan regulasi perbankan syariah di Indonesia; Peluang dan tantangan bank syariah di era digital

Pustaka

Wiroso. 2011. Produk Perbankan Syariah, LPFE Usakti, Jakarta.
Ascarya. 2007. Akad dan Produk Bank Syariah, Rajawali Press Jakarta.
Andrianto dan M. A. Firmansyah. 2019. Manajemen Bank Syariah: Implementasi Teori dan Praktek. Qiara Media.
Habib, S.F. 2018. Fundamentals of Islamic Finance and Banking. John Wiley & Sons.
Hassan, M.K. dan M.K. Lewis. 2007. Handbook of Islamic Banking. Edward Elgar Publishing.
Undang-undang Perbankan Syariah dan Aturan Lain yang tekait dengan Perbankan Syariah.

MAA62051	Asuransi Syariah	2 sks
PRASYARAT	MAA61046 Ekonomi Syariah	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas materi tentang konsep dasar manajemen risiko dan penerapannya dalam asuransi syariah sehingga dapat memberikan pemahaman tentang keunikan risiko yang dihadapi oleh lembaga asuransi syariah (takaful) dan bagaimana lembaga tersebut mengelola risikonya
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh Mata Kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan Konsep Dasar Manajemen Risiko.
CPMK 2. menjelaskan Sistem dan Lembaga Keuangan Syariah.
CPMK 3. menjelaskan Manajemen Risiko pada Lembaga Keuangan Syariah.
CPMK 4. menjelaskan Konsep Dasar Asuransi.
CPMK 5. menjelaskan Konsep Dasar Asuransi Syariah.
CPMK 6. menjelaskan Prinsip Operasional Asuransi Syariah.
CPMK 7. menjelaskan Usaha dan Produk Perasuransian.
CPMK 8. menjelaskan Mekanisme Asuransi Syariah.
CPMK 9. menjelaskan Regulasi Asuransi Syariah di Indonesia.

Materi

Konsep dasar manajemen risiko: risiko dalam Lembaga Keuangan, teori manajemen risiko dan perkembangannya, proses dan system manajemen risiko; Sistem dan Lembaga Keuangan Syariah: sistem dan prinsip keuangan islam, instrumen dan produk keuangan islam, Lembaga Keuangan Syariah di Indonesia; manajemen risiko pada Lembaga Keuangan Syariah: karakteristik dan risiko Lembaga Keuangan Syariah, persoalan dalam manajemen risiko Lembaga Keuangan Syariah, regulasi terhadap Lembaga Keuangan Syariah; Konsep Dasar Asuransi: pengertian, tujuan, dan manfaat asuransi, sejarah dan risiko dalam asuransi, risiko yang dapat diasuransikan; Konsep Dasar Asuransi Syariah: pengertian dan manfaat Asuransi Syariah, sejarah dan manfaat Asuransi Syariah, pengelolaan risiko Asuransi Syariah; Prinsip Operasional Asuransi Syariah: prinsip-prinsip Asuransi Syariah, landasan hukum Asuransi Syariah; Usaha dan Produk Perasuransian: jenis usaha Produk Perasuransian, produk Asuransi Syariah; Mekanisme Asuransi Syariah: pengelolaan kontrak dalam Asuransi Syariah, pengelolaan dana dan underwriting Asuransi Syariah; Regulasi Asuransi Syariah di Indonesia: urgensi dan kerangka regulasi Asuransi Syariah, regulasi Asuransi Syariah.

Pustaka

[1] Fatwa Dewan Syari'ah Nasional No. 21/DSN-MUI/X/2001 tentang Pedoman Umum Asuransi Syari'ah.
[2] Hasan, N. I. 2011. Takaful. Kalam Mulia, Jakarta,
[3] Hasan, N. I. 2014. Pengantar Asuransi Syariah, GPP Press, Jakarta.
[4] Khan, T. dan Ahmed, H. 2008. Manajemen Risiko Lembaga Keuangan Syariah. Bumi Aksara, Jakarta.
[5] Otoritas Jasa Keuangan (OJK), Peraturan OJK (POJK) Nomor 17/POJK.05/2017, POJK Nomor 28/POJK.05/2015, Nomor POJK 65/POJK.05/2016, POJK Nomor 69/POJK.05/2016, POJK Nomor 72/POJK.05/2016.
[6] Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2008 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Pemerintah No. 73 Tahun 1992 tentang Penyelenggaraan Usaha Perasuransian.
[7] Suseno, P. 2014. Manajemen Risiko dan Asuransi Syariah. Universitas Terbuka, Jakarta.
[8] Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2014 tentang Perasuransian.

MAA62018	Sistem Fuzzy	3 sks
PRASYARAT	MAA61001 Matematika Dasar I+	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas teori logika dan himpunan fuzzy, sistem fuzzy dan aplikasi sistem fuzzy untuk pengambilan keputusan, clustering dan inferensi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan sistem fuzzy, teori himpunan fuzzy dan relasi fuzzy.
CPMK 2. menjelaskan sifat fungsi keanggotaan, fuzzyfikasi dan defuzzyfikasi.
CPMK 3. menjelaskan cara kerja dan menggunakan fuzzy inference system.
CPMK 4. menjelaskan cara kerja dan menggunakan metode fuzzy clustering.
CPMK 5. menjelaskan cara kerja dan menggunakan metode fuzzy decision making.
CPMK 6. menjelaskan cara kerja dan menggunakan metode fuzzy multi-criteria decision making

Materi

Pengenalan Sistem Fuzzy; Himpunan Klasik, Himpunan Fuzzy dan Relasi Fuzzy: himpunan klasik, himpunan fuzzy, cartesian product, crisp relations, fuzzy relations, tolerance and equivalence relations, value assignments; Sifat Fungsi Keanggotaan, Fuzzyfikasi dan Defuzzyfikasi: features of the membership function, fuzzification, defuzzification to crisp sets, λ-cuts for fuzzy relations, defuzzification to scalars; Fuzzy Inference System: Mamdani Fuzzy System (If-Then Rules and Rule Base, Fuzzy Systems, Fuzzification, Inference, Defuzzification), Takagi Sugeno Fuzzy System; Fuzzy Clustering: dasar algoritma c-Means, formulasi dari Crisp c-Means Clustering, Fuzzy c-Means; Fuzzy Decision Making: decision-making, Langkah-langkah decision-making, Fuzzy Decision-Making, Discounted Cash Flow Computation Under Fuzziness; Fuzzy Multi-Criteria Decision Making: metode pengambilan keputusan multi-criteria, himpunan fuzzy bipolar, metode bipolar fuzzy TOPSIS, metode bipolar fuzzy ELECTRE I, Metode TOPSIS dengan Trapezoidal Bipolar Fuzzy Numbers.

Pustaka

[1] Ross, T. J. 2017. Fuzzy Logic with Engineering Applications, 4th ed, John Wiley & Sons Ltd.
[2] Zimmermann, H.-J. 2001. Fuzzy Set Theory and Its Applications, 4th ed, Springer Science and Business Media, LLC.
[3] Miyamoto, S., H. Ichihashi, K. Honda 2008. Algorithms for Fuzzy Clustering Methods in c-Means Clustering with Applications.,Springer.
[4] Akram, M., Shumaiza, J. C. R. Alcantud. 2023. Multi-criteria Decision-Making Methods with Bipolar Fuzzy Sets, Springer.
[5] Kahraman, C. dan E. Haktanır. 2024. Fuzzy Investment Decision Making with Examples. Springer.
[6] Lilly, J. H. 2010. Fuzzy control and identification, John Wiley & Sons

MAA62050	Statistika Nonparametrik	3 sks
PRASYARAT	MAA61002 Statistika Dasar Dan Probabilitas++	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan materi tentang konsep probabilitas dan inferensi statistika: estimasi, fungsi distribusi empiris, interval konfidensi, uji statistik untuk statistika nonparametrik, metode nonparametrik menggunakan resampling, dan implementasi statistical packages pada statistika nonparametrik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh Mata Kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. menjelaskan konsep probabilitas dan inferensi statistika untuk statistika nonparametrik.
CPMK 2. menjelaskan statistika Bayesian.
CPMK 3. menjelaskan statistika order.
CPMK 4. melakukan pengujian Goodness of Fit.
CPMK 5. melakukan uji Rank.
CPMK 6. melakukan uji pada Rancangan Percobaan.
CPMK 7. melakukan uji untuk data kategorik.
CPMK 8. menjelaskan metode nonparametrik menggunakan resampling.
CPMK 9. mengimplementasikan statistical packages pada statistika nonparametrik.

Materi Kuliah

Dasar-dasar probabilitas: kejadian, probabilitas, variabel random dan karakteristik numeriknya, distribusi diskrit, distribusi kontinyu; inferensi statistika: estimasi, fungsi distribusi empiris, uji statistik, interval konfidensi, likelihood; statistika Bayesian: estimasi titik, estimasi interval, uji Bayesian, prediksi Bayesian; statistika order; Goodness of Fit: statistik uji Kolmogorov-Smirnov, uji Smirnov untuk membandingkan dua distribusi, uji Anderson-Darling, uji Cramer-von Mises, uji Shapiro-Wilk untuk normalitas, uji Goodness of Fit, plot probabilitas, uji Runs; uji Rank: sifat-sifat Ranks, uji Tanda, koefisien Spearman dari korelasi Rank, Wilcoxon Signed Rank Test, Wilcoxon (two-sample) Sum Rank Test, Mann-Whitney U Test, uji variansi, uji Walsh untuk outlier; uji pada Rancangan Percobaan: Uji Kruskal-Wallis, Uji Friedman, uji variansi untuk beberapa populasi; uji untuk data kategorik: Khi-kuadrat dan Goodness of Fit, tabel kontingensi, uji Eksak Fisher, uji McNemar, uji Cochran's, uji Mantel-Haenszel; metode nonparametrik menggunakan resampling; implementasi statistical packages pada statistika nonparametrik

Pustaka

[1] Kraska-Miller, M. 2014. Nonparametric Statistics for Social and Behavioral Sciences, Taylor & Francis Group, LLC, New York.
[2] Kvam, P., Vidakovic, B., dan Kim, S. 2023. Nonparametric Statistics with Applications to Science and Engineering with R, John Wiley & Sons, Inc., USA.
[3] MacFarland, T.W. dan Yates, J.M. 2016. Introduction to Nonparametric Statistics for the Biological Sciences Using R. Springer International Publishing, Switzerland.
[4] Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. 2017. Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 9th ed, Pearson Education Limited, Italy.

MAA62020	**Pengantar Analisis Data Eksploratori+**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAA61002 Statistika Dasar Dan Probabilitas++** **MAA61008 Analisis Regresi++**	

Deskripsi

Mata kuliah ini menjelaskan tentang penyajian, pendugaan dan pengujian data secara eksploratif untuk mendapatkan informasi awal mengenai data sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis data yang lebih kompleks; analisis eksploratori dan konfirmatori untuk satu batch, beberapa batch, dan regresi; eksplorasi dan visualisasi data dalam sains data menggunakan perangkat lunak.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan dan menerapkan analisis data eksploratori, ringkasan numerik, standardisasi, dan transformasi.

CPMK 2. menerapkan analisis eksploratori dan konfirmatori untuk satu batch, beberapa batch, dan regresi.

CPMK 3. menerapkan eksplorasi dan visualisasi data dalam sains data menggunakan perangkat lunak.

Materi Kuliah

Data visualisasi: stem and leaf plot, boxplot, scatterplots, QQ-plot, barplot, pie chart, bubble plot, plot array, multiple plot arrays, histograms, plot densitas, grafik berwarna, dan lain-lain; memeriksa karakteristik data, memeriksa tipe variabel, ringkasan numerik data, deteksi anomali, memvisualisasi hubungan antara variabel; standardisasi, transformasi; sampel random, distribusi sampling; model regresi linear: deskripsi garis dalam bidang, kesesuaian garis ke titik dalam bidang, overfitting dan pemisahan data, regresi dengan prediktor berganda, regresi dengan prediktor kategorik, interaksi dalam model regresi linear, transformasi variabel dalam regresi linear; crafting Data Stories; analisis data teks; interval konfidensi dan signifikansi, mengkarakterisasi suatu variabel biner, mengkarakterisasi data count, distribusi kontinyu, asosiasi antara variabel numerik, asosiasi antara variabel kategorik, variabel date; data eksplorasi dan visualisasi dalam sains data menggunakan perangkat lunak.

Pustaka

[1] Healy, K. 2019. Data Visualization, Princeton: A Practical Introduction. Princeton University Press.

[2] Pearson, R. K. 2018. Exploratory Data Analysis using R. CRC Press.

[3] Roger D. P. 2015. Exploratory Data Analysis with R. Lean Publishing.

[4] Tufte, E. R.. 2001. The Visual Display of Quantitative Information. 2nd edition. Graphics Press, Cheshire, Connecticut.

[5] Tukey, J. W. 1977. Exploratory Data Analysis. Addison-Wesley Publishing Company.

MAA62052	Pengantar Pembelajaran Mesin++	3 sks
PRASYARAT	MAA61040 Pemrograman++ MAA61007 Statistika Matematika II+	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas teori, metode dan penerapannya dari pembelajaran mesin di berbagai bidang khususnya bidang keuangan dan aktuaria.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep dari pembelajaran mesin

CPMK 2. menjelaskan perencanaan untuk pembelajaran mesin

CPMK 3. menggunakan kriteria evaluasi dan seleksi model dari suatu metode pembelajaran mesin

CPMK 4. menjelaskan dan menerapkan berbagai metode pembelajaran mesin serta memilih metode pembelajaran mesin yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

CPMK 5. mampu menyajikan dan mengomunikasikan hasil dari metode pembelajaran mesin baik secara lisan maupun tulisan.

Materi

Pengantar Pembelajaran Mesin (Machine Learning): definisi Machine Learning, Machine Learning vs Statistical Learning, hubungan antara Artificial Intelligence, Machine Learning, dan Deep Learning, jenis-jenis machine learning, karakteristik Machine Learning, klasifikasi metode Machine Learning (supervised learning, unsupervised learning, reinforcement learning), alasan penggunaan, mengapa perlu machine learning, machine learning vs. deep learning, aplikasi machine learning; Perencanaan untuk Pembelajaran Mesin: perencanaan untuk machine learning, machine learning cycle, mendefinisikan proses, membangun tim data, data processing, data storage, data privacy, data quality dan cleaning, berfikir tentang input data, berfikir tentang output data; Kriteria Evaluasi dan Seleksi Model: pendahuluan, error criteria, distance metrics, confusion metrics, parameter model dan hyperparameter model, hyperparameter space, hyperparameter tuning dan model optimization, overfitting dan underfitting, model selection; Support Vector Machine (SVM): Hyperplane Classifiers, Non-separable SVM Models, implementasi SVM; Neural Networks dan Deep Learning: pendahuluan, dasar Artificial Neural Networks, Perceptron, Multilayer Perceptron, Recurrent Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Generative Adversarial Network, Transfer Learning, Self-Organising Feature Map; Presentasi dan pembuatan makalah tentang penerapan metode pembelajaran mesin.

Pustaka

[1] Akshay, B. R., S. R. Pulari, T. S. Murugesh, and S. K. Vasudevan. 2024. Machine Learning: A Comprehensive Beginner's Guide, first edition, CRC Press.

[2] Rokach, L. 2023. Machine Learning for Data Science Handbook: Data Mining and Knowledge Discovery Handbook, Springer.

[3] Bell, J. 2015. Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals, Wiley.

[4] Li, H. 2023. Machine Learning Methods, Springer.

[5] Hossain, E. 2024. Machine Learning Crash Course for Engineers, Springer.

[6] Berlyand, L. dan P. Jabin. 2023. Mathematics of Deep Learning: An Introduction. Walter de Gruyter

[7] Marsland, S. 2015. Machine Learning: An Algorithm Perspective. Second Edition. Chapman & Hill / CRC

[8] Kruse, R., S. Mostaghim, C. Borgelt, C. Braune, M. Steinbrecher. 2022. Computational Intelligence: A Methodological Introduction, Springer.

[9] J. Wang, dan Y. Chen 2023. Introduction to Transfer Learning: Algorithms and Practice, Springer.

[10] Gharehbaghim A. 2023. Deep Learning in Time Series Analysis, CRC Press/Science Publishers.
[11] James, G., D. Witten, T. Hastie, dan R. Tibshirani, 2021. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer.

MAA62022	Matematika Ekonomi Dan Bisnis	3 sks
PRASYARAT	MAA61001 Matematika Dasar I+	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini diberikan dasar matematika yang diperlukan dalam analisis ekonomi dan pengambilan keputusan bisnis. Disamping itu pada mata kuliah ini dijelaskan *tools* matematika yang diperlukan untuk memodelkan dan menganalisis masalah ekonomi dan bisnis secara kuantitatif.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menerapkan fungsi polinomial dalam masalah ekonomi dan bisnis
CPMK 2. menerapkan fungsi eksponensial dan logaritma di bidang ekonomi dan bisnis
CPMK 3. menerapkan turunan dan integral dari suatu fungsi dalam masalah ekonomi dan bisnis
CPMK 4. menerapkan matriks dalam masalah ekonomi dan bisnis
CPMK 5. memecahkan masalah matematika berdasarkan tujuan dan karakteristik dari beberapa kasus ekonomi dan bisnis serta menginterpretasikan hasilnya.

Materi

Penerapan fungsi polinomial: keseimbangan pasar sebelum dan sesudah pajak/subsidi, keseimbangan pasar dua macam barang, fungsi biaya dan fungsi penerimaan, analisis pulang pokok (break event analysis), fungsi utilitas, fungsi produksi, model distribusi Pareto; Penerapan fungsi logaritma dan eksponensial: model bunga majemuk, model pertumbuhan, model efisiensi Wright; Penerapan diferensial: elastisitas, marjinal, analisis keuntungan maksimum, penerimaan pajak maksimum; Penerapan diferensial pada fungsi majemuk: permintaan marjinal dan elastisitas, permintaan parsial, biaya produksi gabungan, utilitas marjinal parsial dan keseimbangan konsumsi, produk marjinal parsial dan keseimbangan produksi; Penerapan integral: surplus konsumen dan surplus produsen; Penerapan matriks: matriks transaksi dan matriks teknologi.

Pustaka

[1] Dumairy. 2017. Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi. Edisi kedua. BPFE, Yogyakarta.
[2] Stancl, 1990, Calculus for Management and Life and Social Science, Richard D. Irwin, Inc, USA.
[3] Wibisono Y, 1999, Manual Matematika Ekonomi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
[4] Chiang, A.C. dan Wainwright, K. 2005. Fundamental Methods of Mathematical Economics. Fourth edition. Mc Graw-Hill. Boca Raton.
[5] Jacques, I. 2006. Mathematics for Business and Economics. Fifth Edition. Prentice Hall, London.

MAA62056	Ekonometrika	2 sks
PRASYARAT	MAA61008 Analisis Regresi++	

Deskripsi

Mata kuliah ini menjelaskan tentang model ekonometrika khususnya model regresi yang relevan untuk menganalisis data ekonomi di dunia nyata: analisis regresi dengan data cross-sectional, analisis regresi dengan data runtun waktu, analisis regresi dengan data panel; penyebab, akibat, dan cara mengatasi penyimpangan pada model regresi; analisis empiris menggunakan perangkat lunak ekonometrika/statistika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk:

CPMK 1. menjelaskan konsep model regresi dengan data cross-sectional.
CPMK 2. menjelaskan konsep model regresi dengan data runtun waktu.
CPMK 3. menjelaskan konsep model regresi dengan data panel.
CPMK 4. menerapkan analisis regresi pada contoh ekonomi dunia nyata dan kumpulan data untuk pengujian hipotesis dan prediksi.
CPMK 5. mendiagnosis dan mempertimbangkan tindakan perbaikan untuk sejumlah masalah regresi, seperti autokorelasi, heteroskedastisitas, dan multikolinearitas.
CPMK 6. menerapkan alat ekonometrik untuk melakukan analisis empiris menggunakan perangkat lunak ekonometrika/statistika.

Materi

Karakteristik utama dari ekonometrika, struktur data ekonomi, bentuk hubungan fungsional; regresi dengan data cross-sectional: estimasi, inferensi, asimptotik Ordinary Least Squares (OLS), variasi model regresi, model regresi dengan variabel dummy, identifikasi heteroskedastisitas dan multikolinearitas serta cara mengatasinya; konsep dasar regresi dengan data runtun waktu, identifikasi autokorelasi dan heteroskedastisitas dalam regresi runtun waktu serta cara mengatasinya; regresi dengan data panel; analisis empiris menggunakan perangkat lunak ekonometrika/statistika.

Pustaka

[1] Wooldridge, J. M. 2015. Introductory Econometrics: A modern approach. Nelson Education.
[2] Gujarati, D.N. Porter, C. 2009. Basic Econometrics. 5th Ed. McGraw Hill Irwin. Boston
[3] Hill, R. C., Griffiths, W. E., dan Lim, G. C. 2011. Principles of Econometrics. 4th Ed. John Wiley and Sons, Inc.
[4] Pindyck, R. And Rubinfeld, D.L. 2000. Econometric Models and Economic Forecasts. McGraw-Hill Education.

MAA62057	**Metode Pengambilan Keputusan++**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAA61049 Sistem Pendukung Keputusan**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas metode-metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu

CPMK 1. menjelaskan konsep dari pengambilan keputusan.

CPMK 2. menjelaskan cara kerja metode-metode pengambilan keputusan.

CPMK 3. menggunakan perangkat lunak excel dan *Python* untuk mengimplementasikan metode-metode pengambilan keputusan dan menerapkan dalam masalah nyata.

Materi

Pengantar metode pengambilan keputusan dan Pengambilan keputusan multiatribut; Analytic Hierarchy Process; Analytic Network Process; Metode Simple Additive Weighting; Metode TOPSIS dan VIKOR; Metode ELECTRE. Metode PROMETHEE

Pustaka

[1] Tzeng, G. dan Huang J., 2011. Multiple Attribute Decision Making Methods and applications, CRC Press, Taylor & Francis Group

[2] Papathanasiou, J. dan Ploskas, 2018. N. Multiple Criteria Decision Aid Methods, Examples and Python Implementations. Springer

[3] Al-Shammari, M. dan Masri, H. 2015. Multiple Criteria Decision Making. Springer.

MAA62053	**Asuransi Pertanian**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAA61007 Statistika Matematika II+**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan prinsip-prinsip asuransi bisnis berbasis usaha pertanian dan bidang lain yang mendukung.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 1. memahami risiko pertanian dan prinsip dasar asuransi pertanian
CPMK 2. memahami jenis asuransi pertanian
CPMK 3. memahami asuransi pertanian di negara maju dan berkembang
CPMK 4. memahami perhitungan dan model aktuaria di bidang asuransi pertanian.

Materi Kuliah

Risiko pertanian dan asuransinya: Risiko dalam pertanian, Berbagai cara untuk mengurangi risiko pertanian, Perlindungan risiko pertanian, Pertimbangan aktuaria dari risiko pertanian, Organisasi asuransi dengan referensi pertanian: Asuransi swasta, Asuransi publik, Reasuransi, Asuransi tanaman: Obyek dan jenis asuransi tanaman, Asuransi tanaman semua risiko, asuransi ternak: Pentingnya dan bentuk asuransi ternak, Asuransi ternak: umum, Asuransi ternak terhadap risiko spesifik dan stok pemotongan, asuransi properti pertanian: Asuransi kebakaran pertanian, Asuransi kendaraan pertanian dan kehutanan, Asuransi pertanian di negara berkembang.

Pustaka

[1] Ray, P. K. 1981. Agricultural Insurance: Theory and Practice and Application to Developing Countries, 2nd Ed., Pergamon.
[2] Tomek, W.G. dan Kaiser, H.M. 2014, Agricultural Product Prices, Cornell University Press.

MAA62054	Manajemen Aktuaria	3 sks
PRASYARAT	MAA61051 Teori Risiko Dan Kredibilitas Aktuaria	

Deskripsi

Dalam kuliah ini diberikan prinsip-prinsip operasional perusahaan asuransi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu

CPMK 1. memahami konsep dasar manajemen risiko
CPMK 2. melakukan analisis risiko
CPMK 3. memahami aplikasi manajemen risiko dalam permasalahan industry
CPMK 4. memahami kebutuhan modal dalam institusi keuangan
CPMK 5. melakukan penilaian liabilitas
CPMK 6. memahami konsep dasar pricing
CPMK 7. memahami konsep dasar aset, solvency dan profit.

Materi Kuliah

1. Manajemen Risiko: manfaat manajemen risiko, konsep risiko, tipe risiko, Enterprise Risk Management (ERM), proses manajemen risiko.
2. Analisis risiko: analisis risiko pasar, analisis risiko kredit, analisis risiko operasional.
3. Aplikasi manajemen risiko: manajemen risiko kredit, manajemen risiko pasar, manajemen risiko operasional.
4. Kebutuhan Modal.
5. Penilaian liabilitas: pengukuran liabilitas, keuntungan dan liability valuation.
6. Aset: tipe aset, penilaian aset, risiko aset, manajemen liabilitas aset.
7. Solvency: cash flow solvency, penilaian liabilitas untuk solvency.
8. Profit: Pengukuran profit, sumber profit, appraisal value.

Pustaka

[1] Bellis, C., Lyon, R., Klugman, S. and Shepherd, J. 2010. Understanding Actuarial Management: The Actuarial Control Cycle, 2nd ed, The Society of Actuaries and the Institute of Actuaries of Australia.
[2] Lam, J. 2014. Enterprise Risk management: From Incentives to Controls, 2nd ed, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
[3] Vaughan, E.J., and Vaughan, T.M. 2014. Fundamentals of Risk and Insurance, 11th ed, John Wiley & Sons, Inc., United States of America.

MAA62055	**Komputasi Aktuaria++**	**3 sks**
PRASYARAT	**MAA61040 Pemrograman++** **MAA61033 Matematika Aktuaria II** **MAA62044 Pemodelan Risiko Aktuaria**	

Deskripsi

Kuliah ini memperkenalkan kepada mahasiswa mengenai Komputasi aktuaria menggunakan *actuarial software* R.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. menjelaskan pentingnya komputasi aktuaria dalam bidang aktuaria.

CPMK 2. menjelaskan dasar-dasar pemrograman R dan membuat program dengan Bahasa Pemrograman R.

CPMK 3. memecahkan masalah aktuaria melalui pendekatan statistical methodology terkait standard statistical inference, bayesian philosophy dan statistical learning dengan bantuan Bahasa Pemrograman R

CPMK 4. memecahkan masalah yang ada di asuransi jiwa terkait life contingencies dengan bantuan Bahasa Pemrograman R

CPMK 5. memecahkan masalah cadangan klaim dan IBNR dengan bantuan Bahasa Pemrograman R

Materi

Pengenalan Komputasi Aktuaria dan Penerapannya; Dasar-Dasar R dan Struktur Data Lanjut: dasar matematika, variabel, tipe data, vektor, memanggil fungsi, fungsi dokumentasi, missing data, pipes, data.frames, lists, matrices, arrays; Pernyataan Kontrol dan Perulangan: if and else, switch, ifelse, compound tests, for loops, while loops, controlling loops; R functions dan Graphics: function arguments, return values, do.call, grafik dasar, ggplot2; Standard Statistical Inference: probability distributions in actuarial science, parametric inference, measures of adequacy, aggregate loss distribution; Bayesian Philosophy: Pendahuluan, Bayesian Conjugates, Bayesian Regression; Statistical Learning: pendahuluan dan motivasi, logistic regression, penalized logistic regression, penalized logistic regression: from ridge to lasso; Life Contingencies: pendahuluan, financial mathematics review, with life tables, pricing life, reserving life insurances; Cadangan Klaim dan IBNR: pendahuluan, development triangles, deterministic reserving methods, stochastic reserving models.

Pustaka

[1] Charpentier, A. 2014. Computational Actuarial Science With R, Boca Raton, FL: CRC Press.

[2] Lander, J. P. 2017. R for Everyone: Advanced Analytics and Graphics, Pearson Education, Inc., Second Edition

[3] Klugman, S. A., H. H. Panjer dan G. E. Willmot. 2019. Loss Models from Data to Decisions, John Wiley and Sons,Inc., Fifth Edition.

[4] Jurnal terkait dengan topik komputasi aktuaria.

MAA60002	**Kapita Selekta Asuransi Jiwa**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAA61033 Matematika Aktuaria II**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini akan diberikan wawasan tentang materi/topik yang sedang berkembang dan sesuai dengan kebutuhan saat ini, khususnya di bidang asuransi jiwa. Pada kuliah ini dikaji topik-topik baru tentang asuransi jiwa, baik dari segi teori maupun terapannya. Kajian paper/makalah tentang topik tersebut disajikan dalam bentuk diskusi dan presentasi. Diharapkan muncul topik- topik tugas akhir (skripsi).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat mempunyai kemampuan untuk
memahami topik-topik Asuransi Jiwa pada artikel terbaru yang diterbitkan dalam jurnal nasional maupun internasional.
menganalisis topik tertentu pada Asuransi Jiwa baik dari segi teori maupun penerapannya.
menulis makalah terkait topik tertentu dan mempresentasikannya.

Materi

Topik-topik baru tentang asuransi jiwa, baik dari segi teori maupun terapannya, yang bersumber pada jurnal nasional maupun internasional.

Pustaka

Artikel di jurnal dan textbook disesuaikan dengan topik yang dibahas

MAA60006	**Kapita Selekta Asuransi Umum**	**2 sks**
PRASYARAT	**MAA61051 Teori Risiko Dan Kredibilitas Aktuaria**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini akan diberikan wawasan tentang materi/topik yang sedang berkembang dan sesuai dengan kebutuhan saat ini, khususnya di bidang asuransi umum. Pada kuliah ini dikaji topik-topik baru tentang asuransi umum, baik dari segi teori maupun terapannya. Kajian paper/makalah tentang topik tersebut disajikan dalam bentuk diskusi dan presentasi. Diharapkan muncul topik-topik tugas akhir (skripsi).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat mempunyai kemampuan untuk

CPMK 1. memahami topik-topik Asuransi umum pada artikel terbaru yang diterbitkan dalam jurnal nasional maupun internasional.

CPMK 2. menganalisis topik tertentu pada Asuransi umum baik dari segi teori maupun penerapannya.

CPMK 3. menulis makalah terkait topik tertentu dan mempresentasikannya.

Materi

Topik-topik baru tentang asuransi umum, baik dari segi teori maupun terapannya, yang bersumber pada jurnal nasional maupun internasional.

Pustaka

Artikel di jurnal dan *textbook* disesuaikan dengan topik yang dibahas

MAA60004	Pengantar Profesi Aktuaris	2 sks
PRASYARAT	LULUS >= 100 SKS	

Deskripsi

Dalam kuliah ini akan diberikan wawasan tentang profesi aktuaris.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu

CPMK 1. memahami pengertian dan syarat profesi Aktuaris
CPMK 2. memahami pentingnya sertifikasi dan organisasi profesi Aktuaris
CPMK 3. memahami kode etik profesi aktuaris
CPMK 4. memahami dunia kerja yang berkaitan dengan profesi Aktuaris

Materi

1. Apa itu aktuaris? ;
2. Wilayah kerja aktuaris;
3. Pengantar keprofesian: peran asosiasi profesi, peran regulator dalam profesi, aspek keprofesian dalam lingkungan kerja, bagaimana bekerja secara profesi;
4. Kode etik profesi dan IAA values.

Pustaka

[1] Bellis, C., Lyon, R., Klugman, S. and Shepherd, J. 2010. Understanding Actuarial Management: The Actuarial Control Cycle, 2nd ed, The Society of Actuaries and the Institute of Actuaries of Australia.

[2] Szabo, F.E. 2013. Actuaries' Survival Guide: How to Succeed in One of the Most Desirable Professions. 2nd ed., Elsevier Inc., United States of America.

[3] The Institute and Faculty of Actuaries (IFoA). 2023. The Actuarial Profession. 35th Edition. Cambridge Market Intelligence Ltd.

MAA60005	**KONSULTASI AKTUARIA**	**2 sks**
PRASYARAT	**LULUS >= 100 SKS**	

Deskripsi

Kuliah ini bertujuan memberikan wawasan kepada Mahasiswa agar mempunyai kecakapan dalam memberikan konsultasi dan menganalisis masalah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mempunyai kemampuan untuk

CPMK 2. mengidentifikasi, memodelkan dan mengelola risiko secara kuantitatif untuk permasalahan sederhana

CPMK 3. memahami perkembangan ilmu aktuaria

CPMK 4. berkomunikasi dengan baik, lisan maupun tulisan

CPMK 5. menggunakan perangkat lunak aktuaria.

Materi Kuliah

Peranan aktuaris dalam proses penyelesaian masalah aktuaria, *training* yang diperlukan untuk konsultasi aktuaria, prinsip-prinsip praktik konsultan yang baik, pengamatan selama konsultasi, mempelajari cara kritis pada waktu konsultasi, analisis dasar, pembuatan dokumentasi, rekomendasi dan praktik konsultasi.

Pustaka

Pustaka acuan disesuaikan dengan topik yang dibahas, yang bersumber dari berupa buku teks maupun artikel terbaru dari jurnal nasional dan internasional.

14.9 Program Magister Matematika

14.9.1 Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister Matematika
Ijin Penyelenggaraan : SK Mendiknas RI No. 54/D/O/2010, tertanggal 21 Mei 2010
Status Akreditasi : Terakreditasi dengan Peringkat UNGGUL.
SK BAN PT Nomor: 2394/SK/BAN-PT/AK-ISK/M/IV/2022
Berlaku sampai: 09 April 2024

14.9.2 Latar belakang

Program Studi Magister Matematika, merupakan salah satu Program Studi di Departemen Matematika UB yang bertujuan untuk mewujudkan rasa tanggung Departemen Matematika dalam pengembangan sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan mengembangkan IPTEK, khususnya bidang matematika. Penyelenggaraan program studi ini didukung oleh sumberdaya manusia dan sarana prasarana dalam bentuk laboratorium dan ruang kelas yang sangat memadai.
Program Studi Magister Matematika mempunyai ciri khas keunggulan dalam aplikasi matematika dalam bidang matematika biologi, matematika industri, sains komputasi, matematika fisika. Melalui bidang-bidang tersebut, para mahasiswa dilatih untuk menganalisis dan mengembangkan model-model matematika berbasis fenomena alam. Dengan demikian diharapkan akan lahir alumni Magister Matematika yang siap dan mampu mengembangkan aplikasi matematika guna menghadapi berbagai tantangan era revolusi Industri 4.0 seta dapat bersaing dalam mekanisme pasar bebas. Lebih jauh diharapkan Program Studi Magister Matematika UB berperan aktif dalam mewujudkan cita-cita Universitas Brawijaya menjadi "World Class University"
Kurikulum yang merupakan inti dari penyelenggaraan program studi ditinjau ulang secara periodik 4-5 tahun sekali melalui mekanisme rekonstruksi kurikulum dengan tujuan dalam rangka menyesuaikan dengan berbagai perubahan dan perkembangan baik internal maupun eksternal, sehingga kurikulum yang digunakan diharapkan dapat menghasilkan alumni yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Terhitung mulai Semester Ganjil 2023/2024, Program Studi Magister Matematika menggunakan kurikulum baru hasil rekonstruksi tahun 2023, yang selanjutnya disebut Kurikulum 2023. Beberapa pertimbangan masukan yang digunakan pada kurikulum 2023 ini adalah hasil evaluasi atas kurikulum tahun 2019, evaluasi proses belajar mengajar yang dilakukan setiap semester, evaluasi diri PSMM UB, masukan dari laoratorium atau kelompok bidang minat, rekomendasi INDOMS benchmarking kurikulum dengan program studi sejenis dari institusi dalam negeri maupun luar negeri, masukan dari mahasiswa, alumni dan pengguna lulusan, serta berbagai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kurikulum ini dirancang dengan mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) level 8 untuk Magister Perguruan Tinggi dan Outcome Research Based Education (RBE).

14.9.3 Visi, Misi dan Tujuan Program Studi

Visi

Menjadi Program Studi Magister Matematika yang unggul secara internasional pada tahun 2035 dalam mengembangkan matematika untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

Misi

Program Studi Magister Matematika FMIPA UB menetapkan misinya secara konsisten dan mengacu kepada misi lembaga untuk mencapai visinya. Adapun misi Program Studi Magister Matematika FMIPA UB adalah:
Menyelenggarakan Pendidikan Magister Matematika yang berkualitas untuk mendukung perkembangan bidang industri dan ilmu hayati.
Meningkatkan budaya penelitian bidang matematika untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.
Berperan aktif memberikan informasi kepada masyarakat dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan matematika untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

Tujuan Pendidikan

Tujuan Pendidikan (*Program Educational Objective* / PEO) Program Studi Magister Matematika UB adalah menghasilkan lulusan sebagai magister matematika yang mampu berperan dalam bidang karir pilihannya serta memiliki kemampuan sebagai berikut (diukur kurun waktu 3-5 tahun setelah menyelesaikan studinya):

1. Memiliki kemampuan mengembangkan pengetahuan matematika untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.
2. Memiliki kemampuan memecahkan permasalahan dalam bidang matematika melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner.
3. Memiliki kemampuan sebagai peneliti yang mendapat pengakuan nasional dan internasional.
4. Aktif dalam berbagai kegiatan yang mendukung pengembangan karir.
5. Memiliki kemampuan untuk dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi.

Pemetaan antara Tujuan Pendidikan Program Studi Magister Matematika UB dengan deskripsi rumusan umum KKNI Level 8 adalah sebagai berikut:

Tabel 14-19 Pemetaan Tujuan dengan KKNI

	KKNI-1	**KKNI-2**	**KKNI-3**
Tujuan 1	S	L	M
Tujuan 2	M	S	L
Tujuan 3	M	L	S
Tujuan 4	L	M	S
Tujuan 5	L	M	S

S: strong M: medium L: low

Deskripsi Rumusan Umum KKNI Level 8 (Program Magister)

KKNI-1: Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.

KKNI-2: Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner ataumultidisipliner.

KKNI-3: Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

14.9.4 Profil Lulusan

Lulusan Program Studi Magister Matematika pada Departemen Matematika Fakultas MIPA UB diharapkan mampu dan memiliki kompetensi sebagai berikut.

1. Menguasai konsep matematika dan dapat mengaplikasikannya untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.
2. Mampu mengonstruksi model matematika untuk menyelesaikan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.
3. Mampu melakukan kajian tentang keakuratan dan kemanfaatan suatu model matematika dalam menyelesaikan permasalahan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif. Lulusan Program Studi Magister Matematika diharapkan dapat menjadi akademisi, peneliti madya, konsultan, praktisi, serta melanjutkan studi pada strata lebih lanjut untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. **AKADEMISI** adalah orang yang melakukan aktivitas pengajaran dan penelitian di lingkungan pendidikan atau institusi yang terkait bidang matematika, statistika, dan aktuaria.

2. **PENELITI MADYA** adalah orang yang melakukan aktivitas penelitian di suatu institusi yang terkait bidang matematika, statistika, dan aktuaria.
3. **KONSULTAN** adalah ahli dalam memberi petunjuk, pertimbangan, atau nasihat di bidang matematika, statistika, dan aktuaria.
4. **PRAKTISI** adalah orang yang berpengalaman pada bidang industri, jasa atau pemerintahan dan atau orang yang terkualifikasi dalam melakukan pekerjaan di bidang matematika, statistika, dan aktuaria.

14.9.5 Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi pembelajaran Program Magister pada Program Studi Magsiter Matematika UB terdiri atas 5 jenis kompetensi, yaitu kompetensi keterampilan sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, penguasaan pengetahuan, dan belajar sepanjang hayat (life long learning). Masing-masing kompetensi dijabarkan ke dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) . Uraian lengkap dari masing-masing CPL sebagaimana di bawah ini, sedangkan uraian lengkap masing-masing CPMK terdapat pada silabus masing-masing mata kuliah.

Kompetensi Sikap

CPL 1 : Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa Pancasila, menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.

Kompetensi Keterampilan Umum

CPL 2 : Mampu mengkaji pengembangan teori/metode/model dan menyusun konsepsi ilmiah dalam bentuk tesis berdasarkan hasil kajian yang akurat, teruji, inovatif, dengan tetap mengedepankan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah.

CPL 3 : Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan diri ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner.

Kompetensi Keterampilan Khusus

CPL 4 : Mampu mengonstruksi / mengembangkan model matematika dalam menyelesaikan permasalahan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

CPL 5 : Mampu melakukan kajian tentang keakuratan dan kemanfaatan suatu model matematika dalam menyelesaikan permasalahan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

CPL 6 : Mampu melakukan perluasan atau pendalaman ilmu Matematika sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

CPL 7 : Mampu menghasilkan karya ilmiah dalam bentuk tesis dan publikasi artikel ilmiah hasil penelitian tesisnya dalam jurnal nasional terakreditasi/internasional bereputasi.

Kompetensi Penguasaan Pengetahuan

CPL 8 : Menguasai konsep analisis, aljabar, komputasi, statistika, atau aktuaria serta dapat mengaplikasikannya untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

Belajar Sepanjang Hayat (Life Long Learning)

CPL 9 : Memahami dan menjalani filosofi belajar sepanjang hayat serta adaptif terhadap perkembangan IPTEKS, khususnya bidang matematika untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

14.9.6 Bidang Minat dan Topik Kajian Riset (Penelitian)

Pada Program Studi Magister Matematika UB terdapat 8 (delapan) bidang minat yang juga menunjukkan kelompok penelitian tesis dengan masing-masing topik kajian riset (penelitian) nya sebagai berikut:

1. Bidang minat Analisis
   a. Pengembangan teori persaman diferensial parsial khususnya PDP nonlinier dan eksitensi solusi PDP nonlinear.
   b. Pengembangan teori titik tetap dan penerapannya.
   c. Pengembangan analisis harmonik dan penerapannya.
   d. Pengembangan teori integral khususnya dikaitkan dengan set-valued.
2. Bidang minat Aljabar
   a. Pengembangan konstruksi struktur aljabar dan sifat-sifatnya.
   b. Pengembangan aljabar fuzzy dan penerapannya.
   c. Pengembangan materi teori graf dan penerapannya.
   d. Pengembangan konstruksi aljabar graf dan penerapannya.
3. Bidang minat Matematika Biologi
   a. Pemodelan pertumbuhan populasi (ekologi, bio-proses, epidemiologi).
   b. Analisis dinamik (sistem dinamik kontinu ataupun diskrit, PDB orde fraksional).
   c. Pengembangan skema numerik untuk sistem dinamik (konstruksi, analisis, dan implementasi).
   d. Aplikasi kontrol optimum.
4. Bidang minat Sains Komputasi
   a. Pemodelan gelombang nonlinear (air dan optik).
   b. Analisis (konvergensi, kestabilan) dan komputasi numerik (metode dan pemrograman).
   c. Analisis solusi gelombang nonlinear.
5. Bidang minat Komputasi Cerdas dan Sains Data
   a. Komputasi cerdas.
   b. Sains data / data analitik.
   c. Pengolahan citra.
6. Bidang minat Matematika Industri dan Keuangan
   a. Pengembangan model transportasi.
   b. Model persediaan, model optimasi, dan keputusan.
   c. Matematika keuangan.
7. Bidang minat Aktuaria

   Pemodelan aktuaria dan penerapannya.

14.9.7 Struktur Kurikulum

Kurikulum Program Studi Magister Matematika terdiri atas satuan mata kuliah, proposal tesis, dan tesis. Terdapat dua buah jenis struktur kurikulum tahun 2023 yaitu kurikulum jalur reguler dan penelitian.

Pada kurikulum jalur reguler, 4 buah mata kuliah wajib program studi dan Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI) diprogram pada semester pertama. Mata kuliah wajib ini menyesuaikan materi dasar yang dibutuhkan oleh setiap bidang minat. Selanjutnya, pada semester kedua diprogram 3-4 buah mata kuliah bidang minat bersifat pilihan dan disesuaikan dengan rencana penelitian tesis. Proposal Tesis dan Tesis wajib diprogram paling cepat pada semester ketiga. Total beban sks (satuan kredit semester) berkisar antara 36 hingga 39 sks, yang terdiri atas 12 sks mata kuliah wajib program studi, 3 sks MPPI, 9 – 12 sks mata kuliah pilihan bidang minat, 4 sks Proposal Tesis, dan 8 sks Tesis.

Untuk kurikulum jalur penelitian, pada semester pertama mahasiswa menempuh 1 mata kuliah wajib program studi, Proposal Tesis, Research Project I, dan Publikasi I. Pemilihan satu mata kuliah wajib program studi menyesuaikan kebutuhan materi dasar bidang minat tesis

mahasiswa. Pada semester kedua, mahasiswa memprogram Research Project II dan Publikasi II. Tesis dan Publikasi III wajib diprogram paling cepat pada semester ketiga. Reserarch Project I mengkaji studi literatur dan permasalahan tesis untuk menghasilkan luaran artikel sebagai Publikasi I (minimal prosiding) dan Publikasi II (minimal jurnal nasional Sinta 2), sedangkan Reserarch Project II mengkaji studi literatur dan permasalahan tesis untuk menghasilkan luaran artikel sebagai Publikasi III (jurnal internasional bereputasi). Total beban sks (satuan kredit semester) adalah 36 sks,

Setiap mata kuliah diberi kode mata kuliah yang terdiri atas 8 (delapan) digit dengan makna kode mata kuliah sebagaimana tercantum pada Tabel 14 - 17.

Tabel 14-20 Makna Kode Mata Kuliah pada Program Studi Magister Matematika

DIGIT KE-	KODE	ARTI
1 – 2	MA	FMIPA
3	M	Departemen Matematika
4	8	Jenjang KKNI Magister
5	0	Mata Kuliah dapat diprogram pada semester ganjil/genap
6	0	Mata Kuliah Wajib Universitas
	1	Mata Kuliah Wajib Program Studi atau Mata Kuliah Jalur Penelitian
	2	Mata Kuliah Bidang Minat Analisis
	3	Mata Kuliah Bidang Minat Aljabar
	4	Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Biologi
	5	Mata Kuliah Bidang Minat Sains Komputasi
	6	Mata Kuliah Bidang Minat Komputasi Cerdas dan Sains Data
	7	Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Industri dan Keuangan
	8	Mata Kuliah Bidang Minat Aktuaria
7 – 8	31 – 50	Urutan Mata Kuliah Jalur Reguler
	51 - 55	Urutan Mata Kuliah Jalur Penelitian

Daftar mata kuliah yang dapat diprogram oleh mahasiswa Program Studi Magister Matematika sebagaimana tercantum pada Tabel 14-21 hingga Tabel 14-29 di bawah ini:

Tabel 14-21 Distribusi Mata Kuliah Setiap Semester untuk Kurikulum Jalur Reguler

Semester	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
I	MAM80131	Analisis Real	3
	MAM80132	Teori Aljabar Linear	3
	MAM80133	Matematika Komputasi	3
	MAM80134	Statistika Matematika	3
	MAM80033	Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI)	3
	Total sks semester I		15
II	MAM80***	MK Pilihan Bidang Minat	3
	MAM80***	MK Pilihan Bidang Minat	3
	MAM80***	MK Pilihan Bidang Minat	3
	Total sks semester II		9
III / IV	MAM80031	Proposal Tesis	4
	MAM80032	Tesis	8
	Total sks semester III / IV		12

Tabel 14-22 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Analisis

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80231	Analisis Fungsional	3
2.	MAM80232	Teori Integral	3
3.	MAM80233	Teori Persamaan Diferensial Parsial Nonlinier	3
4.	MAM80234	Teori Titik Tetap dan Aplikasinya	3
5.	MAM80235	Pengantar Set-Valued	3
6.	MAM80236	Analisis Harmonik	3
7.	MAM80237	Topik dalam Analisis	3

Tabel 14-23 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Aljabar

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80331	Teori Modul	3
2.	MAM80332	Aljabar Fuzzy	3
3.	MAM80333	Teori Graf	3
4.	MAM80334	Analisis Matriks	3
5.	MAM80335	Field Berhingga	3
6.	MAM80336	Teori Aljabar Graf	3

Tabel 14-24 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Biologi

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80431	Sistem Dinamik	3
2.	MAM80432	Dinamika Populasi	3
3.	MAM80433	Kontrol Optimum	3
4.	MAM80434	Estimasi Parameter	3
5.	MAM80435	Persamaan Diferensial Biasa Orde Fraksional	3

Tabel 14-25 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Sains Komputasi

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80531	Persamaan Diferensial Parsial Numerik	3
2.	MAM80532	Metode Elemen Hingga	3
3.	MAM80533	Metode Volume Hingga	3
4.	MAM80534	Matematika Optik	3
5.	MAM80535	Dinamika Fluida	3

Tabel 14-26 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Komputasi Cerdas dan Sains Data

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80631	Komputasi Cerdas	3
2.	MAM80632	Digital Image Processing and Computer Vision	3
3.	MAM80633	Big Data Analytic	3
4.	MAM80634	Kecerdasan Swarm	3
5.	MAM80635	Machine Learning	3

Tabel 14-27 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Industri dan Keuangan

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80731	Riset Operasi	3

2.	MAM80732	Pemodelan Transportasi dan Logistik	3
3.	MAM80733	Teori Keputusan	3
4.	MAM80734	Matematika Keuangan	3

Tabel 14-28 Daftar Mata Kuliah Bidang Minat Aktuaria

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
1.	MAM80831	Matematika Aktuaria	3
2.	MAM80832	Teori Resiko	3
3.	MAM80833	Proses Stokastik	3

Tabel 14-29Distribusi Mata Kuliah Setiap Semester untuk Kurikulum Jalur Penelitian

Semester	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	sks
I	MAM801**	Mata Kuliah Wajib Program Studi	3
	MAM80151	Research Project I	4
	MAM80153	Publikasi I	4
	MAM80031	Proposal Tesis	4
	Total sks semester I		15
II	MAM80152	Research Project II	4
	MAM80154	Publikasi II	4
	Total sks semester II		8
III / IV	MAM80155	Publikasi III	5
	MAM80032	Tesis	8
	Total sks semester III / IV		13

14.9.8 Aturan Pemrograman Mata Kuliah dan Syarat Kelulusan

14.9.8.2 Syarat Kelulusan Studi untuk Kurikulum Jalur Reguler

Untuk menyelesaikan pendidikan program magister dengan kurikulum jalur reguler pada Program Studi Magister Matematika, mahasiswa diwajibkan:

1. Telah menyelesaikan beban studi sebanyak 36 sks atau 39 sks yang terdiri atas: 4 buah mata kuliah wajib program studi, MPPI, 3-4 buah mata kuliah pilihan bidang minat, Proposal Tesis, dan Tesis.
2. Nilai semua mata kuliah yang telah diambil minimal B.
3. Mempublikasikan minimal 1 (satu) artikel ilmiah sesuai Peraturan Rektor No 52 Tahun 2018 tentang Publikasi Ilmiah, yaitu publikasi ilmiah harus berbentuk jurnal ilmiah yang terindeks *Scopus* atau *Web of Science Core Collection* (Thomson Reuter), atau jurnal nasional paling rendah terakreditasi Sinta 2, atau jurnal UB yang ditetapkan oleh Rektor; atau proceeding.
4. Mempresentasikan makalah ilmiah secara oral pada suatu forum Seminar Nasional/ Internasional (memperoleh sertifikat presenter).
5. Mahasiswa berhak lulus tanpa ujian tesis, apabila:
   a. memenuhi syarat sebagaimana tertuang dalam Peraturan Rektor No 52 Tahun 2018,
   b. tidak pernah mendapat nilai kurang dari B pada semua mata kuliah, dan.
   c. sesuai dengan ketentuan dalam *Standard Operating Procedure* (SOP) Lulus Tanpa Ujian Tesis yang berlaku.

Ketua Program Studi bersama tim Unit Jaminan Mutu (UJM) Departemen Matematika berhak membuat kebijakan tentang tata cara pemrograman mata kuliah termasuk proposal tesis dan tesis.

14.9.8.3 Syarat Kelulusan Studi untuk Kurikulum Jalur Penelitian

Untuk menyelesaikan pendidikan program magister dengan kurikulum jalur penelitian pada Program Studi Magister Matematika, mahasiswa diwajibkan:

1. Telah menyelesaikan 36 sks yang terdiri dari satu mata kuliah wajib program studi, Proposal Tesis, Research Project I, Research Project II, Publikasi I, Publikasi II, Publikasi III, dan Tesis.
2. Mempublikasikan 3 (tiga) buah artikel ilmiah sesuai Peraturan Rektor No 88 Tahun 2022 tentang Program Magister dan Doktor Jalur Penelitian dengan ketentuan sebagai berikut.
    a. Melakukan publikasi sebagai penulis pertama dengan afiliasi penulis pada UB dan mencantumkan nama tim pembimbing tesis paling sedikit:
        i. 1 (satu) artikel hasil penelitian pada jurnal internasional bereputasi;
        ii. 1 (satu) publikasi nasional SINTA 2; dan
        iii. menulis pada prosiding seminar internasional.
    b. Dalam hal mahasiswa telah melakukan publikasi 2 (dua) artikel pada jurnal internasional bereputasi, maka syarat angka 2 tidak berlaku.
    c. Dalam hal mahasiswa telah melakukan publikasi lebih dari 2 (dua) artikel pada jurnal internasional bereputasi, maka syarat angka 2 dan angka 3 tidak berlaku.
3. Mahasiswa berhak lulus tanpa ujian tesis, apabila:
    a. memenuhi syarat sebagaimana tertuang dalam Peraturan Rektor No 52 Tahun 2018, dan
    b. tidak pernah mendapat nilai kurang dari B pada semua mata kuliah.
    c. sesuai dengan ketentuan dalam Standard Operating Procedure (SOP) Lulus Tanpa Ujian Tesis yang berlaku.

Ketua Program Studi bersama tim Unit Jaminan Mutu (UJM) Departemen Matematika berhak membuat kebijakan tentang tata cara pemrograman mata kuliah termasuk proposal tesis dan tesis.

14.9.9 Program Matrikulasi

Program matrikulasi diperuntukkan bagi calon mahasiswa yang dinilai memiliki kemampuan dasar matematika lemah berdasarkan hasil penilaian test tertulis dan wawancara. Beberapa calon mahasiswa yang kemungkinan harus mengikuti program matrikulasi, antara lain:

1. Latar belakang non Program Sarjana Matematika (Pendidikan Matematika, Statistika, Teknik, Sistem Informasi, Ilmu Komputer);
2. Hasil total ujian tulis dan wawancara di bawah skor 60 (skala 0-100); atau
3. IPK Program Program Sarjana kurang dari 3,00.

Program matrikulasi dapat diselenggarakan pada semester ganjil atau semester genap untuk 4 mata kuliah dengan jumlah tatap muka 8 (delapan) kali per mata kuliah. Bobot setiap mata kuliah matrikulasi disetarakan dengan 3 sks. Daftar mata kuliah matrikulasi sebagaimana tertera pada Tabel 14-30.

Tabel 14-30 Daftar Mata Kuliah Program Matrikulasi

No.	Nama Mata Kuliah	sks
1.	Aljabar Linear	**3**
2.	Pengantar Analisis Real	**3**
3.	Persamaan Diferensial (Biasa dan Parsial)	**3**
4.	**Metode Numerik**	**3**

Calon mahasiswa yang mengikuti program matrikulasi dinyatakan lulus matrikulasi dan dapat melanjutkan ke program magister jika semua mata kuliah memeperoleh minimal nilai B.

14.9.10 Daftar Dosen Program Studi Magister Matematika

Tabel 14-31 Daftar Dosen Program Studi Magister Matematika

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	Email
1	Prof. Dr. Marjono, M.Phil.	Guru Besar	Analisis	marjono@ub.ac.id
2	Prof. Dr. Agus Suryanto, M.Sc.	Guru Besar	Matematika Biologi Matematika Fisika	suryanto@ub.ac.id
3	Dr. Sobri Abusini, M.T.	Lektor Kepala	Matematika Industri	sobri@ub.ac.id
4	Dr. Noor Hidayat, M.Si.	Lektor Kepala	Aljabar	noorh@ub.ac.id
5	Dr. Drs. Marsudi, MS	Lektor Kepada	Matematika Biologi	Marsudi61@ub.ac.id
6	Dra. Trisilowati, M.Sc., Ph.D.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	trisilowati@ub.ac.id
7	Drs. M. Muslikh, M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Analisis	mslk@ub.ac.id
8	Drs. Abdul Rouf A., M.Sc., Ph.D.	Lektor	Aljabar Analisis	abdul_rouf@ub.ac.id
9	Dr. Dra. Wuryansari Muharini K. M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	wmuharini@ub.ac.id
10	Ratno Bagus E.W. S.Si., M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Analisis	rbagus@ub.ac.id
11	Dr. Isnani Darti, S.Si., M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	isnanidarti@ub.ac.id
12	Dr. Sa'adatul Fitri, S.Si., M.Sc.	Lektor	Analisis	saadatulfitri@ub.ac.id
13	Dr. Vira Hari Krisnawati, S.Si., M.Sc.	Lektor	Aljabar	virahari@ub.ac.id
14	Dr. Drs. Imam Nurhadi Purwanto. M.T.	Lektor Kepala	Matematika Industri dan Keuangan	wantoinp@ub.ac.id
15	Syaiful Anam, S.Si., MT, Ph.D.	Lektor	Sains Komputasi	syaiful@ub.ac.id
16	Corina Karim, S.Si., M.Si., Ph.D.	Lektor	Analisis	co_mathub@ub.ac.id
17	Nur Shofianah, S.Si., M.Sc., Ph.D.	Lektor	Matematika Biologi Matematika Fisika	nur_shofianah@ub.ac.id
18	Ummu Habibah, S.Si.,M.Si. Ph.D.	Lektor	Matematika Biologi Matematika Fisika	ummu_habibah@ub.ac.id

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	Email
19	Mila Kurniawaty, S.Si., M.Si., Ph.D.	Lektor	Matematika Industri	mila_n12@ub.ac.id
20	Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.	Lektor	Matematika Industri	u.saadah@ub.ac.id
21	Dr. Darmajid, S.Si., M.Si.	Asisten Ahli	Aljabar	darmajid@ub.ac.id

14.9.11 Silabus Mata Kuliah

MATA KULIAH WAJIB UNIVERSITAS

MAM80031	**Proposal Tesis**	**4 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Proposal Tesis Program Studi Magister Matematika merupakan rencana penelitian mandiri yang akan dilakukan oleh seorang calon magister pada bidangnya. Topik pada proposal tesis harus sesuai dengan bidang minat mahasiswa yang memprogramnya. Penyelesaian Proposal Tesis oleh mahasiswa dibimbing 2 (dua) orang Dosen Pembimbing. Tata cara dan aturan tentang Proposal Tesis magister diberikan tersendiri dalam suatu aturan khusus dalam *Standard Operating Procedure* (SOP).

MAM80032	**Tesis**	**8 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Tesis Program Studi Magister Matematika merupakan penelitian mandiri yang dilakukan oleh seorang calon magister pada bidangnya. Topik penelitian harus sesuai dengan bidang minat mahasiswa yang memprogramnya. Penyelesaian Tesis oleh mahasiswa dibimbing 2 (dua) orang Dosen Pembimbing Tata cara dan aturan tentang Tesis magister diberikan tersendiri dalam suatu aturan khusus.

MAM80033	**Metode Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI)**	**3 sks 2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Materi kuliah membahas konsep dan langkah-langkah penelitian. antara lain: konsep penelitian, ruang lingkup penelitian yang berhubungan dengan konsep matematika, jenis penelitian, prosedur, mengidentifikasi dan merumuskan masalah, studi pendahuluan, mengkaji *literature*, menetapkan tujuan penelitian, merumuskan anggapan dasar dan hipotesis, memilih pendekatan, menentukan variabel, memilih sumber data, menentukan dan menyusun instrumen, mengumpulkan data, menganalisis dan menginterpretasi data, serta membuat laporan penelitian.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menjelaskan dan menerapkan konsep dan langkah- langkah penelitian yang berhubungan dengan konsep matematika,

CPMK 2. memahami proses penelitian ilmiah baik dasar maupun terapan,

CPMK 3. menemukan permasalahan yang researchable,

CPMK 4. menyusun perencanaan (proposal) dan melaksanakan riset ilmiah dengan benar,
CPMK 5. memahami implikasi perkembangan penelitian terhadap perkembangan teoritis maupun terapan matematika.

Materi

Hakikat Penelitian dan Penelitian Pendidikan Kewarganegaraan, Paradigma Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Etika dalam Penelitian, Jenis-Jenis Penelitian, Prosedur Penelitian, Identifikasi dan Perumusan Masalah, Studi Pendahuluan dan Kajian Literatur, Anggapan Dasar dan Hipotesis, Pendekatan dan Metode Penelitian, Variabel Penelitian, Sumber Data Penelitian (Populasi dan Sampel), Instrumen Penelitian, Pengumpulan Data Penelitian, Analisis Data Penelitian, Penarikan Kesimpulan, Menulis Laporan.

Pustaka

[1] Creswell, John W., 1994, Research Design: Qualitative & Quantitative Approaches, London: Sage Publications.
[2] Creswell, John W., 1998, Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Tradition., London: Sage Publications.
[3] Creswell, John W., 2008, Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research, New Jersey: Pearson Education, Inc.
[4] Kerlinger, F N., 1986, Foundation of Behavioural Research. Holt Rinehart and Winston. (Ker)
[5] Neumen, W. L., 2007, Social Research Method: Qualitative and Quantitative Approaches, Boston, MA: Pearson Education
[6] Maykut P dan Morehouse, R., 2005. Beginning Qualitative Research: A Philosophic and Practical Guide, London: The Falmer Press
[7] Miles, M.B dan Huberman, A.M., 1994, Qualitative Data nalysis, 2nd Edition, Thousand Oaks: SagePublication
[8] Yin, R. K., 2003, Case Study Research: Design and Methods. 3 ed. Thousand Oaks, CA: SagePublication
[9] Universitas Pendidikan Indonesia, 2010, Pedoman Penulisan Karya Ilmiah, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
[10] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MATA KULIAH WAJIB PROGRAM STUDI MAGISTER MATEMATIKA

MAM80131	**Analisis Real**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Analisis real merupakan mata kuliah yang mempelajari sistem bilangan real dengan pendekatan aljabar.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. Menganalogikan dan menjelaskan pengertian ukuran bilangan real, ukuran countable additive dan sub contable dan ukuran luar
CPMK 2. Menganalogikan dan meenjelaskan pengertian himpunan terukur, ukuran luar dan sifat2 himpunan terukur
CPMK 3. Menganalisa dan mendemonstrasikan pengertian fungsi terukur dan sifat-sifatnya
CPMK 4. Menganalisa dan mendemonstrasikan pengertian fungsi yang terintegral Lebesgue dan sifat-sifatnya
CPMK 5. Menganalisa dan mendemonstrasikan kekonvergenan fungsi terintegral Lebesgue

Materi :

Review: real numbers.

Aljabar himpunan, sigma-aljabar himpunan, aksioma pilihan (axiom of choice), himpunan Borel.
Ukuran Lebesgue: definisi ukuran pada power set dan sigma-aljabar, ukuran countably additive, sub-additive, ukuran luar, ukuran Lebesgue.
Himpunan terukur: definisi ukuran, sifat-sifat himpunan terukur, ukuran luar
Fungsi terukur: definisi dan sifat-sifat fungsi terukur.
Integral Lebesgue: fungsi sederhana, integral elementer dan definisi integral Lebesgue, fungsi-fungsi yang terintegral Lebesgue, sifat2 integral Lebesgue dan teorema konvergensi pengintegralan Lebesgue.

Pustaka

[1] Muslikh, M., 2013, Ukuran dan Integral Lebesgue, UB Press Malang.
[2] Royden, H.L, 1961, Real Analysis, Mcmillan Publishing Company, New York.
[3] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80132	Teori Aljabar Linear	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas tentang teori dari transformasi linier, nilai dan vektor eigen, serta norma dan ruang hasil kali dalam. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi, pembuktian sifat (teorema, lemma) serta pemberian contoh-contoh.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1: memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat transformasi linear,
CPMK 2: memahami konsep teoritis dan aplikasi nilai dan vektor eigen,
CPMK 3: memahami konsep teoritis dan aplikasi dari norm dan ruang hasil kali dalam,
CPMK 4: memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat bentuk bilinear dan bentuk kuadrat,
CPMK 5: memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat struktur operator linear,
CPMK 6: memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat Wronskian, polinomial orthogonal.

Materi

1. Transformasi linear, sifat, dan matriks representasi
2. Nilai dan vektor eigen, ruang eigen dan diagonalisasi, aplikasi nilai eigen pada rantai Markov, persamaan beda.
3. Basis ortogonal, proyeksi ortogonal, jumlahan langsung, isometri, operator simetri, teori spectral, Singular Value Decomposition.
4. Bentuk bilinear, kongruensi dan diagonalisasi dari bentuk bilinear simetrik, bentuk kuadratik.
5. Aksi polinomial pada matriks, operator linear, bentuk Jordan, teorema dekomposisi primer
6. Ruang vektor berdimensi tak hingga: Wronskian, sistem persamaan diferensial linear, polinomial ortogonal

Pustaka

[1] Jacob, B., 1990, Linear Algebra, W.H. Freeman and Company, New York.
[2] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80133	Matematika Komputasi	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dibahas tentang penyelesaian masalah nilai awal dan batas untuk sistem persamaan diferensial biasa (PDB) secara numerik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK 1: menjelaskan dan menentukan solusi masalah syarat awal,
CPMK 2: menjelaskan dan menentukan keberadaan solusi dan kesalahan pemotongan metode,
CPMK 3: menjelaskan, memilih metode yang sesuai, menggunakan, dan melakukan komputasi numerik untuk masalah syarat awal,
CPMK 4: menjelaskan, memilih metode yang sesuai, menggunakan, dan melakukan komputasi numerik untuk masalah syarat batas,
CPMK 5: menjelaskan dan mereview metode penyelesaian masalah syarat awal dan syarat batas berdasarkan artikel mutakhir jurnal internasional.

Materi

1. Metode numerik untuk masalah nilai awal (Euler, Runge-Kutta, Prediktor-Korektor),
2. Metode numerik untuk masalah nilai batas (beda hingga, shooting method, metode kolokasi).

Pustaka

[1] Butcher, J. C. 2008. Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England.
[2] Griffiths, D.F. dan Higham, D.J. 2010. Numerical Methods for Ordinary Differential Equations. Springer-Verlag, London.
[3] Shampine, L.F., Gladwell, I. dan Thompson, S. 2003. Solving ODEs with MATLAB. Cambridge University Press, United Kingdom.
[4] Holmes, M.H. 2007. Introduction to Numerical Methods in Differential Equations. Springer Science+Business Media, LLC.
[5] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80134	**Statistika Matematika**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dijelaskan konsep statistika inferensi, teorema teorema yang berkaitan serta penerapannya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK 1: menerapkan konsep dasar peluang dan variabel acak dan distribusi peluang,
CPMK 2: menerapkan konsep distribusi multivariat,
CPMK 3: menerapkan distribusi fungsi variabel acak pada distribusi sampling,
CPMK 4: menentukan distribusi pendekatan,
CPMK 5: mendeskripsikan dan menerapkan metode estimasi parameter,
CPMK 6: melakukan uji hipotesis.

Materi

Distribusi multivariat: fungsi kepadatan peluang gabungan, fungsi kepadatan peluang marjinal, fungsi kepadatan peluang bersyarat, ekspektasi dan variansi bersyarat. Distribusi fungsi variabel acak: teknik FDK, teknik FPM, teknik transformasi, konvolusi. Distribusi sampling: distribusi Khi-kuadrat, distribusi t, distribusi F, distribusi dari orde statistik. Distribusi Pendekatan: konvergen dalam distribusi, Teorema Limit Pusat (TLP), hukum bilangan besar dan teorema limit tambahan. Estimasi titik: metode momen, metode maksimum likelihood, metode Bayes. Kriteria estimator

yang baik: unbiased, efisien, Uniformly Minimum Variance Unbiased Estimators (UMVUE), Cramer Rao Lower Bound, konsisten, cukup, lengkap. Konfidensi interval : interval kepercayaan untuk mean, selisih mean, proporsi, selisih proporsi, variansi dan rasio dua variansi, metode pivotal quantity, metode umum. Uji hipotesis: Lemma Neyman Pearson, the power function test, likelihood ratio test.

Pustaka

[1] Miller, I. dan Miller, M. 2014. John E. Freund's Mathematical Statistics with Applications 8th Edition. Pearson Education International. USA.

[2] Bain, L. J. dan Engelhart, M. 1992. Introduction to Probability and Mathematical Statistic. Duxbury Press.

[3] Hogg, R. V., Tanis, E. A. dan Zimmerman, D. L. 2019. Probability and Statistical Inference. 10th Edition. Pearson.

MATA KULIAH BIDANG MINAT ANALISIS

MAM80231	**Analisis Fungsional**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas dan dibuktikan beberapa sifat ruang fungsional.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: membedakan pengertian ruang pre-Hilbert dengan ruang metrik, ruang linier, ruang Banach serta memberikan contoh ruang pre-Hilbert

CPMK2: menjelaskan definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan ruang Hilbert serta memberikan contoh ruang Hilbert

CPMK3: menjelaskan dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan pemetaan linier kontinu dalam ruang Hilbert

CPMK4: membuktikan teorema yang berkaitan dengan operator-operator pada ruang Hilbert.

Materi

1. Ruang pre-Hilbert: sifat-sifat ruang pre-Hilbert,
2. Pengertian metrik dalam ruang pre-Hilbert;
3. Ruang Hilbert: vektor-vektor orthogonal dan orthonormal, jumlahan tak berhingga dalam ruang Hilbert, Ruang Hilbert terpisah, basis orthonormal, isomorphic ruang Hilbert dan ruang Hilbert klasik;
4. Pemetaan linier kontinu dalam ruang Hilbert: teorema representasi Riesz, kelengkapan, pemetaan bilinier, pemetaan bilinier terbatas, pemetaan sesquilinear, adjoint;
5. Operator pada Ruang Hilbert: isometric operator, unitary operator, self-adjoint operator, projection operators, normal operators.

Pustaka

[1] Barberian, S. K., 1961, Introduction to Hilbert Space, Oxford University Press, New York.

[2] Orlicz, 1992, Linear Functional Analysis, world Scientific, Singapore.

[3] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80232	**Teori Integral**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dipelajari teori integral yang dikembangkan oleh Henstock, Kurzweil dan Mc Shane

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK 1: mengenali ruang ukuran abstrak dan memberikan contoh ruang ukuran abstrak,
CPMK 2: menjelaskan integral Lebesgue dengan menggunakan pengertian ukuran,
CPMK 3: menjelaskan pengertian dan memberikan contoh tentang Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane,
CPMK 4: membuktikan sifat linieritas dari masing-masing koleksi Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane,
CPMK 5: menjelaskan keterkaitan antara Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane.

Materi

Pendefinisian ruang ukuran abstrak dan contoh ruang ukuran abstrak.
Pendefinisian integral Lebesgue dengan menggunakan pengertian ukuran
Pengertian Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane.
Sifat linieritas dari masing-masing koleksi integral secara Henstock, Kurzweil dan Mc Shane.
Hubungan ketiga pengertian integral.

Pustaka

Kurt, D.S, dan Schwart C.W., 2004, Theories of Integration, World Scientific Publishing Co.Pte. Ltd, Singapore.
Bartle, R.G., 2001, A Modern Theory of Integration, American Mathematical Society.
Thomson, B.S., 2011, Theory of The Integral, Classical Real Analysis. Com.
Gordon, R.A., 1994, The integral of Lebesgue, Denjoy, Perron and Henstock, American Mathematical Society.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80233	Teori Persamaan Diferensial Parsial Nonlinear	3 sks
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang teori persamaan diferensial parsial nonlinear beserta teorema-teorema yang berkaitan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: menjelaskan dan membedakan pengertian persaman nonliner orde satu serta membuktikan teorema yang berkaitan tentang persamaan nonlinear orde satu,
CPMK2: menyelesaikan masalah Cauchy pada persamaan nonlinear orde satu,
CPMK3: menjelaskan dan membedakan pengertian persamaan eliptik serta membuktikan teorema yang berkaitan tentang persamaan elliptic dengan koefisien konstan,
CPMK4: menyelesaikan masalah Dirichlet dengan menggunakan teorema Riesz representation,
CPMK5: menyelesaikan masalah Dirichlet dengan menggunakan pendekatan Galerkin,
CPMK6: menjelaskan definisi Dirichlet non homogen dan menyelesaikan masalah Dirichlet non homogen.

Materi

Review: Persamaan Quasi Linear.
Persamaan Nonlinear Orde Satu: Konstruksi Monge`s Cone, Persamaan Simetri dari Monge`s cone, Masalah Cauchy, Menyelesaikan masalah Cauchy.

Persamaan Elliptik dengan koefiesien konstan: turunan lemah, embedding dari ruang Sobolev, Masalah Dirichlet yang homogen, menyelesaikan masalah Dirichlet menggunakan teoreman Riesz representation, menyelesaikan masalah Dirichlet menggunakan pendekatan Galerkin, Masalah Dirichlet yang nonhomogen.

Pustaka

DiBenedetto, E., 2010. Partial Differential Equation, 2nd Edition. Birkhauser. Boston
Evans, L., 1997. Partial Differential Equations, American Mathematical Society.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80234	Teori Titik Tetap dan Aplikasinya	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dibahas masalah titik tetap dan aplikasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: menjelaskan pengertian titik tetap pada ruang metrik dan ruang terurut parsial,
CPMK2: menjelaskan teorema titik tetap Brouwer, prinsip kontraksi Banach dan perumuman prinsip kontraksi Banach,
CPMK3: menjelaskan dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan The Lefschetz Fixed Point Theorems,
CPMK4: menjelaskan dan membuktikan eksistensi teorema titik tetap secara geometris,
CPMK5: mengaplikasikan teori titik tetap pada penyelesaian persamaan diferensial, persamaan Integral dan persamaan matriks.

Materi

Pengertian titik tetap pada ruang metrik dan ruang terurut parsial.
Teorema titik tetap Brouwer, prinsip kontraksi Banach dan perumuman prinsip kontraksi Banach
The Lefschetz Fixed Point Theorems: For Compact Polyhedra, For Compact Manifold.
Eksistensi teorema titik tetap secara geometris
Aplikasi titik tetap: persamaan diferensial, persamaan Integral dan persamaan matriks

Pustaka

Farmakis, I. dan Moskowitz, M., 2013, Fixed point theorems and Their Applications, World Scientific. Publishing. Co. Pte. Ltd.
Agarwal, R. P., Meehan, M., dan O'Regan, D., 2004, Fixed Point Theory and Applications, Cambridge University Press, United Kingdom.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80235	Pengantar Set-Valued	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dibahas fungsi bernilai himpunan (set-valued).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: mengenali fungsi bernilai himpunan sebagai perumuman dari barisan himpunan dan memberikan contoh-contoh penggunaan fungsi bernilai himpunan pada bidang ekonomi, teori kontrol, teori permainan, sistem fuzzy dan artificial intelegent,

CPMK2: mengkontruksi fungsi bernilai himpunan pada suatu ruang metrik dan menjelaskan konsep limit dan kekontinuan pada fungsi bernilai himpunan,
CPMK3: menjelaskan dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan turunan fungsi bernilai interval,
CPMK4: menjelaskan dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan Integral fungsi bernilai interval (Aumann Integral).

Materi

Fungsi bernilai himpunan dan contoh penggunaan fungsi bernilai himpunan pada bidang ekonomi, teori kontrol, teori permainan, sistem fuzzy dan artificial intelegent.
Pengertian set-valued dan fungsi selector, limit himpunan dan barisan himpunan, kekontinuan set-valued dan kriteria lower semi kontinu.
Tangent Cones: Pengertian tangent cones, contingent cones dan kalkulus tangent cones.
Derivative pemetaan set-valued : Contingent derivative, Limit deferensial, aturan rantai, invers set-valued maps theorem.
Keterukuran dan integral set-valued maps. set-valued terukur, integral set-valued maps, Lyapunov's Convexity Theorem.
Aumann Integral.

Pustaka

Aubin, J.P., dan Frankowska, H., 2009, Set-Valued Analysis, Birkhauser Boston.
Aubin, J.P., dan Cellina, A., 2010, Differential Inclusion: Set-Valued Maps and Viability Theory, Cambridge University Press, United Kingdom.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80236	**Analisis Harmonik**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi
Pada mata kuliah ini dibahas abstrak and classical harmonic analysis.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: menguasai pembuktian teorema yang berkaitan dengan abtract Fourier analysis,
CPMK2: menguasai pembuktian teorema yang berkaitan dengan classical harmonic analysis,
CPMK3: mengaplikasikan analisis harmonic dalam bidang teknik dan fisika.

Materi

Abstract Fourier analysis: Locally compact abelian groups, Compact groups;
Classical harmonic analysis: Interpolation, Some classical inequalities, Hardy-Littlewood maximal function, Calderon-Zygmund theory, Mihlin multiplier theorem, Littlewoo-Paley theory, Oscillatory integrals;
Aplikasi analisis harmonic dalam bidang teknik dan fisika.

Pustaka

E. Hewitt and K. A. Ross, 1970, Abstract Harmonic Analysis, vol 2, Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin.
Y. Katznelson, 2004, An introduction to HARMONIC ANALYSIS, Cambridge University Press.
Jason Murphy, A Course in Harmonic Analysis, Missouri University of Science and Technology.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80237	**Topik dalam Analisis**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur jurnal tentang suatu topik tertentu dalam analisis yang terkait dengan tesis mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: mengembangkan topik-topik analisis yang relevan,
CPMK2: menjelaskan dan menyelesaikan masalah yang relevan dengan topik pilihannya,
CPMK3: menyusun kerangka konsep penelitian yang menggambarkan diagram alir tentang hubungan antara literatur jurnal terkait dan rumusan yang akan dikaji dalam penelitian,
CPMK4: menghasilkan draft makalah/artikel yang terkait topik pilhannya.

Materi

Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam bidang analisis yang terkait dengan topik rencana tesis dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik di bawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang analisis. Silabus secara detil akan ditentukan terkait topik penelitian tesis mahasiswa.

Pustaka

Buku teks dan artikel-artikel di jurnal terkait bidang analisis yang relevan dengan rencana topik penelitian tesis.

MATA KULIAH BIDANG MINAT ALJABAR

MAM80331	**Teori Modul**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang konsep – konsep inti dalam teori modul dan semimodul. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi, pembuktian sifat-sifat dan pemberian contoh-contoh dari modul dan semimodul serta memberikan wawasan kepada mahasiswa bahwa modul merupakan perluasan dari ruang vektor

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami dan membuktikan sifat dari modul dan semimodul,
CPMK2: memahami dan membuktikan sifat dari modul Noether dan Arthin,
CPMK3: memahami dan membuktikan sifat dari modul atas daerah ideal utama,
CPMK4: memahami dan membuktikan sifat dari modul simple dan modul semi simple.

Materi

Modul atas ring: modul, submodul, modul siklik modul faktor, , modul torsi, modul bebas, homomorfisma modul, teorema isomorfisma, direct sum, semimodul atas semiring beserta sifat-sifatnya;
Modul Noether dan Arthin beserta sifat-sifatnya;
Modul atas daerah ideal utama: Anihilator dan order, modul bebas atas daerah ideal utama, bebas torsi dan modul bebas;
Modul simple dan modul semi simple.

Pustaka

[1] Andari, A., 2015, Pengantar Teori Modul, UB Press. Malang.
[2] D.S. Passman, 2004, A Course in Ring Theory, AMS Chelsea Publishing.
[3] W.A.Adkins and S.H. Weintraub, 1992, Algebra An Approach via Module Theory, Graduate Texts in Mathematics 136, Springer.

[4] Hartley B, dan T.O Hawkes.,1992, Ring, Modul and Linier Algebra, Chapman & Hall. London.
[5] S. Lang, 1995, Algebra, Addison-Wesley Publishing Company New York.
[6] S. Roman, 2007, Advanced Linear Algebra, Springer-Verlag.
[7] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80332	Aljabar Fuzzy	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini diberikan materi tentang himpunan fuzzy (fuzzy sets), ring fuzzy (fuzzy ring), himpunan fuzzy intuitionistik (intuitionistic fuzzy set), ring fuzzy intuitionistik (intuitionistic ring fuzzy), aplikasi aljabar fuzzy dalam pengambilan keputusan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat himpunan fuzzy (fuzzy sets),
CPMK2: memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ring fuzzy (fuzzy rings),
CPMK3: memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat himpunan fuzzy Intuisionistik (Intuitionistic fuzzy set),
CPMK4: memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ring fuzzy Intuisionistik (Intuitionistic fuzzy ring),
CPMK5: mengaplikasikan konsep aljabar fuzzy dalam masalah pengambilan keputusan.

Materi

Teori himpunan fuzzy: konsep dasar, fungsi keanggotaan, operator;
Ring fuzzy: definisi, ideal fuzzy, ideal maksimal fuzzy, ideal prima fuzzy;
Himpunan fuzzy intuitionistik: definisi, operasi dan relasi, level fuzzy, product Cartesian, operator necessity dan possibility;
Ring fuzzy intuitionistik: definisi dan sifat-sifatnya;
Aplikasi Aljabar fuzzy dalam pengambilan keputusan.

Pustaka

[1] Buckley, J.J., Eslami, E., 2002, An Introduction to Fuzzy Logic and Fuzzy Sets, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.
[2] Sebastian, S., Jacob, M.K., Mary, V.M., Daise, D.M., 2012, On Fuzzy Ideals and Rings, J. Comp. & Math. Sci. Vol.3 (1), 115-120.
[3] Setiadji, 2009, Himpunan dan Logika Samar, Graha Ilmu, Yogyakarta.
[4] Zadeh, L.A.,1965, Fuzzy Sets, Information and Control, 8, 1965, 338 – 353.
[5] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R., 2006, Fuzzy Multi-Atribut Decision Making (Fuzzy MADM), Penerbit Graha IlmuYogyakarta.
[6] Atanassov, K. T., 1999, Intuitionistic Fuzzy Sets theory and applications. Berlin Heidelberg GmbH: Springer-Verlag.
[7] Yamin, M., Sharma, P.K., 2018, Intuitionistic Fuzzy Rings with Operators, International Journal of Mathematics and Computer Science, Volume 6 Issue, Page1860 – 1866.
[8] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80333	Teori Graf	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pembelajaran mata kuliah ini lebih ditekankan pada pembuktian teorema pada graf dan aplikasinya sehingga mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan dan menerapkan teori-teori graf yang telah dipelajari. Dalam mata kuliah ini dibahas tentang pengertian sifat dasar graf, matching, connectivity, graf planar, colouring, flows pada networks, graf dan siklus Hamilton, serta teorema Ramsey pada graf.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mempelajari mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
CPMK1: memahami konsep dasar graf, subgraf, graf isomorfik besertas sifat-sifatnya,
CPMK2: memahami dan dapat mengembangkan konstruksi graf baru dengan menggunakan operasi dan matriks pada graf,
CPMK3: memahami dan membuktikan sifat-sifat terkait graf terhubung, graf Euler, Hamilton, graf pohon, dan graf planar,
CPMK4: memahami dan dapat menerapkan konsep dan sifat-sifat pewarnaan pada graf,
CPMK5: menerapkan konsep dan matching dan himpunan independent,
CPMK6: memahami dan membuktikan sifat-sifat graf berarah dan turnamen.

Materi

Konsep dasar graf, subgraf, graf isomorfik besertas sifat-sifatnya.
Operasi pada graf (komplemen, gabungan, join, irisan, hasil kali kartesius, hasil kali lexicographic/komposisi) serta matriks pada graf (adjacent, insiden, jarak, bobot).
Graf terhubung dan sifat-sifatnya serta graf Euler dan Hamilton, graf pohon dan graf planar beserta sifat-sifatnya.
Pewarnaan pada graf beserta sifat-sifatnya dan aplikasinya.
Matching dan himpunan independent beserta sifat-sifatnya.
Graf berarah dan turnamen beserta sifat-sifatnya.

Pustaka

[1] Diestel, R., 2016, Graph Theory Fifth Edition, Graduate Text in Mathematics, Springer. (http://diestel-graph-theory.com)
[2] Bondy, J.A. and Murty, U.S.R., 2008, Graph Theory, Graduate Text in Mathematics, Springer.
[3] Chartrand, G., Lesniak L., and Zhang, P., 2016, Graphs and Digraphs Sixth Edition, CRC Press, New York.
[4] Chartrand, G. and Zhang, P., 2005, Introduction to Graph Theory, McGraw Hill, New York.
[5] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80334	**Analisis Matriks**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas mengenai sifat-sifat matriks khusus, faktorisasi matriks, norma matriks dan masalah nilai eigen. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi beserta pembuktian sifat-sifatnya dan aplikasi matriks khusus pada masalah nyata maupun bidang ilmu lainnya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami definisi dan sifat-sifat matriks khusus,
CPMK2: menyelesaikan masalah pemfaktoran matriks,
CPMK3: memahami definisi, jenis-jenis dan sifat-sifat norma vektor dan norma matriks,
CPMK4: menyelesaikan masalah lokalisasi nilai Eigen.

Materi

Matriks khusus: matriks permutasi, matriks sirkulan, matriks Toeplitz, matriks Henkel, matriks Hessenberd, matriks hermite, matriks hermit miring, matriks simetri, matriks uniter, matriks normal, matriks Jordan, matriks definit positif.
Faktorisasi matriks: dekomposisi nilai singular, dekomposisi Schur, dekomposisi spectral, decomposisi Jordan, faktorisasi segitiga, refleksi Householder, faktorisasi Cholesky.
Norma matriks: jenis-jenis dan sifat-sifat norma vektor dan norma matriks, bilangan kondisi matriks.
Masalah nilai Eigen: cakram Gershgorin, Teorema Bauer-Fike, kuosien Rayleigh, metode QR, metode Lanczos.

Pustaka

Horn, R. A., Johnson, C. R., 1985, Matrix analysis, Cambridge Unicersity Press, Melbourne.
Golub, G. H., Loan, C. V., 1983, Matrix Computations, The Johns Hopkins Press Ltd., London.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80335	Field Berhingga	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas mengenai struktur field berhingga dan polinom atas field berhingga. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi dan pembuktian sifat-sifat terkait dengan struktur field berhingga dan polinom atas field berhingga serta penerapannya pada permasalahan teori koding dan kriptologi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami definisi dan membuktikan teorema tentang karakteristik field berhingga,
CPMK2: memahami definisi dan sifat-sifat polinom atas field berhingga,
CPMK3: mengaplikasikan konsep field berhingga.

Materi

Struktur field berhingga: Karakteristik field berhingga, akar-akar polinom taktereduksi, trace, norma dan basis, akar satuan dan polinom siklotomik, representasi elemen pada field berhingga.
Polinom atas field berhingga: order polinom, polinom primitive, poliom taktereduksi, konstruksi polinom taktereduksi, linearisasi polinom, binom dan trinom, faktorisasi dan perhitungan akar polinom
Aplikasi: geometri berhingga, kombinatorik, sistem modular linear, barisan acak, kode linear, kode siklik, kode Goppa, kriptografi cipher, logaritma diskrit, kriptosistem

Pustaka

[1] Lidl, R., Niederreiter, H., 1986, Introduction to finite field and their applications, Cambridge University Press, Melbourne.
[2] Roman, S., 1997. Field Theory, Springer, New York
[3] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80336	Teori Aljabar Graf	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pembelajaran mata kuliah ini lebih ditekankan pada penguasaan konsep dasar aljabar linear, struktur aljabar, dan himpunan fuzzy serta menerapkan konsep aljabar tersebut pada pembentukan graf, sehingga mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan dan menerapkan teori-teori graf yang telah dipelajari pada kajian konsep aljabar. Dalam mata kuliah ini dibahas

tentang konsep dasar graf, konsep dasar aljabar linear, konsep dasar struktur aljabar (semigrup, grup, ring, near-ring), konsep himpunan fuzzy, penerapan konsep aljabar linear pada pembentukan graf, penerapan konsep struktur aljabar pada pembentukan graf, penerapan konsep himpunan fuzzy pada pembentukan graf

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami struktur aljabar linear pada konstruksi graf secara teori dan aplikasinya,
CPMK2: memahami konsep struktur aljabar pada konstruksi graf,
CPMK3: menerapkann konsep himpunan fuzzy pada pembentukan graf fuzzy serta mengembangkan konsep graf fuzzy yang dibangun dari suatu struktur aljabar

Materi

Penerapan konsep aljabar linear pada pembentukan graf (nilai eigen pada matriks adjacency graf, rank pada matriks incidence graf, matriks Laplacian pada penentuan graf pohon merentang dari suatu graf terhubung) serta aplikasinya dalam bidang kimia, sistem jaringan, transportasi, dan lain-lain
Graf identitas atas semigrup, grup, ring, graf prima atas ring.
Himpunan fuzzy, graf fuzzy, graf fuzzy dari sutu struktur aljabar.
Pustaka

Biggs, N., 1974, Algebraic Graph Theory, Cambridge University Press, Cambridge.

[4] Godsil, C. and Royle, G., 2001, Algebraic Graph Theory, Springer.
[5] Kandasamy, W.B. Vasantha and Smarandache, F., 2012, Semigroups as Graphs, ZIP Publishing, Ohio.
[6] Kandasamy, W.B. Vasantha and Smarandache, F., 2009, Groups as Graphs, Editura ChuArt.
[7] Satyanarayana, B. and Prasyad, K.S., 2012, Near Rings, Fuzzy Ideals, and Graph Theory, CRC Press.
[8] Zimmermann, H.J., 2001, Fuzzy Set Theory and Its Applications, Foutth Edition, Springer, New York
[9] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MATA KULIAH BIDANG MINAT MATEMATIKA BIOLOGI

MAM80431	**Sistem Dinamik**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dibahas konsep dasar mengenai sistem dinamik, baik kontinu maupun diskret, metode yang digunakan untuk melakukan analisis dinamik, dan penerapannya untuk menganalisis perilaku solusi model matematika yang dinyatakan sebagai sistem dinamik kontinu dan diskret. Proses pembelajaran pada mata kuliah ini lebih ditekankan pada pemahaman cara melakukan analisis dinamik pada sistem dinamik, identifikasi perbedaan antara sistem dinamik kontinu dan sistem dinamik diskret, pemahaman cara melakukan analisis dinamik pada model matematika, dan pengembangan wawasan terkait penelitian-penelitian dalam ruang lingkup sistem dinamik. Materi yang dipelajari meliputi penentuan titik kesetimbangan atau titik tetap, analisis kestabilan titik kesetimbangan atau titik tetap, analisis bifurkasi, dan analisis konsistensi dinamik. Pada akhir perkuliahan mahasiswa wajib menyelesaikan suatu proyek akhir berupa analisis dinamik dan analisis konsistensi dinamik terhadap suatu model matematika, memberikan interpretasi terhadap hasil analisis, melakukan simulasi numerik, dan menyajikan hasilnya dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi oral. Peserta kuliah disyaratkan memiliki latar belakang pemahaman yang baik mengenai kalkulus elementer, sistem persamaan diferensial biasa, sistem persamaan beda, metode numerik, dan masalah nilai eigen. Selain itu, peserta kuliah juga disyaratkan memiliki kemampuan untuk membuat program sederhana dan menggunakan perangkat lunak MAPLE.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK1: melakukan analisis dinamik terhadap sistem dinamik kontinu linear,

CPMK2: melakukan analisis dinamik terhadap sistem dinamik kontinu nonlinear berdasarkan teori linearisasi dan konsep lainnya,

CPMK3: melakukan analisis bifurkasi terhadap sistem dinamik kontinu,

CPMK4: memanfaatkan konsep dan teori yang dipelajari untuk melakukan analisis dinamik terhadap suatu model matematika yang dinyatakan sebagai sistem dinamik kontinu nonlinear dan menginterpretasikan hasilnya,

CPMK5: melakukan analisis dinamik terhadap sistem dinamik diskret linear,

CPMK6: melakukan analisis dinamik terhadap sistem dinamik diskret nonlinear berdasarkan teori linearisasi dan konsep lainnya,

CPMK7: melakukan analisis bifurkasi terhadap sistem dinamik diskret,

CPMK8: memanfaatkan konsep dan teori yang dipelajari untuk melakukan analisis dinamik terhadap suatu model matematika yang dinyatakan sebagai sistem dinamik diskret nonlinear dan menginterpretasikan hasilnya,

CPMK9: melakukan analisis konsistensi dinamik terhadap suatu sistem dinamik kontinu dan sistem dinamik diskret yang bersesuaian,

CPMK10: meningkatkan wawasan tentang penelitian-penelitian yang menerapkan analisis dinamik kontinu pada model-model matematika.

Materi

1. Pengertian sistem dinamik dan terminologi-terminologi dalam analisis dinamik
2. Sifat-sifat solusi, titik kesetimbangan, kestabilan titik kesetimbangan, analisis ruang fase dan medan arah sistem otonomus linear.
3. Titik kesetimbangan, linearisasi, kestabilan titik kesetimbangan, analisis ruang fase, analisis medan arah, interpretasi hasil analisis, dan simulasi numerik sistem otonomus nonlinear.
4. Jenis-jenis bifurkasi pada sistem otonomus.
5. Sifat-sifat solusi, titik tetap, dan kestabilan titik tetap sistem dinamik diskret linear.
6. Diagram cobweb untuk sistem dinamik diskret 1 dimensi.
7. Titik tetap, linearisasi, analisis kestabilan tetap, dan interpretasi hasil analisis sistem otonomus nonlinear.
8. Jenis-jenis bifurkasi pada sistem dinamik diskret.
9. Konsistensi dinamik sistem otonomus dan sistem dinamik diskret.

Pustaka

[1] Alligood, K.T., Sauer, T.D., dan Yorke, J.A., 1996, Chaos: An Introduction to Dynamical System, Springer, New York.

[2] Robinson, R.C., 2004, an Introduction to Dynamical Systems, Continuous and Discrete, Pearson Education International, Prentice Hall

[3] Wiggins, S., 1990, Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, Springer-Verlag, New York.

[4] Guckenheimer, J. dan P. Holmes, 1983, Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields, Springer-Verlag, New York

[5] Devaney, R. L., 1989, An Introduction to Chaotic Dynamical Systems, 2nd Edition, Addison-Wesley Publishing Company

[6] Hirsch, M. dan S. Smale, 1974, Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra, Academic Press, Inc., London.

[7] Buku teks lainnya dan artikel pada jurnal atau prosiding yang memuat hasil-hasil penelitian terkait sistem dinamik kontinu yang mutakhir dan relevan dengan topik penelitian disertasi.

MAM80432	**Dinamika Populasi**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas tentang dinamika populasi ditinjau dari pemodelan dan aplikasi. Perkuliahan menekankan pada studi tentang permasalahan penting terkait yang dihadapi di dunia nyata seperti: bagaimana populasi berubah terhadap waktu, bagaimana interaksi berbagai populasi, bagaimana proses tersebut mempengaruhi dinamika populasi. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan komputer (Maple dan Matlab).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami, merekonstruksi, dan menganalisis model pertumbuhan populasi satu spesies,
CPMK2: memahami, merekonstruksi, dan menganalisis model interaksi dua populasi, khususnya interaksi predator-prey,
CPMK3: memahami, merekonstruksi, dan menganalisis model epidemi,
CPMK4: menjelaskan perkembangan penelitian topik pertumbuhan populasi terbaru,
CPMK5: menyelesaikan project secara mandiri atau berkelompok dan bertanggungjawab,
CPMK6: membuat makalah ilmiah tentang dinamika populasi dan mempresentasikannya.

Materi

Pemodelan, analisis dinamik dan simulasi model tentang pertumbuhan populasi satu spesies: model eksponensial, logistik, efek Allee, waktu tunda),
Pemodelan, analisis dinamik dan simulasi model interaksi dua populasi (Lotka Volterra, Leslie Gower),
Pemodelan, analisis dinamik dan simulasi model epidemi (termasuk angka reproduksi dasar).

Pustaka

[1] J.D. Murray, 2002, Mathematical Biology. I. An Introduction, Interdisciplinary Applied Mathematics, 17, Springer-Verlag, New York.
[2] O. Arino, M.L. Hbid, E.A. Dads (Eds.), 2006, Delay Differential Equations and Applications, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute held in Marrakech, Morocco, 9-21 September 2002
[3] F. Courchamp, T. Clutton-Brock, B. Grenfell, 1999, Inverse density dependence and the Allee effect. Trends in ecology & evolution, 14(10), 405-410.
[4] F. Courchamp, B. Luděk, J. Gascoigne, 2008, Allee Effects in Ecology and Conservation (p. 256). Oxford: Oxford University Press.
[5] O. Diekmann and J. A. P. Heesterbeek. Mathematical epidemiology of infectious diseases. Wiley series in mathematical and computational biology. John Wiley & Sons, West Sussex, England, 2000
[6] D. K. Arrowsmith, C. M. Place, 2001, An Introduction to Dynamical Systems, Cambridge University Press, New York.
[7] M. A. Aziz-Alaoui, M. Daher Okiye,2003, Boundedness and global stability for a predator-prey model with modified Leslie-Gower and Holling-type II schemes, Applied Mathematics Letters, vol. 16, no. 7, pp. 1069–1075.
[8] Artikel-artikel pada jurnal internasional bereputasi sebagai bahan review.

MAM80433	**Kontrol Optimum**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam perkuliahan ini dibahas tentang masalah kontrol optimum dengan berbagai fungsi objektif dan cara menyelesaikannya. Perkuliahan ditekankan pada penyelesaian masalah kontrol optimum dengan kendala berupa persamaan diferensial. Kontrol optimum diimplemetasikan pada berbagai bidang ilmu, khususnya bidang biologi. Pada kuliah ini juga dibahas tentang eksistensi dan

ketunggalan solusi. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan komputer menggunakan perangkat lunak Matlab.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: mengimplementasikan Prinsip Pontryagin pada masalah kontrol optimum,
CPMK2: memahami serta dapat menjelaskan eksistensi dan ketunggalan solusi pada masalah kontrol optimum,
CPMK3: menyelesaikan masalah kontrol optimum secara analitik,
CPMK4: menyelesaikan masalah kontrol optimum secara numerik dengan metode sweep maju mundur,
CPMK5: menjelaskan perkembangan penelitian topik kontrol optimum terbaru dan menyajikannya dalam bentuk makalah dan mempresentasikannya secara mandiri maupun berkelompok.

Materi

Dasar-dasar kalkulus variasi, Syarat perlu dan Prinsip Pontryagin,
Eksistensi, ketunggalan dan sifat-sifat solusi, State condition at final time,
Metode Sweep maju mundur, Bounded control,
Kontrol optimum multi variable, Bang-bang solusi, Free terminal time problem, Model diskrit dan Kontrol optimum dengan waktu tunda.
Aplikasi kontrol optimum pada berbagai bidang ilmu khususnya pada bidang biologi. Studi kasus terkait topik kontrol optimum terbaru.

Pustaka

[1] Lenhart, S. dan Workman, J. T., 2007, Optimal Control Applied to Biological Model, Chapman & Hall/ CRC
[2] Annita, S. Arnautu, V dan Capasso, V. 2011. An Introduction to Optimal Control Problems in Life Sciences and Economic, Birkhauser, Springer Science Business Media, New York.
[3] Naidu, D. S. 2003. Optimal Control Systems. CRC Press LLC, USA.
[4] Kirk, D.E., 1998, Optimal Control Theory: An Introduction, Dover Publications, Inc., Mineola, New York.
[5] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80434	**Estimasi Parameter**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dibahas tentang estimasi parameter, (sistem) persamaan diferensial sering diaplikasikan dalam memodelkan fenomena dinamik dalam berbagai bidang. Model-model yang berupa (sistem) persamaan diferensial umumnya bergantung pada sejumlah parameter. Agar model tersebut dapat diaplikasikan, sangat penting untuk mengetahui atau mengestimasi parameter-parameter tersebut jika belum diketahui. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan menggunakan perangkat lunak Matlab atau perangkat lunak Python.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: menjelaskan pengertian metode kuadrat terkecil,
CPMK2: menjelaskan tentang teknik optimasi Nelder Meade Simpleks, Steepest descent,
CPMK3: menguasai teknik estimasi parameter linear dan nonlinear,
CPMK4: menjelaskan tentang estimasi parameter menggunakan algoritma genetika dan Particle Swarm Optimization, dan Feed Forward Neural Networks,
CPMK5: mengaplikasikan teknik estimasi parameter khususnya yang berkaitan dengan sistem dinamika populasi.

Materi

Metode kuadrat terkecil,
Teknik optimasi: Nelder Meade Simpleks, Steepest descent, Metode Newton,
Teknik estimasi parameter (linear, nonlinear).
Teknik optimasi heuristik: estimasi parameter menggunakan algoritma genetika, estimasi parameter menggunakan Particle Swarm Optimization, Feed Forward Neural Networks
Aplikasi teknik parameter menggunakan.

Pustaka

[1] Van den Bos, A., 2007, Parameter Estimation for Scientists and Engineers.John Wiley and Sons
[2] Munchhof, M. dan Isermann, R., 2011, Identification of Dynamic System: An introduction with application. Springer. Berlin
[3] Borse, G.J. 1997. Numerical Methods with Matlab. PWS Publishing Company. Boston
[4] Raol, J. R., 2004. Modelling and Parameter Estimation of Dynamics Systems. The Institution of Engineering and Technology. London
[5] Xin-She Yang, 2014. Nature-Inspired Optimization Algorithm. Elsevier. London.
[6] Akman, D., Akman, O, and Schaefer, E. 2018. Parameter Estimation in Ordinary Differential Equations Modelling via Particle Swarm Optimization. Journal of Applied Mathematics, vol. 2018., Hindawi.
[7] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80435	**Persamaan Diferensial Biasa Orde Fraksional**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

	3 sks

Deskripsi

Pada kuliah ini dibahas konsep dasar persamaan diferensial biasa orde fraksional (PDBOF), analisis dinamik dan metode numerik PDBOF, dan penerapannya dalam masalah dinamika populasi. Sebelum mengikuti mata kuliah ini, peserta disyaratkan memiliki pemahaman yang baik mengenai kalkulus elementer, persamaan diferensial biasa, dan metode numerik. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan komputer (software untuk komputasi aljabar (misalnya MAPLE) dan Bahasa Pemrograman (misalnya MATLAB)).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu
CPMK1: memahami konsep dasar kalkulus fraksional,
CPMK2: memahami dan menyelesaikan persamaan diferensial biasa order fraksional linear (Caputo) secara analitik,
CPMK3: melakukan analisis dinamik terhadap persamaan diferensial biasa order fraksional nonlinear berdasarkan teori linearisasi dan konsep lainnya,
CPMK4: menyelesaikan persamaan diferensial biasa order fraksional secara numerik,
CPMK5: melakukan analisis dinamik terhadap suatu model matematika yang dinyatakan sebagai sistem persamaan diferensial biasa orde fraksional dan menginterpretasikan hasilnya,
CPMK6: memiliki wawasan tentang perkembangan penelitian tentang pemodelan dinamika populasi orde fraksional.

Materi

1. Fungsi khusus (Fungsi Gamma, Fungsi Beta, Fungsi Mittag-Leffler) terkait dengan kalkulus fraksional

2. Pengantar kalkulus fraksional: operator integral Riemann-Liouville, operator turunan fraksional (Riemann-Liouville, Caputo, Grunwald-Letnikov)
3. Pengantar persamaan diferensial biasa orde fraksional (Riemann-Liouville dan Caputo), metode transformasi Laplace persamaan diferensial biasa orde fraksional linear, sistem persamaan diferensial biasa orde fraksional linear.
4. Sistem persamaan diferensial biasa orde fraksional nonlinear: Existensi and dan ketunggalan solusi, titik kesetimbangan dan kestabilannya, metode Lyapunov
5. Metode numerik untuk sistem persamaan diferensial biasa orde fraksional
6. Penerapan persamaan diferensial biasa orde fraksional pada masalah dinamika populasi

Pustaka

1. Kilbas, A.A., Srivastava, H.M., dan Trujillo, J. J., 2006, Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Elsevier.
2. Podlubny, I., 1999, Fractional Differential Equations, Academic Press.
3. Diethlem, K., 2010, The Analysis of Fractional Differential Equations, Springer.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MATA KULIAH BIDANG MINAT SAINS KOMPUTASI

MAM80531	**Persamaan Diferensial Parsial Numerik**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada kuliah ini dibahas metode numerik untuk mendapatkan penyelesaian persamaan diferensial parsial (PDP) dengan metode beda hingga, pembelajarannya diintegrasikan dengan Matlab.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu

CPMK1: memahami dan mengonstruksi pendekatan beda hingga serta melakukan analisis akurasi dan kestabilannya,
CPMK2: mengonstruksi dan mengimplementasikan skema beda hingga untuk persamaan Parabolik 1D serta melakukan analisis akurasi dan kestabilan dari metode-metodenya,
CPMK3: mengonstruksi dan mengimplementasikan skema beda hingga untuk persamaan Hiperbolik 1D serta melakukan analisis akurasi dan kestabilan dari metode-metodenya,
CPMK4: mengonstruksi dan mengimplementasikan skema beda hingga untuk persamaan linear orde 2 Eliptik 2D,
CPMK5: menyelesaikan project secara mandiri atau berkelompok dan bertanggungjawab,
CPMK6: Membuat makalah ilmiah tentang penerapan metode beda hingga dan mempresentasikannya.

Materi

Pendekatan beda hingga: konstruksi, analisis akurasi dan kestabilannya
Implementasi beda hingga untuk persamaan Difusi (PDP tipe Parabolik): metode Eksplisit Klasik, metode Implisit, metode Duffort-Frankle, metode Rata-rata Terbobot/ Theta
Implementasi beda hingga untuk persamaan Transport (PDP tipe Hiperbolik): metode FTBS, FTFS, FTCS, Upwind, Lax-Wendroff, Leap-Frog)
Implementasikan beda hingga untuk persamaan Laplace (PDP tipe Eliptik): metode ADI
Review artikel jurnal internasional

Pustaka

1. Morton K.W. dan Mayers, D., 2005, Numerical Solution of Partial Differential Equations, 2nd Ed., Cambridge University Press, UK.

2. Flaherty J.E., Partial Differential Equations, Course Notes - Rensselaer Polytechnic Institute, http://www.cs.rpi.edu/~flaherje/
3. Ames ,W.F., 1997, Numerical Methods for Partial Differential Equations (Second ed.). Academic Press., (http://www.cs.rpi.edu/~flaherje/pdeframe.html).
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80532	**Metode Elemen Hingga**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini akan dibahas Metode Elemen Hingga sebagai metode numerik untuk memperoleh aproksimasi solusi dari Persamaan Diferensial Parsial. Pada mata kuliah ini, Metode Elemen Hingga dibahas dari aspek teoritis pada masalah nilai batas dua titik, misalnya pada Persamaan Poisson 1D dan 2D serta pada masalah time dependent, misalnya pada persamaan panas 1D. Pembelajarannya diintegrasikan dengan Matlab.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu

CPMK1: memahami eksistensi dan ketunggalan weak solution / solusi lemah persamaan Poisson 1D dan 2D,
CPMK2: menerapkan Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 1D, yaitu persamaan Poisson 1D,
CPMK3: menerapkan Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 2D, yaitu persamaan Poisson 2D,
CPMK4: menerapkan Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah time dependent, yaitu persamaan panas 1D,
CPMK5: mengimplementasikan program Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus time independent (persamaan Poisson 1D dan 2D) dan kasus time dependent (Persamaan Panas 1D),
CPMK6: menyelesaikan project secara mandiri atau berkelompok dan bertanggungjawab,
CPMK7: membuat makalah ilmiah tentang penerapan Metode Elemen Hingga dan mempresentasikannya.

Materi

Pengenalan Metode Elemen Hingga, aproksimasi continuous piecewise linear polynomial pada 1D, formulasi variasional, metode Galerkin, langkah-langkah dasar Metode Elemen Hingga, eksistensi dan ketunggalan weak solution/ solusi lemah dari persamaan Poisson 1D, Metode Elemen Hingga pada persamaan Poisson 1D dan implementasi program, aproksimasi continuous piecewise linear polynomial pada 2D, eksistensi dan ketunggalan weak solution/ solusi lemah dari persamaan Poisson 2D, meshing menggunakan pdetool pada Matlab, Metode Elemen Hingga pada persamaan Poisson 2D dan implementasi program, Metode Elemen Hingga pada persamaan Panas 1D dan implementasi program.

Pustaka

[1] Larson, M.G., 2010, The Finite Element: Theory, Implementation and Practice, Springer.
[2] Segerlind, L.J, 1984, Applied Finite Element Analysis, Second Edition, John Wiley & Sons Inc.
[3] Asadzadeh, M., 2010, An Introduction to The Finite Element Method (FEM) for Differential Equations
[4] Elman H., Silvester, D., dan Wathen, A., 2005, Finite Elements and Fast iterative Solvers: with Applications on Incompressible Fluid Dynamics, Oxford University Press Inc, New York.

[5] Lewis, R.W., Nithiarasu, P., dan Seetharamu, K.N., 2004, Fundamentals of The Finite Element Method for Heat and Fluid Flow, John Wiley & Sons, Ltd.
[6] Li, Z., Qiao, Z., dan Tang, T., 2018, Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element Methods
[7] Kreyszig, E. G., 2008, Introduction to Functional Analysis with Application, John Willey & Sons.
[8] The Mathworks, Inc., 2019, Partial Differential Equation Toolbox: User's Guide.
[9] Shofianah, N., dan K. Svadlenka, 2022, Modul Pengantar Metode Elemen Hingga, Departemen Matematika, Universitas Brawijaya.
[10] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80533	**Metode Volume Hingga**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang bagaimana mengkonstruksi metode volume hingga untuk menyelesaikan masalah hukum konservasi yang berbentuk persamaan diferensial parsial eliptik, parabolik dan hiperbolik dimensi satu. Pembelajaran mata kuliah ini diintegrasikan dengan paket program MATLAB.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami konsep dasar tentang prinsip metode volume hingga untuk hukum konservasi,
CPMK2: mengkonstruksi skema volume hingga untuk masalah eliptik, parabolik, dan hiperbolik,
CPMK3: menggunakan skema volume hingga untuk menyelesaikan masalah nyata yang dimodelkan dalam bentuk persamaan diferensial parsial.

Materi

Prinsip volume hingga untuk hukum konservasi, konstruksi skema volume hingga pada masalah eliptik, parabolik dan hiperbolik. Review artikel mutakhir pada jurnal internasional.

Pustaka

1. Eymard, F.R., Gallouet, T., dan Herbin, R., 2003, Finite Volume Methods, P.G. Ciarlet, J.L. Lionis eds, Vol 7.
2. LeVeque, R.J., 2004, Finite-Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge Universi-ty Press.
3. Flaherty, J.E. Numerical Methods for Partial Differential Equations, www.cs.rpi.edu/~flaherje/pdf/, 10-07- 2010; 09:00 pm.
4. Versteg, H.K. dan Malalasekera, W., 1995, An Introduction To Computational Fluid Dynamics The Finite Volume Methods, Longman Scientific & Technical, England.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80534	**Matematika Optik**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dibahas tentang konsep dasar persamaan gelombang elektromagnetik, analisis dan komputasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: memahami dan menjelaskan konsep dasar gelombang,
CPMK2: memahami dan mengonstruksi model perambatan gelombang optik pada medium nonlinear Kerr 1 dimensi / 2 dimensi,
CPMK3: menganalisis perambatan gelombang optik pada medium grating 1 dimensi (linear / nonlinear Kerr), baik secara analitik maupun numerik,
CPMK4: menganalisis perambatan gelombang optik pada medium nonlinear Kerr 2 dimensi (linear / nonlinear Kerr), baik secara analitik maupun numerik,
CPMK5: memiliki wawasan tentang perkembangan penelitian topik pemodelan dan komputasi gelombang optik terbaru.

Materi

Pemodelan dan komputasi gelombang optik pada medium nonlinear Kerr 1 dimensi (1Dgrating)
Pemodelan dan komputasi gelombang pada medium nonlinear Kerr 2 dimensi

Pustaka

1. Kivshar, Y.S. dan G. Agrawal, 2003, Optical Solitons: From Fibers to Photonic Crystals, Academic Press, California.
2. Agrawal, G., 2013, Nonlinear fiber optics, Academic Press, edisi 5, Oxford.
3. Hasegawa, A. dan Kodama, Y. ,1995, Soliton in optical communications, Oxford University Press, USA.
4. Yeh, P., 1998, Optical Waves in Layered Media, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80535	**Dinamika Fluida**	
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah Dinamika Fluida adalah mata kuliah yang mempelajari fluida bergerak. Fluida terutama cairan dan gas. Penyelesaian dari masalah dinamika fluida biasanya melibatkan perhitungan banyak properti dari fluida, seperti kecepatan, tekanan, kepadatan, dan suhu, sebagai fungsi ruang dan waktu.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami konsep-konsep dinamika fluida
CPMK2: memahami berbagai jenis pengembangan model perambatan gelombang fluida
CPMK3: memahami aplikasi dinamika fluida dan model perambatan gelombang fluida dalam dunia nyata.

Materi

Pengenalan dinamika fluida, prinsip-prinsip penting dalam dinamika fluida (prinsip kontinum, definisi dinamika fluida, sifat-sifat fluida, klasifikasi aliran fluida, visualisasi aliran fluida), persamaan-persamaan aliran fluida (sudut pandang Lagrange, sudut pandang Euler, teorema transport, teorema transport Reynolds, kekekalan massa, kekekalan momentum (persamaan Navier-Stokes), persamaan vorticity, penyekalaan dan analisis dimensi. Sistem persamaan air dangkal (shallow water system): persamaaan air dangkal (persamaan kekontinuan massa dan momentum), persamaan gelombang air dangkal, Boussinesq, Korteweg de Vries, Schrodinger nonlinear. Aplikasi persamaan-persamaan dalam dinamika fluida. Review artikel mutakhir pada jurnal internasional.

Pustaka

1. Dingemans, M.W., 1997, Water Wave Propagation over Uneven Bottoms. World Scientic, Singapore.

2. Chorin, A. J. and Marsden, J.E., 2000, A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, Springer, New York.
3. Vallis, G. K., 2006, Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics, Cambridge University Press, UK.
4. Whitham, G.B., 1999, Linear and Nonlinear Waves, Wiley, University Hall library.
5. Drazin P. G. dan Johnson, R. S. , 1989, Solitons: an introduction, CUP.
6. J. Lighthill, 1978, Waves in Fluids, CUP.
7. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MATA KULIAH BIDANG MINAT KOMPUTER CERDAS DAN SAINS DATA

MAM80631	**Komputasi Cerdas**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas tentang teori dari metode komputasi cerdas dan penerapan metode komputeucasi cerdas untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu, misal pertanian, biologi, ekonomi dan kedokteran. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode komputasi cerdas.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami dan menjelaskan tentang teori dari metode komputasi cerdas,
CPMK2: menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu dengan menggunakan metode komputasi cerdas,
CPMK3: mengkaji topik-topik lanjutan metode komputasi cerdas.

Materi

Pengantar Komputasi Cerdas, Supervised Neural Networks, Learning Vector Quantization, Extreme Learning Machine, Convolutional Neural Networks, Self-Organizing Map, Long Short-Term Memory (LSTM) Pengantar Komputasi Evolusioner, Algoritma Genetika, Fuzzy Logic dan Reasoning, dan Fuzzy Controller.

Pustaka

[1] Englebrecht, A. P. 2007, Computational Intelligence: An Introduction, John Wiley & Sons Ltd.
[2] Sumathi, S. and S. Paneerselvam, 2010, Computational Intelligence Paradigms : Theory & Applications using MATLAB, CRC Press
[3] Graves, A., 2012, Supervised Sequence Labelling with Recurrent Neural Networks, Springer.
[4] Aggarwal, C. C., 2018, Neural Networks and Deep Learning, Springer
[5] Huang, G., Q. Zhu, dan C. K. Siew, 2006, Extreme Learning Machine: Theory and Applications, Neurocomputing 70 (2006) 489–501
[6] Haupt, R. L. and Haupt, S. E. 2004. Practical Genetic Algorithms, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
[7] Dreyfus, G., 2004, Neural Networks Methodology and Applications, Springer
[8] Artikel-artikel yang terkait dengan metode komputasi cerdas dan aplikasinya.

MAM80632	**Digital Image Processing and Computer Vision**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas tentang teori dan metode pengolahan citra digital dan Computer Vision serta penerapannya pada bidang tertentu, seperti kedokteran, pertanian, dan lain-lain. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode pengolahan citra dan Computer Vision.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: memahami dan menjelaskan tentang teori dan metode dalam pengolahan citra digital dan computer vision,

CPMK2: menerapkan pengolahan citra dan Computer Vision pada bidang tertentu,

CPMK3: mengkaji topik-topik lanjutan dalam pengolahan citra dan Computer Vision.

Materi

Pengantar Pengolahan Citra dan Computer Vision: Citra Digital, Apakah Pengolahan Citra Digital, Apakah Computer Vision, Sistem Computer Vision, Sejarah Perkembangan Computer Visio dan Aplikasinya; Transformasi Intensitas dan Fiter Spasial: Fungsi Trasnformasi Intensitas, Pemrosesan Histogram, Filter Spasial Linear, Filter Spasial Non-Linear dan Perona Malik Diffusion Filter; Morphology Image Processing: Dilasi dan Erosi, Kombinasi Erosi dan Dilasi, Pelabelan Komponen Terhubung, Rekonstruksi Morfologi; Feature Extraction; Evaluasi Fitur Citra, Fitur Amplitudo, Fitur Transformasi Koefisien, Definisi Tekstur, Fitur Tekstur; Image Segmentation: Edge-based segmentation, Fuzzy Edge Detection, Clustering Segmentation, Fuzzy C - Means Clustering, Level Set; Object Recognition: Representasi Pengetahuan, Pengenalan Pola Secara Statistik.

Pustaka

[1] Gonzalez, R. C., R. E. Woods, and S. L Eddins, 2020, Digital Image Processing Using MATLAB, 3rd Edition, Wiley.

[2] Chaira, T., 2015. Medical Image Processing, CRC Press.

[3] Pratt, W.K., 2007. Digital Image Processing. A Wiley Interscience publication.

[4] Nixon, M. S and A. S. Aguado, 2012, Feature Extraction & Image Processing for Computer Vision, 3rd Edition, Elsevier Ltd.

[5] Aubert, G. dan P. Kornprobst, 2002, Mathematical Problems Image Processing, Springer.

[6] Weicker, J., 2008, Anisotropic Diffusion in Image Processing, Stuttgart.

[7] Sonka, M., V. Hlavac, and R. Boyle, 2015, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, 4th Edition, Cengage Learning

[8] Szeliski, R., 2022, Computer Vision: Algorithms and Applications, Second Edition, Springer.

[9] Artikel-artikel yang terkait dengan metode pengolahan citra digital dan Computer Vision, dan aplikasinya

MAM80633	**Big Data Analytic**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada Mata Kuliah ini dibahas tentang konsep dasar big data, pengumpulan big data, pemrograman untuk analisis big data dan implementasinya untuk bidang tertentu serta seleksi fitur untuk high dimensional data.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: melakukan pengumpulan dan mengidentifikasi data besar dari berbagai sumber data,

CPMK2: memahami, memilih, menerapkan: teori, pengukuran dan metode statistik dalam analisis Big Data untuk mendapatkan informasi dan wawasan baru yang akurat,

CPMK3: menganalisis secara kritis dataset dan implementasi Big Data pada bidang tertentu.

CPMK4: memahami dan menggunakan keterampilan analisis statistika tingkat lanjut untuk menguji asumsi, menghasilkan dan menyajikan informasi dan wawasan baru dari Big Data.

Materi

Pengantar: definisi dasar dan konsep kunci big data: teknologi untuk komputasi big data, media sosial, jaringan seluler, dan komputasi cloud, akuisisi big data dan evolusi analisis, kecerdasan mesin dan aplikasi big data.
Pengumpulan data besar baik berupa data terstruktur maupun data tidak terstruktur, mengakses data dari Big Data System.
Pemrogaman Bahasa Scala, Apache Spark dalam Scala, PySpark.
Penerapan progam Apache Spark dalam Scala dan PySpark untuk analisis data eksplorasi, clustering, analisis regresi berganda, dan klasifikasi menggunakan data besar pada bidang tertentu.
Seleksi fitur untuk high dimensional data menggunakan Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO).

Pustaka

Elahi, I. 2019. Scala Programming for Big Data Analytics: Get Started with Big Data Analytics Using Apache Spark. Springer + Business Media Finance Inc.
Chellappan, S. dan Ganesan, D. 2018. Practical Apache Spark Using the Scala API. Apress Media.
Chambers, B. dan Zaharia, M. 2018. Spark The Definitive Guide: Big Data Processing Made Simple. O'Reilly Media, Inc.
Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. 2008. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition. Springer.
Hwang, K. dan Chen, M. 2017. Big-Data Analytics for CPMKud, IoT and Cognitive Computing. Wiley.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80634	**Kecerdasan SWARM**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini membahas tentang teori dari metode optimisasi metaheuristik berbasis kecerdasan swarm dan penerapan metode kecedasan swarm untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu, misal pertanian, biologi, ekonomi dan kedokteran. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode optimisasi berbasis kecerdasan swarm.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami dan menjelaskan tentang teori dari metode kecerdasan swarm,
CPMK2: menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu dengan menggunakan metode kecerdasan swarm,
CPMK3: mengkaji topik-topik lanjutan metode kecerdasan swarm.

Materi

Pengantar Optimisasi Metaheuristik dan kecerdasan swarm: Pengantar Algoritma, Analisis Algoritma, Pengantar kecerdasan swarm; Particle Swarm Optimization; Firefly Algorithm; Bat Algortithm; Bee Colony Optimization; Ant Colony Optimization.

Pustaka

Yang, X. S, 2014. Nature-Inspired Optimization Algorithm, Elsevier. 1st Ed.
Panigrahi, B. K, Shi, Y. dan Lim, M. H., . 2011, Handbook of Swarm Intelligence: Concepts, Principles and Applications, Springer.
Artikel-artikel yang terkait dengan metode kecerdasan swarm dan aplikasinya

MAM80635	**Machine Learning**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada kuliah ini akan dibahas tentang teori dan metode yang digunakan dalam Machine Learning serta penggunaan Machine Learning pada bidang tertentu seperti kedokteran, pertanian, dan lain-lain. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode Machine Learning.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: memahami dan menjelaskan tentang teori dari metode dalam machine learning,
CPMK2: menerapkan Machine Learning pada bidang tertentu,
CPMK3: mengkaji topik-topik lanjutan dalam machine learning.

Materi

1. Pengantar Machine Learning, review software yang digunakan dalam Machine Learning.
2. Fundamental Machine Learning: perspektif data, tipe data, pre-processing data, visualisasi data, seleksi fitur, taksonomi algoritma Machine Learning.
3. Unsupervised Learning – clustering: klaster hierarki, klaster non hierarki.
4. Supervised Learning – analisis regresi linier berganda beserta asumsinya.
5. Supervised Learning – klasifikasi (analisis regresi logistik, k-nearest neighbor, Classification and Regression Trees (CART), Support Vector Machine).
6. Diagnosis dan tuning model: titik batas probabilitas, dataset tidak seimbang, K-Fold Cross-Validation, metode Ensemble.

Pustaka

1. Swamynathan, M. 2017. Mastering Machine Learning with Python in Six Steps: A Practical Implementation Guide to Predictive Data Analytics Using Python. Apress Media.
2. Müller, A. C. dan Guido, S. 2017. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. O'Reilly Media, Inc.
3. Lewis, N. D. 2017. Machine Learning Made Easy with R: An Intuitive Step-by-Step Blueprint for Beginners.
4. Russell, R. 2018. Machine Learning: Step-by-Step Guide to Implement Machine Learning Algorithms with Python.
5. Burger, S. V. 2018. Introduction to Machine Learning with R: O'Reilly Media, Inc.
6. Hwang, K. dan Chen, M. 2017. Big-Data Analytics for CPMKud, IoT and Cognitive Computing. Wiley
7. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MATA KULIAH BIDANG MINAT MATEMATIKA INDUSTRI DAN KEUANGAN

MAM80731	**Riset Operasi**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dijelaskan bagaimana menyelesaikan masalah nyata secara matematika dengan menggunakan teori Riset Operasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: memahami formulasi model pada Riset Operasi.
CPMK2: menyelesaikan masalah Program Linier.
CPMK3: menerapkan Analisis Sensitivitas pada masalah Program Linier.
CPMK4: memahami dan menyelesaikan Integer Programming.
CPMK5: memahami dan menyelesaikan Network Analisis
CPMK6: memahami dan menyelesaikan masalah Teori Antrian

Materi

Formulasi Model: Formulasi model dalam Operation Research (Riset Operasi)
Pemrograman Linier: Formulasi model Linear Programming, Solusi Geometris, Metode Simpleks, Metode Big M, Metode Dua Phase, Metode Revised Simplek dan Metode Dual.
Analisa Sensitivitas: Perubahan koefisien fungsi tujuan, Perubahan suku ruas kanan, Perubahan koefisien Teknologi, Penambahan Variabel baru dan Penambahan Kendala baru.
Integer Programming: Cutting Plane dan Branch and Bound
Network Analisis: Definisi dasar Network Analisis, Menggambar Jaringan, WKC dan WKL, Jalur Kritis, Waktu Mengambang, Penjadwalan dan Biaya, Critical Path Methode (CPM) dan Project Evaluation, Review Tehnick (PERT), Analisa Jalur Terpendek, dan Analisa jalur terpanjang.
Teori Antrian: Elemen dasar dari teori antrian, peran distribusi poisson dan distribusi eksponensial, Disiplin antrian, Antrian Tunggal dan Antrian Ganda.

Pustaka

Bazaraa M.S., Jarvis, J.J., Sherali, H.D., 1990, Linear Programming and Network Flows, Published Simultaneously, Canada.
Winston W.L., 1995, Introduction to Mathematical Programming, Duxbury Press, Belmont California.
Taha HA, 1987, Operation Research an Introduction, MacMillan Publishing Co, Inc., New York.
Gross, D., Shortie, J.F., Thompson, J.M., Harris, C.M., 2008, Fundamentals of Queueing Theory, 4th Ed, John Willey & Sons, Inc., New Jersey.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80732	**Pemodelan Transportasi dan Logistik**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Materi kuliah ini membahas konsep dan langkah-langkah tentang pemodelan transpotasi, antara lain: Konsep Pemodelan transportasi, Model Bangkitan dan sebaran pergerakan Transportasi, Model Pemilihan Moda, Model Pemilihan Rute. Konsep tentang pendistribusian, penyimpanan, penanganan Logistik (barang). Disamping itu juga diberikan peranan sektor transportasi dalam mendukung aktivitas-aktivitas logistik, pengelolaan distribusi, pengambilan keputusan, pemberian informasi dan organisasi logistik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK 1: memahami langkah-langkah Perencanaan Pemodelan Transportasi,
CPMK 2: memahami permasalahan tentang konsep pemodelan Transportasi,
CPMK 3: memahami model bangkitan pergerakan dan sebaran pergerakan transportasi,
CPMK 4: memahami model pemilihan moda dan Pemilihan Rute,
CPMK 5: memahami konsep pendistribusian, penyimpanan dan penanganan logistik (barang),
CPMK 6: memahami peranan sektor transportasi dalam mendukung aktivitas-aktivitas dan organisasi logistic.

Materi

Pendekatan Perencanaan Pemodelan Transportasi.
Konsep pemodelan Transportasi.
Model bangkitan pergerakan dan Sebaran Pergerakan Transportasi.
Model Pemilihan Moda dan Pelihan Rute
Konsep pendistribusian, penyimpanan dan penanganan barang.
Peranan sektor transportasi dalam mendukung aktivitas-aktivitas logistik, pengelolaan distribusi, pengambilan keputusan, pemberian informasi dan organisasi logistik.

Pustaka

Ofyar Z. Tamin., 1997, Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
Edward K. Morlok, 1991, Pengantar Tenik dan Perencanaan Transportasi, UPS Foundation Professor of Transportation, Cipil and Urban Engineering Departement University of Penncylvania. Editor Yani Sianipar, Penerbit Erlangga, Jakarta.
3. Marvin L. Manhelm, 1979, Fundamental of Transportation System Analysis, Library of Congress cataloging in Publication Data, USA.
4. Juan de Dios Ortuzar and Louis G. Willumsen, 1994, Modelling Transportation, John Wiley & Sons Ltd., England.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80733	Teori Keputusan	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dijelaskan bagaimana memanfaatkan teori keputusan dalam bentuk model-model matematika untuk membuat sebuah keputusan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami konsep dasar ruang lingkup dan keputusan,
CPMK2: memahami siklus Analisa Keputusan,
CPMK3: memahami dan menganalisa diagram keputusan,
CPMK4: memahami model dan nilai kemungkinan,
CPMK5: memahami dan menganalisis preferensi atas resiko dan fungsi utility,
CPMK6: memahami nilai informasi dan kriteria majemuk dalam kepastian untuk pengambilan keputusan.

Materi

Penjelasan Konsep dasar teori keputusan/ pengambilan keputusan
Siklus Analisa keputusan: Langkah-langkah dalam Analisa keputusan, Tahap determenistik, tahap probabilistik dan tahap informasi.
Diagram Keputusan: Notasi, penggambaran, diagram, dan nilai kemungkinan.
Model dan nilai kemungkinan: kejadian majemuk, informasi tambahan, dan nilai kemungkinan.
Preferensi dan Resiko: sikap menghadapi resiko, penjajakan fungsi utility.
Nilai informasi: sumber informasi, nilai informasi, analisa sensitivitas, dan kriteria majemuk.

Pustaka

Mangkusubroto K, 1987, Analisa Keputusan, Pendekatan Sistem dalam Manajemen
Holloway, C.A., 1979, Decision Making Under Uncertainty Models and Choices, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey United State of America.
Siagian, P., 1987, Penelitian Operasional, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80734	Matematika Keuangan	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas tentang teknik perhitungan matematika keuangan untuk membangun kemampuan menentukan transaksi keuangan dasar dari saham dan opsi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: menentukan tingkat bunga,
CPMK2: menghitung anuitas,
CPMK3: menghitung pinjaman dengan amortisasi dan sinking fund,
CPMK4: menjelaskan dan menghitung obligasi,
CPMK5: menghitung dan menjelaskan struktur waktu tingkat bunga,
CPMK6: menentukan sensitivitas tingkat bunga,
CPMK7: memahami dan menjelaskan option dan derivative lainnya,
CPMK8: menghitung harga option.

Materi

Bunga tunggal dan majemuk, bunga nominal dan kontinu, present value, anuitas (interest rate dan present values analysis)
Annuitas: Annuitas tertentu awal dan akhir, perpetuitas, annuitas dengan pembayaran naik/turun
Loan Repayment: amortisasi dan sinking fund
Obligasi
Struktur waktu tingkat bunga: yield curve, spot rates, forward rates
Interest rate sensitivity: Durasi, konveksitas, imunisasi
Option dan derivatif lainnya: definisi dan konsep option, forward, dan future, posisi option, gerak Brown khususnya gerak Brown geometrik dibahas untuk membuat model simulasi return dari harga saham. penentuan harga kontrak option melalui arbitrage , teorema arbitrage, model binomial multi periode dan formula Black-Scholes, exotic option.

Pustaka

Kellison, S. G. 2009. The Theory of Interest . Third Edition. McGraw-Hill.
Daniel, J.W. and Vaaler, L.J.F. 2009. Mathematical Interest Theory (Second Edition), The Mathematical Association of America
Ross, S.M. 1999. An Introduction to Mathematical Finance, Cambridge University Press.
Frensidy, B. 2006. Matematika Keuangan. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MATA KULIAH BIDANG MINAT AKTUARIA

MAM80831	**Matematika Aktuaria**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar aktuaria lanjut (advanced) serta terapannya pada asuransi jiwa

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: memahami konsep utama yang berkaitan dengan model survival dan tabel mortalitas,
CPMK2: memahami Nilai Sekarang Variabel Acak (PVRV) pada berbagai jenis manfaat asuransi jiwa, menghitung probabilitas dan momen,
CPMK3: memahami Nilai Sekarang Variabel Acak (PVRV) pada berbagai jenis anuitas jiwa, menghitung probabilitas dan momen,
CPMK4: menjelaskan dan menerapkan konsep perhitungan premi,
CPMK5: menghitung cadangan premi untuk produk asuransi dan kontrak anuitas,
CPMK6: memahami model aktuaria yang melibatkan lebih dari satu state, individu, maupun decrement, beserta aplikasinya,
CPMK7: menjelaskan, menggunakan, menghitung dan melakukan review tentang model probabilitas yang berkaitan dengan kehidupan, kematian individu atau kelompok, beserta aplikasinya.

Materi

Model survival dan tabel mortalitas. Manfaat asuransi. Anuitas jiwa. Perhitungan premi, cadangan premi: diskrit dan kontinu, metode retrospektif, metode prospektif, multiple life function; multiple decrement model dan aplikasinya.

Pustaka

Cunningham, R.J., Herzog, T.N., and London, R.L. 2006. Model for Quantifying Risk, 2nd ed, ACTEX Publication, Inc., Winsted
Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, K.C., Jones, D.A., Nesbitt, C.J. 1997. Actuarial Mathematics, 2nd ed., Society of Actuaries.
Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80832	**Teori Risiko**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dipelajari konsep dasar teori risiko dan aplikasinya pada asuransi jiwa. Pemahaman mendalam tentang konsep konsep statistika matematika sangat diperlukan untuk mempelajari mata kuliah Teori Risiko.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:
CPMK1: menerangkan dan menerapkan dasar dasar distribusi,
CPMK2: menerangkan dan menerapkan model severity dan frekuensi.
CPMK3: menghitung dan menerapkan ukuran risiko,
CPMK4: menerangkan kredibilitas dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kredibilitas,
CPMK5: menyelesaikan permasalahan estimasi Bayes pada model empiris.

Materi

Dasar dasar distribusi: besaran yang ada pada distribusi, excess loss variable dan left censored and shifted variable, limited loss variable, tail distribution. Pengantar severity pada model aktuaria dan frekuensi pada model aktuaria: compound Poisson, compound Binomial Negatif . Pengantar model ruin; model ruin waktu diskrit, model ruin waktu kontinu. Value at Risk, Tail Value at Risk dan Conditional Value at Risk. Teori kredibilitas, limit fluktuasi, kredibilitas parsial, dan penuh, keakuratan kredibilitas, premi kredibilitas, Model Buhlmann, Model Buhlmann-Straub, exact credibility. Estimasi parameter Bayes : non parametrik dan semi parameter.

Pustaka

[1] Klugman, S.A., Panjer, H.H. dan Willmot, G.E., 2004. Loss Models From Data to Decisions John Wiley and Sons.
[2] Bower, N.L., Gerber, H.U., dkk, 1997, Actuarial Mathematics, Society of Actuaries.
[3] Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80833	**Proses Stokastik**	**3 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Pada mata kuliah ini dijelaskan konsep proses stokastik dan terapannya pada permasalahan di bidang industri, keuangan dan aktuaria

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami, menjelaskan dan menerapkan Rantai Markov waktu diskrit dan sifat-sifatnya: matriks peluang transisi, *first step analysis*.
CPMK 2 : memahami, menjelaskan dan menerapkan perilaku jangka panjang Rantai Markov.
CPMK 3 : memahami, menjelaskan dan menerapkan Proses Poisson dan sifat-sifatnya
CPMK 4 : memahami, menjelaskan dan menerapkan Rantai markov waktu kontinu: proses kelahiran dan kematian.
CPMK 5 : menerapkan teori Rantai Markov dan Proses Poisson pada teori antrian : definisi, dalil,konsep dan aplikasinya
CPMK 6 : memahami Proses Pembaharuan
CPMK 7 : memahami Gerak Brown dan jenis jenisnya

Materi

Proses Markov waktu diskrit . Proses Poisson: distribusi waktu antar kedatangan, distribusi waktu tunggu, teori antrian. Proses Markov waktu kontinu : proses kelahiran dan kematian dan aplikasinya. Proses renewal (proses pembaharuan) dan aplikasinya.Proses Gerak Brown, proses Wiener dan aplikasinya.

Pustaka

[1] Karlin, S and Taylor, H.M. 1998. An Introduction to Stochastic Modelling, Third edition, Academic Press, New York.
[2] Knill, O. 2009. Probability Theory and Stochastic Processes with Applications, Overseas Press.
[3] Ross, S.M. 1996. Stochastic Processes, Second Edition, John Wiley and Sons Inc.

MATA KULIAH JALUR PENELITIAN

MAM80151	**Research Project I**	**4 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan pelaksanaan penelitian tahap awal yang dilakukan setelah tahap proposal tesis. Mata kuliah ini dilaksanakan dengan melaksanakan diskusi dengan tim pembimbing secara berkala. Diskusi yang dilakukan meliputi hasil penelitian dan permasalahan yang dihadapi, jika diperlukan dapat melakukan penyesuaian rencana penelitian. Selain itu, mahasiswa menyusun hasil penelitiannya dalam bentuk draft artikel sebagai prosiding untuk mata kuliah Publikasi I dan draft artikel untuk mata kuliah Publikasi II.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:
CPMK1: mengevaluasi hasil penelitian dan menggali permasalahan yang dihadapi sebagai landasan untuk melanjutkan ke tahap Research Project II,
CPMK2: menuangkan hasil penelitian dalam bentuk draft artikel sebagai prosiding untuk mata kuliah Publikasi I,
CPMK3: menuangkan hasil penelitian dalam bentuk draft artikel untuk mata kuliah Publikasi II.

Pustaka

Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang dipilih.

MAM80152	Research Project II	4 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan lanjutan mata kuliah Research Project I. Pelaksanaan mata kuliah ini sama dengan mata kuliah Research Project I. Selain itu, mahasiswa menyusun hasil penelitiannya dalam bentuk draft artikel untuk mata kuliah Publikasi III.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menuangkan hasil penelitian dalam bentuk draft artikel untuk mata kuliah Publikasi 3.

CPMK 2. mengevaluasi hasil penelitian dan menggali permasalahan yang dihadapi sebagai landasan untuk menuangkan hasil penelitian yang diperoleh dalam naskah tesis.

Pustaka

Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang dipilih.

MAM80153	Publikasi I	4 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa dalam bentuk publikasi ilmiah hasil penelitian tesis pada seminar internasional. Meskipun dilakukan secara mandiri, mahasiswa harus berkonsultasi secara teratur dengan tim pembimbing tesis agar kegiatan belajar mahasiswa lebih terarah. Setelah prosiding dinyatakan diterima, tanpa harus menunggu artikel diterbitkan, mahasiswa mengirimkan artikel tersebut kepada tim pembimbing untuk dilakukan penilaian matakuliah Publikasi I. Mahasiswa diharuskan sudah melaksanakan ujian Proposal Tesis.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menulis manuskrip artikel ilmiah berdasarkan hasil penelitian tesis yang dilakukan,

CPMK 2. mengirimkan manuskrip artikel ilmiah ke prosiding seminar internasional yang sesuai dengan topik penelitian,

CPMK 3. mengikuti perkembangan artikel yang sudah disubmit dan melakukan revisi yang diminta editor prosiding, jika ada, sampai dinyatakan artikel dapat dipublikasikan.

Pustaka

Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian tesis.

MAM80154	Publikasi II	5 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa dalam bentuk publikasi ilmiah hasil penelitian tesis pada jurnal nasional terakreditasi minimal Sinta 2 / jurnal internasional bereputasi. Meskipun dilakukan secara mandiri, mahasiswa harus berkonsultasi secara teratur dengan tim pembimbing tesis agar kegiatan belajar mahasiswa lebih terarah. Setelah artikel dinyatakan diterima, tanpa harus menunggu artikel diterbitkan, mahasiswa mengirimkan

artikel dan melampirkan data indexing journal artikel tersebut kepada tim pembimbing untuk dilakukan penilaian matakuliah Publikasi II.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menulis manuskrip artikel ilmiah berdasarkan hasil penelitian tesis yang dilakukan,

CPMK 2. mengirimkan manuskrip artikel ilmiah ke jurnal nasional terakreditasi minimal Sinta 2/jurnal internasional bereputasi yang sesuai dengan topik penelitian,

CPMK 3. mengikuti perkembangan artikel yang sudah disubmit dan melakukan revisi yang diminta editor jurnal, jika ada, sampai dinyatakan artikel dapat dipublikasikan.

Pustaka

Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian tesis.

MAM80155	**Publikasi III**	**5 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa dalam bentuk publikasi ilmiah hasil penelitian tesis pada jurnal internasional. Meskipun dilakukan secara mandiri, mahasiswa harus berkonsultasi secara teratur dengan tim pembimbing tesis agar kegiatan belajar mahasiswa lebih terarah. Setelah artikel dinyatakan diterima, tanpa harus menunggu artikel diterbitkan, mahasiswa mengirimkan artikel dan melampirkan data Scopus artikel tersebut kepada tim pembimbing untuk dilakukan penilaian matakuliah Publikasi 3.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. menulis manuskrip artikel ilmiah berdasarkan hasil penelitian tesis yang dilakukan,

CPMK 2. mengirimkan manuskrip artikel ilmiah ke jurnal internasional bereputasi yang sesuai dengan topik penelitian,

CPMK 3. mengikuti perkembangan artikel yang sudah disubmit dan melakukan revisi yang diminta editor jurnal, jika ada, sampai dinyatakan artikel dapat dipublikasikan.

Pustaka

Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian tesis.

14.10 Program Doktor Matematika

14.10.1 Identitas Program Studi

Nama Program Studi	:	Doktor Matematika
Ijin Penyelenggaraan	:	SK Kemenristek-Dikti No. 69/KPT/I/2016, tanggal 3 Februari 2016.
Status Akreditasi	:	Unggul, berlaku s/d tanggal 21 Desember 2027 Nomor 045/SK/LAMSAMA/Akred/D/XII/2022

14.10.2 Pendahuluan

Matematika merupakan dasar pengembangan ilmu dan teknologi bidang lain. Berdasarkan tujuannya, matematika seringkali dibagi menjadi dua, yaitu matematika murni dan matematika terapan. Matematika murni menjawab berbagai pertanyaan dalam matematika sendiri tanpa pertimbangan apapun tentang aplikasinya, sedangkan matematika terapan menjawab berbagai pertanyaan di luar konteks matematika seperti dalam bidang biologi, fisika, ekonomi maupun teknik. Namun demikian, sebenarnya tidak ada batas yang jelas di antara keduanya karena mereka

saling berkaitan sekaligus saling menguatkan. Aplikasi praktis dari apa yang dihasilkan oleh matematika murni seringkali ditemukan kemudian. Sebaliknya penerapan matematika juga seringkali memotivasi perkembangan matematika sendiri. Penerapan matematika tidak dapat lepas dari pemodelan matematika. Pemodelan matematika bertujuan untuk mendeskripsikan berbagai aspek dari dunia nyata, termasuk interaksi dan dinamikanya melalui matematika. Solusi model matematika dapat ditentukan secara cepat dan akurat melalui pendekatan matematika komputasi sehingga simulasi untuk memahami fenomena ataupun proses disain teknologi mungkin dilakukan.

Pemodelan matematika dan komputasi saat ini merupakan alat penting untuk analisis kualitatif dan kuantitatif, yang memungkinkan peneliti membangun dan menguji model dari fenomena kompleks yang mungkin tidak dapat direplikasi di laboratorium maupun dari eksperimen yang tidak dapat dilakukan karena terlalu berbahaya atau menuntut sarana yang canggih sehingga terlalu mahal untuk direalisasikan. Oleh karena itu pemodelan matematika dan komputasinya dipandang sebagai pilar ketiga dalam penyelidikan ilmiah, setelah analisis teori dan eksperimen. Hal ini sejalan dengan visi, misi dan tujuan Program Studi Doktor Matematika (PSDM) UB, yaitu penelitian diarahkan pada pengembangan teori matematika, pengembangan model matematika, metode matematika dan komputasinya untuk menyelesaikan masalah-masalah bidang hayati dan industri.

14.10.3 Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi Program Studi Doktor (S3) Matematika yang unggul dan mampu berkompetisi secara internasional pada tahun 2030 dalam bidang matematika teori maupun matematika terapan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.

Misi

1. Menyelenggarakan pendidikan doktor berkualitas yang transparan, akuntabel, efisien, efektif, dan berorientasi pada pengembangan matematika teori dan matematika terapan di bidang industri dan ilmu hayati.
2. Meningkatkan kualitas penelitian yang menghasilkan ide baru (dalam pengembangan teori, metode, model dan komputasi matematika) yang dipublikasikan secara ilmiah atau memperoleh HKI dan bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang industri dan ilmu hayati.
3. Meningkatkan kualitas kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan memanfaatkan hasil penelitian.

Tujuan

Berdasarkan visi dan misi PSDM UB, tujuan (Program Educational Objective/PEO) program studi ini adalah menghasilkan doktor matematika yang menjunjung tinggi etika dan memiliki kemampuan (competences) untuk:

PEO1. mengembangkan teori, model, dan metode matematika, serta komputasinya untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang industri dan ilmu hayati,

PEO2. mengorganisasikan dan mengembangkan penelitian di bidang keahliannya dengan memberdayakan sumberdaya manusia dan fasilitas yang terkait dengan kegiatan penelitiannya,

PEO3. bekerja sama dan menjadi pembelajar sepanjang hayat.

14.10.4 Profil Lulusan

Profil lulusan PSDM secara umum memiliki kemampuan bekerja secara profesional, etika profesi, integritas, tanggung jawab, dan berperan sebagai Akademisi Senior, Peneliti Ahli, atau Konsultan/Praktisi Ahli dalam bidang matematika dan terapannya, khususnya di bidang industri dan ilmu hayati.

14.10.5 Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) /Program Learning Outcomes (PLO) PSDM UB disusun dengan mengacu pada profil lulusan, KKNI level 9, SN-DIKTI, masukan lulusan dan pengguna lulusan, dan rekomendasi IndoMS. Capaian pembelajaran dirumuskan dengan mengacu pada deskriptor KKNI level 9, yang meliputi 4 unsur yaitu:

1. Sikap
2. Keterampilan Umum
3. Penguasaan Pengetahuan
4. Keterampilan Khusus.

Sebagai tambahan, CP pada PSDM UB juga mencakup pembelajaran sepanjang hayat (Life Long Learning) sesuai dengan tujuan (PEO) ketiga program studi. Adapun semua CP dalam 5 (lima) aspek tersebut sebagai berikut.

a. SIKAP

S1. Mampu menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugasnya serta menghargai pendapat atau pandangan orang lain berlandaskan ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa.

S2. Mampu berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, memiliki rasa nasionalisme dan tanggungjawab yang tinggi pada negara dan bangsa serta taat hukum dan disiplin dalam kehidupan berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila.

S3. Mampu bekerja sama, memiliki kepekaan dan kepedulian sosial serta mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan dan kewirausahaan terhadap masyarakat dan lingkungan.

S4. Mampu menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik untuk bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

b. PENGETAHUAN

P1. Menguasai filsafat ilmu, konsep dasar matematika teori dan matematika terapan, serta perkembangan IPTEKS mutakhir yang relevan dengan bidang keahliannya.

P2. Mampu menerapkan konsep matematika untuk mengembangkan pengetahuan baru (orisinal) di bidang matematika, khususnya di bidang ilmu hayati dan industri.

c. KETERAMPILAN UMUM

KU1. Mampu mengembangkan teori/konsepsi/ gagasan ilmiah baru, memberikan kontribusi pada IPTEKS, menyusun penelitian interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin yang dituangkan dalam bentuk disertasi, dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi.

KU2. Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat.

KU3. Mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan mengembangkan peta jalan penelitian melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, dalam rangka mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi atau kemasyarakatan, berdasarkan hasil kajian tentang sasaran pokok penelitian, ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas, mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada di bawah tanggung jawabnya.

KU4. Mampu menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan, pengembangan, dan pembinaan sumberdaya yang berada di bawah tanggung jawabnya serta mengembangkan dan memelihara hubungan kolegial dan kesejawatan baik di dalam lingkungan sendiri maupun melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti di luar lembaga.

d. KETERAMPILAN KHUSUS

KK1. Memiliki profesionalisme dan mampu mewujudkan kompetensi keterbaruan (novelty) dan orisinal bidang matematika teori atau matematika terapan, sehingga dapat menjadi pelopor pengembangan inovasi dan penerapan IPTEK yang orisinal, khususnya bidang ilmu hayati dan industri secara multidisipliner, interdisipliner, atau transdisipliner untuk memecahkan permasalahan di masyarakat.

KK2. Mampu mewujudkan ide-ide baru melalui penelitian untuk menghasilkan teori, model, metode, atau algoritma (software) matematika yang orisinal dan bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah di bidang ilmu hayati dan industri.

e. LIFE LONG LEARNING

LL1. Mampu belajar sepanjang hayat (lifelong learning) dalam bidang matematika teori dan matematika terapan untuk mendukung perkembangan IPTEKS.

14.10.6 Topik-topik Kajian Penelitian

Program Doktor Matematika UB, mempunyai berbagai kelompok penelitian dosen yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) bidang utama yaitu Matematika Biologi, Statistika dan Optimasi, Matematika Analisis, Aljabar dan Kombinatorik, dan Sains Komputasi. Berikut adalah beberapa contoh topik-topik kajianpenelitian sesuai dengan bidang minat yang ada.

1. Bidang Minat Matematika Biologi
    d. Pemodelan pertumbuhan populasi (ekologi, epidemiologi, bioproses)
    e. Analisis dinamik (sistem dinamik kontinu/diskret)
    f. Pengembangan skema numerik untuk sistem dinamik
    g. Estimasi parameter model dinamik
2. Bidang Minat Statistika dan Optimasi
    a. Biostatistika
    b. Metode Bayesian
    c. Ekonometrika
    d. Optimasi pada kondisi ketidakpastian
    e. Teknik/Komputasi/Metode numerik optimasi
    f. Transportasi
3. Bidang Minat Matematika Analisis
    a. Analisis harmonik dan analisis fungsional
    b. Topologi
    c. Teori operator diferensial/integral
    d. Teori titik tetap
    e. Analisis Set-Valued
4. Bidang Minat Aljabar dan Kombinatorik
    a. Struktur Aljabar
    b. Teori dan aplikasi graf
    c. Aljabar fuzzy
5. Bidang Minat Sains Komputasi
    a. Sains Data
    b. Komputasi Cerdas

14.10.7 Kurikulum

Kurikulum PSDM berlaku selama 4 tahun. Masa tempuh kurikulum adalah 6 semester. Masa studi mahasiswa tidak melebihi 2 (dua) kali masa tempuh kurikulum. Hal ini berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi. Mahasiswa PSDM wajib mukim minimum pada satu tahun pertama. Kurikulum PSDM merupakan kurikulum berbasis OBE (Outcome Based Education), yaitu kurikulum yang berfokus pada capaian pembelajaran dan bukan hanya berpusat pada materi yang harus diselesaikan. Capaian pembelajaran dirumuskan agar mampu aspek Sikap, Pengetahuan, Kemampun Umum dan Kemampuan Khusus. Pada dasarnya struktur kurikulum PSDM ditekankan pada kegiatan penelitian disertasi. Mulai Tahun Akademik 2023/2024 PSDM menawarkan 2 (dua) kurikulum, yaitu kurikulum jalur reguler (kuliah-penelitian) dan kurikulum jalur penelitian (full research). Tabel 4-1 memperlihatkan struktur kurikulum jalur reguler dan jalur penelitian.

Tabel 14-32 Struktur Kurikulum PSDM Jalur Reguler dan Jalur Penelitian

No	**Kurikulum Jalur Reguler**		**Kurikulum Jalur Penelitian**	
	Tipe Mata Kuliah	Beban sks	Tipe Mata Kuliah	Beban sks
1	Mata Kuliah Wajib Program	5	Mata Kuliah Wajib Program	5
	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3
	Filsafat Ilmu	2	Filsafat Ilmu	2
2	Mata Kuliah Pendukung Disertasi	15	Mata Kuliah Studi Independen	12
3	Mata Kuliah Disertasi	42	Mata Kuliah Disertasi	48
	TA Doktor Proposal	8	TA Doktor Proposal	8
	TA Doktor Penelitian	12	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15
	TA Doktor Hasil	10	TA Doktor Hasil	10
	TA Doktor Publikasi	12	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15
Total sks		62		65

a. Kurikulum Jalur Reguler

Kurikulum jalur reguler memiliki beban belajar minimal 62 sks, yang terdiri atas 5 sks perkuliahan wajib dan minimal 15 sks Mata Kuliah Penunjang Disertasi (MKPD), dan 42 sks mata kuliah terkait disertasi. Kurikulum dan beban studi PSDM jalur reguler diberikan pada Tabel 14-2.

Tabel 14-33 Struktur Kurikulum PSDM Jalur Reguler

A. MATA KULIAH WAJIB PROGRAM		
Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban sks
MAM90031	Filsafat Ilmu	2K
UBU90009	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3K
Total MK Wajib Program		5
B. MATA KULIAH PENDUKUNG DISERTASI (MINIMAL 15 SKS)**		
Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban sks
MAM90XXX	Mata Kuliah Pendukung Disertasi 1	(3K+2M)
MAM90XXX	Mata Kuliah Pendukung Disertasi 2	(3K+2M)
MAM90XXX	Mata Kuliah Pendukung Disertasi 3	(3K+2M)

Total MKPD (minimal)		15
C. MATA KULIAH DISERTASI (WAJIB)		
Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban sks
UBU90003	TA Doktor Proposal	8
	Ujian Kualifikasi (2)	
	Seminar Proposal Disertasi (6)	
UBU90004	TA Doktor Penelitian	12
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi I (4)	
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi II (4)	
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi III (4)	
UBU90005	TA Doktor Hasil	10
	Seminar Hasil Penelitian Disertasi (4)	
	Ujian Kelayakan Disertasi (4)	
	Ujian Akhir Disertasi (2)	
UBU90006	TA Doktor Publikasi	12
	Seminar Ilmiah Internasional (4)	
	Publikasi Internasional (8)	
Total MK Disertasi (Wajib)		42
Total SKS minimal Program Doktor Matematika Jalur Reguler		62

Catatan:

* TA Doktor Proposal dapat dilakukan setelah mahasiswa lulus (dengan nilai paling rendah B) MK Filsafat Ilmu, MK Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah dan MKPD (minimal 15 sks)

** Mata Kuliah Pendukung Disertasi: minimal 15 sks dari mata kuliah peminatan pada Tabel 14-3.

Tabel 14-34 Daftar Mata Kuliah Pendukung Disertasi**

Minat	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban SKS
Matematika Biologi	MAM90131	Metode Numerik dan Komputasi	(3K+2M)
	MAM90132	Model Dinamik dalam Biologi	(3K+2M)
	MAM90133	Sistem Dinamik Kontinu	(3K+2M)
	MAM90134	Sistem Dinamik Diskret	(3K+2M)
	MAM90135	Topik Lanjut dalam Estimasi Parameter	(3K+2M)
	MAM90136	Teori Kontrol Optimal	(3K+2M)
	MAM90137	Persamaan Diferensial	(3K+2M)
	MAM90144	Topik Lanjut dalam Matematika Biologi	(3K+2M)
Statistika dan Optimasi	MAM90231	Analisis Stokastik	(3K+2M)
	MAM90232	Statistika Spasial	(3K+2M)
	MAM90233	Metode Bayesian	(3K+2M)
	MAM90234	Ekonometrika	(3K+2M)
	MAM90235	Biostatistika	(3K+2M)
	MAM90236	Pemodelan Statistika	(3K+2M)
	MAM90237	Topik dalam Riset Operasi	(3K+2M)
	MAM90238	Teknik Optimasi	(3K+2M)
	MAM90244	Topik Lanjut dalam Statistika	(3K+2M)
	MAM90245	Topik Lanjut dalam Optimasi	(3K+2M)
Analisis	MAM90331	Analisis Fungsional Lanjut	(3K+2M)
	MAM90332	Topology of Poset	(3K+2M)

Minat	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban SKS
	MAM90333	Analisis Fourier	(3K+2M)
	MAM90334	Teori Operator	(3K+2M)
	MAM90335	Ruang Sobolev	(3K+2M)
	MAM90336	Analisis Kompleks	(3K+2M)
	MAM90344	Topik Lanjut dalam Analisis	(3K+2M)
Sains Komputasi	MAM90431	Neural Networks dan Deep Learning	(3K+2M)
	MAM90432	Pengolahan Citra Digital Lanjut	(3K+2M)
	MAM90433	Data Mining	(3K+2M)
	MAM90434	Sistem Fuzzy	(3K+2M)
	MAM90435	Teknik Optimasi Heuristik	(3K+2M)
	MAM90436	Pembelajaran Mesin Lanjut	(3K+2M)
	MAM90444	Topik Lanjut dalam Sains Komputasi	(3K+2M)
Aljabar dan Kombinatorik	MAM90531	Aljabar	(3K+2M)
	MAM90532	Teori Graf Lanjut	(3K+2M)
	MAM90533	Aljabar Fuzzy Lanjut	(3K+2M)
	MAM90534	Teori Matriks	(3K+2M)
	MAM90535	Aljabar Terapan	(3K+2M)
	MAM90544	Topik Lanjut dalam Aljabar	(3K+2M)

Catatan:
* Mata kuliah disesuaikan dengan topik penelitian untuk disertasi; Mata Kuliah Pendukung Disertasi (MKPD) tidak terbatas pada tabel di atas (boleh mengambil mata kuliah lain di dalam UB atau Perguruan Tinggi lain dengan pertimbangan Ketua Program Studi dan Promotor); Mahasiswa wajib mengambil Mata Kuliah Pendukung Disertasi minimal 15 sks sesuai dengan bidang minatnya.

Tabel 14-35 Alur Pengambilan Mata Kuliah dan Komponen Disertasi Per-Semester Jalur Reguler

SMT	Kode	Nama MK / Komponen Disertasi	sks	Prasyarat / Keterangan
I	Perkuliahan (20 sks)			
	MAM90031	Filsafat Ilmu	2	MKPD Pilihan ditentukan bersama antara mahasiswa dan dosen calon promotor /KPS Mahasiswa wajib menempuh minimal 3 MKPD
	UBU90009	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3	
	MAM90XXX	MKPD Pilihan (3-5 MK)	15	
Total sks Semester I: 20				
II	UBU90003	TA Doktor Proposal	8	
		Ujian Kualifikasi (UK) (2)		Lulus semua MKPD
		Seminar Proposal Disertasi (6)		Lulus UK dan revisi naskah UK telah disetujui seluruh penguji, sudah punya tim-promotor
Total sks Semester II: 8				
III-VI	UBU90004	TA Doktor Penelitian	12	
		Pelaksanaan Penelitian Disertasi I (4)		Lulus Ujian proposal Disertasi dan revisi proposal telah disetujui oleh seluruh penguji.

				Nilai diberikan jika mahasiswa telah melakukan Seminar Ilmiah Internasional (dibuktikan dengan sertifikat sebagai penyaji+naskah artikel untuk prosiding)
		Pelaksanaan Penelitian Disertasi II(4)		Sudah melaksanakan : Penelitian Disertasi I Nilai diberikan jika mahasiswa telah submit artikel di jurnal internasional (sebagai first-author, ada bukti submission)
		Pelaksanaan Penelitian Disertasi III (4)		Sudah melaksanakan: Penelitian Disertasi II Nilai diberikan bersamaan dengan UKD
	UBU90006	TA Doktor Publikasi	12	
		Seminar Ilmiah Internasional (4)		Sebagai presenter dan ada prosiding jika dilaksanakan di luar negeri, minimal 1x jika dilaksanakan di dalam negeri, minimal 2x, minimal 1 artikel di prosiding
		Publikasi Internasional (8)		Publikasi sudah accepted (tanpa syarat / unconditionally) dan tidak ada tanggungan administrasi. Mahasiswa sebagai first-author
	UBU90005	TA Doktor Hasil	10	
		Seminar Hasil Penelitian Disertasi (SHPD) (4)		Draf disertasi telah disetujui oleh tim promotor Artikel I sudah accepted (tanpa syarat / unconditionally) dan tidak ada tanggungan administrasi. Mahasiswa telah submit artikel II di jurnal internasional bereputasi (sebagai first-author, ada bukti submission)
		Ujian Kelayakan Disertasi (UKD, Tertutup) (4)		Syarat publikasi terpenuhi (sesuai pedoman di Fakultas) Revisi naskah (SHPD) sudah disetujui oleh seluruh penguji
		Ujian Akhir Disertasi (Terbuka) (2)		Lulus Ujian Kelayakan Disertasi; Revisi naskah(UKD) sudah disetujui oleh seluruh penguji
Total sks Semester III-VI: 34				
Total sks: 62				

Catatan: Semester pelaksanaan masing-masing komponen disertasi tidak mengikat, tergantung pada pemenuhan persyaratan.

Tabel 14-36 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah PSDM untuk Jalur Reguler

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)												
		S1	S2	S3	S4	P1	P2	KU1	KU2	KU3	KU4	KK1	KK2	LL1
Mata Kuliah Wajib Program														
1	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	√	√	√	√	√				√		√		√
2	Filsafat Ilmu	√	√	√	√	√				√		√		√
Mata Kuliah Disertasi														
3	TA Doktor Proposal	√	√	√	√	√		√	√	√		√		√
4	TA Doktor Penelitian	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	TA Doktor Hasil	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√
6	TA Doktor Publikasi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√
Mata Kuliah Pendukung Disertasi														
BIDANG MINAT MATEMATIKA BIOLOGI														
7	Metode Numerik dan Komputasi	√	√	√	√	√				√		√		√
8	Model Dinamik dalam Biologi	√	√	√	√	√			√	√		√		√
9	Sistem Dinamik Kontinu	√	√	√	√	√				√				√
10	Sistem Dinamik Diskret	√	√	√	√	√				√		√		√
11	Topik Lanjut dalam Estimasi Parameter	√	√	√	√	√				√		√		√
12	Teori Kontrol Optimal	√	√	√	√	√				√		√		√
13	Persamaan Diferensial	√	√	√	√	√				√				√
14	Topik Lanjut dalam Matematika Biologi	√	√	√	√	√				√		√		√
BIDANG MINAT STATISTIKA DAN OPTIMASI														
15	Analisis Stokastik	√	√	√	√	√				√		√		√

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)												
		S1	S2	S3	S4	P1	P2	KU1	KU2	KU3	KU4	KK1	KK2	LL1
16	Statistika Spasial	√	√	√	√	√				√		√		√
17	Metode Bayesian	√	√	√	√	√				√		√		√
18	Ekonometrika	√	√	√	√	√				√		√		√
19	Biostatistika	√	√	√	√	√				√		√		√
20	Pemodelan Statistika	√	√	√	√	√				√		√		√
21	Topik dalam Riset Operasi	√	√	√	√	√				√		√		√
22	Teknik Optimasi	√	√	√	√	√				√		√		√
23	Topik Lanjut dalam Statistika	√	√	√	√	√				√		√		√
24	Topik Lanjut dalam Optimasi	√	√	√	√	√				√		√		√
BIDANG MINAT ANALISIS														
25	Analisis Fungsional Lanjut	√	√	√	√	√				√			√	√
26	Analisis Fourier	√	√	√	√	√				√		√		√
27	Topologi of Poset	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√
28	Teori Operator	√	√	√	√	√				√		√		√
29	Ruang Sobolev	√	√	√	√	√				√		√		√
30	Analisis Kompleks	√	√	√	√	√				√		√		√
31	Topik Lanjut dalam Analisis	√	√	√	√	√				√		√	√	√
BIDANG MINAT SAINS KOMPUTASI														
32	Neural Networks dan Deep Learning	√	√	√	√	√				√				√
33	Pengolahan Citra Digital Lanjut	√	√	√	√	√				√				√
34	Data Mining	√	√	√	√	√				√				√
35	Sistem Fuzzy	√	√	√	√	√				√				√

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)												
		S1	S2	S3	S4	P1	P2	KU1	KU2	KU3	KU4	KK1	KK2	LL1
36	Teknik Optimasi Heuristik	√	√	√	√	√				√				√
37	Pembelajaran Mesin Lanjut	√	√	√	√	√				√				√
38	Topik Lanjut dalam Sains Komputasi	√	√	√	√	√				√				√
BIDANG MINAT ALJABAR DAN KOMBINATORIK														
39	Aljabar	√	√	√	√	√				√				√
40	Teori Graf Lanjut	√	√	√	√	√				√				√
41	Aljabar Fuzzy Lanjut	√	√	√	√	√				√				√
43	Teori Matriks	√	√	√	√	√				√				√
44	Aljabar Terapan	√	√	√	√	√				√				√
45	Topik Lanjut dalam Aljabar	√	√	√	√	√				√				√

b. Kurikulum Jalur Penelitian

Kurikulum Jalur Penelitian memiliki beban belajar minimal 65 sks, yang terdiri atas 5 sks perkuliahan wajib dan 12 sks Studi Independen, dan 48 sks mata kuliah terkait disertasi. Mata kuliah Studi Independen dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam mempelajari suatu topik terkait disertasi secara lebih mendalam. Sebagian besar pembelajaran dalam mata kuliah Studi Independen dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa, yang meliputi pencarian, evaluasi dan sintesis informasi literatur yang relevan dan mutakhir dan/atau tugas-tugas lain sesuai saran dosen pengampu (tim promotor). Dosen pengampu dan mahasiswa harus bertemu secara teratur dan terjadwal untuk mendiskusikan materi dan /atau tugas lain yang diberikan. Kurikulum dan beban studi PSDM Jalur Penelitian diberikan pada Tabel 14.6.

Tabel 14-37 Struktur Kurikulum PSDM Jalur Penelitian

A. MATA KULIAH WAJIB PROGRAM		
Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban sks
MAM90031	Filsafat Ilmu	2K
UBU90009	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3K
Total MK Wajib Program		5
B. MATA KULIAH STUDI INDEPENDEN (MKSI)		
Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban sks
MAM90033	Studi Independen I	(3K+3M)
MAM90034	Studi Independen II	(3K+3M)
Total MK Studi Independen		12
C. MATA KULIAH DISERTASI		
Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Beban sks
UBU90003	TA Doktor Proposal	8
	Pra Proposal Penelitian (3)	
	Seminar Proposal Disertasi (5)	
UBU90007	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi I (5)	
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi II (5)	
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi III (5)	
UBU90005	TA Doktor Hasil	10
	Seminar Hasil Penelitian Disertasi (4)	
	Ujian Kelayakan Disertasi (4)	
	Ujian Akhir Disertasi (2)	
UBU90008	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15
	Seminar Ilmiah Internasional (5)	
	Publikasi Internasional I (5)	
	Publikasi Internasional II (5)	
Total MK Disertasi (Wajib)		48
Total SKS minimal Program Doktor Matematika Jalur Penelitian		65

Tabel 14-38 Alur Pengambilan Mata Kuliah dan Komponen Disertasi Per-Semester Penelitian

SMT	**Kode**	**Nama MK / Komponen Disertasi**	**sks**	**Prasyarat / Keterangan**
I	Perkuliahan (17 sks)			

	MAM90031	Filsafat Ilmu	2	
	UBU90009	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3	-
	MAM90033	Studi Independen I	6	-
	MAM90034	Studi Independen II	6	-
Total sks Semester I: 17				
II	UBU90003	TA Doktor Proposal	8	
		Pra Proposal Penelitian (3)		Lulus semua MK Studi Independen
		Proposal Disertasi (5)		Lulus Seminar Pra Proposal Disertasi dan naskah Pra Proposal Disertasi sudah direvisi dan sudah disetujui oleh seluruh penguji.
Total sks Semester II: 8				
III-VI	UBU90008	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15	
		Seminar Ilmiah Internasional (5)		Sebagai presenter dan ada prosiding (jika dilaksanakan di luar negeri, minimal 1x) (jika dilaksanakan di dalam negeri, minimal 2x, minimal 1 artikel di prosiding)
		Publikasi Internasional I (5)		Artikel I sudah accepted (tanpa syarat / unconditionally) dan tidak ada tanggungan administrasi. Mahasiswa sebagai first-author
		Publikasi Internasional II (5)		Artikel II sudah accepted (tanpa syarat / unconditionally) dan tidak ada tanggungan administrasi. Mahasiswa sebagai first-author
	UBU90007	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15	
		Pelaksanaan Penelitian Disertasi I (5)		Lulus ujian Proposal Disertasi dan revisi proposal telah disetujui oleh seluruh penguji. Nilai diberikan jika mahasiswa telah melakukan Seminar Ilmiah Internasional (dibuktikan dengan sertifikat sebagai penyaji+naskah artikel untuk prosiding)
		Pelaksanaan Penelitian Disertasi II (5)		Sudah melaksanakan: Penelitian Disertasi I Nilai diberikan jika mahasiswa telah submit artikel I di jurnal Internasional Bereputasi (sebagai first-author, ada bukti submission)

		Pelaksanaan Penelitian Disertasi III (5)		Sudah melaksanakan: Penelitian Disertasi II Nilai diberikan setelah revisi naskah SHPD disetujui oleh Tim Promotor dan Penguji.
	UBU90005	TA Doktor Hasil	10	
		Seminar Hasil Penelitian Disertasi (SHPD) (4)		Draf disertasi telah disetujui oleh tim promotor Artikel I sudah accepted (tanpa syarat / unconditionally) dan tidak ada tanggungan administrasi. Mahasiswa telah submit artikel II di jurnal internasional bereputasi (sebagai first-author, ada bukti submission)
		Ujian Kelayakan Disertasi (UKD, Tertutup) (4)		Syarat publikasi terpenuhi (sesuai pedoman di Fakultas) Revisi naskah (SHPD) sudah disetujui oleh seluruh penguji
		Ujian Akhir Disertasi (Terbuka) (2)		Lulus Ujian Kelayakan Disertasi; Revisi naskah (UKD) sudah disetujui oleh seluruh penguji
Total sks Semester III-VI: 40				
Total sks: 65				

Tabel 14-39 Matriks Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Mata Kuliah PSDM untuk Jalur Penelitian

NO	Nama Mata Kuliah	CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)												
		S1	S2	S3	S4	P1	P2	KU1	KU2	KU3	KU4	KK1	KK2	LL1
Mata Kuliah Wajib Program														
1	Filsafat Ilmu	√	√	√	√	√				√		√		√
2	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	√	√	√	√	√				√		√		√
3														
Mata Kuliah Disertasi														
4	TA Doktor Proposal	√	√	√	√	√		√	√	√		√		√
5	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	TA Doktor Hasil	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√
7	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√
Mata Kuliah Studi Independen														
8	Studi Independen I	√	√	√	√	√			√	√		√		√
9	Studi Independen II	√	√	√	√	√			√	√		√		√

14.10.8 Dosen

Tabel 14-40 Nama-nama Dosen Program Studi Doktor Matematika

No	Nama Dosen	Bidang Keilmuan/ Penelitian	Jabatan Fungsional	Email
1	Prof. Drs. Marjono, M. Phil., Ph.D.	Analisis	Guru Besar	marjono@ub.ac.id
2	Prof. Dr. Ir. Henny Pramoedyo, M.S.	Spasial dalam Pemetaan, Rancangan Percobaan	Guru Besar	hennyp@ub.ac.id
3	Prof. Dr. Ir. Ni Wayan Surya Wardhani, M.S.	Model Pertumbuhan, Model Regresi	Guru Besar	wswardhani@ub.ac.id
4	Prof. Dr. Agus Suryanto, M.Sc.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Guru Besar	suryanto@ub.ac.id
3	Prof. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph. D	Komputasi Cerdas	Guru Besar	wayanfm@ub.ac.id
4	Prof. Dra.Trisilowati, M.Sc., Ph.D.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Guru Besar	trisilowati@ub.ac.id
5	Prof. Dr. Isnani Darti, S.Si, M.Si.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Guru Besar	isnanidarti@ub.ac.id
6	Prof. Drs. M. Muslikh, M.Si., Ph.D	Analisis	Guru Besar	mslk@ub.ac.id
7	Prof. Dr. Eng. Agus Naba, MT.	Komputasi Cerdas	Guru Besar	anaba@@ub.ac.id
8	Dr. Drs. Sobri Abusini, M.T.	Matematika Industri dan Keuangan	Lektor Kepala	sobri@ub.ac.id
9	Dr. Dra. Wuryansari M. Kusumawinahyu, M.Si.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Lektor Kepala	wmuharini@ub.ac.id
10	Dr. Drs. Noor Hidayat, M.Si.	Aljabar dan Kombinatorik	Lektor Kepala	noorh@ub.ac.id
11	Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si., M.Si., Ph.D.	Analisis	Lektor Kepala	rbagus@ub.ac.id
12	Dr. Suci Astutik, S.Si, M.Si.	Analisis Bayesian,	Lektor Kepala	suci_sp@ub.ac.id

No	Nama Dosen	Bidang Keilmuan/ Penelitian	Jabatan Fungsional	Email
		Pemodelan Spasio-Temporal		
13	Dr. Drs. Marsudi, MS	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Lektor Kepala	marsudi@ub.ac.id
14	Rahma Fitriani, S.Si, M.Sc., Ph.D.	Ekonometrika Spasial	Lektor Kepala	rahmafitriani@ub.ac.id
15	Achmad Efendi, S.Si., M.Sc., Ph.D.	Mixed Model, Simulation, Statistical Modeling	Lektor Kepala	a_efendi@ub.ac.id
16	Dr. Adji Achmad Rinaldo Fernandes, S.Si., M.Sc.	Pemodelan Fleksibel (Regresi Parametrik dan Semi Parametrik)	Lektor Kepala	fernandes@ub.ac.id
17	Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.	Komputasi Cerdas dan Sains Data	Lektor Kepala	u.saadah@ub.ac.id
18	Dr. Drs. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc.	Aljabar	Lektor	abdul_rouf@ub.ac.id
19	Syaiful Anam, S.Si., M.T., Ph.D.	Komputasi Cerdas dan Sains Data	Lektor	syaiful@ub.ac.id
20	Dr. Saadatul Fitri, S.Si., M.Sc.	Analisis	Lektor	saadatulfitri@ub.ac.id
21	Dr. Vira Hari K., S.Si., M.Sc.	Aljabar dan Kombinatorik	Lektor	virahari@ub.ac.id
22	Nur Shofianah, S.Si., M.Si., Ph.D.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Lektor	nur_shofianah@ub.ac.id
23	Corina Karim, S.Si., M.Sc., Ph.D.	Analisis	Lektor	co_mathub@ub.ac.id
24	Mila Kurniawaty, S. Si, M. Si, Ph.D.	Matematika Industri dan Keuangan	Lektor	mila_n12@ub.ac.id
25	Ummu Habibah, S.Si., M. Si, Ph.D.	Analisis Terapan dan Sains Komputasi	Lektor	ummu_habibah@ub.ac.id

No	Nama Dosen	Bidang Keilmuan/ Penelitian	Jabatan Fungsional	Email
26	Dr. Ir. Atiek Iriany, M.S.	Model Spasio-Temporal	Lektor	atiek@ub.ac.id
27	Nurjannah, S.Si., M.Phil., Ph.D.	Ekonometrika Manajemen Keuangan	Lektor	nj_anna@ub.ac.id

14.10.9 Silabus Mata Kuliah

SILABUS MATA KULIAH JALUR REGULER

SILABUS MATA KULIAH WAJIB

MAM90031	**Filsafat Ilmu**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa dengan kompetensi utama agar mahasiswa memiliki kemampuan untuk pengembangan penelitian di bidang matematika yang didasari oleh konsep filsafat ilmu maupun filsafat matematika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu
menjelaskan pengertian filsafat sains dan implikasinya pada cara berfikir ilmiah
membedakan antara struktur sains dan agama.
menganalisis tentang epistemologi, ontologi dan axiology matematika
menganalisis suatu permasalahan dengan pendekatan filsafat matematika.

Silabus

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan melakukan pengkajian berbagai literatur mutakhir terkait topik filsafat ilmu dan filsafat matematika. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membuat makalah yang terkait dengan topik penelitian disertasi dalam bentuk karya tulis ilmiah yang dikaitkan dengan filsafat ilmu dan atau filsafat matematika serta mempresentasikannya. Materi yang dapat dijadikan acuan diskusi antara lain: pengertian sians, perkembangan filsafat dan sains, filsafat matematika, berfikir ilmiah.

Pustaka

Okasha S., 2002, Philosophy of Science: A very short introduction, Oxford University Press.
Nasuiton A.H., 2008, Pengantar ke Filsafat Sains, Pustaka Litero Antarnusa.
Suriasumantri J.S., 2003, Ilmu dalam Perspektif, Yayasan Obor Indonesia.
Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 2001, Filsafat Ilmu Sebagai Dasar Pengembangan Ilmu Pengetahuan, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

UBU90009	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pada kuliah ini mahasiswa diasah kemampuannya dalam melakukan kegiatan penelitian, mulai dari studi literatur, penentuan masalah, tujuan penelitian, kerangka konsep, metode penelitian sampai dengan penyajian hasil penelitian. Pada akhir perkuliahan diharapkan mahasiswa sudah mampu membuat dan menghasilkan proposal penelitian yang sesuai dengan kaidah penulisan proposal di program studi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menemukan dan mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur review dari penelitian yang relevan dengan topik penelitian disertasi yang diminati

CPMK 2. menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur terkait topik penelitian,

CPMK 3. menyusun kerangka konsep penelitian yang menggambarkan diagram alir tentang hubungan antara literatur terkait dan rumusan yang akan dikaji dalam penelitian,

CPMK 4. menyusun metode penelitian yang berlaku untuk penelitian sesuai topik yang diminati,

CPMK 5. menerapkan kaidah dan etika penulisan, orisinalitas dan terampil dalam merujuk dan mengutip (citation) dalam penulisan karya ilmiah sesuai format penulisan,

CPMK 6. mengkomunikasikan proposal penelitian baik secara tulisan maupun lisan.

Silabus

Penelitian dan karya ilmiah: definisi penelitian, disertasi, konsep metode ilmiah, definisi dan jenis karya ilmiah. Metode penelitian: validitas penelitian, pendekatan penelitian (perspektif metode penelitian kuantitatif dan kualitatif), pengertian, tujuan, dan ciri-ciri permasalahan pada penelitian kuantitatif dan kualitatif. Tinjauan/ kajian pustaka (*literature review*): sumber-sumber literatur ilmiah, teknik me-review artikel ilmiah dan menulis *literature review*. Perumusan masalah penelitian dan tujuan penelitian. Pengenalan berbagai format sitasi dan referensi. Kerangka konsep penelitian. Metode penelitian. Plagiarisme. Teknik penulisan karya ilmiah: laporan penelitian, artikel ilmiah, dan disertasi. Teknik melakukan presentasi yang baik: oral, poster. Teknik publikasi karya ilmiah: jenis publikasi, penentuan jurnal atau prosiding untuk publikasi artikel ilmiah.

Pustaka

[1] Blackwell J. and Martin J., 2011, A Scientific Approach to Scientific Writing, Springer Science+Business Media, New York.

[2] Sharp, J.A., Peters, J. and Howard, K. 2002. The Management of a Student Research Project. Third Edition. Gower Publishing, England.

[3] Katz M., 2009, From Research to Manuscript: A Guide to Scientific Writing, London: Springer.

[4] Rubens P., 2000, Science and technical writing: a manual of style. Second edition. Routledge, New York.

[5] Americn Psychological Association, 2010, Publication manual of the American Psychological Association, 6th ed, American Psychological Association, Washington DC.

[6] Buku teks dan jurnal terkait dengan topik yang relevan dengan penelitian yang diminati.

SILABUS MATA KULIAH PENDUKUNG DISERTASI (MKPD)

BIDANG MATEMATIKA BIOLOGI

MAM90131	**Metode Numerik dan Komputasi**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar persamaan diferensial biasa (PDB) dan metode numerik serta memiliki kemampuan yang baik dalam membuat program dengan perangkat lunak tertentu**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas metode penyelesaian masalah nilai awal untuk PDB secara numerik. Selain itu pada mata kuliah ini juga dibahas konsep skema numerik masalah nilai awal sebagai pemetaan atau sistem dinamik diskret, dan analisis dinamikanya. Selain itu, dilakukan pula pengkajian terhadap artikel pada jurnal/prosiding mutakhir tentang penerapan metode numerik untuk masalah nilai awal dan analisis dinamik pada model-model matematika diskret yang relevan dengan konsep yang dipelajari dan terkait dengan topik penelitian disertasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. mengonstruksi dan menerapkan metode numerik untuk masalah nilai awal PD,

CPMK 2. mengimplementasikan berbagai algoritma untuk menyelesaikan persamaan diferensial dalam bahasa pemrograman,

CPMK 3. melakukan analisis dinamik sistem diskret hasil diskretisasi masalah nilai awal PD,

CPMK 4. menerapkan konsep dan teori yang dipelajari untuk melakukan analisis dinamik terhadap berbagai model matematika yang dinyatakan sebagai sistem dinamik diskret nonlinear dan menginterpretasikan hasilnya,

CPMK 5. berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif,

CPMK 6. meningkatkan wawasan tentang penelitian-penelitian tentang penerapan metode numerik untuk masalah nilai awal dan penerapan analisis dinamik diskret pada model-model matematika.

Silabus

Materi yang dibahas dalam mata kuliah ini meliputi: masalah nilai awal untuk PDB; metode numerik untuk masalah nilai awal seperti metode Euler, metode Runge Kutta, dan metode prediktor-korektor; diskretisasi masalah nilai awal PDB sebagai pemetaan atau sistem dinamik diskret, pemetaan dimensi satu dan pemetaan dimensi dua, titik tetap dan kestabilannya. Pada akhir perkuliahan mahasiswa diberikan tugas/proyek akhir berupa analisis dinamik terhadap suatu model matematika diskret, memberikan interpretasi terhadap hasil analisis, melakukan simulasi numerik, dan menyajikan hasilnya dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi oral.

Pustaka

[1] Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Diferensial Biasa dan Aplikasinya dengan Matlab, Universitas Negeri Malang, Malang.

[2] Farago, I., 2014. Numerical Solution of Ordinary Diffrential Equations, TypoTech, Budapest.

[3] Atkinson, K., Han, W. Dan Stewart, D., 2009, Numerical Solution of Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

[4] Butcher, C., 2008, Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England.
[5] Elaydi, S.N., 2007, Discrete Chaos: With Applications in Science and Engineering, Second Edition, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
[6] Diethelm, K., 2010, The Analysis of Practional Differential Equations, Springer-Verlag.
[7] Buku teks lainnya dan artikel terbaru dari jurnal terkait penerapan metode numerik untuk masalah dinamika populasi, analisis dinamik model pertumbuhan populasi diskret, yang relevan dengan topik disertasi.

MAM90132	Model Dinamik dalam Biologi	5 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa mempelajari pengembangan model dinamik dari berbagai bidang biologi yang terkait dengan dinamika populasi (ekologi, epidemiologi, eko-epidemiologi). Pemodelan didasarkan pada persamaan diferensial biasa nonlinear. Selain pengembangan model, mata kuliah ini juga diarahkan pada analisis dinamik model dan simulasi numeriknya serta kaitannya dengan fenomena biologi yang dimodelkan. Pada mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian literatur primer dan mutakhir tentang suatu topik terkait dengan model dinamik dalam biologi, yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. merumuskan permasalahan termasuk asumsi yang sesuai dan membangun model matematika berupa (sistem) persamaan diferensial untuk fenomena dalam biologi.

CPMK 2. menerapkan konsep sistem dinamik serta melakukan simulasi numerik (termasuk menyajikan output model dan hasil simulasi secara grafis dengan jelas dan akurat) untuk mengkaji perilaku dinamika populasi serta memberikan interpretasi secara biologis.

CPMK 3. menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan model dinamik dalam biologi, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa.

CPMK 4. menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang perkembangan model dinamik dalam biologi, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa.

CPMK 5. menerapkan konsep pemodelan dan sifat-sifat dinamik dalam bidang biologi mutakhir (model dari literatur mutakhir) untuk mengembangkan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa.

CPMK 6. berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif

Silabus

Materi yang dibahas dalam mata kuliah ini meliputi: Model pertumbuhan populasi satu spesies (model eksponensial, logistik, pengaruh waktu tunda dan pengaruh efek Allee pada model logistik), Model interaksi dua populasi (model predator-prey Lotka-Volterra, model predator-prey Leslie-Gower), model epidemi, model eko-epidemi. Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang model dinamik dalam biologi, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep pemodelan dan sifat-sifat dinamik dalam bidang biologi mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka

[1] Murray, J.D, Mathematical Biology, Springer Science & Business Media, 2011.

[2] Braurer F. and Castillo-Chavez C., Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology, Second Edition, Springer Science+Business Media, LLC, New York, 2012.

[3] Suryanto, A., 2017, Metode Numerik untuk Persamaan Diferensial Biasa dan Aplikasinya dengan Matlab, Universitas Negeri Malang.

[4] Buku teks lainnya dan artikel terbaru dari jurnal terkait model dinamik dalam biologi, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa.

MAM90133	Sistem Dinamik Kontinu	5 sks
PRASYARAT	Mahasiswa diharuskan menguasai konsep dasar sistem persamaan diferensial, penyelesaian masalah nilai eigen, fungsi peubah banyak, metode numerik untuk menyelesaikan masalah nilai awal, dan mampu menggunakan perangkat lunak matematika, seperti Matlab, Python, atau MAPLE	

Deskripsi

Dalam kuliah ini dibahas konsep dasar mengenai sistem dinamik kontinu dan pengembangan wawasan terkait penelitian-penelitian dalam ruang lingkup sistem dinamik kontinu. Pembelajaran mata kuliah ini lebih ditekankan pada pemahaman cara melakukan analisis dinamik pada sistem dinamik kontinu dan studi literatur yang terkait dengan sistem dinamik kontinu, sehingga mahasiswa diharapkan mampu menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Analisis dinamik yang dipelajari meliputi penentuan titik kesetimbangan, analisis kestabilan titik kesetimbangan, dan analisis bifurkasi. Selain diberikan teori tentang sistem dinamik kontinu, dilakukan pula pengkajian terhadap artikel pada jurnal/prosiding mutakhir tentang analisis dinamik pada model-model matematika yang relevan dengan konsep yang dipelajari dan terkait dengan topik penelitian disertasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menuliskan kembali teori-teori terkait sifat-sifat solusi sistem dinamik kontinu linear

CPMK 2. melakukan analisis dinamik terhadap sistem dinamik kontinu nonlinear berdasarkan teori linearisasi dan konsep lainnya,

CPMK 3. melakukan analisis bifurkasi terhadap sistem dinamik kontinu,

CPMK 4. memanfaatkan konsep dan teori yang dipelajari untuk melakukan analisis dinamik terhadap berbagai model matematika yang dinyatakan sebagai sistem dinamik kontinu nonlinear dan menginterpretasikan hasilnya.

CPMK 5. mengkaji penelitian-penelitian yang menerapkan analisis dinamik kontinu pada model-model matematika

Silabus

Definisi sistem dinamik, sifat-sifat solusi sistem otonomus linear, analisis ruang fase pada sistem otonomus linear, analisis ruang fase pada sistem otonomus nonlinear, analisis medan arah pada sistem otonomus, analisis bifurkasi pada sistem otonomus, interpretasi hasil analisis, simulasi numerik, materi khusus yang terkait dengan topik penelitian disertasi (sesuai kebutuhan mahasiswa), dan pengkajian berbagai artikel pada jurnal/prosiding mutakhir yang memuat hasil penelitian yang terkait dengan sistem dinamik kontinu. Pada akhir perkuliahan mahasiswa wajib menyelesaikan suatu proyek akhir berupa analisis dinamik terhadap suatu model matematika yang terkait dengan rencana penelitian disertasinya, memberikan interpretasi terhadap hasil analisis, melakukan simulasi numerik, dan menyajikan hasilnya dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi oral.

Pustaka

[1] Alligood, K.T., T.D. Sauer, dan J.A. Yorke. 1996. Chaos: An Introduction to Dynamical System. Springer. New York.

[2] Robinson, R.C. 2004. Introduction to Dynamical Systems, Continuous and Discrete. Pearson Education International. Prentice Hall.

[3] Wiggins, S. 1990. Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. Springer-Verlag. New York. Guckenheimer, J. dan P. Holmes. 1983. Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields. Springer-Verlag. New York
[4] Hirsch, M. dan S. Smale. 1974. Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra. Academic Press, Inc. London.
[5] Buku teks lainnya dan artikel pada jurnal atau prosiding yang memuat hasil-hasil penelitian terkait sistem dinamik kontinu yang mutakhir dan relevan dengan topik penelitian disertasi.

MAM90135	**Topik Lanjut dalam Estimasi Parameter**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep matematika terkait topik perkuliahan dan sudah memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur (artikel di jurnal) tentang suatu topik tertentu dalam estimasi parameter yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menganalisis dan mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal) dari penelitian yang relevan dengan bidang estimasi parameter,

CPMK 2. menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan bidang estimasi parameter,

CPMK 3. mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur terkait dengan bidang estimasi parameter,

CPMK 4. menjelaskan hubungan antar hasil kajian literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan bidang estimasi parameter,

CPMK 5. menyusun makalah tentang hasil kajian literatur dalam bidang estimasi parameter.

Silabus

Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam estimasi parameter yang terkait dengan topik penelitian dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik di bawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang estimasi parameter. Silabus secara detil akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka

Brauer, F. dan Castillo-Chavez , C. 2012. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Second edition. Springer-Verlag, New York.

Chowell, G. Brauer, F., Chowell, G., Hyman, J.M., Bettencourt, L.M.A., dan Castillo-Chavez, C. 2009. Mathematical and statistical estimation approaches in epidemiology. Springer, Netherlands.

Buku teks dan artikel-artikel di jurnal terkait bidang estimasi parameter yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi

PRASYARAT	**-**	

MAM90136 Teori Kontrol Optimal	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik konsep dasar matematika terkait kalkulus dan optimasi serta memiliki kemampuan yang baik dalam membuat program dengan perangkat lunak tertentu.
Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas teori dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah kontrol optimal serta aplikasinya. Penyelesaian masalah kontrol optimal dapat berupa kendala yang berbentuk sistem persamaan diferensial biasa maupun persamaan diferensial parsial. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan dengan komputer menggunakan suatu perangkat lunak tertentu (misal Matlab). Materi yang disampaikan juga disesuaikan dengan rencana topik disertasi mahasiswa. Selain itu pada mata kuliah ini juga dibahas tentang pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam kontrol optimal yang terkait dengan penelitian mahasiswa.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
mengimplementasikan prinsip Pontryagin pada masalah kontrol optimal,
membuktikan eksistensi dan ketunggalan solusi pada masalah kontrol optimal,
menyelesaikan masalah kontrol optimal secara analitik maupun numerik,
mengevaluasi kembali berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang kontrol optimal,
memodifikasi/merumuskan permasalahan dari penelitian di bidang kontrol optimal,
serta mengimplementasikannya dalam suatu bahasa pemrograman tertentu,
menyusun, menyajikan dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus
Dalam mata kuliah ini dibahas teori dasar kontrol optimal yang meliputi: dasar-dasar kalkulus variasi, prinsip Pontryagin, eksistensi dan ketunggalan solusi kontrol optimal, state condition at final time, metode sweep maju mundur, bounded control, kontrol optimum multi variable, kontrol dengan Bang-bang, free terminal time problem, model diskrit, kontrol optimum dengan waktu tunda dan control optimal dengan kendala persamaan diferensial parsial. Materi yang disampaikan juga disesuaikan dengan topik penelitian disertasi mahasiswa. Selain itu, dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang kontrol optimal. Diakhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk memodifikasi/merumuskan permasalahan yang terkait topik penelitian disertasi dan mengimplementasikannya dalam bahasa pemrograman tertentu. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan tugas untuk menyusun dan menyajikan dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.
Pustaka
Lenhart, S. dan Workman, J. T., 2007, Optimal Control Applied to Biological Model, Chapman & Hall/ CRC
Annita, S., Arnautu, V dan Capasso, V. 2011. An Introduction to Optimal Control Problems in Life Sciences and Economic, Birkhauser, Spriner Science Business Media, New York.
Naidu, D. S. 2003. Optimal Control Systems. CRC Press LLC, USA.
Kirk, D.E., 1998, Optimal Control Theory: An Introduction, Dover Publications, Inc., Mineola, New York.
Hocking, L.M., 2003, Optimal Control: An Introduction to the Theory with applications, Clarendon Press, Oxford, New York.

Buku teks lainnya dan artikel terbaru dari jurnal terkait masalah kontrol oprimal yang relevan dengan topik disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90137 Persamaan Diferensial	3 sks

Prasyarat:
Sebelum menempuh mata kuliah ini, mahasiswa diharuskan menguasai konsep dasar kalkulus fungsi peubah banyak, Aljabar Linear, khususnya masalah nilai eigen, dan mampu menggunakan perangkat lunak matematika, seperti Matlab, Python, atau MAPLE.

Deskripsi
Pada kuliah ini dibahas konsep dasar mengenai persamaan diferensial dan pengembangan wawasan terkait penelitian-penelitian dalam ruang lingkup persamaan diferensial. Pembelajaran mata kuliah ini lebih ditekankan pada pemahaman cara menyelesaikan persamaan diferensial dan studi literatur yang terkait dengan persamaan diferensial, sehingga mahasiswa diharapkan mampu menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Persamaan diferensial yang dipelajari meliputi persamaan diferensial biasa (PDB) dan persamaan diferensial parsial (PDP), yang dilengkapi dengan syarat awal dan atau syarat batas. Selain mempelajari teori tentang persamaan diferensial, dilakukan pula pengkajian terhadap artikel pada jurnal/prosiding mutakhir tentang penggunaan persamaan diferensial pada model-model matematika yang relevan dengan konsep yang dipelajari dan terkait dengan topik penelitian disertasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
menuliskan kembali teori-teori terkait sifat-sifat solusi persamaan diferensial
menyelesaikan PDB dan PDP secara analitik dengan menggunakan berbagai metode
menyelesaikan PDP dan PDP dengan syarat awal dan atau syarat batas secara numerik,
memilih penelitian-penelitian mengenai analisis maupun terapan persamaan diferensial yang relevan dengan penelitian disertasinya

Silabus
Konsep dasar persamaan diferensial dan sifat-sifat solusi persamaan diferensial, metode penyelesaian PDP dan PDB secara analitik, metode penyelesaian PDP dan PDB secara numerik, materi khusus yang terkait dengan topik penelitian disertasi (sesuai kebutuhan mahasiswa), dan pengkajian berbagai artikel pada jurnal/prosiding mutakhir yang memuat hasil penelitian yang terkait dengan persamaan diferensial. Pada akhir perkuliahan mahasiswa wajib menyelesaikan suatu proyek akhir berupa kajian ulang terhadap artikel tentang persamaan diferensial pada jurnal bereputasi, dan menyajikan hasilnya dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi oral.

Pustaka
Alligood, K.T., T.D. Sauer, dan J.A. Yorke. 1996. Chaos: an Introduction to Dynamical System. Springer. New York.

E. Zauderer. 1989. Partial Differential Equations of Applied Mathematics, 2nd Ed., John Willey & Sons.
Boyce, W. E., R.C. Di Prima, dan D. B. Meade. 2017. Elementary Differential Equation and Boundary Value Problem, 11th Ed., John Wiley & Sons, Inc., NJ.
Edwards, C. H. dan D.E. Penney. 2007. Differential equations and boundary value problems: Computing and modeling. Prentice Hall International, Inc.
Kresyzig, E. 2011. Advanced Engineering Mathematics, 10th ed. John Wiley & Sons, Inc.Hirsch, M. dan S. Smale. 1974. Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra. Academic Press, Inc. London.
Buku teks lainnya dan artikel pada jurnal bereputasi yang memuat hasil-hasil penelitian terkait persamaan diferensial yang mutakhir dan relevan dengan topik penelitian disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90144 Topik Lanjut dalam Matematika Biologi 5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep matematika terkait topik perkuliahan dan sudah terlatih di dalam membuat model matematika ke dalam Persamaan Diferensial.
Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur (artikel di jurnal) tentang suatu topik tertentu dalam Matematika Biologi yang terkait dengan penelitian mahasiswa.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
menggunakan teori maupun metode dalam matematika untuk menyelesaikan permasalahan di bidang Matematika Biologi,
menganalisis, dan mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal) dari penelitian yang relevan dengan bidang minatnya,
menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur (artikel di jurnal) terkait,
mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur terkait dengan bidang Matematika Biologi,
menyusun model awal terkait topik penelitian disertasi, menganalisisnya, dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah.

Silabus
Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam Matematika Biologi yang terkait dengan topik penelitian dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik di bawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang Matematika Biologi. Silabus secara detil akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.
Pustaka
Braurer, F. dan Castillo-Chavez, C. 2012. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Second Edition, Springer Science+Business Media, LLC, New York.

Muller, J. dan Kuttler, C. 2015. Methods and Models in Mathematical Biology: Deterministic and Stochastic Approaches. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait Matematika Biologi yang relevan dengan topik disertasi.

B.2. BIDANG STATISTIKA DAN OPTIMASI

PRASYARAT	**-**	

MAM90231 Analisis Stokastik	5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Mata kuliah ini memberikan konsep analisis stokastik dan penerapannya, rantai markov, serta proses input-output sehingga mahasiswa mampu membedakan karakteristik setiap model. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan analisis stokastik pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan analisis stokastik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu
mengidentifikasi permasalahan termasuk eksplorasi karakteristik data dan konsep analisis stokastik.
menerapkan, dan menyajikan konsep analisis stokastik pada data real atau simulasi (output model dan hasil estimasi parameter model) secara grafis dengan jelas dan akurat serta menginterpetasikan hasil sesuai dengan data
menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan analisis stokastik pada berbagai model, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa.
menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang analisis stokastik, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa
memahami dan menjelaskan konsep analisis stokastik dan sifat-sifatnya yang dikembangkan pada berbagai model terkini (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa
berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif.

Silabus
Konsep dasar analisis stokastik, Rantai Markov time diskrit dan sifat-sifatnya: Matriks Peluang Transisi, first step analysis, Perilaku Jangka panjang Rantai Markov, Proses Poisson dan sifat-sifatnya, Rantai markov time kontinu: proses kelahiran dan kematian, proses kelahiran, proses kematian, Proses pembaruan : definisi, dalil, konsep dan aplikasinya, Teori antrian : definisi, dalil, konsep dan aplikasinya. Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang analisis stokastik pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan analisis stokastik. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep analisis stokastik pada berbagai model yang mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa
Pustaka
Allen, L.J.S. 2003. Introduction to Stochastic Process with Biology Application. CRC Press

Karlin, S. dan Taylor, H.M. 1994. An Introduction to Stochastic Modelling. 3rd ed. Academic Press. New York.
Ross, S.N. 1996. Stochastic Processes. John Wiley and Sons, NY.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait analisis stokastik yang relevan dengan topik penelitian disertasi

PRASYARAT	**-**	

MAM90232 Statistika Spasial 5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Mata kuliah ini membahas mengenai data dengan referensi geografis (data spasial), Sistem Informasi Geografis dan teknik-teknik statistika bagi data spasial. Teknik yang terlibat meliputi teknik eksplorasi, ekstrapolasi dan pemodelan, sekaligus dengan visualiasi data dengan memanfaatkan software SIG (ArcGIS, Geoda, R). Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan teknik-teknik eksplorasi maupun pemodelan yang sesuai dengan perkembangan iptek dan riset saat ini dan memanfaatkan software SIG, untuk menjawab permasalahan riil.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu
memahami SIG, konsep eksplorasi dan pemodelan dengan data spasial,
menentukan solusi permasalahan riil yang memanfaatkan statistika spasial dan SIG.
mengembangan teknik-teknik eksplorasi maupun pemodelan statistika spasial yang sesuai dengan perkembangan iptek dan riset saat ini dan memanfaatkan software SIG.

Silabus
Statistika Spasial dengan ArcGIS dan Geoda, Spasial Autokorelasi, Clustering, filtering, beserta visualisasinya, Kriging dan semivariogram, Regresi Spasial, Geographically Weighted Regression.
Pustaka
Anselin, L. (1988) Spatial econometrics : methods and models. Dordrecht ; Boston: Kluwer Academic Publishers.
Anselin, L., Syabri, I. and Kho, Y. (2010) "GeoDa: an introduction to spatial data analysis," in Handbook of applied spatial analysis. Springer, pp. 73–89.
Cressie, N. (2015) Statistics for spatial data. John Wiley & Sons.
Johnston, K. et al. (2001) Using ArcGIS geostatistical analyst. Esri Redlands.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait statistika spasial yang relevan dengan topik penelitian disertasi

PRASYARAT	**-**	

MAM90233 Metode Bayesian 5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Mata kuliah ini mempelajari pengembangan metode Bayesian pada berbagai model (konsep dasar metode Bayesian, Model Single Parameter, Model Multi Parameter, Konsep MCMC (Gibbs Sampling, Metropolis Hasting), Model Linier atau nonlinier Bayesian) sehingga mahasiswa mampu memahami metode pendugaan parameter Bayesian pada berbagai model. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan metode Bayesian pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan metode Bayesian.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
mengidentifikasi permasalahan termasuk distribusi data, membentuk model yang sesuai dan konsep metode Bayesian,
menerapkan, dan menyajikan konsep metode Bayesian pada data real atau simulasi (output model dan hasil estimasi parameter model) secara grafis dengan jelas dan akurat serta menginterpetasikan hasil sesuai dengan data,
menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan metode Bayesian pada berbagai model, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang metode Bayesian, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menjelaskan konsep metode Bayesian dan sifat-sifatnya yang dikembangkan pada berbagai model terkini (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa,
berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif.

Silabus
Konsep dasar metode Bayesian (fungsi likelihood, distribusi prior, distribusi posterior), Model Single Parameter, Model Multi Parameter, Konsep MCMC (Gibbs Sampling, Metropolis Hasting), Model Linier atau nonlinier Bayesian. Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang metode Bayesian pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan metode Bayesian. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep metode Bayesian pada berbagai model yang mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa.
Pustaka
Congdon, P. 2006. Bayesian Statistical Modelling, 2nd edition. USA: John Wiley & Sons.
Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H.S., dan Rubin, D. B. 2004. Bayesian Data Analysis, 2nd edition. New York: Chapman & Hall.
Ntzoufras, I. 2009. Bayesian Modeling Using WinBUGS. New Jersey: John Wiley & Son.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait metode bayesian yang relevan dengan topik penelitian disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90234 Ekonometrika	5 sks

Prasyarat: -

Deskripsi

Mata kuliah ini mempelajari prinsip dasar ekonometrika, di dalam pemodelan dan pengujian teori - teori ekonomi secara empirik bagi hubungan antar variabel yang bersifat kompleks berdasarkan data cross section, maupun pemodelan yang mengakomodasi sifat dinamis dengan model deret waktu sehingga mahasiswa mampu membedakan karakteristik setiap model. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan Ekonometrika pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan Ekonometrika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

mengidentifikasi permasalahan termasuk fenomena ekonomi, membentuk model yang sesuai dan konsep ekonometrika,

menerapkan, dan menyajikan konsep ekonometrika pada data real atau simulasi (output model dan hasil estimasi parameter model) secara grafis dengan jelas dan akurat serta menginterpetasikan hasil sesuai dengan data,

menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan ekonometrika pada berbagai model, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,

menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang ekonometrika yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,

menjelaskan konsep ekonometrika dan sifat-sifatnya yang dikembangkan pada berbagai model terkini (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa,

berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif.

Silabus

Prinsip dasar ekonometrika yang memanfaatkan analisis regresi, Pendugaan parameter analisis regresi dan asumsi-asumsi yang diperlukan, Analisis regresi dengan variabel dummy, bagi kasus dengan variabel kualitatif, Model Regresi Panel, Model Persamaan Simultan, Model regresi dinamis, Konsep kointegrasi dan ECM, Model VAR, Model ARCH dan GARCH, Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang ekonometrika pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan ekonometrika. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep ekonometrika pada berbagai model yang mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka

Gujarati D.N. 2003. Basic Econometrics 4th ed. McGraw Hill. NY

Wooldridge, J. M. 2015. Introductory econometrics: A modern approach: Nelson Education.

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait ekonometrika yang relevan dengan topik penelitian disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90235 Biostatistika	5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Mata kuliah ini mempelajari pengembangan biostatistika (konsep dasar biostatistika, Agrokompleks (pertanian, perikanan, kehutanan, dll.), kesehatan sehingga mahasiswa mampu Mampu berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif memahami biostatistika pada berbagai kasus. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan biostatistika pada kasus yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan biostatistika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
mengidentifikasi permasalahan dan melakukan pendekatan biostatistika yang sesuai,
menerapkan, dan menyajikan Konsep biostatistika pada data real atau simulasi (output model, hasil estimasi parameter model, evaluasi model) secara grafis dengan jelas dan akurat serta menginterpetasikan hasil sesuai dengan data,
menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan biostatistika, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang biostatistika, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menjelaskan konsep biostatistika terkini dan sifat-sifatnya (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa,
berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif.

Silabus
Biostatistika pada bidang Agrokompleks, Kesehatan. Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang biostatistika pada kasus yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan biostatistika. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep biostatistika pada berbagai kasus yang mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka
Forthofer, R. N. Lee, E.S., dan Hernandez, M. 2007. Biostatistics, 2nd edition. Elsevier.
Le. C.T. 2003. Introductory Biostatistics. New Jersey: John Wiley & Son.
Khanal, A. B. 2016. Mahajan's Methods in Biostatistics for Medical Students and Research Workers. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait Biostatistika yang relevan dengan topik penelitian disertasi

PRASYARAT	**-**	

MAM90236 Pemodelan Statistika	5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Mata kuliah ini mempelajari pengembangan pemodelan statistika (konsep dasar pemodelan statistika, General Linear Model (GLM), Generalized Linear Model (GLMs) sehingga mahasiswa mampu memahami pemodelan statistika pada berbagai kasus. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan pemodelan statistika pada kasus yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan pemodelan statistika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
mengidentifikasi permasalahan dan melakukan pemodelan statistika yang sesuai,
menerapkan, dan menyajikan Konsep pemodelan statistika pada data real atau simulasi (output model dan hasil estimasi parameter model) secara grafis dengan jelas dan akurat serta menginterpetasikan hasil sesuai dengan data,
menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan pemodelan statistika, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang pemodelan statistika, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menjelaskan konsep pemodelan statistika terkini dan sifat-sifatnya (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa,
berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif.

Silabus
General Linear Model (GLM): Model Linier, Model nonlinier; Generalized Linear Model (GLMs): model logistic, model poisson; Metode Pendugaan Parameter GLM dan GLMs Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang pemodelan statistika pada kasus yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan pemodelan statistika. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep pemodelan statistika pada berbagai kasus yang mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa..
Pustaka
Dobson, A.J. 2002. An introduction to generalized linear models .2nd. Chapman & Hall.
Jeff Miller and Patricia Haden, 2006. Statistical Analysis with The General Linear Model, Creative Common. California.
Westfall, P.H. and Henning, K.S., 2013. Understanding advanced statistical methods. Boca Raton, FL, USA:: CRC Press.
Jackson, S.L., 2015. Research methods and statistics: A critical thinking approach. Cengage Learning.

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait pemodelan statistika yang relevan dengan topik penelitian disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90237 Topik Lanjut dalam Riset Operasi	5 sks

Prasyarat: -

Deskripsi
Mata kuliah ini memberikan konsep pemodelan Riset Operasi dalam menyelesaikan masalah praktis secara matematika. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan Riset Operasi pada berbagai kasus sesuai dengan karakteristik data dan perkembangan ilmu pengetahuan, seperti menambah pengetahuan tentang riset operasi dan beberapa topik popular di bidang riset operasi yang sering digunakan dalam penyelesaian masalah di berbagai industri, yaitu: proses stokastik, proses Poisson, rantai Markov, proses Markov, teori antrian, dan simulasi proses stokastik, teori antrian dan industri transportasi. Bagaimana melakukan simulasi proses stokastik, sehingga dapat merekomendasikan/mengambil keputusan terbaik untuk pengelolaan suatu sistem.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
memahami konsep dasar dan formulasi model pada Riset Operasi,
memodelkan permasalahan riil Riset Operasi yang sesuai, antara lain Pemrograman Linier, analisis sensitivitas, Model Transportasi dan Penugasan, Model Antrian, Model Sediaan dan Pemrograman Dinamis,
menentukan solusi bagi permasalahan riil Riset Operasi sesuai model yang digunakan,
mengembangkan metode-metode dalam Riset Operasi yang sesuai dengan perkembangan iptek dan riset saat ini dan memanfaatkan R atau Phyton untuk implementasinya.

Silabus
Konsep dasar dan formulasi model pada Riset Operasi, Pemrograman linier – LP (algoritma simpleks, analisis sensitivitas dan Integer Programming), Analisa Jaringan, Masalah transportasi dan penugasan, Pemodelan Transportasi, Model Persediaan, Teori antrian, Pemrograman dinamis dan Goal Programming.

Pustaka
Taylor, H. M. and Karlin, S. (1994) An Introduction to Stochastic Modelling. New York: Academic Press Inc.
Winston, W. L., & Goldberg, J. B. 2004. Operations research: applications and algorithms (Vol. 3). Belmont^ eCalif Calif: Thomson/Brooks/Cole
Wagner, H. 1982. Principles of Operating research. Prestice Hall.NY
David D. Luenberger, Yinyu Ye, Linear and Nonlinear Programming, 4th Edition: International Series in Operations Research, Springer International Publishing, 2016.
Gillet, B. E., 1979, Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, Inc. New York.

Lieberman, G. J. and Hillier, F. S., 2011, Introduction to Operation Research, 3rd ed., McMillan Publishing Company and Inc., Singapore.
Mukhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis and Hanif D. Sherali, 1990, Linear Programming and Network Flows, Published Simultaneously, Canada.
Paul R. Thie, Gerard E. Keough, 2008, An Introduction to Linear Programming and Game Theory, Wiley & Sons, Inc.,Publication.
Taha, H. A., 1987, Operation Research, Macmillan Publishing Co, Inc, New York.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait Topik dalam Riset Operasi yang relevan dengan topik penelitian disertasi

PRASYARAT	**-**	

MAM90238 Teknik Optimasi	5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Mata kuliah ini mempelajari bagaimana memodelkan masalah non-linier alokasi sumber daya yang terbatas sehingga mendapatkan hasil optimal. Model yang dibentuk adalah model maksimisasi atau minimasi dari fungsi non-linier dengan beberapa kendala sehingga mahasiswa mampu membedakan karakteristik setiap model. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan Teknik optimasi pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan Teknik optimasi.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
mengidentifikasi permasalahan, membentuk model yang sesuai dan konsep Teknik Optimasi,.
memahami, menerapkan, dan menyajikan konsep Teknik Optimasi pada data real atau simulasi (output model dan hasil estimasi parameter model) secara grafis dengan jelas dan akurat serta menginterpetasikan hasil sesuai dengan data,
menyusun latar belakang dan merumuskan permasalahan penelitian tentang perkembangan Teknik Optimasi pada berbagai model, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
menyusun laporan hasil kajian literatur primer dan mutakhir tentang Teknik Optimasi, yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa,
memahami dan menjelaskan konsep Teknik Optimasi dan sifat-sifatnya yang dikembangkan pada berbagai model terkini (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa,
berkomunikasi lintas disiplin ilmu secara efektif.

Silabus
Konsep Pemrograman nonlinier, Fungsi Konvek dan konkaf, Penyelesaian NLP satu Peubah, Golden Section Search, NLP tanpa Kendala dengan Beberapa Peubah, NLP tanpa Kendala dengan dua Peubah, Optimisasi dengan kendala persamaan (Pengganda Langrange), Optimisasi dengan kendala berbentuk pertidaksamaan (Syarat Kuhn Tucker), Kuadratik Programming, Separable Programming, Stochastic Programming. Dalam mata kuliah ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur primer dan mutakhir tentang Teknik optimasi pada model yang sesuai dengan rencana topik penelitian

disertasi mahasiswa serta memanfaatkan software untuk mengimplementasikan pengembangan Teknik optimasi. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa juga diberikan tugas untuk melakukan "bedah" artikel untuk memahami konsep Teknik optimasi pada berbagai model yang mutakhir (model dari literatur mutakhir), yang akan menjadi dasar pengembangan model dalam rencana penelitian disertasi mahasiswa

Pustaka

Winston, W.L. 2004. Operation Research: Applications and Algorithms. 4th Ed. Thomson Brooks/Cole. Southbank, Vic.

Bazara, M.S. HD. Skerali. C.M. Shetty. 1993. Non Linier Programming. Theory and Algorithms. John Wiley and Sons

Mital, K.V. 1978. Optimation Method in Operations Research and Analysis. Wiley Eastern Ltd.

Taha, H. 1997. Riset Operasi. Binampa Aksara, Jakarta

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal/prosiding terkait Teknik optimasi yang relevan dengan topik penelitian disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90244 Topik Lanjut dalam Statistika	5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur (artikel di jurnal) tentang suatu topik tertentu dalam Statistika yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
menganalisis, dan mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal) dari penelitian yang relevan dengan Statistika,
menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan Statistika,
mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur terkait dengan Statistika,
menjelaskan hubungan antar hasil kajian literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan Statistika,
menyusun makalah tentang hasil kajian literatur dalam Statistika,
berkomunikasi lintas dispilin ilmu secara efektif.

Silabus
Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam Statistika yang terkait dengan topik penelitian dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik dibawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang Statistika. Silabus secara detil akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.
Pustaka
Buku teks dan artikel-artikel di jurnal terkait Statistika yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90245 Topik Lanjut dalam Optimasi	5 sks

Prasyarat: -
Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur (artikel di jurnal) tentang suatu topik tertentu dalam Optimasi yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
menganalisis, dan mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal) dari penelitian yang relevan dengan Optimasi,
menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan Optimasi,
mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur terkait dengan Optimasi,
menjelaskan hubungan antar hasil kajian literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan Optimasi,
menyusun makalah tentang hasil kajian literatur dalam Optimasi,
berkomunikasi lintas dispilin ilmu secara efektif.

Silabus
Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam Optomasi yang terkait dengan topik penelitian dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik dibawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang Optomasi. Silabus secara detil akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.
Pustaka
Buku teks dan artikel-artikel di jurnal terkait Optimasi yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi.

B.3. BIDANG MINAT ANALISIS

PRASYARAT	**-**	

MAM90331 Analisis Fungsional Lanjut	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa peserta mata kuliah ini disyaratkan menguasai dasar-dasar analisis fungsional (ruang bernorma, ruang hasil kali dalam dan operator linear)

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini sebagian besar akan membahas tentang analisis operator tak terbatas (unbounded operators) pada ruang Banach atau ruang Hilbert dengan focus pada operator yang diminati, seperti operator Schrodinger atau lainnya

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. mengevaluasi dan memutuskan berbagai jenis operator linear seperti conjugate, adjoint, operator linear tertutup, atau operator Direchlet untuk keperluan penggunannya
CPMK 2. mengkonstruksi metode untuk menentukan solusi pendekatan suatu masalah yang diawali dari penyelesaian eksak terkait masalah sederhana (teori pertubasi)
CPMK 3. menciptakan operator linier sebagai pengembangan operator diferensial, integral, matri dan lainnya.

Pustaka
Yosida, K., 1980, Functional Analysis Springer-Verlag, New York
Kato, T., 1995, Perturbation Theory for Linear Operators, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
Seymour, G., 1986, Unbounded Liner Operator (Teori dan aplikasinya) McGRAW-HILL BOKOK COMPANY . New York
Malkowski, E, Vladimir, R, 2019, Advanced Functional Analysis, CRC Press. Taylor and Francais Group.
Literatur Jurnal terkait dengan pengembangan materi yang diberikan.

PRASYARAT	**-**	

MAM90332 Topologi of Poset	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa peserta mata kuliah ini disyaratkan menguasai dasar-dasar totopologi (himpunan terbuka, persekitaran, Basis, subbasis , fungi kontinu)

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini sebagian besar akan membahas tentang totpologi dengan semesta koleksi semua himpunan bagian.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. menuliskan kembali konsep-konsep topologi dengan anggota berupa titik (point)
CPMK 2. mengkonstruksi topologi pada koleksi himpunan bagian dari ruang topologi yang diberikan
CPMK 3. membandingkan berbagai macam topologi pada koleksi himpunan bagian

Pustaka
Klein 1983, Theory of Correspondences, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
Literatur Jurnal terkait dengan pengembangan materi yang diberikan.

PRASYARAT	**-**	

MAM90333 Analisis Fourier	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa peserta mata kuliah ini memiliki pemahaman yang baik tentang kalkulus dalam satu dan beberapa variable. Selain itu sistem bilangan, aljabar linier, persamaan diferensial, dan de-ide dari analisis real.

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini membahas tentang fungsi yang dapat direpresentasikan sebagai superposisi sinusioda dengan masing-masing sinusioda memliki periode yang berbeda.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. mengupas dan menuliskan kembali Deret Fourier dan BVP
CPMK 2. mengevaluasi dan menentukan ruang fungsi L2 dalam optimalisasi Deret Fourier
CPMK 3. memilih Topik-topik khusus dan aplikasinya untuk suatu maslah

Pustaka
Literatur Buku dan Jurnal terkait dengan pengembangan materi yang diberikan.

PRASYARAT	**-**	

MAM90334 Teori Operator	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa peserta mata kuliah ini memiliki pemahaman yang baik tentang Ruang Hilbert.

Deskripsi
Teori Operator yang dibahas dalam mata kuliah ini adalah operator Self-Adjoint dan/atau operator kompak
di ruang Hilbert

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. mengorganisir topik Aljabar Banach dan Teori Spektral
CPMK 2. menuliskan kembali Teori Fredolm dan Kekonvergenan lemah dalam kontek operator
CPMK 3 mengintegrasikan operator-operator di ruang Hilbert dan memproduksinya.

Pustaka
Barry Simon, 2015, Operator Theory : A Comprehensive in Course Analysis, AMS

PRASYARAT	**-**	

MAM90335 Ruang Sobolev	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa peserta mata kuliah ini memiliki pemahaman yang baik tentang berbagai ruang fungsi yang terdeferensial

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini mempelajari bentuk variasional (weak) dari persamaaan diferensial parsial

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. menuliskan kembali weak derivative dan distribution,
CPMK 2. menyusun Ruang Lebesgue dan ruang Sobolev untuk suatu masalah,
CPMK 3. mengupas Sobolev Imbedding Theorems.

Pustaka
Literatur Buku dan Jurnal terkait dengan pengembangan materi yang diberikan.

PRASYARAT	**-**	

MAM90336 Analisis Kompleks	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa peserta mata kuliah ini memiliki pemahaman yang baik Fungsi kompleks

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini membahas Analisis komplek dikaitkan dengan topik-topik matematika dan aplikasinya

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. membuktikan dasar-dasar fungsi kompleks,
CPMK 2. memproduksi topik-topik khusus yang melibatkan sistem bilangan kompleks,
CPMK 3 mengintegrasikan permasalahan bilangan dan fungsi kompleks untuk keperluan aplikasi

Pustaka
Literatur Buku dan Jurnal terkait dengan pengembangan materi yang diberikan.

PRASYARAT	**-**	

MAM90344 Topik Lanjut dalam Analisis	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa menguasai konsep-konsep dasar analisis real dan komplek

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur jurnal tentang suatu topik tertentu dalam Analisis yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 1. mengevaluasi dan menentukan literatur jurnal dari penelitian yang relevan dengan bidang minatnya,
CPMK 2. menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur jurnal terkait,
CPMK 3. membuat rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur jurnal terkait,
CPMK 4. mengorganisasi kerangka penelitian bidang analisis dan geometri

Pustaka
Buku Teks dan Jurnal terkait dengan topik yang relevan.

B.4. BIDANG SAINS KOMPUTASI

PRASYARAT	**-**	

MAM90431 Neural Networks dan Deep Learning	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar jaringan syaraf tiruan dan teori matematika terkait neural networks dan deep learning, dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program.

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari jaringan syaraf tiruan dan metode jaringan syaraf tiruan misalnya jaringan syaraf tiruan terawasi (Backpropagation, Radial Basis Function), jaringan syaraf tiruan tidak terawasi (Self Organizing Map), Extreme Learning Machine, Metode Deep Learning / Deep Neural Networks (CNN) dan lain-lain yang terkait dengan penelitian mahasiswa. Selain itu pada mata kuliah ini juga akan dibahas pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam jaringan syaraf tiruan yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
memperjelas teori matematika dari metode neural networks dan deep learning,
mengevaluasi dan memilih literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir untuk penelitian di bidang neural networks dan deep learning,
menyusun latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka dan metode penelitian pada keilmuan neural networks dan deep learning,
mengkonstruksi metode awal neural networks dan deep learning yang terkait topik penelitian disertasi, mengevaluasi metode awal neural networks dan deep learning yang digunakan atau yang dimodifikasi, menginterprestasikan hasil dari metode tersebut dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari neural networks dan deep learning dan algoritma dari neural networks dan deep learning misalnya jaringan syaraf tiruan terawasi (Backpropagation, Radial Basis Function), Jaringan syaraf tiruan tidak terawasi (Self Organizing Map), Extreme Learning Machine, Metode Deep Learning / Deep Neural Networks (CNN) dan lain-lain. Metode neural networks dan deep learning yang akan diajarkan disesuaikan dengan topik penelitian disertasi dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selain itu juga dalam mata kuliah ini akan dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang neural networks dan deep learning. Diakhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membangun neural networks dan deep learning yang terkait topik penelitian disertasi dan mengimplementasikannya dalam bahasa pemrograman tertentu. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan tugas untuk mengevaluasi

metode awal neural networks dan deep learning, dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Pustaka

Aggarwal, C. C., 2023. Neural Networks and Deep Learning. 2nd Edition. Springer

Bishop, C. M. and Bishop, H. 2024. Deep Learning Foundations and Concepts, Springer.

Keller, J. M., D. Liu, and D. B. Fogel., 2016. Fundamentals of Computational Intelligence Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation, Wiley.

Du, K. L. and M. N. S. Swamy, 2019. Neural Networks and Statistical Learning. 2nd Edition, Springer.

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait sistem fuzzy yang relevan dengan topik disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90432 Pengolahan Citra Digital Lanjut	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar pengolahan citra dan teori matematika terkait pengolahan citra digital dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program.

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari pengolahan citra digital dan metode data mining misalnya metode perbaikan citra, metode restorasi citra, metode segmentasi, metode ekstraksi fitur dan metode analisis citra yang terkait dengan penelitian mahasiswa. Selain itu pada mata kuliah ini juga akan dibahas pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam pengolahan citra digital yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
memperjelas teori matematika dari metode pengolahan citra digital.
mengevaluasi dan memilih literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir untuk penelitian di bidang pengolahan citra digital,
menyusun latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka dan metode penelitian pada keilmuan pengolahan citra digital,
mengkonstruksi metode awal pengolahan citra digital yang terkait topik penelitian disertasi,
mengevaluasi metode awal pengolahan citra digital yang digunakan atau yang dimodifikasi dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dan algoritma dari metode pengolahan citra digital misalnya metode perbaikan citra, metode restorasi citra, metode segmentasi, metode ekstraksi fitur dan metode analisis citra. Metode pengolahan citra digital yang akan diajarkan disesuaikan dengan topik penelitian disertasi dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selain itu juga dalam mata kuliah ini akan dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang pengolahan citra digital. Diakhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membangun metode awal pengolahan citra digital yang terkait topik penelitian disertasi dan mengimplementasikannya dalam bahasa pemrograman tertentu. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan tugas untuk mengevaluasi metode awal pengolahan citra digital, dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Pustaka
Gonzales, R. C., Woods, R. E. and Eddins, S. L. 2020. Digital Image Processing Using Matlab. Gatesmark Publishing
Umbaugh, S. E. 2023. Digital Image Enhancement, Restoration and Compression Digital Image Processing and Analysis, CRC Press

Burger, W. and Burge, M. J. 2022. Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction. 2nd Edition, Springer.
Pratt, W.K., 2014. Introduction to Digital Image Processing. CRC Press
Aubert, G. dan Kornprobst, P., 2006, Mathematical Problems in Image Processing: Partial Differential Equations and the Calculus of Variations, Second Edition, Springer.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait pengolahan citra digital yang relevan dengan topik disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90433 Data Mining	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar data mining dan teori matematika terkait data mining dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program.

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dan metode dari data mining misalnya metode pre-processing, visualisasi data, analisis cluster, metode asosiasi, metode prediksi, dan metode klasifikasi yang terkait dengan penelitian mahasiswa. Selain itu mata kuliah ini juga membahas pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam data mining yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
memperjelas teori matematika dari data mining.
mengevaluasi dan memilih literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir untuk penelitian di bidang data mining,
menyusun latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka dan metode penelitian pada keilmuan data mining,
mengkonstruksi metode awal data mining yang terkait topik penelitian,
mengevaluasi metode awal data mining yang digunakan atau yang dimodifikasi, menginterprestasikan hasil dari metode tersebut dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus
Teori matematika dan algoritma dari metode data mining misalnya metode pre-processing, metode visualisasi data, metode clustering, metode asosiasi, metode prediksi dan metode klasifikasi. Metode data mining yang akan dibahas dalam perkuliahan ini disesuaikan dengan topik penelitian disertasi dari mahasiswa. Selain itu juga dalam mata kuliah ini akan dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang data mining. Di pertengahan dan akhir perkuliahan, mahasiswa diberikan suatu tugas proyek (membuat makalah) dan mempresentasikan hasilnya.

Pustaka
Fortino. A. 2023. Data Mining and Predictive Analytics for Business Decisions. Mercury Learning and Information
Han, J., Kamber, M., dan Pei, J. 2022. Data Mining. Concepts and Techniques, 4rd Edition. Morgan Kaufmann Publishers

Tan, P., Steinbach, M. dan Kumar, V. 2019. Introduction to Data Mining. 2nd Edition, Pearson Education, Inc.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait data mining yang relevan dengan topik disertasi.

PRASYARAT	**-**	

MAM90434 Sistem Fuzzy	5 sks

Prasyarat:
Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar sistem fuzzy dan teori matematika terkait sistem fuzzy dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program.

Deskripsi
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari sistem fuzzy dan metode sistem fuzzy misalnya metode fuzzy clustering, metode inferensi fuzzy, metode fuzzy controller, metode neuro fuzzy dan lain-lain yang terkait dengan penelitian mahasiswa. Selain itu pada mata kuliah ini juga akan dibahas pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam sistem fuzzy yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
memperjelas teori matematika dari sistem fuzzy,
mengevaluasi dan memilih literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir untuk penelitian di bidang sistem fuzzy,
menyusun latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka dan metode penelitian pada keilmuan sistem fuzzy,
mengkonstruksi metode awal sistem fuzzy yang terkait topik penelitian disertasi,
mengevaluasi metode awal sistem fuzzy yang digunakan atau yang dimodifikasi, menginterprestasikan hasil dari metode tersebut dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus
Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari sistem fuzzy dan algoritma dari metode sistem fuzzy misalnya metode fuzzy clustering, metode inferensi fuzzy, metode fuzzy controller, metode neuro fuzzy dan lain-lain. Metode sistem fuzzy yang akan diajarkan disesuaikan dengan topik penelitian disertasi dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selain itu juga dalam mata kuliah ini akan dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang sistem fuzzy. Diakhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membangun sistem fuzzy yang terkait topik penelitian disertasi dan mengimplementasikannya dalam bahasa pemrograman tertentu. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan tugas untuk mengevaluasi metode awal sistem fuzzy, dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Pustaka
Chen, G. dan Pham, T.T. 2006. Introduction to Fuzzy System. Chapman & Hall/CRC
Pedrycz, W. 2021. An Introduction to Computing with Fuzzy Sets Analysis, Design, and Applications. Springer.
Ross, T. J. 2017. Fuzzy Logic with Engineering Applications, 4th Edition, John Wiley & Sons Ltd.

Zimmermann, H.-J. 2001. Fuzzy Set Theory and Its Applications, 4th ed, Springer Science and Business Media, LLC.
Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait sistem fuzzy yang relevan dengan topik disertasi.

MAM90435	**Teknik Optimasi Heuristik**	**5 SKS**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar optimisasi dan teori matematika terkait optimisasi dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas teori dan metode/algoritma dari teknik optimisasIheuristik misalnya algoritma evolusioner, algoritma kecerdasan swarm dan algoritma dari teknik optimisasi heuristik lain yang terkait dengan penelitian mahasiswa. Selain itu pada mata kuliah ini juga akan dibahas pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam teknik optimisasi heuristik yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

mengevaluasi dan memilih literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir untuk penelitian di bidang optimasi heuristik,

menyusun latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka dan metode penelitian pada keilmuan optimasi heuristik,

mengkonstruksi metode awal optimasi heuristik yang terkait topik penelitian disertasi,

mengevaluasi metode awal optimasi heuristik yang digunakan atau yang dimodifikasi, menginterprestasikan hasil dari metode tersebut dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus

Teori dan algoritma dari teknik optimisasi heuristik misalnya algoritma evolusioner, algoritma kecerdasan swarm dan algoritma dari teknik optimisasi heuristik lain. Teknik optimisasi heuristik yang akan dibahas dalam perkuliahan ini disesuaikan dengan topik penelitian disertasi dari mahasiswa. Selain itu juga dalam mata kuliah ini akan dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang teknik optimisasi heuristik. Di pertengahan dan akhir perkuliahan, mahasiswa diberikan suatu tugas proyek (membuat makalah) dan mempresentasikan hasilnya.

Pustaka

Vasuki, A. 2020. Nature-Inspired Optimization Algorithms, CRC Press

Yang, X., 2017. Nature-Inspired Algorithms and Applied Optimization, Springer.

Kaswan, K. S., Dhatterwal, J. S. and Kumar, A. 2023. Swarm Intelligence: An Approach from Natural to Artificial. Wiley

Haupt, R. L. and Haupt, S. E. 2004. Practical Genetic Algorithms, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait teknik optimisasi heuristik yang relevan dengan topik disertasi.

MAM90436	**Pembelajaran Mesin Lanjut**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar pembelajaran mesin dan teori matematika terkait pembelajaran mesin dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, pseudocode, flowchart dan program**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari pembelajaran mesin dan metode pembelajaran mesin yang terkait dengan penelitian mahasiswa. Selain itu pada mata kuliah ini juga akan dibahas pengkajian dari literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir tentang suatu topik tertentu dalam metode pembelajaran mesin yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

memperjelas teori matematika dari metode pembelajaran mesin,

mengevaluasi dan memilih literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir untuk penelitian di bidang pembelajaran mesin,

menyusun latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka dan metode penelitian pada keilmuan pembelajaran mesin,

mengkonstruksi metode awal pembelajaran mesin yang terkait topik penelitian disertasi,

mengevaluasi metode awal pembelajaran mesin yang digunakan atau yang dimodifikasi, menginterprestasikan hasil dari metode tersebut dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Silabus

Dalam mata kuliah ini dibahas teori matematika dari metode pembelajaran mesin dan algoritma dari metode pembelajaran mesin. Metode pembelajaran mesin yang akan diajarkan disesuaikan dengan topik penelitian disertasi dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selain itu juga dalam mata kuliah ini akan dilakukan pengkajian berbagai literatur (artikel di jurnal/prosiding) yang mutakhir dari penelitian di bidang metode pembelajaran mesin. Diakhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membangun metode pembelajaran mesin yang terkait topik penelitian disertasi dan mengimplementasikannya dalam bahasa pemrograman tertentu. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan tugas untuk mengevaluasi metode awal metode pembelajaran mesin, dan menyusunnya dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Pustaka

Gayathri Devi, K. G., K. Balasubramanian, and L. A. Ngoc. 2022. Machine Learning And Deep Learning Techniques For Medical Science. CRC Press

Hossain, E. 2024. Machine Learning Crash Course for Engineers. Springer.

Vasques, X. 2024. Machine Learning Theory and Applications: Hands-on Use Cases with Python on Classical and Quantum Machines. Wiley

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait metode pembelajaran mesin yang relevan dengan topik disertasi.

MAM90444	**Topik Lanjut dalam Sains Komputasi**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar matematika terkait sains komputasi dan memiliki kemampuan yang baik dalam membangun algoritma, *pseudocode*, *flowchart* dan program. Selain itu, mahasiswa sudah mempunyai dasar terkait metode dasar sains komputasi yang akan dikembangkan pada penelitiannya**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas pengkajian dan analisa beberapa literatur (artikel di jurnal) tentang suatu topik tertentu dalam bidang sains komputasi yang terkait dengan penelitian mahasiswa.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal) dari penelitian yang relevan dengan bidang sains komputasi,

menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan bidang sains komputasi,

menyusun rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur terkait dengan bidang sains komputasi,

menjelaskan hubungan antar hasil kajian literatur (artikel-artikel di jurnal) terkait dengan bidang sains komputasi,

menyusun makalah tentang hasil kajian literatur dalam bidang sains komputasi.

Silabus

Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam sains komputasi yang terkait dengan topik penelitian dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik di bawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang sains komputasi. Silabus secara detail akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait sains komputasi yang relevan dengan topik disertasi.

BIDANG MINAT ALJABAR DAN KOMBINATORIK

MAM90531	**Aljabar**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa harus menguasai konsep dasar aljabar abstrak yang meliputi teori grup, teori ring, teori ruang vektor, dan teori modul**	

Deskripsi

Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa dengan kompetensi utama agar mahasiswa memiliki kemampuan untuk pengembangan penelitian aljabar secara umum yang sesuai degan rencana penelitian disertasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

merangkum teori-teori (definisi dan sifat-sifat) aljabar yang akan melandasi rencana penelitian disertasinya,

menganalisa hubungan teori-teori aljabar yang akan melandasi rencana penelitian disertasinya,

merumuskan konjektur terkait materi yang didiskusikan,

menyusun laporan terkait materi yang didiskusikan.

Materi

Teori-teori aljabar yang mendasari rencana penelitian

Teori-teori aljabar lanjut yang relevan dengan rencana penelitian.

Pustaka

Malik, D.S., Mordeson, J.M., Sen, M.K., 1997, Fundamental of Abstract Algebra, McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Meemark, Y., 2015, Abstract Algebra Groups, Rings and Fields, Advanced Group Theory, Modules and Noetherian Rings, Field Theory, Danex Intercoporation Co., Ltd., Bangkok.

Roman, S., 2005, Advanced Linear Algebra Second Edition, Springer, New York.

Teks book dan atau artikel yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah yang mendukung rencana penelitian disertasi.

MAM90532	**Teori Graf Lanjut**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa diharuskan menguasai konsep dasar teori graf**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas konsep graf dengan kompetensi utama agar mahasiswa memiliki kemampuan dalam mengembangkan konsep graf terkait rencana penelitian disertasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

memperjelas konsep, definisi dan sifat-sifat graf,

membuktikan konsep graf yang menjadi alat untuk menyelesaikan masalah dalam matematika maupun dalam masalah nyata,

membuat dugaan (conjecture) terhadap kelanjutan masalah terkait graf pada topik yang dipelajari,

mempresentasikan karya ilmiah dengan topik graf sesuai yang dipelajari.

Materi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan melakukan pengkajian berbagai literatur mutakhir dari penelitian di bidang teori graf. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membuat makalah yang terkait dengan topik penelitian disertasi dalam bentuk karya tulis ilmiah serta mempresentasikannya.

Pustaka

Chartrand, G., Lesniak L., and Zhang, P., 2016, Graphs and Digraphs Sixth Edition, CRC Press, New York.

Diestel, R., 2016, Graph Theory Fifth Edition, Graduate Text in Mathematics, Springer. (http://diestel-graph-theory.com)

Bondy, J.A. and Murty, U.S.R., 2008, Graph Theory, Graduate Text in Mathematics, Springer.

Buku teks lainnya dan artikel dari jurnal terkait sains komputasi yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi.

MAM90533	**Aljabar Fuzzy Lanjut**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang kuat tentang aljabar abstrak dan dasar-dasar himpunan fuzzy**	

Deskripsi

Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa dengan kompetensi utama agar mahasiswa dapat mengembangkan dan mengaplikasikan teori-teori himpunan fuzzy untuk mendukung topik rencana penelitian disertasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

menjelaskan teori-teori dasar himpunan fuzzy yang sesuai topik rencana penelitian,

mengidentifikasi dan menganalisa sifat-sifat aljabar abstrak fuzzy,

menganalisa sifat-sifat jarak fuzzy,

membuat literature review tentang aplikasi aljabar abstrak fuzzy yang mendukung rencana penelitian disertasinya,

Materi

Materi yang dibahas adalah himpunan fuzzy, aljabar abstrak fuzzy, teori jarak fuzzy, ukuran fuzzy dan materi lain yang mendukung topik rencana penelitian teori-teori aljabar lanjut yang relevan dengan rencana penelitian.

Pustaka

Zimmermann, H.J., 2001, Fuzzy Set Theory and Its Applications, Fourth Edition, Springer Science + Business Media, LLC., New York.

Kandasamy, W.V., 2003, Smarandache Fuzzy Algebra, Department of Mathematics Indian Institute of Technology Madras Chennai-600036, India

Bednar, J., 2005, Fuzzy Distance, Kybernetika Volume 41, Number 3, pp 375 – 388.

Nghia, C.C., Janos, D., Giang, N.L., Thi. V.D., 2016, About a Fuzzy Distance between Two Fuzzy Partitions and Application in Attribute Reduction Problem, Cybernetics and Information Technologies, Volume 16, No.4, Sofia.

Abbasbandy, S., dan Salahshour, S., 2013, New Results on The Existing Fuzzy Distance Measure, Iranian Journal of Fuzzy System Vol. 10, No. 3, pp. 115 – 124.

Artikel mutakhir yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah internasional yang relevan dengan topik rencana penelitian disertasi.

MAM90534	**Teori Matriks**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa harus memiliki kemampuan menguasai dasar-dasar ruang vektor dan ruang hasil kali dalam**	

Deskripsi

Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa dengan kompetensi utama agar mahasiswa memiliki kemampuan dalam pengembangan penelitian terkait partisi matriks dan dekomposisi matriks.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

membuktikan sifat-sifat matriks partisi,

memperjelas tentang penggunaan matriks untuk menyelesaikan masalah dalam matematika,

memperjelas tentang penggunaan matriks untuk menyelesaikan masalah dalam bidang statistika/fisika/ilmu komputer /teknik/dan lain-lain.

Materi

1. Matriks partisi: Operasi elementer pada matriks partisi, determinan, dan invers dari matriks partisi. Rank dari hasil kali dan jumlah matriks. Nilai eigen dari AB, fungsi matriks, norma matriks.
2. Dekomposisi matriks: dekomposisi Schur, dekomposisi spectral, dekomposisi nilai singular, dekomposisi polar, bentuk kanonik Jordan. Matriks-matriks khusu: matriks idempotent, matriks nilpotent, matriks involutory, matriks proyeksi, matriks tridiagonal, matriks circulant.

Pustaka

Horn, R. A., Johnson, C. R., 1985, Matrix analysis, Cambridge Unicersity Press, Melbourne.

Golub, G. H., Loan, C. V., 1983, Matrix Computations, The Johns Hopkins Press Ltd., London.

Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM90535	**Aljabar Terapan**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa harus sudah menguasai konsep aljabar linear atau konsep struktur aljabar yang meliputi teori grup, teori ring, ruang vektor, teori modul atau konsep graf**	

Deskripsi

Dalam mata kuliah ini dibahas konsep aljabar linear atau struktur aljabar atau graf dengan kompetensi utama agar mahasiswa memiliki kemampuan dalam menenerapkan dalam bidang matematika atau masalah nyata terkait rencana penelitian disertasinya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. memperjelas konsep, definisi, dan sifat-sifat secara komprehensif dalam rangka menerapkan aljabar linear atau struktur aljabar atau graf ke dalam berbagai masalah,

CPMK 2. membuktikan sifat-sifat aljabar linear atau struktur aljabar atau graf yang menjadi alat dalam menyelesaikan masalah,

CPMK 3. membuat konjektur terhadap kelanjutan masalah pada penerapan aljabar linear atau struktur aljabar atau graf pada topik yang dipelajari,

CPMK 4. mengembangkan pengetahuan khusus terkait penerapan aljabar linear atau struktur aljabar atau graf pada topik yang dipelajari.

Materi

Mata Kuliah ini berisi materi tentang terapan aljabar linear atau struktur aljabar atau graf pada suatu atau beberapa masalah di bidang kriptografi, teori pengkodean, teori representasi atau terapan pada lainnya lainnya. Berbagai teknik penyelesaian masalah atau pendekatan aljabar turut dipelajari. Topik disesuaikan dengan rencana penelitian disertasi dari mahasiswa.

Pustaka

[1] Buku/artikel sesuai rencana peneltian disertasi mahasiswa.

MAM90544	**Topik Lanjut dalam Aljabar**	**5 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang kuat tentang konsep-konsep aljabar yang relevan dengan topik rencana penelitian disertasi**	

Deskripsi

Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa dengan kompetensi utama agar mahasiswa dapat melakukan kajian literatur sehingga memperoleh informasi yang cukup dan pemahaman yang kuat tentang perkembangan penelitian dengan topik aljabar yang relevan dengan topik rencana penelitiannya. Dalam mata kuliah ini didiskusikan topik-topik penelitian sesuai literatur yang direview.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menganalisis literatur dengan topik sesuai rencana penelitian disertasi mahasiswa.

CPMK 2. menjelaskan konsep-konsep, definisi, dan sifat yang terdapat dalam literatur yang dikaji dikaitkan dengan rencana topik penelitian disertasi mahasiswa.

CPMK 3. menyusun laporan/karya tulis tentang hasil kajian literatur dalam bidang aljabar,

CPMK 4. mempresentasikan karya ilmiah tersebut.

Materi

Silabus akan disesuaikan dengan topik penelitian dalam bidang aljabar yang terkait dengan topik rencana penelitian dari mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini.

Pustaka

[1] Buku Teks dan Jurnal terkait dengan topik yang relevan.

SILABUS MATA KULIAH DISERTASI

UBU90003	**TA Doktor Proposal**	**8 sks**
PRASYARAT	**Filsafat Ilmu, Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah Matematika dan MKPD (Minimum 15 SKS)**	

Deskripsi

Mata kuliah Proposal Disertasi merupakan kerja mandiri setiap mahasiswa di bawah bimbingan tim promotor untuk menuliskan proposal penelitian disertasi. Mata kuliah ini terdiri dari dua komponen yaitu

1. Ujian Kualifikasi

   Mahasiswa diberi tugas untuk mereview artikel terkini pada jurnal bereputasi, membuat latar belakang penelitian, tinjauan pustaka dan dasar teori, kerangka konsep penelitian dan metode penelitian. Tugas tersebut dikonsultasikan kepada calon pembimbing. Ujian Kualifikasi dilaksanakan untuk menilai kesiapan mahasiswa untuk menempuh program doktor.

2. Seminar Proposal

   Seminar proposal dilaksanakan setelah lulus ujian kualifikasi dan menyusun naskah proposal disertasi yang telah disetujui oleh tim promotor. Format dan isi proposal secara lengkap dan rinci mengacu kepada Buku Pedoman Penulisan Proposal Disertasi PS Doktor Matematika Universitas Brawijaya.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. melakukan review literature untuk menyusun latar belakang penelitian dan tinjauan pustaka secara runut dengan menggunakan pustaka primer dan mutakhir,

CPMK 2. merumuskan permasalahan penelitian dan tujuan penelitian berdasarkan latar belakang penelitian yang dibuat.

CPMK 3. menyusun kerangka konsep penelitian yang bersifat orisinil dan memiliki relevansi yang kuat terhadap pengembangan bidang keilmuan,

CPMK 4. menguasai substansi keilmuan dan melakukan penalaran, abstraksi, sistematisasi, dan perumusan hasil pemikiran, dan menunjukkan novelty,

CPMK 5. mengkomunikasikan pemikiran ilmiah secara tertulis dan lisan.

Pustaka

[1] Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang dipilih.

UBU90004	TA Doktor Penelitian	12 sks
PRASYARAT	UBU90003 TA Doktor Proposal	

Deskripsi

Setelah menyelesaikan proposal disertasi, mahasiswa melaksanakan penelitian di bawah bimbingan tim promotor. Peserta mata kuliah ini wajib mendokumentasikan hasil penelitiannya ke dalam naskah disertasi. Pada akhir semester, peserta mata kuliah ini wajib menyampaikan laporan kemajuan hasil penelitian dalam seminar kemajuan yang diselenggarakan oleh PSDM.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu

CPMK 6. melaksanakan penelitian secara konsisten dan terarah,
CPMK 7. mengevaluasi hasil penelitian dan menggali permasalahan yang dihadapi,
CPMK 8. menyampaikan laporan kemajuan hasil penelitian dalam seminar kemajuan,
CPMK 9. menuangkan hasil penelitian yang diperoleh dalam naskah disertasi.

Pustaka

[1] Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang dipilih.

UBU90005	TA Doktor Hasil	10 sks
PRASYARAT	UBU90004 TA Doktor Penelitian UBU90006 TA Doktor Publikasi	

Deskripsi

Mata kuliah ini terbagi menjadi 3 kegiatan yaitu

1. Seminar Hasil Penelitian Disertasi (SHPD), berupa pelaksanaan seminar untuk menunjukkan hasil penelitian disertasi.
2. Ujian Kelayakan Disertasi (UKD), berupa pelaksanaan ujian tertutup untuk menguji kelayakan disertasi.
3. Ujian Akhir Disertasi, berupa pelaksanaan ujian terbuka yang merupakan ujian akhir disertasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu

CPMK 1. menyusun naskah disertasi sesuai dengan kaidah penulisan secara komprehensif dan *self-content*,

CPMK 2. menguasai teori-teori yang relevan dengan penelitian disertasi,

CPMK 3. mempertahankan hasil penelitian disertasi berdasarkan landasan teori dan penelitian terdahulu,

CPMK 4. menempatkan hasil penelitian disertasi dalam konteks sehari-hari atau dalam pengembangan IPTEKS,

CPMK 5. mengkomunikasikan keseluruhan hasil penelitian disertasi secara lisan.

Pustaka

[1] Buku teks dan jurnal internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang diambil

UBU90006	TA Doktor Publikasi	12 sks
PRASYARAT	UBU90003 TA Doktor Proposal dan mendapatkan hasil penelitian disertasi	

Deskripsi

Mahasiswa menulis artikel ilmiah yang dihasilkan dari penelitian disertasi untuk dipublikasikan pada seminar internasional dan jurnal internasional di bawah arahan tim promotor.
Mata kuliah ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu

1. Seminar Internasional

   Mahasiswa wajib mempresentasikan hasil penelitian disertasi pada seminar ilmiah internasional dan menulis artikel yang dipublikasikan pada prosiding. Jika dilaksanakan di dalam negeri maka mahasiswa mempresentasikan minimal dua makalah pada seminar yang berbeda. Jika dilaksanakan di luar negeri maka mahasiswa mempresentasikan minimal satu makalah. Minimal satu artikel dipublikasikan pada prosiding terindeks *Scopus* atau *Web of Science* (WoS).

2. Publikasi Jurnal Internasional

   Mahasiswa menulis artikel berdasarkan hasil penelitian, dan promotor melakukan submission, serta melakukan revisi yang diminta editor jurnal. Setelah artikel dinyatakan diterima, tanpa harus menunggu artikel diterbitkan, mahasiswa mengirimkan artikel dan melampirkan data Scopus artikel tersebut kepada tim penilai untuk dilakukan penilaian matakuliah publikasi ilmiah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menyusun artikel prosiding sebagai suatu karya ilmiah bagian dari disertasi sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.
CPMK 2. mempresentasikan hasil penelitian disertasi dalam seminar ilmiah internasional,
CPMK 3. menulis artikel untuk dipublikasikan pada jurnal ilmiah berdasarkan hasil penelitian disertasinya,
CPMK 4. mengirimkan artikel ilmiah ke jurnal internasional bereputasi yang lingkupnya sesuai dengan topik penelitian disertasi dan melakukan revisi sesuai permintaan editor jurnal, sampai dinyatakan artikel dapat dipublikasikan.

Pustaka

[1] Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang diambil.

SILABUS MATA KULIAH JALUR PENELITIAN

SILABUS MATA KULIAH WAJIB

MAM90031	**Filsafat Ilmu**	**2 sks**
PRASYARAT	**-**	

Deskripsi

Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa dengan kompetensi utama agar mahasiswa memiliki kemampuan untuk pengembangan penelitian di bidang matematika yang didasari oleh konsep filsafat ilmu maupun filsafat matematika.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu

CPMK 1. menjelaskan pengertian filsafat sains dan implikasinya pada cara berpikir ilmiah
CPMK 2. membedakan antara struktur sains dan agama.
CPMK 3. menganalisis tentang epistemologi, ontologi dan *axiology* matematika
CPMK 4. menganalisis suatu permasalahan dengan pendekatan filsafat matematika.

Materi

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan melakukan pengkajian berbagai literatur mutakhir terkait topik filsafat ilmu dan filsafat matematika. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk membuat makalah yang terkait dengan topik penelitian disertasi dalam bentuk karya tulis ilmiah yang dikaitkan dengan filsafat ilmu dan atau filsafat matematika serta mempresentasikannya. Materi yang dapat dijadikan acuan diskusi antara lain: pengertian sains, perkembangan filsafat dan sains, filsafat matematika, berpikir ilmiah.

Pustaka

[1] Okasha S., 2002, Philosophy of Science: A very short introduction, Oxford University Press.
[2] Nasution A.H., 2008, Pengantar ke Filsafat Sains, Pustaka Litero Antarnusa.
[3] Suriasumantri J.S., 2003, Ilmu dalam Perspektif, Yayasan Obor Indonesia.
[4] Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 2001, Filsafat Ilmu Sebagai Dasar Pengembangan Ilmu Pengetahuan, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

UBU90009	Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3 sks
PRASYARAT	-	

Deskripsi

Pada kuliah ini mahasiswa diasah kemampuannya dalam melakukan kegiatan penelitian, mulai dari studi literatur, penentuan masalah, tujuan penelitian, kerangka konsep, metode penelitian sampai dengan penyajian hasil penelitian. Pada akhir perkuliahan diharapkan mahasiswa sudah mampu membuat dan menghasilkan proposal penelitian yang sesuai dengan kaidah penulisan proposal di program studi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menemukan dan mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan literatur *review* dari penelitian yang relevan dengan topik penelitian disertasi yang diminati

CPMK 2. menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur terkait topik penelitian,

CPMK 3. menyusun kerangka konsep penelitian yang menggambarkan diagram alir tentang hubungan antara literatur terkait dan rumusan yang akan dikaji dalam penelitian,

CPMK 4. menyusun metode penelitian yang berlaku untuk penelitian sesuai topik yang diminati,

CPMK 5. menerapkan kaidah dan etika penulisan, orisinalitas dan terampil dalam merujuk dan mengutip (*citation*) dalam penulisan karya ilmiah sesuai format penulisan,

CPMK 6. mengkomunikasikan proposal penelitian baik secara tulisan maupun lisan.

Materi

1. Penelitian dan karya ilmiah: definisi penelitian, disertasi, konsep metode ilmiah, definisi dan jenis karya ilmiah.
2. Metode penelitian: validitas penelitian, pendekatan penelitian (perspektif metode penelitian kuantitatif dan kualitatif), pengertian, tujuan, dan ciri-ciri permasalahan pada penelitian kuantitatif dan kualitatif.
3. Tinjauan/ kajian pustaka (*literature review*): sumber-sumber literatur ilmiah, teknik me-*review* artikel ilmiah dan menulis *literature review*.
4. Perumusan masalah penelitian dan tujuan penelitian.
5. Pengenalan berbagai format sitasi dan referensi.
6. Kerangka konsep penelitian.
7. Metode penelitian. Plagiarisme.
8. Teknik penulisan karya ilmiah: laporan penelitian, artikel ilmiah, dan disertasi.
9. Teknik melakukan presentasi yang baik: oral, poster.
10. Teknik publikasi karya ilmiah: jenis publikasi, penentuan jurnal atau prosiding untuk publikasi artikel ilmiah.

Pustaka

[1] Blackwell J. and Martin J., 2011, A Scientific Approach to Scientific Writing, Springer Science+Business Media, New York.

[2] Sharp, J.A., Peters, J. and Howard, K. 2002. The Management of a Student Research Project. Third Edition. Gower Publishing, England.

[3] Katz M., 2009, From Research to Manuscript: A Guide to Scientific Writing, London: Springer.

[4] Rubens P., 2000, Science and technical writing: a manual of style. Second edition. Routledge, New York.
[5] Americn Psychological Association, 2010, Publication manual of the American Psychological Association, 6th ed, American Psychological Association, Washington DC.
[6] Buku teks dan jurnal terkait dengan topik yang relevan dengan penelitian yang diminati.

SILABUS MATA KULIAH STUDI INDEPENDEN

MAM90033	**Studi Independen I**	**6 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep matematika terkait topik perkuliahan**	

Deskripsi

Pada perkuliahan Studi Independen I, mahasiswa diberi kesempatan untuk belajar dan bekerja secara intensif di bawah pengawasan dosen pengampu dalam topik yang sesuai dengan keahlian dosen tersebut. Dalam hal ini, mahasiswa melakukan pengkajian dan analisis beberapa literatur (artikel di jurnal bereputasi dan mutakhir) tentang suatu teori atau konsep dalam bidang Matematika / Statistika / Komputasi. Topik yang dibahas harus merupakan topik yang terkait dengan rencana penelitian disertasi mahasiswa, yang saat ini tidak tercakup dalam mata kuliah yang ada dan harus diputuskan setelah pertemuan antara mahasiswa dan calon promotor.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu

CPMK 1. memahami, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal bereputasi dan mutakhir) tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 2. menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 3. mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan kajian literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 4. menjelaskan hubungan antar hasil kajian literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 5. menyusun makalah tentang hasil kajian literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 6. berkomunikasi (lisan dan tulisan) lintas disiplin ilmu secara efektif

Silabus

Materi pembelajaran disesuaikan dengan rencana penelitian disertasi mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik di bawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang Matematika/ Statistika / Komputasi. Silabus secara detail akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka

[1] Buku teks dan artikel-artikel di jurnal terkait bidang Matematika / Statistika / Komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi. Referensi akan disampaikan secara detail oleh dosen pada pertemuan pertama.

MAM90034	**Studi Independen II**	**6 sks**
PRASYARAT	**Mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang konsep matematika terkait topik perkuliahan**	

Deskripsi

Pada perkuliahan Studi Independen II, mahasiswa diberi kesempatan untuk belajar dan bekerja secara intensif di bawah pengawasan dosen pengampu dalam topik yang sesuai dengan keahlian dosen tersebut. Dalam hal ini, mahasiswa melakukan pengkajian dan analisis beberapa literatur (artikel di jurnal bereputasi dan mutakhir) tentang suatu teori atau konsep dari disiplin lain sebagai penerapan matematika / statistika / komputasi atau teori/konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang berbeda dengan MK Studi Independen I. Topik yang dibahas harus merupakan topik yang terkait dengan rencana penelitian disertasi mahasiswa, yang saat ini tidak tercakup dalam mata kuliah yang ada dan harus diputuskan setelah pertemuan antara mahasiswa dan calon promotor.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. memahami, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai literatur (artikel di jurnal bereputasi dan mutakhir) tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 2. menyusun tinjauan pustaka yang terdiri dari semua konsep materi yang diperlukan dalam literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 3. mengembangkan rumusan masalah penelitian berdasarkan kajian literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 4. menjelaskan hubungan antar hasil kajian literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 5. menyusun makalah tentang hasil kajian literatur tentang teori atau konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang relevan dengan rencana penelitian disertasi,

CPMK 6. berkomunikasi (lisan dan tulisan) lintas disiplin ilmu secara efektif

Materi

Materi pembelajaran disesuaikan dengan rencana penelitian disertasi mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini. Selama perkuliahan mahasiswa melakukan aktivitas akademik di bawah bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Aktivitas akademik dilakukan melalui studi literatur untuk memahami satu atau lebih teori atau konsep dalam topik baru di bidang Matematika/ Statistika / Komputasi yang berbeda dengan MK Studi Independen I atau teori / konsep dari disiplin lain sebagai penerapan matematika / statistika / komputasi. Silabus secara detail akan ditentukan terkait topik penelitian disertasi mahasiswa.

Pustaka

[1] Buku teks dan artikel-artikel di jurnal dalam disiplin lain (di luar matematika) sebagai penerapan matematika / statistika / komputasi atau teori/konsep dalam bidang matematika / statistika / komputasi yang berbeda dengan MK Studi Independen I tetapi tetap relevan dengan rencana penelitian disertasi. Referensi akan disampaikan secara detail oleh dosen pada pertemuan pertama.

SILABUS MATA KULIAH DISERTASI

UBU90003	**TA Doktor Proposal**	**8 sks**
PRASYARAT	**Lulus matakuliah wajib Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah Matematika, Filsafat Ilmu dan MKSI (Minimum 12 SKS)**	

Deskripsi

Mata kuliah Proposal Disertasi merupakan kerja mandiri setiap mahasiswa di bawah bimbingan tim promotor untuk menuliskan proposal penelitian disertasi. Mata kuliah ini terdiri dari dua komponen yaitu

1. Pra Proposal

   Mahasiswa diberi tugas untuk menyusun draft proposal penelitian disertasinya yang meliputi: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, kerangka konsep penelitian dan metode penelitian. Tugas tersebut dikonsultasikan dengan tim promotor dan dievaluasi oleh tim promotor dalam bentuk seminar terbuka.

2. Seminar Proposal

   Mahasiswa melakukan kerja mandiri di bawah bimbingan tim promotor untuk menyelesaikan dan menyempurnakan draf proposal yang telah dievaluasi dalam Pra Proposal. Format dan isi proposal disertasi mengacu kepada Buku Pedoman Penulisan Proposal Disertasi PSDM Universitas Brawijaya. Proposal disertasi dievaluasi oleh tim penguji yang ditunjuk oleh ketua program studi pada seminar terbuka.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. melakukan review literature untuk menyusun latar belakang penelitian dan tinjauan pustaka secara runut dengan menggunakan pustaka primer dan mutakhir,

CPMK 2. merumuskan permasalahan penelitian dan tujuan penelitian berdasarkan latar belakang penelitian yang dibuat.

CPMK 3. menyusun kerangka konsep penelitian yang bersifat orisinil dan memiliki relevansi yang kuat terhadap pengembangan bidang keilmuan,

CPMK 4. menguasai substansi keilmuan dan melakukan penalaran, abstraksi, sistematisasi, dan perumusan hasil pemikiran, dan menunjukkan novelty,

CPMK 5. mengkomunikasikan pemikiran ilmiah secara tertulis dan lisan.

Pustaka

[1] Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang dipilih.

UBU90007	**TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian**	**15 sks**
PRASYARAT	**UBU90003 TA Doktor Proposal**	

Deskripsi

Setelah menyelesaikan proposal disertasi, mahasiswa melaksanakan penelitian di bawah bimbingan tim promotor. Peserta mata kuliah ini wajib mendokumentasikan hasil penelitiannya ke dalam naskah disertasi. Pada akhir semester, peserta mata kuliah ini wajib menyampaikan laporan kemajuan hasil penelitian dalam seminar kemajuan yang diselenggarakan oleh PSDM.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

CPMK 1. melaksanakan penelitian secara konsisten dan terarah,
CPMK 2. mengevaluasi hasil penelitian dan menggali permasalahan yang dihadapi,
CPMK 3. menyampaikan laporan kemajuan hasil penelitian dalam seminar kemajuan,
CPMK 4. menuangkan hasil penelitian yang diperoleh dalam naskah disertasi.

Pustaka

[1] Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang dipilih.

UBU90005	TA Doktor Hasil	10 sks
PRASYARAT	UBU90007 TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian UBU90008 TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	

Deskripsi

Mata kuliah ini terbagi menjadi 3 kegiatan yaitu

1. Seminar Hasil Penelitian Disertasi (SHPD), berupa pelaksanaan seminar untuk menunjukkan hasil penelitian disertasi.
2. Ujian Kelayakan Disertasi (UKD), berupa pelaksanaan ujian tertutup untuk menguji kelayakan disertasi.
3. Ujian Akhir Disertasi, berupa pelaksanaan ujian terbuka yang merupakan ujian akhir disertasi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

CPMK 1. Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:
CPMK 2. menyusun naskah disertasi sesuai dengan kaidah penulisan secara komprehensif dan *self-content*,
CPMK 3. menguasai teori-teori yang relevan dengan penelitian disertasi,
CPMK 4. mempertahankan hasil penelitian disertasi berdasarkan landasan teori dan penelitian terdahulu,
CPMK 5. menempatkan hasil penelitian disertasi dalam konteks sehari-hari atau dalam pengembangan IPTEKS,
CPMK 6. mengkomunikasikan keseluruhan hasil penelitian disertasi secara lisan.

Pustaka

[1] Buku teks dan jurnal internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang diambil

UBU90008	**TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian**	**15 sks**
PRASYARAT	**UBU90003 TA Doktor Proposal dan mendapatkan hasil penelitian disertasi.**	

Deskripsi

Mahasiswa menulis artikel ilmiah yang dihasilkan dari penelitian disertasi untuk dipublikasikan pada seminar internasional dan jurnal internasional di bawah arahan tim promotor.

Mata kuliah ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu

1. Seminar Internasional

   Mahasiswa wajib mempresentasikan hasil penelitian disertasi pada seminar ilmiah internasional dan menulis artikel yang dipublikasikan pada prosiding. Jika dilaksanakan di dalam negeri maka mahasiswa mempresentasikan minimal dua makalah pada seminar yang berbeda. Jika dilaksanakan di luar negeri maka mahasiswa mempresentasikan minimal satu makalah. Minimal satu artikel dipublikasikan pada prosiding terindeks *Scopus* atau *Web of Science* (WoS).

2. Publikasi Jurnal Internasional

   Kegiatan ini terdiri dari dua kegiatan yaitu Publikasi Internasional I dan Publikasi Internasional II. Pada setiap kegiatan, mahasiswa menulis artikel berdasarkan hasil penelitian, dan promotor melakukan *submission*, serta melakukan revisi yang diminta editor jurnal. Setelah artikel dinyatakan diterima, tanpa harus menunggu artikel diterbitkan, mahasiswa mengirimkan artikel dan melampirkan data *Scopus* artikel tersebut kepada tim penilai untuk dilakukan penilaian matakuliah publikasi ilmiah.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1. menyusun artikel prosiding sebagai suatu karya ilmiah bagian dari disertasi sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

CPMK 2. mempresentasikan hasil penelitian disertasi dalam seminar ilmiah internasional,

CPMK 3. menulis artikel untuk dipublikasikan pada jurnal ilmiah berdasarkan hasil penelitian disertasinya,

CPMK 4. mengirimkan artikel ilmiah ke jurnal internasional bereputasi yang lingkupnya sesuai dengan topik penelitian disertasi dan melakukan revisi sesuai permintaan editor jurnal, sampai dinyatakan artikel dapat dipublikasikan.

Pustaka

[1] Buku teks dan Jurnal Internasional bereputasi yang mutakhir, memadai dan relevan dengan topik penelitian yang diambil.

PEDOMAN AKADEMIK

TAHUN AJARAN 2024-2025

Departemen Matematika

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Brawijaya