

BAB IX

PROGRAM STUDI MAGISTER MATEMATIKA

A. 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

B. Latar belakang

Program Studi Magister Matematika, merupakan salah satu Program Studi di Departemen Matematika UB, berdiri pada tahun 2010 dengan ijin penyelenggaraan berdasarkan SK Mendiknas Republik Indonesia Nomor 54/D/O/2010 tertanggal 21 Mei 2010. Tujuan didirikannya program studi ini adalah dalam rangka 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 lima 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 2020/2021, Program Studi Magister Matematika menggunakan kurikulum hasil rekonstruksi tahun 2020, yang selanjutnya disebut Kurikulum 2020. Kurikulum ini dirancang dengan mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), Outcome Based Education (OBE).

C. Visi, Misi dan Tujuan Program Studi

Visi

Menjadi Program Studi Magister Matematika yang unggul secara internasional pada tahun 2035 dalam mengembangkan matematika dan terapannya 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:

1. Menyelenggarakan pembelajaran yang mendukung penelitian bereputasi internasional
2. Meningkatkan budaya penelitian bidang matematika dan terapannya untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati
3. Berperan aktif memberikan informasi kepada masyarakat dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan matematika dan terapannya 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 dan aplikasinya dalam bidang 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 karirnya dan mempunyai kemampuan untuk dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi.

Pemetaan antara Tujuan Pendidikan Program Studi Magister Matematika UB dengan dekripsi rumusan umum KKNi Level 8 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. 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

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 atau multidisipliner.

KKNi-3: Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

D. Profil Lulusan

Lulusan Program Studi Magister Matematika diharapkan akan berprofesi sebagai

- a. Akademisi.
- b. Peneliti madya.
- c. Staf di lembaga swasta maupun negeri baik di bidang industri, asuransi, keuangan, perbankan.
- d. Melanjutkan studi pada strata lebih lanjut untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya.

E. Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi pembelajaran Program Magister pada Program Studi Magister 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

1) **Kompetensi Sikap**

CPL 1 : Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa Pancasila, menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik

2) **Kompetensi Keterampilan Umum**

CPL 2 : Mampu menghasilkan model/metode/ pengembangan teori dan menyusun konsepsi ilmiah dalam bentuk tesis berdasarkan hasil kajian yang akurat, teruji, inovatif, dengan tetap mengedepankan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah, serta mempublikasikan artikel ilmiah hasil penelitian tesisnya dalam jurnal ilmiah nasional/internasional bereputasi.

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

3) **Kompetensi Keterampilan Khusus**

CPL 4 : Mampu mengkonstruksi model matematika untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang industri dan ilmu hayati

CPL 5 : Mampu melakukan kajian tentang keakuratan dan kemanfaatan suatu model matematika dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang industri dan ilmu hayati.

CPL 6 : Mampu melakukan perluasan atau pendalaman ilmu Matematika sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan di dunia industri dan ilmu hayati

4) **Kompetensi Penguasaan Pengetahuan**

CPL 7 : Menguasai konsep aljabar, analisis, analisis numerik, statistika, dan dapat mengaplikasikannya dalam bidang industri dan ilmu hayati

5) **Belajar Sepanjang Hayat (*Life Long Learning*)**

CPL 8 : Memahami dan menjalani filosofi belajar sepanjang hayat serta adaptif terhadap perkembangan IPTEKS, khususnya bidang yang terkait dengan teori matematika dan terapannya

F. Bidang Minat dan Topik Kajian Riset (Penelitian)

Pada Program Studi Magister Matematika UB terdapat enam bidang minat yang juga menunjukkan kelompok penelitian dengan masing-masing topik kajian riset (penelitian) nya sebagai berikut:

1. Bidang minat **Matematika Biologi**

- a. Pemodelan pertumbuhan populasi (ekologi, bio-proses, epidemiologi)
- b. Analisis dinamik (sistem dinamik kontinu ataupun diskrit)
- c. Pengembangan skema numerik untuk sistem dinamik (konstruksi, analisis, dan implementasi)
- d. Aplikasi kontrol optimum.

2. Bidang minat **Sains Komputasi**

- a. Komputasi Cerdas
- b. Sains Data/Data Analitik
- c. Pengolahan Citra.

3. Bidang minat **Matematika Industri**

- a. Pengembangan model transportasi
- b. Model persediaan, model optimasi, dan keputusan
- c. Matematika keuangan
- d. Matematika aktuarial

4. Bidang minat **Analisis dan Aljabar**
 - a. Teori diferensial non linier dan teori titik tetap
 - b. Analisis harmonik dan fungsi univalen
 - c. Teori grup, ring, modul, aljabar fuzzy, aljabar graf.
5. Bidang minat **Matematika Fisika**
 - a. Pemodelan gelombang nonlinear (air dan optik)
 - b. Analisis (konvergensi, kestabilan) dan Komputasi numerik (metode dan pemrograman)
 - c. Analisis solusi gelombang nonlinear
6. Bidang minat **Pengajaran Matematika**
 Topik kajian bidang minat ini berbentuk pengembangan konsep matematika baik yang terkait materi di tingkat sekolah atau lainnya, dalam bidang aljabar, analisis, geometri, matematika terapan.

G. Struktur Kurikulum

- Kurikulum Program Studi Magister Matematika terdiri atas satuan mata kuliah, proposal tesis, dan tesis. Satuan mata kuliah terdiri atas mata kuliah wajib program studi, mata kuliah wajib bidang minat dan mata kuliah pilihan..
- Mata kuliah wajib program studi diprogram pada semester pertama ditempuh oleh semua mahasiswa. Mata kuliah bidang minat ditempuh pada semester kedua dan disesuaikan dengan rencana penelitian tesis. Proposal tesis dan tesis wajib diprogram oleh semua mahasiswa paling cepat pada semester ketiga.
- Total beban sks (satuan kredit semester) berkisar antara 41 hingga 47 sks, yang terdiri atas 14 sks mata kuliah wajib program studi, 3 – 6 sks mata kuliah wajib bidang minat, 9 – 15 sks mata kuliah pilihan, 4 sks proposal tesis, dan 8 sks tesis. Setiap mata kuliah diberi kode mata kuliah yang terdiri atas 8 digit dengan makna kode mata kuliah sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. 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	Proposal Tesis dan Tesis
	1	Mata Kuliah wajib Program Studi
	2	Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Biologi
	3	Mata Kuliah Bidang Minat Sains Komputasi
	4	Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Industri
	5	Mata Kuliah Bidang Minat Analisis dan Aljabar
	6	Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Fisika
7 – 8	7	Mata Kuliah Bidang Minat Pengajaran Matematika
	01 – 99	Urutan Mata Kuliah

Daftar mata kuliah yang dapat diprogram oleh mahasiswa Program Studi Magister Matematika sebagaimana tercantum pada Tabel 3 hingga Tabel 9 di bawah ini:

Tabel 3. Mata Kuliah Wajib Program Studi

NO	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Semester
1	MAM80111	Teori Aljabar Linier	3	Ganjil/Genap
2	MAM80112	Analisis Real	3	Ganjil/Genap
3	MAM80113	Statistika Matematika	3	Ganjil/Genap
4	MAM80114	Matematika Komputasi	3	Ganjil/Genap
5	MAM80115	Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI)	2	Ganjil/Genap
6	MAM80***	MK Wajib Bidang Minat	3 – 6	Ganjil/Genap
7	MAM80011	Proposal Tesis	4	Ganjil/Genap
8	MAM80012	Tesis	8	Ganjil/Genap
Total SKS			29 – 32	

Tabel 4 Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Biologi

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan	Semester
1	MAM80211	Sistem Dinamik	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
2	MAM80212	Dinamika Populasi	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
3	MAM80213	Kontrol Optimum	3	Pilihan	Ganjil/Genap
4	MAM80214	Estimasi Parameter	3	Pilihan	Ganjil/Genap
5	MAM80215	Kalkulus Variasi Lanjut	3	Pilihan	Ganjil/Genap

Tabel 5 Mata Kuliah Bidang Minat Sains Komputasi

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan	Semester
1	MAM80311	Komputasi Cerdas	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
2	MAM80315	Pengolahan Citra	3	Pilihan	Ganjil/Genap
3	MAM80312	Big Data Analytic	3	Pilihan	Ganjil/Genap
4	MAM80313	Kecerdasan <i>SWARM</i>	3	Pilihan	Ganjil/Genap
5	MAM80314	<i>Machine Learning</i>	3	Pilihan	Ganjil/Genap

Tabel 6 Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Industri

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan	Semester
1	MAM80411	Riset Operasi	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
2	MAM80412	Matematika Keuangan	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
3	MAM80413	Matematika Aktuaria	3	Pilihan	Ganjil/Genap
4	MAM80414	Teori Resiko	3	Pilihan	Ganjil/Genap
5	MAM80415	Pemodelan Transportasi dan Logistik	3	Pilihan	Ganjil/Genap
6	MAM80416	Teori Keputusan	3	Pilihan	Ganjil/Genap
7	MAM80417	Proses Stokastik	3	Pilihan	Ganjil/Genap

Tabel 7 Mata Kuliah Bidang Minat Analisis dan Aljabar

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan	Semester
1	MAM80511	Analisis Fungsional	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
2	MAM80512	Teori Modul	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
3	MAM80513	Teori Graf	3	Pilihan	Ganjil/Genap
4	MAM80514	Analisis Matriks	3	Pilihan	Ganjil/Genap
5	MAM80515	Field Berhingga	3	Pilihan	Ganjil/Genap
6	MAM80516	Teori Titik Tetap dan Aplikasinya	3	Pilihan	Ganjil/Genap
7	MAM80517	Pengantar Set-Valued	3	Pilihan	Ganjil/Genap
8	MAM80518	Analisis Harmonik	3	Pilihan	Ganjil/Genap
9	MAM80519	Teori Aljabar Graf	3	Pilihan	Ganjil/Genap
10	MAM80520	Teori Integral	3	Pilihan	Ganjil/Genap
11	MAM80521	Teori Ukuran	3	Pilihan	Ganjil/Genap
12	MAM80522	Fungsi Univalen	3	Pilihan	Ganjil/Genap
13	MAM80523	Teori PDP Nonlinier	3	Pilihan	Ganjil/Genap
14	MAM80524	Aljabar Abstrak	3	Pilihan	Ganjil/Genap
15	MAM80525	Aljabar Fuzzy	3	Pilihan	Ganjil/Genap

Tabel 8 Mata Kuliah Bidang Minat Matematika Fisika

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan	Semester
1	MAM80601	Persamaan Diferensial Parsial Numerik	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
2	MAM80602	Metode Elemen Hingga	3	Pilihan	Ganjil/Genap
3	MAM80603	Metode Volume Hingga	3	Pilihan	Ganjil/Genap
4	MAM80604	Matematika Optik	3	Pilihan	Ganjil/Genap
5	MAM80605	Dinamika Fluida	3	Pilihan	Ganjil/Genap
6	MAM80606	Metode Variasional	3	Pilihan	Ganjil/Genap

Tabel 9 Mata Kuliah Bidang Minat Pengajaran Matematika

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan	Semester
1	MAM80701	Argumentasi dan Pembuktian Matematika	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
2	MAM80702	Pembelajaran Matematika	3	Wajib Bidang Minat	Ganjil/Genap
3	MAM80703	Geometri Euclid	3	Pilihan	Ganjil/Genap
4	MAM80704	Teori Bilangan Lanjut	3	Pilihan	Ganjil/Genap
5	MAM80705	Statistika	3	Pilihan	Ganjil/Genap
6	MAM80706	Kalkulus dan Geometri Analitik	3	Pilihan	Ganjil/Genap
7	MAM80707	Matematika Diskrit Lanjut	3	Pilihan	Ganjil/Genap
8	MAM80708	Simetri dan Transformasi	3	Pilihan	Ganjil/Genap

H. Aturan Pemrograman Mata Kuliah dan Syarat Kelulusan

H.1 Pemrograman Mata Kuliah

- Pada Semester ke-1, mahasiswa menempuh mata kuliah wajib program studi sebanyak 14 sks.
- Pada Semester ke-2, mahasiswa dapat menempuh mata kuliah bidang minat minimal 3 sks
- Pemrograman mata kuliah diperbolehkan lintas bidang minat atau lintas program studi.
- Pada Semester ke-3, ke-4, mahasiswa dapat menempuh mata kuliah, memprogram Proposal Tesis, memprogram Tesis.
- Ketua Program Studi berhak membuat kebijakan tentang tata cara pemrograman mata kuliah termasuk proposal tesis dan tesis.

H.2 Syarat Kelulusan Studi

Untuk menyelesaikan pendidikan program magister pada Program Studi Magister Matematika, mahasiswa diwajibkan:

- Telah menyelesaikan sekurang-kurangnya 41 sks yang terdiri atas: mata kuliah wajib program studi, mata kuliah bidang minat, proposal tesis, dan tesis.
- Mempublikasikan artikel ilmiah sesuai Peraturan Rektor UB tentang Publikasi Ilmiah
- Mempresentasikan makalah ilmiah secara oral pada suatu forum Seminar Nasional/ Internasional.
- Mahasiswa berhak lulus tanpa ujian tesis, apabila:
 - memenuhi syarat sebagaimana tertuang dalam Peraturan Rektor UB tentang Publikasi, dan
 - tidak pernah** mendapat **nilai kurang** dari **B** pada semua mata kuliah.

I. Program Matrikulasi

Program matrikulasi diperuntukkan bagi calon mahasiswa yang dinilai memiliki kemampuan dasar matematika lemah/kurang berdasarkan hasil penilaian test tertulis dan wawancara. Beberapa calon mahasiswa yang kemungkinan harus mengikuti program matrikulasi, antara lain:

- Latar belakang non Program Sarjana Matematika (Pendidikan Matematika, Statistika, Teknik, Sistem Informasi, Ilmu Komputer); atau
- 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 permata kuliah. Bobot setiap mata kuliah matrikulasi disetarakan dengan 3 sks. Daftar mata kuliah matrikulasi sebagaimana tertera pada Tabel 10.

Tabel 10 Daftar Mata Kuliah Program Matrikulasi

No.	Mata Kuliah	sks	Semester
1	Aljabar Linear	3	Ganjil/Genap
2	Pengantar Analisis Real	3	Ganjil/Genap
3	Persamaan Diferensial (Biasa dan Parsial)	3	Ganjil/Genap
4	Metode Numerik	3	Ganjil/Genap

Calon mahasiswa yang mengikuti program matrikulasi dinyatakan **lulus matrikulasi dan dapat melanjutkan ke program magister** jika semua mata kuliah memperoleh minimal nilai B.

J. Daftar Dosen Program Studi Magister Matematika

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	Email
1	Prof. Dr. Agus Widodo, M. Kes.	Guru Besar	Matematika Industri	aguswidodo@ub.ac.id
2	Prof. Dr. Marjono, M.Phil.	Guru Besar	Analisis	marjono@ub.ac.id
3	Prof. Dr. Agus Suryanto, M.Sc.	Guru Besar	<ul style="list-style-type: none">• Matematika Biologi• Matematika Fisika	suryanto@ub.ac.id
4	Dr. Sobri Abusini, M.T.	Lektor Kepala	Matematika Industri	sobri@ub.ac.id
5	Dr. Noor Hidayat, M.Si.	Lektor Kepala	Aljabar	noorh@ub.ac.id
6	Dr. Drs. Marsudi, MS	Lektor Kepala	Matematika Biologi	Marsudi61@ub.ac.id
7	Dra. Trisilowati, M.Sc., Ph.D.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	trisilowati@ub.ac.id
8	Drs. M. Muslikh, M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Analisis	mslk@ub.ac.id
9	Drs. Abdul Rouf A., M.Sc., Ph.D.	Lektor	<ul style="list-style-type: none">• Aljabar• Analisis	abdul_rouf@ub.ac.id
10	Dr. Dra. Wuryansari Muharini K. M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	wmuharini@ub.ac.id
11	Ratno Bagus E.W. S.Si., M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Analisis	rbagus@ub.ac.id
12	Dr. Isnani Darti, S.Si., M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	isnaniidarti@ub.ac.id
13	Dr. Sa'adatul Fitri, S.Si., M.Sc.	Lektor	Analisis	saadatulfetri@ub.ac.id
14	Dr. Vira Hari Krisnawati, S.Si., M.Sc.	Lektor	Aljabar	virahari@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	<ul style="list-style-type: none">• Matematika Biologi• Matematika Fisika	nur_shofianah@ub.ac.id
18	Ummu Habibah, S.Si., M.Si. Ph.D.	Lektor	<ul style="list-style-type: none">• Matematika Biologi• Matematika Fisika	ummu_habibah@ub.ac.id
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

K. Silabus Mata Kuliah

MAM80111 Teori Aljabar Linear

3 sks

Deskripsi Singkat:

Mata kuliah ini membahas teori dari transformasi linier & nilai eigen, serta norma & hasil kali dalam. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi, pembuktian sifat (teorema, lemma) serta pemberian contoh-contoh.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

1. Memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat transformasi linear
2. Memahami konsep teoritis dan aplikasi nilai dan vektor eigen.
3. Memahami konsep teoritis dan aplikasi dari norm dan ruang hasil kali dalam
4. Memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat bentuk bilinear dan bentuk kuadrat
5. Memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat struktur operator linear.
6. Memahami konsep teoritis dan membuktikan sifat-sifat Wronskian, polinomial ortogonal

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, teorema Gershgorin
- 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 kuadrat.
- 5) Aksi polinomial pada matriks, operator linear, bentuk Jordan, teorema dekomposisi primer
- 6) Ruang vector berdimensi tak hingga: Wronskian, system 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.

MAM80112 Analisis Real

3 sks

Deskripsi Singkat:

Analisis real merupakan mata kuliah yang mempelajari sistem bilangan real dengan pendekatan aljabar.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu

- CPMK 1 : Memahami dan menjelaskan Definisi ukuran bilangan real, ukuran countable additive dan sub countable dan ukuran luar
- CPMK 2 : Memahami dan menjelaskan definisi himpunan terukur, ukuran luar dan sifat2 himpunan terukur
- CPMK 3 : Memahami dan mendemonstrasikan pengertian fungsi terukur dan sifat-sifatnya
- CPMK 4 : Memahami dan mendemonstrasikan pengertian fungsi yang terintegral Lebesgue dan sifat-sifatnya
- CPMK 5 : Memahami dan mendemonstrasikan kekonvergenan fungsi terintegral Lebesgue.

Materi :

1. Review: Real Number
2. Aljabar Himpunan, Sigma- Aljabar Himpunan, Aksioma pilihan (Axiom of Choice), Himpunan Borel
3. Ukuran Lebesgue: Definisi ukuran pada power set dan sigma-aljabar, ukuran countably additive, sub-additive, ukuran luar, ukuran Lebesgue
4. Himpunan Terukur : Definisi ukuran, sifat-sifat himpunan terukur, ukuran luar dan
5. Fungsi terukur : Definisi dan sifat-sifat fungsi terukur
6. 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

MAM80113 Statistika Matematika**3 sks****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini konsep-konsep dasar peluang dan terapannya, bukti-bukti teorema sederhana diperkenalkan.

Tujuan:

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:

1. Konsep peluang dan distribusi: aksioma dasar probabilitas, probabilitas bersyarat, Hukum probabilitas total, Teorema Bayes , Fungsi densitas peluang diskrit, fungsi densitas peluang kontinu, fungsi distribusi kumulatif, Ekspektasi variabel acak, fungsi pembangkit momen; Distribusi Peluang diskrit khusus: Distribusi Seragam, Binomial, Poisson, Distribusi Peluang Kontinu khusus: Distribusi Uniform, Normal, keluarga Gamma;
2. Distribusi Multivariat: fungsi kepadatan peluang bersama, Fungsi distribusi kumulatif bersama, fungsi kepadatan peluang marginal, kovariansi, korelasi, ekspektasi dan variansi bersyarat, fungsi pembangkit momen gabungan, konsep kebebasan;
3. Distribusi Fungsi Variabel Acak: Teknik Fungsi Distribusi Kumulatif, Teknik Fungsi Pembangkit Momen, Transformasi Variabel Acak;
4. Pertidaksamaan Chebychev, Hukum Bilangan Besar, Teorema Limit Pusat. Estimasi/Taksiran Titik:
5. Metode Momen, Metode Maksimum Likelihood;
6. Kualitas Penaksir: Unbiased, Efisien, Batas Bawah Cramer Rao, Uniformly Minimum Variance Unbiased Estimator (UMVUE).

Pustaka:

1. Miller, I. and M., Miller. 2014. *John E. Freund's Mathematical Statistics with applications*, 8th ed, Pearson Education Limited, England.

2. Hogg, R.V., J.W., McKean, and A.T., Craig. 2019. *Introduction to Mathematical Statistics*, 8th ed, Pearson Education International, United States of America.
3. Hogg, R.V., E.A., Tanis and D.I., Zimmerman. 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.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80114 Matematika Komputasi

3 sks

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas tentang penyelesaian masalah nilai awal dan batas untuk sistem persamaan diferensial biasa (PDB) secara numerik.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1: Mampu menjelaskan dan menentukan solusi masalah syarat awal
- CPMK 2: Mampu menjelaskan dan menentukan keberadaan solusi dan kesalahan pemotongan metode
- CPMK 3: Mampu menjelaskan, memilih metode yang sesuai, menggunakan, dan melakukan komputasi numerik untuk masalah syarat awal
- CPMK 4: Mampu menjelaskan, memilih metode yang sesuai, menggunakan, dan melakukan komputasi numerik untuk masalah syarat batas.
- CPMK 5: Mampu 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.

MAM80115 Metode Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI)

2 sks

Deskripsi singkat:

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.

Tujuan:

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:

1. Hakikat Penelitian dan Penelitian Pendidikan Kewarganegaraan, Paradigma Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Etika dalam Penelitian, Jenis-Jenis Penelitian,
2. Prosedur Penelitian,
3. 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,
4. 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.

MAM80211 Sistem Dinamik

3 sks

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas analisis sistem dinamik kontinu dan diskret, baik yang linear maupun nonlinear dengan menyelidiki perilaku orbit solusi sistem. 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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK1: menganalisis perilaku orbit solusi suatu sistem dinamik, baik yang kontinu maupun diskret,

CPMK2: memahami terjadinya bifurkasi pada sistem dinamik dan

CPMK3: menerapkannya pada masalah nyata serta menginterpretasikan hasil analisisnya.

Materi:

1. Sistem dinamik kontinu: sistem autonomous linear 1 dimensi dan 2 dimensi meliputi solusi analitik, titik tetap, medan arah, potret fase dan kestabilan titik tetap, sistem autonomous nonlinear 1 dimensi dan 2 dimensi meliputi titik tetap, medan arah, linearisasi, potret fase dan kestabilan titik tetap. Sistem dinamik diskret: orbit, titik tetap, titik periodik, diagram cobweb, sistem linear 1 dimensi dan 2 dimensi meliputi solusi analitik, titik tetap, kestabilan titik tetap, sistem nonlinear 1 dimensi dan 2 dimensi meliputi titik tetap, linearisasi, orbit, dan kestabilan titik tetap.
2. Bifurkasi pada sistem dinamik kontinu dan sistem dinamik diskret,
3. pemanfaatan analisis sistem dinamik

Pustaka:

1. Robinson, R.C., 2004, *an Introduction to Dynamical Systems, Continuous and Discrete*, Pearson Education International, Prentice Hall
2. Wiggins, S., 1990, *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*, Springer-Verlag, New York.
3. Guckenheimer, J. dan P. Holmes, 1983, *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields*, Springer-Verlag, New York.
4. Devaney, R. L., 1989, *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, 2nd Edition, Addison-Wesley Publishing Company
5. Hirsch, M. dan S. Smale, 1974, *Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra*, Academic Press, Inc., London.
6. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80212**Dinamika Populasi****3 sks****Deskripsi singkat:**

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).

Tujuan:

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami, merekonstruksi, dan menganalisis model pertumbuhan populasi satu spesies

CPMK 2 : memahami, merekonstruksi, dan menganalisis model interaksi dua populasi, khususnya interaksi predator-prey

CPMK 3 : memahami, merekonstruksi, dan menganalisis model epidemi

CPMK 4 : menjelaskan perkembangan penelitian topik pertumbuhan populasi terbaru

CPMK 5 : menyelesaikan project secara mandiri atau berkelompok dan bertanggungjawab

CPMK 6 : membuat makalah ilmiah tentang dinamika populasi dan mempresentasikannya

Materi:

1. Pemodelan, analisis dinamik dan simulasi model tentang pertumbuhan populasi satu spesies: model eksponensial, logistik, efek Allee, waktu tunda),
2. Pemodelan, analisis dinamik dan simulasi model interaksi dua populasi (Lotka Volterra, Leslie Gower),
3. 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.

MAM80213 Kontrol Optimum**3 sks****Deskripsi singkat:**

Dalam perkuliahan ini dibahas tentang masalah kontrol optimum dengan berbagai fungsi objek-tif dan cara menyelesaikannya. Perkuliahan ditekankan pada penyelesaian masalah kontrol optimum dengan kendala berupa persamaan diferensial. Kontrol optimum diimplementasikan 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.

Tujuan:

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami dan mengimplementasikan Prinsip Pontryagin pada masalah kontrol optimum.
- CPMK 2 : memahami serta dapat menjelaskan eksistensi dan ketunggalan solusi pada masalah kontrol optimum.
- CPMK 3 : menyelesaikan masalah kontrol optimum secara analitik.
- CPMK 4 : menyelesaikan masalah kontrol optimum secara numerik dengan metode sweep maju mundur.
- CPMK 5 : menjelaskan perkembangan penelitian topik kontrol optimum terbaru dan menyajikannya dalam bentuk makalah dan mempresentasikannya secara mandiri maupun berkelompok.

Materi:

1. Dasar-dasar kalkulus variasi, Syarat perlu dan Prinsip Pontryagin,
2. Eksistensi, ketunggalan dan sifat-sifat solusi, State condition at final time,
3. Metode Sweep maju mundur, Bounded control,

4. Kontrol optimum multi variable, Bang-bang solusi, Free terminal time problem, Model diskrit dan Kontrol optimum dengan waktu tunda.
5. Aplikasi kontrol opti-maum 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, Spriner 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.

MAM80214	Estimasi Parameter	3 sks
-----------------	---------------------------	--------------

Deskripsi singkat:

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 pa-rameter-parameter tersebut jika belum diketahui. Metode pembelajaran diintegrasikan dengan menggunakan perangkat lunak Matlab atau perangkat lunak Python.

Tujuan:

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : menjelaskan pengertian metode kuadrat terkecil
- CPMK 2 : menjelaskan tentang tehnik optimasi Nelder Meade Simpleks, Steapest descent
- CPMK 3 : menguasai teknik estimasi parameter linear dan nonlinear
- CPMK 4 : menjelaskan tentang estimasi parameter menggunakan algoritma genetika dan *Particle Swarm Optimization*, dan *Feed Forward Neural Networks*
- CPMK 5 : mengaplikasikan teknik estimasi parameter khususnya yang berkaitan dengan sistem dinamika populasi

Materi:

1. Metode kuadrat terkecil,
2. Teknik optimasi: Nelder Meade Simpleks, Steapest descent, Metode Newton,
3. Teknik estimasi parameter (linear, nonlinear).
4. Teknik optimasi heuristik: estimasi parameter menggunakan algoritma genetika, estimasi parameter menggunakan *Particle Swarm Optimization*, *Feed Forward Neural Networks*
5. Aplikasi tehnik 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.

MAM80215 Kalkulus Variasi Lanjut

3 sks

Deskripsi singkat:

Mata kuliah Kalkulus Variasi Lanjut merupakan mata kuliah yang mempelajari tentang salah satu teknik optimasi di dalam Matematika pada kasus-kasus dimensi 1 hingga dimensi n .

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : menjelaskan tentang syarat perlu ekstermal syarat batas tetap di titik pojok

CPMK 2 : memahami tentang lapangan ekstermal

CPMK 3 : memahami tentang integral invarian Hilbert

CPMK 4 : memahami tentang kondisi Weierstrass

CPMK 5 : memahami tentang semi-fields dan kondisi Jacobi

CPMK 6 : menyelesaikan persamaan Euler-Lagrange

CPMK 7: menyelesaikan kalkulus variasi secara numerik.

Materi:

1. Review Kalkulus Variasi (Permasalahan Geodesic, syarat perlu ekstermal, mencari ekstermal dengan titik batas tetap (lemma dasar Kalkulus Variasi), persamaan Euler-Lagrange, mencari ekstermal dengan titik batas tidak tetap (kondisi transversal), masalah isoperimetrik; mencari ekstermal dari suatu fungsional syarat perlu ekstermal dengan syarat batas tetap di titik pojok,
2. Lapangan ekstermal,
3. integral invarian Hilbert,
4. kondisi Weierstrass, semi-fields dan
5. kondisi Jacobi.
6. Kalkulus variasi multivariable (n dimensi); Penyelesaian kalkulus variasi secara numerik; review artikel terkait kalkulus variasi.

Pustaka:

1. Enid R. Pinch, 1993, *Optimal Control and Calculus of Variations*, Oxford Science Publications, New York.
2. Bernard Dacorogna, 1992, *Introduction to the Calculus of Variation*, Imperial College Press, London.
3. Yan, F.Y.M, 1995, *Introduction to the Calculus of Variation and its Application*, First Edition, International Thomson Publishing Inc, New York.
4. B. Neta, 2001, *Calculus of Variations*, Department of Mathematics, Naval Post Graduate School, Monterey, California.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80311 Komputasi Cerdas

3 sks

Deskripsi singkat:

Dalam kuliah ini akan dibahas tentang teori dari metode komputasi cerdas dan penerapan metode komputasi cerdas untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu, misal pertanian, biologi, ekonomi dan kedokteran. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode komputasi cerdas.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan menjelaskan tentang teori dari metode komputasi cerdas.

CPMK 2 : menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu dengan menggunakan metode komputasi cerdas.

CPMK 3 : mengkaji topik-topik lanjutan metode komputasi cerdas.

Materi:

1. Pengantar Komputasi Cerdas;
2. *Supervised Neural Networks*,
3. *Learning Vector Quantization*,
4. *Extreme Learning Machine*,
5. *Convolutional Neural Networks*,
6. *Self Organizing Map*,
7. Pengantar Komputasi Evolusioner,
8. Algoritma Genetika,
9. *Genetic Programming*
10. *Fuzzy Logic dan Reasoning*, dan *Fuzzy Controller*..

Pustaka:

1. Englebrecht, A. P. 200, Computational Intelligence: An introduction, John Wiley & Sons Ltd.
2. Haupt, R. L. and Haupt, S. E. 2004. Practical Genetic Algorithms, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
3. Artikel-artikel yang terkait dengan teknik optimasi heuristik dan aplikasinya

MAM80312 Big Data Analytic**3 sks****Deskripsi singkat:**

Dalam kuliah ini akan dibahas tentang pengenalan big data, big data analytic, data analytic life cycle, teori dan metode data analitik yang digunakan untuk megekstrak informasi dari big data. Selain itu, kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode data analitik.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan menjelaskan ten-tang konsep dasar big data, big data analytic dan data analytic life cycle.

CPMK 2 : memahami cara kerja dari metode big data analytic.

CPMK 3 : menerapkan metode big data analytic pada bidang tertentu.

CPMK 4 : mengkaji topik-topik lanjutan metode data analytic.

Materi:

1. Pengenalan Big Data, Big Data Analytic, data Analytic Life Cycle; Clustering; As-sociation Rule;
2. Metode klasifikasi: Random Forest, Bayesian Classifier, Support Vector Machines, Deep Learning.

Pustaka:

1. Hwang, K. dan Chen, M., 2017. Big-Data Analytics for CPMKud, IoT and Cognitive Computing, Wiley.
2. Pries, K. H. 2015, Big Data Analytics, CRC Press.
3. EMC Education Service, 2015, Data Science & Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data, Wiley.
4. Artikel-artikel yang terkait dengan metode data analitik dan aplikasinya

Deskripsi singkat:

Dalam kuliah ini akan dibahas tentang teori dari metode optimisasi metaheuristik berbasis kecerdasan *swarm* dan penerapan metode kecerdasan *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*.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan menjelaskan tentang teori dari metode kecerdasan *swarm*

CPMK 2 : menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu dengan menggunakan metode kecerdasan *swarm*.

CPMK 3 : mengkaji topik-topik lanjutan metode kecerdasan *swarm*.

Materi:

1. Pengantar Optimisasi Metaheuristik dan kecerdasan *swarm*
2. *Particle Swarm Optimization*;
3. *Firefly Algorithm*;
4. *Bat Algorithm*;
5. *Bee Colony Optimization*;
6. *Ant Colony Optimization*.

Pustaka:

1. Yang, X. S, 2014. *Nature-Inspired Optimization Algorithm*, Elsevier. 1st Ed.
2. Panigrahi, B. K, Shi, Y. dan Lim, M. H., . 2011, *Handbook of Swarm Intelligence: Concepts, Principles and Applications*, Springer.
3. Artikel-artikel yang terkait dengan metode kecerdasan *swarm* dan aplikasinya

Deskripsi singkat:

Dalam kuliah ini akan dibahas tentang teori dari metode *machine learning* dan penerapan metode *machine learning* untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu, misal pertanian, biologi, ekonomi dan kedokteran. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode *machine learning*.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan menjelaskan tentang teori dari metode *machine learning*.

CPMK 2 : menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu dengan menggunakan metode *machine learning*

CPMK 3 : mengkaji topik-topik lanjutan metode *machine learning*.

Materi:

1. Pengantar *Machine Learning*;
2. Perencanaan untuk *Machine Learning*; *Multiple Linear Regression*, *General Linear Model*; *Linear Modelling*;
3. Pendekatan *Least Square*, Pendekatan Maksimum Likelihood, *Linear Discriminant Analysis*;
4. Pendekatan Bayesian untuk *Machine Learning*; *Bayesian Inference*,
5. Klasifikasi: *Probabilistic Classifier*, *Clustering*; *Mixture Model*.

Pustaka:

1. Rogers, S. dan Girolami, M., 2012. *A First Course in Machine Learning*, Chapman & Hall / CRC Press.
2. Bell, J., 2015, *Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals.*, John Wiley & Sons Ltd.
3. Piegorsch, W. W. 2015, *Statistical Data Analytics: Foundations for Data Mining, Informatics, and Knowledge Discovery*, John Wiley & Sons Ltd.
- 4.. Artikel-artikel yang terkait dengan metode *machine learning* dan aplikasinya

MAM80315 Pengolahan Citra 3 sks

Deskripsi singkat:

Pada kuliah ini akan dibahas tentang teori dan metode yang digunakan dalam pengolahan citra serta penggunaan pengolahan citra pada bidang tertentu seperti kedokteran, pertanian, dll. Kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan metode pengolahan citra.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan menjelaskan tentang teori dan metode dalam pengolahan citra.

CPMK 2 : menerapkan pengolahan citra pada bi-dang tertentu.

CPMK 3 : mengkaji topik-topik lanjutan dalam pengolahan citra.

Materi:

1. Pengantar Pengolahan Citra;
2. *Image Enhancement*;
3. *Image Restoration: Filtering dan PMD Filter*;
4. *Morphology Image Processing*;
5. *Feature Extraction*;
6. Image Segmentation: *Fuzzy Edge Detection, Fuzzy C - Means Clustering, Kernel Clustering, Level Set*.

Pustaka:

1. Chaira, T., 2015. *Medical Image Processing*, CRC Press.
2. Pratt, W.K., 2007. *Digital Image Processing*. A Wiley Interscience publication.
3. Aubert, G. dan Kornprobst, P., 2002, *Mathematical Problems Image Processing*, Springer.
4. Weicker, J., 2008, *Anisotropic Diffusion in Image Processing*, Stuttgart.
5. Sethian, J. A., 1999, *Level Set and Fast Marching Method*, Cambridge University Press.

MAM80411 Riset Operasi 3 sks

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dijelaskan bagaimana menyelesaikan masalah nyata secara matematika dengan menggunakan teori Riset Operasi.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami formulasi model pada riset operasi.

CPMK 2 : menyelesaikan masalah program linier.

CPMK 3 : menerapkan analisis sensitivitas pada masalah program linier.

CPMK 4 : memahami dan menyelesaikan masalah transportasi.

CPMK 5 : memahami dan menyelesaikan masalah penugasan.

- CPMK 6 : memahami dan menyelesaikan masalah jaringan.
 CPMK 7 : memahami dan menyelesaikan masalah model antrian.
 CPMK 8 : memahami dan menyelesaikan program dinamik.

Materi:

1. Formulasi Model: Formulasi model dalam Operation Research (Riset Operasi)
2. Pemrograman Linier: Formulasi model Linear Programming, Solusi Geometris, Metode Simpleks, Metode Big M, Metode Dua Phase, Metode Revised Simplek dan Metode Dual.
3. Analisa Sensitivitas: Perubahan koefisien fungsi tujuan, Perubahan suku ruas kanan, Perubahan koefisien Teknologi, Penambahan Variabel baru dan Penambahan Kendala baru.
4. 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.
5. Transportasi Problem: Konsep biaya Transportasi, Matrik distribusi dan Matrik ongkos, Transshipment Assigmen dan Penugasan, Metode North West Rule (metode pojok kiri atas), Metode Stepping Stone, Metode Potensial, Metode Vogel (VAM).
6. Teori Antrian: Elemen dasar dari teori antrian, peran distribusi poisson dan distribusi eksponensial, Disiplin antrian, Antrian Tunggal dan Antrian Ganda.
7. Pemrograman Dinamis: Konsep dasar dari program dinamik, perhitungan maju mundur, dekomposisi penjumlahan dan Perkalian (pergandaan), Pendekatan Penyelesaian secara rekursif.

Pustaka:

1. Bazaraa M.S., Jarvis, J.J., Sherali, H.D., 1990, *Linear Programming and Network Flows*, Published Simultaneously, Canada.
2. Winston W.L., 1995, *Introduction to Mathematical Programming*, Duxbury Press, Belmont California.
3. Taha HA, 1987, *Operation Research an Introduction*, MacMillan Publishing Co, Inc., New York.
4. Gross, D., Shortie, J.F., Thompson, J.M., Harris, C.M., 2008, *Fundamentals of Queueing Theory*, 4th Ed, John Willey & Sons, Inc., New Jersey.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80412 Matematika Keuangan 3 sks

Deskripsi singkat:

Dalam kuliah ini dibahas tentang teknik perhitungan matematika keuangan untuk membangun kemampuan menentukan transaksi keuangan dasar dari saham dan opsi.

Tujuan

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : Menentukan tingkat bunga.
 CPMK 2 : menghitung anuitas.
 CPMK 3 : menghitung pinjaman dengan amortisasi dan sinking fund.
 CPMK 4 : menjelaskan dan menghitung obligasi.
 CPMK 5 : menghitung dan menjelaskan struktur waktu tingkat bunga.
 CPMK 6 : Menentukan sensitivitas tingkat bunga.
 CPMK 7 : memahami dan menjelaskan option dan derivative lainnya.
 CPMK 8: menghitung harga option.

Materi:

1. Bunga tunggal dan majemuk, bunga nominal dan kontinu, *present value*, anuitas (*interest rate dan present values analysis*)
2. Anuitas: Anuitas tertentu awal dan akhir, perpetuitas, annuitas dengan pembayaran naik/turun
3. *Loan Repayment*: amortisasi dan *sinking fund*
4. Obligasi
5. Struktur waktu tingkat bunga: yield curve, spot rates, forward rates
6. Interest rate sensitivity: Durasi, konveksitas, imunisasi
7. 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

1. Kellison, S. G. 2009. *The Theory of Interest*. Third Edition. McGraw-Hill.
2. Daniel, J.W. and Vaaler, L.J.F. 2009. *Mathematical Interest Theory* (Second Edition), The Mathematical Association of America
3. Ross, S.M. 1999. *An Introduction to Mathematical Finance*, Cambridge University Press.
4. Frensidy, B. 2006. *Matematika Keuangan*. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80413 Matematika Aktuarial**3 sks****Deskripsi singkat:**

Pada mata kuliah ini diberikan konsep-konsep dasar aktuarial lanjut (*advanced*) serta terapannya pada asuransi jiwa

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami konsep utama yang berkaitan dengan model survival dan tabel mortalitas.
CPMK 2 : memahami variabel acak nilai sekarang (PVRV) pada berbagai jenis manfaat asuransi, dan menghitung probabilitas dan momen.
CPMK 3 : menghitung momen dari PVRV anuitas jiwa.
CPMK 4 : menggunakan dan menjelaskan metode perhitungan premi.
CPMK 5 : menghitung cadangan premi untuk produk asuransi dan kontrak anuitas
CPMK 6 : memahami model aktuarial yang melibatkan lebih dari satu *state*, individu, maupun decrement, beserta aplikasinya,
CPMK 7: menjelaskan, menggunakan, menghitung dan melakukan review tentang model probabilitas yang berkaitan dengan kehidupan, kematian individu atau kelompok, beserta aplikasinya

Materi:

1. Model survival dan tabel mortalitas
2. Manfaat Asuransi
3. Anuitas Jiwa
4. Perhitungan Premi
5. Cadangan Premi: Diskrit dan Kontinu, Metode Prospektif, Metode Retrospektif.
6. Model *Multiple State* dan aplikasinya

Pustaka:

1. Cunningham, R.J., Herzog, T.N., and London, R.L. 2006. *Model for Quantifying Risk*, 2nd ed, ACTEX Publication, Inc., Winsted
2. Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, K.C., Jones, D.A., Nesbitt, C.J. 1997. *Actuarial Mathematics*, 2nd ed., Society of Actuaries.
3. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80414 Teori Risiko**3 sks****Deskripsi singkat:**

Dalam kuliah ini dipelajari konsep dasar teori risiko dan aplikasinya pada asuransi.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1: memahami dan menentukan kuantitas distribusi dasar.

CPMK 2: memahami dan menjelaskan karakteristik- karakteristik model aktuarial.

CPMK 3: memahami dan menjelaskan model aktuarial kontinu.

CPMK 4: memahami dan menjelaskan model aktuarial diskret.

CPMK 5: memahami dan menjelaskan Frekuensi klaim dan severitas.

CPMK 6: memahami dan menentukan model kerugian agregat.

CPMK 7: menjelaskan model empiris dan melakukan model.

Materi:

1. Review probabilitas: variabel random, momen, persentil, fungsi pembangkit momen, jumlah variabel random, tail distribusi, ukuran resiko dan koherensi, Value at Risk (VaR), tai VaR.
2. Karakteristik- karakteristik model aktuarial: distribusi parametrik, distribusi skala, keluarga distribusi parametrik, *finite mixture distributions* (distribusi campuran berhingga), distribusi *data-dependent*.
3. Model aktuarial kontinu: membuat distribusi baru dengan cara perkalian dengan konstanta, *raising to a power*, *Exponentiation*, *mixing*, *frailty models* atau *splicing*; distribusi terpilih dan hubungannya (*Two Parametric Families*, *Limiting Distributions*, *Two Heavy-Tailed Distributions*); Keluarga Eksponensial Linear.
4. Model aktuarial diskret: distribusi Poisson, distribusi Binomial Negatif, distribusi Binomial, kelas $(a, b, 0)$, pemotongan dan modifikasi di nol, distribusi frekuensi majemuk, sifat-sifat kelas Poisson majemuk, distribusi frekuensi campuran, pengaruh *exposure* pada frekuensi.
5. Frekuensi klaim dan severitas: *deductibles*, rasio penghapusan kerugian dan pengaruh Inflasi untuk *deductibles* biasa, batas polis, *coinsurance*, dampak *deductibles* pada frekuensi klaim.
6. Model kerugian agregat: model risiko kolektif, model majemuk untuk klaim agregat, *stop-loss insurance*, distribusi Tweedie, metode rekursif, dampak modifikasi polis individu pada pembayaran agregat, model risiko individu dan Ruin.
7. Model empiris, metode statistika parametrik, seleksi model.

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. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

Deskripsi singkat:

Materi kuliah membahas konsep dan langkah-langkah tentang pemodelan transportasi, antara lain: Konsep dasar peramalan transportasi demand, baik untuk transportasi perkotaan, transportasi regional, Konsep Pemodelan transportasi, Model Bangkitan Transportasi, Model Pemilihan Moda, Model Pemilihan Rute maupun Konsep konsep tentang pendistribusian, penyimpanan, penanganan barang. Disamping itu perhatian khusus juga diberikan kepada peranan sektor transportasi dalam mendukung aktivitas-aktivitas logistik, pengelolaan distribusi, pengambilan keputusan, pemberian informasi dan organisasi logistik.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami langkah langkah model transportasi.

CPMK 2 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan model generic transport demand.

CPMK 3 : memahami dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan model pemilihan Moda serta model pemilihan rute.

CPMK 4 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pendistribusian, penyimpanan dan penanganan barang.

CPMK 5 : memahami pengambilan keputusan serta pemberian informasi logistik.

Materi:

1. Konsep dasar peramalan transportasi demand, baik untuk transportasi perkotaan maupun transportasi regional. Metoda dan teknik analisis peramalan.
2. Model-model generic transport demand: Conventional model, Non-conventional model, disaggregate/behavioural model.
3. Konsep Pemodelan, Model Bangkitan Transportasi, Model Pemilihan Moda, Model Pemilihan Rute. Metoda kalibrasi model.
4. Konsep pendistribusian, penyimpanan dan penanganan barang.
5. Peranan sektor transportasi dalam mendukung aktivitas-aktivitas logistik, pengelolaan distribusi, pengambilan keputusan, pemberian informasi dan organisasi logistik.

Pustaka:

1. Ofyar Z. Tamin., 1997, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
2. Edward K. Morlok, 1991, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, UPS Foundation Professor of Transportation, Civil and Urban Engineering Departement University of Pennsylvania. Editor Yani Sianipar, Penerbit Erlangga, Jakarta.
3. Marvin L. Manheim, 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

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dijelaskan bagaimana memanfaatkan teori keputusan dalam bentuk model-model matematika untuk membuat sebuah keputusan.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami konsep dasar pengambilan keputusan.
- CPMK 2 : menganalisis karakteristik dan manajemen pengambilan keputusan.
- CPMK 3 : menerapkan metode tertentu dalam pengambilan keputusan
- CPMK 4 : melakukan pengambilan keputusan dalam berbagai kondisi.
- CPMK 5 : menganalisis penyusunan dan pengambilan keputusan
- CPMK 6: menganalisis pengaruh keputusan kepemimpinan terhadap karyawan

Materi:

1. Penjelasan Konsep dasar teori keputusan/ pengambilan keputusan
2. Pengenalan metode pengambilan keputusan: AHP, SAW, FM.ADM, TOPSIS, VIKOR, MOORA, WASPAS, MAUR, ERAS, EDAS
3. Analisis hasil pengambilan keputusan.

Pustaka:

1. Mangkusubroto K, 1987, *Analisa Keputusan, Pendekatan Sistem dalam Manajemen*
2. *Usaha dan Proyek*, Penerbit Ganeca Exact, Bandung.
3. Holloway, C.A., 1979, *Decision Making Under Uncertainty Models and Choices*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey United State of America.
4. Siagian, P., 1987, *Penelitian Operasional*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini konsep-konsep stokastik diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang industri, ilmu kehidupan dan finansial.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami dan menjelaskan Proses Stokastik, parameter dan ruang keadaan, proses menghitung, kenaikan bebas dan kenaikan stasioner.
- CPMK 2 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Poisson.
- CPMK 3 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Pembaharuan.
- CPMK 4 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Markov.
- CPMK 5 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Proses Weiner.
- CPMK 6 : memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan gerak Brown.

Materi:

Probability *Review*, Proses Poisson, Proses Renewal, Proses Markov, Proses Weiner, Gerak Brown.

Pustaka

1. Taylor, H.M. 1980. *Stochastis Modeling*, Academic Press.
2. Ross, S.M. 1984. *Stochastic Process*, John Wiley& Sons.
3. Karlin, S. and Taylor, H.M. 1994. *An Introduction to Stochastic Modelling*, Academic Press, New York.
4. Karlin, S. and Taylor, H.M. 1994. *A First Course in Stochastic Processes*, Academic Press, New York.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80511 Analisis Fungsional

3 sks

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas dan dibuktikan beberapa sifat ruang fungsional.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami definisi dan memberikan contoh ruang pre-Hilbert
- CPMK 2 : memahami definisi dan memberikan contoh metrik dalam ruang pre-Hilbert
- CPMK 3 : memahami definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan ruang Hilbert serta memerikan contoh ruang Hilbert
- CPMK 4 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan pemetaan linier kontinu dalam ruang Hilbert
- CPMK 5 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan 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 bilinear, pemetaan bilinear terbatas, pemetaan sesquilinear, adjoint;
5. Operator pada Ruang Hilbert: isometric operator, unitary operator, self-adjoint operator, projection operators, normal operator.

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

MAM80512 Teori Modul

3 sks

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami dan membuktikan sifat dari modul dan semimodul
- CPMK 2 : memahami dan membuktikan sifat dari modul Noether.
- CPMK 3 : memahami dan membuktikan sifat dari modul atas daerah ideal utama.
- CPMK 4 : memahami dan membuktikan sifat dari modul simple dan modul semi simple

Materi:

1. 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;
2. Modul Noether dan sifat-sifatnya;
3. Modul atas daerah ideal utama: Anihilator dan order, modul bebas atas daerah ideal utama, bebas torsi dan modul bebas;
4. 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., *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.

MAM80513 Teori Graf**3 sks****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.

Tujuan:

Setelah mempelajari mata kuliah ini, mahasiswa mampu:

- CPMK 1 : memahami konsep dasar graf, subgraf, graf isomorfik beserta sifat-sifatnya,
- CPMK 2 : memahami dan dapat mengembangkan konstruksi graf baru dengan menggunakan operasi dan matriks pada graf.
- CPMK 3 : memahami dan membuktikan sifat-sifat terkait graf terhubung, graf Euler, dan Hamilton,
- CPMK 4 : memahami dan dapat menerapkan konsep dan sifat-sifat pewarnaan pada graf,
- CPMK 5 : menerapkan konsep dan *matching* dan himpunan independent.
- CPMK 6 : memahami dan membuktikan sifat-sifat graf berarah dan turnamen.

Materi:

1. Konsep dasar graf, subgraf, graf isomorfik beserta sifat-sifatnya;
2. Operasi pada graf (komplemen, gabungan, join, irisan, hasil kali kartesius, hasil kali lexicographic/komposisi) serta matriks pada graf (adjacent, insiden, jarak, bobot);
3. Graf terhubung dan sifat-sifatnya serta graf Euler dan Hamilton
4. Graf pohon dan graf planar beserta sifat-sifatnya;
5. Pewarnaan pada graf beserta sifat-sifatnya dan aplikasinya.
6. Matching dan himpunan independent beserta sifat-sifatnya.
7. 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

MAM80514 Analisis Matriks**3 sks****Deskripsi singkat:**

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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : Memahami definisi dan sifat-sifat 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.
- CPMK 2 : Menyelesaikan masalah pemfaktoran matriks : dekomposisi nilai singular, dekomposisi Schur, dekomposisi spectral, decomposisi Jordan, faktorisasi segitiga, refleksi Householder, faktorisasi Cholesky.
- CPMK 3 : memahami definisi, jenis-jenis dan sifat-sifat norma vektor dan norma matriks.
- CPMK 4 : menyelesaikan masalah lokalisasi nilai Eigen.

Materi:

1. Review struktur aljabar linier : matriks, determinan, operasi baris elementer, ruang vektor, rank dan nolitas, ruang hasil kali dalam, proses Gram, Schmidt, diagonalisasi orthogonal, dan transformasi linier.
2. 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.
3. Faktorisasi matriks : dekomposisi nilai singular, dekomposisi Schur, dekomposisi spectral, decomposisi Jordan, faktorisasi segitiga, refleksi Householder, faktorisasi Cholesky.
4. Norma matriks : jenis-jenis dan sifat-sifat norma vektor dan norma matriks, bilangan kondisi matriks.
5. Masalah nilai Eigen : cakram Gershgorin, Teorema Bauer-Fike, kuosien Rayleigh, metode QR, metode Lanczos.

Pustaka:

1. Horn, R. A., Johnson, C. R., 1985, *Matrix analysis*, Cambridge Unicersity Press, Melbourne.
2. Golub, G. H., Loan, C. V., 1983, *Matrix Computations*, The Johns Hopkins Press Ltd., London.
3. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi Singkat:

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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1: Memahami definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan tentang karakteristik field berhingga dan representasi elemen pada field berhingga.
- CPMK 2: Memahami definisi dan sifat-sifat akar-akar polinom tak tereduksi dan polinom siklotomik.
- CPMK 3: Memahami definisi dan sifat-sifat polinom atas field berhingga.
- CPMK 4: Menyelesaikan masalah konstruksi polinom taktereduksi dan linearisasi polinom.
- CPMK 5: Mengaplikasikan struktur field berhingga pada permasalahan koding dan kriptografi

Materi:

1. Struktur field berhingga : Karakteristik field berhingga, akar-akar polinom taktereduksi, trace, norma dan basis, akar satuan dan polinom siklotomik, representasi elemen pada field berhingga.
2. Polinom atas field berhingga : order polinom, polinom primitive, polinom taktereduksi, konstruksi polinom taktereduksi, linearisasi polinom, binom dan trinom, faktorisasi dan perhitungan akar polinom
3. 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.

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas masalah titik tetap dan aplikasinya.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan Early Fixed Point Theorems
- CPMK 2 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan Fixed Point Theorems in Analysis
- CPMK 3 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan The Lefschetz Fixed Point Theorems

- CPMK 4 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan Fixed Point Theorems in Geometry
- CPMK 5 : mengaplikasikan teori titik tetap pada persamaan diferensial, persamaan Integral dan persamaan matriks.

Materi:

1. Early Fixed-Point Theorems: Brower's Theorems, Banach's Theorems.
2. Fixed Point Theorems in Analysis: The Schauder-Tychonoff Theorems, Kakutani's Theorems.
3. The Lefschetz Fixed Point Theorems: For Compact Polyhedra, For Compact Manifold.
4. Fixed Point Theorems in Geometry: Some generalities on Riemannian Manifolds, Hadamard Manifolds.
5. Aplikasi titik tetap: persamaan diferensial, integral dan matrik

Pustaka:

1. Farmakis, I. dan Moskowitz, M., 2013, *Fixed point theorems and Their Applications*, World Scientific. Publishing. Co. Pte. Ltd.
2. Agarwal, R. P., Meehan, M., dan O'Regan, D., 2004, *Fixed Point Theory and Applications*, Cambridge University Press, United Kingdom.
3. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80517 Pengantar Set-Valued

3 sks

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas fungsi bernilai himpunan (*set-valued*).

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : Memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan Limit himpunan, Limit kalkulus, Pemetaan *set-valued*, Kekontinuan pemetaan *set-valued*, Kriteria *lower semi-continuity*.
- CPMK 2 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan *Tangent cones* suatu himpunan, Kalkulus *Tangent cones*, Turunan pemetaan *set-valued*
- CPMK 3 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan Integral pemetaan *set-valued*

Materi:

1. Contoh-contoh masalah matematika dan aplikasinya dalam bentuk formula *set-valued*
2. Pemetaan *set-valued*: Pengertian *set-valued* dan fungsi selector, limit himpunan dan barisan himpunan, kekontinuan *set-valued* dan kriteria lower semi kontinu.
3. Tangent Cones: Pengertian tangent cones, contingent cones dan kalkulus tangent cones.
4. Derivative pemetaan *set-valued* : Contingent derivative, Limit diferensial, aturan rantai, invers *set-valued* maps theorem
5. Keterukuran dan integral *set-valued* maps. *Set-valued* terukur, integral *set-valued* maps, Lyapunov's Convexity Theorem
6. Pengenalan metrik pada koleksi himpunan

Pustaka:

1. Aubin, J.P., dan Frankowska, H., 2009, *Set-Valued Analysis*, Birkhauser Boston.
2. Aubin, J.P., dan Cellina, A., 2010, *Differential Inclusion: Set-Valued Maps and Viability Theory*, Cambridge University Press, United Kingdom.
3. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80518 Analisis Harmonik**3 sks****Deskripsi singkat:**

Pada mata kuliah ini dibahas abstrak and classical harmonic analysis.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan abstract Fourier analysis

CPMK 2 : memahami dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan classical harmonic analysis

CPMK 3 : mengaplikasikan analisis harmonic dalam bidang teknik dan fisika

Materi:

1. Abstract Fourier analysis: Locally compact abelian groups, Compact groups;
2. Classical harmonic analysis: Interpolation, Some classical inequalities, Hardy-Littlewood maximal function, Calderon-Zygmund theory, Mihlin multiplier theorem, Littlewood-Paley theory, Oscillatory integrals;
3. Aplikasi analisis harmonic dalam bidang teknik dan fisika.

Pustaka:

1. E. Hewitt and K. A. Ross, 1970, *Abstract Harmonic Analysis*, vol 2, Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin.
2. Y. Katznelson, 2004, *An introduction to HARMONIC ANALYSIS*, Cambridge University Press.
3. Jason Murphy, *A Course in Harmonic Analysis*, Missouri University of Science and Technology.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

MAM80519 Teori Aljabar Graf**3 sks****Deskripsi Singkat:**

Mata kuliah ini membahas tentang kaitan aljabar linier dan teori graf. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi, pembuktian sifat-sifat (lema, proposisi, teorema) dan pemberian contoh-contoh serta dapat membuktikan dengan teknik aljabar sifat-sifat yang terkait dengan graf dan masalah pewarnaan

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami konsep dasar graf, subgraf, matriks pada graf beserta sifat-sifatnya

CPMK 2 : memahami konsep dasar aljabar linear mengenai matriks, ruang vektor, transformasi linear, nilai eigen, dan rank serta menerapkannya pada pembentukan graf terkait,

CPMK 3: memahami konsep dasar struktur aljabar seperti semigrup, grup, dan ring, serta menerapkannya pada pembentukan graf terkait,

CPMK 4: memahami konsep dasar himpunan fuzzy dan menerapkannya pada pembentukan graf fuzzy serta mengembangkan konsep graf fuzzy pada suatu struktur aljabar

Materi:

1. Konsep dasar graf (definisi graf, subgraf, jenis graf sederhana, matriks *adjacency*, *incidence*, dan jarak).
2. Konsep dasar aljabar linear (matriks, transformasi linear, nilai eigen, dan rank).
3. Konsep dasar struktur aljabar (semigrup, grup, dan ring).
4. Konsep dasar himpunan fuzzy
5. 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).
6. Penerapan konsep struktur aljabar pada pembentukan graf.
7. Penerapan konsep himpunan fuzzy pada pembentukan graf.

Pustaka:

1. Biggs, N., 1974, *Algebraic Graph Theory*, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80520 Teori Integral**3 sks****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini dipelajari teori integral yang dikembangkan oleh Henstock, Kurzweil dan Mc Shane

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami definisi integral secara deskriptif dan konstruktif
CPMK 2 : memahami definisi dan memberikan contoh tentang Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane
CPMK 3 : membuktikan sifat linieritas dari masing-masing koleksi Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane.
CPMK 4 : memahami keterkaitan antara Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane.
CPMK 5 : membuktikan teorema kekonvergenan integral.

Materi:

1. Pendefinisian integral secara deskriptif dan konstruktif.
2. Pengertian Integral Henstock, Integral Kurzweil, dan integral McShane.
3. Sifat linieritas dari masing-masing koleksi integral secara Henstock, Kurzweil dan Mc Shane.
4. Hubungan ketiga pengertian integral.
5. Teorema kekonvergenan integral: Lemma Fatou, Teorema kemonotonan

Pustaka:

1. Kurt, D.S, dan Schwart C.W., 2004, *Theories of Integration*, World Scientific Publishing Co.Pte. Ltd, Singapore.
2. Bartle, R.G., 2001, *A Modern Theory of Integration*, American Mathematical Society.
3. Thomson, B.S., 2011, *Theory of The Integral*, Classical Real Analysis. Com.
4. Gordon, R.A., 1994, *The integral of Lebesgue, Denjoy, Perron and Henstock*, American Mathematical Society.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini mempelajari ukuran pada sebarang himpunan.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan ukuran dan integral pada ruang abstrak

CPMK 2 : memahami definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan dengan ukuran luar

CPMK 3 : memahami definisi dari himpunan Baire dan himpunan Borel serta dapat memberikan contoh-contohnya

Materi:

1. Ukuran dan pengintegralan pada ruang abstrak: Ruang ukuran, fungsi terukur, pengintegralan, Teorema kekonvergenan secara umum, signed measure, Teorema Radon-Nikodym, ruang terintegral Lebesgue
2. Ukuran Luar: ukuran luar dan keterukurannya, Teorema perluasan, Integral Lebesgue-Stieltjes, ukuran hasil kali, operator integral, ukuran dalam, extension by sets of measure zero, ukuran luar Caratheodory, Ukuran Hausdorff
3. Topologi: himpunan Baire dan Himpunan Bore.

Pustaka:

1. Ambrosio, L., Prato GD, Mennuci, 2011, *An Introduction to Measure Theory and Integration*, Lecture notes, Edizioni della Normale.
2. Taylor, M.E., 2006, *Measure Theory and Integration*, American Mathematical Society.
3. Fremlin, D.H., 2000, *Measure Theory*, Vol 1, University of Essex, 2000.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dipelajari tentang fungsi univalen.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami definisi dan membuktikan Teorema Pemetaan Riemann, Teorema Distorsi dan Konjektur Robertson

CPMK 2 : Menyelesaikan masalah pertidaksamaan Lebedev-Millin, Teori Lowner dan masalah koefisien,

CPMK 3 : memahami definisi dan membuktikan dan menyelesaikan masalah terkait convex, starlike dan close-to-convex

Materi:

1. Review: Teorema Pemetaan Riemann, Teorema Distorsi dan Konjektur Robertson.
2. Pertidaksamaan Lebedev-Millin, Teori Lowner dan masalah koefisien.
3. Convex, starlike dan close-to-convex.

Pustaka:

1. A.W. Goodman, 1975, *Univalent Functions*, Mariner Pub Co.
2. P.L. Duren, 1983, *Univalent Functions*, Spriger.

3. Derek K. Thomas, Nikola Tuneski, Allu Vasudevarao, 2018, *Univalent Functions*, Studies in Mathematics.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80523	Teori Persamaan Diferensial Parsial Nonlinear	3 sks
-----------------	--	--------------

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang teori persamaan diferensial parsial nonlinear beserta teorema-teorema yang berkaitan.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan tentang persamaan nonlinear orde satu
- CPMK 2 : menyelesaikan masalah Cauchy pada persamaan nonlinear orde satu
- CPMK 3 : memahami definisi dan membuktikan teorema yang berkaitan tentang persamaan elliptic dengan koefisien konstan
- CPMK 4 : menyelesaikan masalah Dirichlet dengan menggunakan teorema Riesz representation
- CPMK 5 : menyelesaikan masalah Dirichlet dengan menggunakan pendekatan Galerkin
- CPMK 6 : memahami definisi dan menyelesaikan masalah Dirichlet non homogen

Materi:

1. Review: Persamaan Quasi Linear;
2. Persamaan Nonlinear Orde Satu: Konstruksi Monge`s Cone, Persamaan Simetri dari Monge`s cone, Masalah Cauchy, Menyelesaikan masalah Cauchy;
3. Persamaan Elliptik dengan koefisien konstan: turunan lemah, embedding dari ruang Sobolev,
4. Masalah Dirichlet yang homogen, menyelesaikan masalah Dirichlet menggunakan teoreman Riesz representation,
5. menyelesaikan masalah Dirichlet menggunakan pendekatan Galerkin,
6. Masalah Dirichlet yang nonhomogen

Pustaka:

1. DiBenedetto, E., 2010. *Partial Differential Equation, 2nd Edition*. Birkhauser. Boston
2. Evans, L., 1997. *Partial Differential Equations*, American Mathematical Society.
3. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80524	Aljabar Abstrak	3 sks
-----------------	------------------------	--------------

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang konsep – konsep inti dalam teori grup dan ring, diantaranya mengenai grup, subgrup, ring, ideal, field, daerah integral, ring polinomial, teorema isomorfisma untuk grup dan ring dan dilengkapi dengan bukti dari sifat-sifatnya. Diupayakan ada ilustrasi dan contoh dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami dan membuktikan sifat-sifat ring
- CPMK 2 : membuktikan sifat-sifat dari perluasan field
- CPMK 3 : memahami dan membuktikan sifat-sifat teori Galois
- CPMK 4 : memahami dan membuktikan sifat-sifat grup solvable dan alternating
- CPMK 5 : memahami dan membuktikan sifat-sifat Lattice
- CPMK 6 : memahami dan membuktikan sifat-sifat aljabar Boolean

Materi:

1. Ring, ring bagian, ring factor, field, daerah ideal utama
2. Perluasan sederhana, derajat
3. Perluasan aljabar, field split, grup galois, separability, normality, teorema fundamental dari teori Galois
4. Teorema isomorfisma dan grup solvable, grup alternating.
5. Himpunan terurut secara parsial, Lattices
6. Aljabar Boolean, aljabar Boolean berhingga

Pustaka:

1. Hidayat, 207, Cara Mudah Memahami Struktur Aljabar, UB Press, Malang
2. Andari, A., 2015, *Teori Grup*, UB Press, Malang.
3. Andari, A., 2014, *Ring, Field dan Daerah Integral*, UB Press, Malang
4. Bhattacharya, P.BB, S.K. Jain, and S.R. Nagpaul, 1994, *Basic Abstract Algebra*, Cambridge University Press, New York.
5. Durbin, J.R., 2005, *Modern Algebra An Introduction*, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
6. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80525**Aljabar Fuzzy****3 sks****Deskripsi Singkat:**

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.

Tujuan:

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat himpunan fuzzy (*fuzzy sets*)
- CPMK 2 : memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ring fuzzy (*fuzzy Rings*)
- CPMK 3 : memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat himpunan fuzzy Intuisisionistik (*Intuitionistic fuzzy set*)
- CPMK 4 : memahami konsep dan membuktikan sifat-sifat ring fuzzy Intuisisionistik (*Intuitionistic fuzzy ring*)
- CPMK 5 : mengaplikasikan konsep aljabar fuzzy dalam masalah pengambilan keputusan

Materi:

- 1) Teori himpunan fuzzy: konsep dasar, fungsi keanggotaan, operator;
- 2) Ring fuzzy: definisi, ideal fuzzy, ideal maksimal fuzzy, ideal prima fuzzy;
- 3) Himpunan fuzzy intuitionistik: definisi, operasi dan relasi, level fuzzy, product Cartesian, operator necessity dan possibility;
- 4) Ring fuzzy intuitionistik: definisi dan sifat-sifatnya;

- 5) 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 Ilmu Yogyakarta.
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, Page 1860 – 1866.
8. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80601 Persamaan Diferensial Parsial Numerik 3 sks

Deskripsi singkat:

Pada kuliah ini dibahas metode penyelesaian persamaan diferensial parsial (PDP) dengan metode beda hingga, pembelajarannya diintegrasikan dengan Matlab.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu

CPMK 1 : memahami dan mengonstruksi pendekatan beda hingga serta melakukan analisis akurasi dan kestabilannya.

CPMK 2 : memahami, mengonstruksi dan mengimplementasikan metode beda hingga pada persamaan difusi 1D (persamaan parabolik) serta melakukan analisis akurasi dan kestabilannya

CPMK 3 : memahami, mengonstruksi dan mengimplementasikan metode beda hingga pada persamaan transport 1D (persamaan hiperbolik) serta melakukan analisis akurasi dan kestabilannya

CPMK 4: memahami, mengonstruksi dan mengimplementasikan metode beda hingga pada persamaan Laplace (persamaan eliptik) serta melakukan analisis akurasi dan kestabilannya

CPMK 5: menyelesaikan *project* secara mandiri atau berkelompok dan bertanggungjawabnya

CPMK 6: membuat makalah ilmiah tentang penerapan metode beda hingga dan mempresentasikannya

Materi:

1. Pendekatan beda hingga: konstruksi, analisis akurasi dan kestabilannya
2. Implementasi beda hingga untuk persamaan Difusi/Parabolik
3. Implementasi beda hingga untuk persamaan Transport/Hiperbolik
4. Implementasikan beda hingga untuk persamaan Eliptik

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.

MAM80602 Metode Elemen Hingga

3 sks

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas Metode Elemen Hingga sebagai metode numerik untuk memperoleh aproksimasi solusi persamaan diferensial parsial. 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*, yaitu persamaan panas 1D. Pembelajarannya diintegrasikan dengan Matlab.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami eksistensi dan ketunggalan *weak solution*/ solusi lemah dari persamaan Poisson 1D dan persamaan Poisson 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
- CPMK 4 : menerapkan Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah *time dependent*, yaitu persamaan Panas 1D
- CPMK 5: mengimplementasikan program Metode Elemen Hingga untuk mendapatkan aproksimasi solusi masalah nilai batas 2 titik pada kasus 1D (persamaan Poisson 1D dan 2D) dan masalah *time dependent* (persamaan Panas 1D).

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. 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.
4. 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.
5. Kreyszig, E. G., 2008, Introduction to Functional Analysis with Application, John Willey & Sons.
6. Shofianah, N., K. Svadlenka, dan R. Permata, 2022, Modul Metode Pengantar Elemen Hingga, Departemen Matematika, Universitas Brawijaya.
7. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan

Deskripsi singkat:

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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1: memahami konsep dasar tentang prinsip metode volume hingga untuk hukum konservasi

CPMK 2: mengkonstruksi skema volume hingga untuk masalah eliptik, parabolic, hiperbolik,

CPMK 3: 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. Lions eds, Vol 7.
2. LeVeque, R.J., 2004, Finite-Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press.
3. Flaherty, J.E. Numerical Methods for Partial Differential Equations, www.cs.rpi.edu/~flaherje/pdf/, 10-07- 2010; 09:00 pm.
4. Versteeg, H.K. dan Malalasekera, W., 1995, An Introduction To Computational Fluid Dynamics The Finite Volume Methods, Longman Scientific & Technical, England.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas tentang konsep dasar persamaan gelombang elektromagnetik, analisis dan komputasinya.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1: memahami dan menjelaskan konsep dasar gelombang,

CPMK 2: memahami dan mengonstruksi model perambatan gelombang optik pada medium nonlinear Kerr 1 dimensi/2 dimensi

CPMK 3: memahami dan menganalisis perambatan gelombang optik pada medium grating 1 dimensi (linear/nonlinear Kerr), baik secara analitik maupun numerik

CPMK 4: menganalisis perambatan gelombang optik pada medium nonlinear Kerr 2 dimensi (linear/nonlinear Kerr), baik secara analitik maupun numerik,

CPMK 5: memiliki wawasan tentang perkembangan penelitian topik pemodelan dan komputasi gelombang optik terbaru

Materi:

- 1) Pemodelan dan komputasi gelombang optik pada medium nonlinear Kerr 1 dimensi (1D-grating)
- 2) 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.

MAM80605**Dinamika Fluida****3 sks****Deskripsi singkat:**

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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami konsep-konsep dinamika fluida

CPMK 2 : memahami berbagai jenis pengembangan model perambatan gelombang fluida

CPMK 3 : 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 di-mensi. Sistem persamaan air dangkal (shallow water system): persamaan 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 Scientific, 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

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas tentang masalah variasional tanpa kendala dan dengan kendala, termasuk aplikasinya pada masalah optimasi.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami metode variasional untuk menyelesaikan masalah optimisasi dalam sains
- CPMK 2 : memahami metode variasional untuk menyelesaikan masalah optimisasi dalam teknik.
- CPMK 3 : memahami metode variasional pada masalah berdimensi hingga.
- CPMK 4 : memahami metode variasional pada masalah berdimensi tak hingga.

Materi:

Pengantar kalkulus variasi, masalah variasional tanpa kendala, teori variasi pertama dan kedua, prinsip variasional dinamik, sistem Lagrange dan Hamilton (diskrit dan kontinu), masalah variasional dengan kendala, karakterisasi (variasional) masalah nilai eigen.

Pustaka:

1. van Groesen E, 2001, Applied Analytical Methods, part I: Basic Variational Structures and Methods, Lecture Note, University of Twente.
2. van Groesen E. dan de Jager, E.M.,1994, Mathematical Structures in Continuous Dynamical Systems, NorthHolland, Amsterdam.
3. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa diperkenalkan tentang tata bahasa dan logika yang berlaku dalam matematika. Dengan demikian mata kuliah ini akan menjadi pengetahuan dasar bagi mahasiswa dalam berkomunikasi menggunakan bahasa matematika.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : memahami tentang konsep pernyataan matematika dan nilai kebenaran;
- CPMK 2 : memahami konsep dan menggunakan metode-metode pembuktian;
- CPMK 3 : memahami konsep dan menggunakan beberapa strategi pembuktian;
- CPMK 4 : memahami konsep dan menggunakan teknik penyelesaian masalah.

Materi :

Pernyataan matematika, nilai kebenaran dari suatu pernyataan, berbagai bukti pembuktian, pembuktian maju, pembuktian mundur, kuantifier, pembuktian dengan kontradiksi, pembuktian dengan kontraposisif dan beberapa strategi pembuktian, beberapa teknik penyelesaian masalah.

Pustaka:

1. Daniel Solow, How to Read and Do Proofs, John Wiley & Sons, 3rd Ed 2002
2. G Polya, How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method, 2nd, Princeton University Press, 1985.
3. Loren C. Larson, Problem Solving Through Problems, Springer Verlag, 1983
4. Daniel J. Velleman, How to Prove It: A Structured Approach, 2nd ed, Cambridge University Press 2006.
5. J. Mason, L. Burton, K. Stacey, Thinking Mathematically, Addison Wesley, 1985.
6. Kevin Houston, How to Think Like a Mathematician: A Companion to Undergraduate Mathematics, Cambridge University Press 2009.
7. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa melakukan kajian dan membuat perencanaan untuk pengembangan pembelajaran dari bermacam-macam topic matematika sekolah dengan berdasar pada masalah-masalah yang mungkin muncul dalam proses pembelajaran di sekolah.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : melakukan kajian masalah-masalah matematika yang muncul dalam proses pembelajaran;
- CPMK 2 : membuat perencanaan tehnik/metode pemecahan masalah matematika yang muncul dalam proses pembelajaran;
- CPMK 3 : membuat pengembangan tehnik/metode pemecahan masalah matematika yang muncul dalam proses pembelajaran

Materi:

Himpunan dan bilangan cacah, numerasi, teori bilangan, pecahan, decimal-rasio-proporsi dan persen, bilangan bulat, aljabar, statistika dan peluang, geometri, logika, sistem matematis, pengenalan teori graph.

Pustaka: Disesuaikan dengan topik yang dibahas

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mendapat pengetahuan dan pengalaman tentang materi-materi matematika yang belum dikenal. Materi yang dibahas dalam kuliah ini adalah tentang geometri Euclid.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1 : menguasai konsep-konsep dasar geometri Euclid: kekongruenan, kesebangunan, transformasi;
- CPMK 2 : mengkomunikasikan konsep-konsep geometri, metode pembuktian dalam geometri, dan juga berbagai geometri, baik secara lisan maupun tulisan.
- CPMK 3 : menggunakan berbagai teknologi untuk mengeksplorasi prinsip dan sifat geometri secara dinamis, seperti Geometer's Sketchpad, Cabri, sertasitus-situs berbasis Java;
- CPMK 4 : mengembangkan portofolio proyek-proyek geometri untuk digunakan dalam kelas.

Materi:

Segitiga, poligon, dan lingkaran, kekongruenan, similaritas, Teorema Pythagoras, jarak dan luas, koordinat dan penyajian bentuk-bentuk geometri.

Pustaka:

1. C. G. Gibson, 2003, Elementary Euclidean Geometry:an undergraduate introduction, Cambridge University Press, 2003
2. Greenberg, M.J., 1993, Euclidean and Non-Euclidean Geometry development and History Third Edition, w. H. Freeman and Company New York.

3. Chen, E., 2016, Euclidean Geometry in Mathematical Olympiads, The Mathematical Association of America.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80704 Teori Bilangan Lanjut

3 sks

Deskripsi Singkat:

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang sifat-sifat dan hubungan antar ragam bilangan, teorema mendasar yang terkait dengan bilangan prima, kongruensi dan penerapannya

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami dan menguasai konsep dasar dalam teori bilangan dan operasinya

CPMK 2 : menuliskan dan mepresentasikan bukti matematika dengan sistematis.

CPMK 3 : memberikan contoh-contoh penerapan dari teori bilangan.

Materi:

Bilangan bulat serta operasi dan sifat-sifatnya, induksi matematika, bilangan Fibonacci, keterbagian, bilangan prima, pembagi sekutu terbesar, algoritma Euclid, Teorema Fundamental Aritmetika, metode faktorisasi dan bilangan Fermat, persamaan Diophantine linear, sistem kongruensi linear, Teorema Sisa Cina, tes keterbagian, pemeriksaan angka, Teorema Wilson, Teorema Kecil Fermat, Teorema Euler, kongruensi dan penerapannya.

Pustaka:

1. Kenneth H. Rosen, 2005, Elementary Number Theory and Its Applications, 5th ed., Pearson Addition Wesley.
2. Burton, D.M., 2011, Elementary Number Theory Seventh Edition, McGraw Hill, New York.
3. Koshy, T., 2007, Elementary Number Theory with Applications, Second Edition, Elsevier Inc.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80705 Statistika

3 sks

Deskripsi Singkat:

Pada mata kuliah ini membahas tentang Statistika Deskriptif, Distribusi peluang khusus yang digunakan untuk uji hipotesis, Statistika Inferensial, Analisis Regresi Linear dan Analisis Multivariat.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1: memahami dan menjelaskan Pengantar Statistika.

CPMK 2: memahami dan melakukan penyajian data dalam bentuk tabel, grafik dan ringkasan numerik statistik.

CPMK 3: memahami dan menjelaskan distribusi peluang khusus.

CPMK 4: melakukan uji hipotesis baik untuk satu populasi maupun dua populasi.

CPMK 5: memahami, membuat dan menginterpretasikan model regresi linear berganda.

CPMK 6: memahami dan melakukan analisis multivariat.

Materi:

1. Statistika deskriptif; peluang; inferensi untuk mean; uji hipotesis 2 sampel; analisis variansi; analisis Pengantar Statistika: jenis penelitian, populasi, sampel, parameter, statistik, penentuan ukuran sampel, variabel, data, jenis pengukuran, data hilang, dan peranan model dalam analisis data.
2. Penyajian data dalam bentuk tabel, grafik dan ringkasan numerik statistik: ukuran Pemusatan dan Lokasi Data serta ukuran Penyebaran Data.
3. Distribusi peluang khusus: Distribusi Bernoulli, Distribusi Binomial, Tabel Distribusi Binomial, Distribusi Normal, Tabel Distribusi Normal Z, Distribusi t-Student, Tabel Distribusi t-Student, Distribusi Khi Kuadrat, Tabel Distribusi Khi Kuadrat, Distribusi F, Tabel Distribusi F.
4. Statistika Inferensial:
 - a. Pendugaan Parameter satu populasi: Pendugaan Parameter Rata-rata, Pendugaan Proporsi, Pendugaan Ragam; Pendugaan Parameter dua populasi: Pendugaan Selisih Rata-rata, Pendugaan Selisih Proporsi dan Pendugaan rasio dua Ragam.
 - b. Uji Hipotesis satu populasi: Uji Hipotesis Rata-rata, Uji Hipotesis Proporsi, Uji Hipotesis Ragam; Uji Hipotesis dua populasi: Uji Hipotesis selisih Rata-rata, Uji Hipotesis selisih Proporsi, Uji Hipotesis rasio dua Ragam, Uji Pengamatan Berpasangan.
5. Analisis Regresi Linear: Korelasi, Regresi Linear Sederhana, Regresi Linear Berganda, pemeriksaan asumsi, seleksi model.
6. Analisis Multivariat: Data Multivariat, Analisis Komponen Utama, Analisis Faktor, Analisis Cluster.

Pustaka:

1. Gravetter, F.J., Wallnau, L.B., 2017, *Statistics for The Behavioral Sciences* 10th edition, Cengage Learning Inc.
2. Vehkalahti, K. dan Everitt, B. S. 2019. *Multivariate Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group.
3. Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., dan Ye, K. 2016. *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 9th edition, Pearson Education Limited, Italy.
4. Ross, S.M. 2009. *Introduction for Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. 4th edition, Elsevier Inc.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80706 Kalkulus dan Geometri Analitik**3 sks****Deskripsi singkat:**

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang kalkulus termasuk evolusi kalkulus dari pemikiran jaman Yunani hingga pendekatan analisis modern.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : memahami tentang Kalkulus, baik secara historis maupun konseptual

CPMK 2 : memiliki keterampilan bekerja dengan beberapa konsep dasar Kalkulus dan memberikan justifikasinya

CPMK 3 : melakukan simulasi melalui program simbolik (Maple, Mathematica) dan visualisasi

CPMK 4 : mencari dan mengolah informasi secara mandiri, khususnya tentang sejarah dan konsep Kalkulus.

Materi:

Evolusi konsep kalkulus dari pemikiran jaman Yunani (Euclides, Archimedes, Eudoxus), jaman renaissance (Descartes, Newton, Leibniz, Euler) sampai dengan pendekatan analisis modern. Materi kuliah mencakup Exhaustion Method Archimedes dan Eudoxus, Kalkulus Fermat, Kalkulus

Newton-Leibniz, Pendekatan modern: system bilangan real, barisan dan limit, kontinuitas, diferensiabilitas, integrasi.

Pustaka:

1. Stahl, S., 2011, Real Analysis, A Historical Approach, 2nd ed., Wiley
2. Ethan D. Bloch, 2011, The Real Numbers and Real Analysis, Springer Science + Business Media, New York
3. David M. Burton, 2011, The History of Mathematics AN INTRODUCTION Seventh Edition, McGraw Hill
4. Binmore, K.G., 1982, Mathematical Analysis, a straightforward approach, 2nd ed., Cambridge.
5. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80707 Matematika Diskrit Lanjut

3 sks

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang induksi matematika bentuk pertama dan bentuk kuat, teknik mencacah model sampel dan model distribusi, penyelesaian bulat suatu persamaan, fungsi pembangkit, relasi rekurensi homogen dan tidak homogen, dan pengenalan teori graph.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu

CPMK 1 : memahami konsep dan permasalahan matematika diskrit,

CPMK 2 : memahami tentang berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah,

CPMK 3: berargumentasi verbal dan secara tulisan.

Materi:

Logika dan pembuktian, struktur diskrit, induksi dan rekursi, prinsip-prinsip dasar counting, prinsip sarang merpati, permutasi dan kombinasi, koefisien binomial, peluang diskrit, recurrence relation, inklusi-eksklusi, graf, dan pohon.

Pustaka:

1. K.H. Rosen, 2007, Discrete Mathematics and Its Applications 7th Edition, McGraw-Hill, New York.
2. V. Bryant, 1993, Aspect of Combinatorics: A wide-ranging introduction, Cambridge Univ. Press, Great Britain.
3. NN, 2016, Introduction to Combinatorics Course Notes for Math 239, Department of Combinatorics and Optimization University of Waterloo.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM80708 Simetri dan Transformasi

3 sks

Deskripsi Singkat:

Pada Mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari geometri klasik dan grup-grup simetri objek-objek geometri, dengan penekanan pada geometri Euclid.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

CPMK 1 : merumuskan dalil-dalil matematika secara tepat dan akurat

CPMK 2 : menuliskan bukti-bukti formal dalam geometri transformasi dan mengapresiasi pemanfaatan aljabar, khususnya teori grup, dalam geometri.

CPMK 3: memiliki pengertian dan wawasan yang luas dan konkrit tentang peranan aljabar dalam geometri.

Materi

Transformasi isometri, similaritas, afin untuk geometri bidang Euclid, grup-grup transformasi, klasifikasi isometri, grup simetri, frieze, teselasi.

Pustaka:

1. Johnson, N.W., 2018, Geometries and Transformations, Cambridge University Press.
2. Patrick J. Ryan, 1986, Euclidean and Non-Euclidean Geometry, an analytic approach, Cambridge University Press.
3. Leonard, I.E., Lewis, J.E., Liu, A.C.F., Tokarsky, 2014, Classical geometry Euclidean, Transformasi, Inversive, and Projective, Wiley.
4. Artikel-artikel terkait dalam rangka pengembangan wawasan.

MAM 80011 Proposal Tesis

4 sks

Deskripsi singkat:

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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1: mendiskripsikan bab pendahuluan proposal tesis meliputi latar belakang, rumusan masalah dan tujuan rencana penelitian
- CPMK 2: menunjukkan kebaruan rencana penelitian
- CPMK 3: memahami konsep-konsep yang mendasari rencana penelitian
- CPMK 4: mendiskripsikan kerangka konsep penelitian dalam bentuk uraian dan dalam bentuk bagan rencana penelitian
- CPMK 5: menguraikan langkah-langkah rencana penelitian.
- CPMK 6: menghasilkan naskah proposal tesis sesuai dengan peraturan yang berlaku,
- CPMK 7: mempresentasikan rencana penelitian dalam seminar proposal

Materi

Sesuai dengan bidang minat yang di program.

Pustaka

1. Artikel-artikel terbaru yang relevan dengan rencana penelitian.
2. Buku Referensi yang relevan dengan rencana penelitian.
3. Buku Pedoman Penulisan Proposal Tesis dan Tes

Deskripsi singkat:

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.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

- CPMK 1: mendiskripsikan bab pendahuluan tesis meliputi latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian tesis,
- CPMK 2: menunjukkan kebaruan hasil penelitian tesis,
- CPMK 3: memahami konsep-konsep yang mendasari penelitian tesis,
- CPMK 4: mendiskripsikan kerangka konsep penelitian dalam bentuk uraian dan dalam bentuk bagan penelitian tesis,
- CPMK 5: menguraikan langkah-langkah penelitian tesis,
- CPMK 6: menyajikan hasil dan pembahasan penelitian tesis,
- CPMK 7: menghasilkan naskah tesis sesuai dengan peraturan yang berlaku,
- CPMK 8: mempresentasikan penelitian tesis dalam seminar hasil,
- CPMK 9: mempresentasikan hasil penelitian tesis dalam ujian tesis

Materi

Sesuai dengan bidang minat yang deprogram.

Pustaka

1. Artikel-artikel terbaru yang relevan dengan rencana penelitian.
2. Buku Referensi yang relevan dengan rencana penelitian.
3. Buku Pedoman Penulisan Proposal Tesis dan Tesis