



**PEDOMAN PENDIDIKAN
PROGRAM PASCASARJANA
(MAGISTER DAN DOKTOR)**

**FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

TAHUN AKADEMIK 2016/2017

(perlu layout)

TIM PENYUSUN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

Tim Penyusun
Kata Pengantar
Daftar Isi

BAB I. SEKILAS FAKULTAS MIPA-UB

- A. Sejarah Singkat Fakultas MIPA
- B. Visi, Misi dan Tujuan
- C. Struktur Organisasi
- D. Sarana dan Prasarana
- E. Tata Tertib Keluarga Fakultas MIPA

BAB II. KETENTUAN UMUM PENYELENGGARAAN PENDIDIKAN

- A. Kompetensi Pembelajaran
- B. Kurikulum
- C. Sistem Kredit Semester
- D. Penilaian Kemampuan Akademik Mahasiswa
- E. Kualifikasi Dosen Program Magister dan Doktor
- F. Program Matrikulasi
- G. Program Percepatan (*Fast-Track*)
- H. Program Double Degree
- I. Ketentuan Deteksi Plagiasi

BAB III. PELAKSANAAN PENDIDIKAN PROGRAM MAGISTER

- A. Persyaratan Akademik Calon Mahasiswa
- B. Kompetensi Pembelajaran
- C. Kurikulum
- D. Tesis Program Magister
- E. Administrasi Penyelesaian Kegiatan Tesis
- F. Evaluasi Keberhasilan Studi
- G. Yuidium dan Predikat kelulusan

BAB IV. PELAKSANAAN PENDIDIKAN PROGRAM DOKTOR

- A. Persyaratan Akademik Calon Mahasiswa
- B. Kompetensi Pembelajaran
- C. Kurikulum
- D. Pelaksanaan Ujian Kualifikasi
- E. Komisi Pembimbing Disertasi
- F. Naskah dan Ujian Proposal Disertasi
- G. Pelaksanaan Penelitian Disertasi
- H. Seminar Internasional
- I. Publikasi dalam Jurnal Internasional
- J. Ujian Kelayakan Disertasi
- K. Ujian Disertasi Tertutup
- L. Nilai Akhir Disertasi
- M. Evaluasi Keberhasilan Studi
- N. Yuidium dan Predikat kelulusan

- BAB V. ADMINISTRASI PENDIDIKAN
- A. Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru
 - B. Daftar Ulang Mahasiswa
 - C. Perencanaan Studi Mahasiswa
 - D. Pelaksanaan Perkuliahan dan Ujian
 - E. Administrasi Nilai Akhir Mahasiswa
 - F. Penghentian Studi Sementara
 - G. Perpindahan Mahasiswa
 - H. Sanksi Akademik

BAB VI. PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI

BAB VII. PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA

BAB VIII. PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA

BAB IX. PROGRAM STUDI MAGISTER MATEMATIKA

BAB X. PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA

BAB XI. PROGRAM STUDI DOKTOR BIOLOGI

BAB XII. PROGRAM STUDI DOKTOR KIMIA

BAB XIII. PROGRAM STUDI DOKTOR FISIKA

BAB IX. PROGRAM STUDI DOKTOR MATEMATIKA

BAB I

SEKILAS FAKULTAS MIPA

A. Sejarah Singkat Fakultas MIPA

Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, pada awalnya merupakan UPT dalam ruang lingkup Universitas Brawijaya (UB). Persiapan pendirian Fakultas MIPA telah dilakukan sejak tahun 1981 dengan menghimpun laboratorium-laboratorium dasar di lingkungan UB menjadi Laboratorium Sentral yang berfungsi sebagai laboratorium yang mendukung penyelenggaraan pengajaran dan praktikum ilmu-ilmu dasar bagi fakultas-fakultas eksakta. Setelah sarana dan prasarana dianggap mencukupi untuk keperluan pendidikan S-1, maka pada tahun 1987 dibuka Program MIPA yang terdiri atas 4 program studi, yaitu Program Studi Biologi, Kimia, Fisika dan Matematika. Sebagai upaya untuk melengkapi sarana dan prasarana, dilakukan berbagai bentuk kerjasama dengan pihak luar negeri, antara lain dengan NUFFIC-Belanda, IDP-Australia dan GTZ-Jerman yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dosen, jumlah peralatan laboratorium, penataan kurikulum dan penyelenggaraan pendidikan tinggi.

Dalam perkembangannya, Program MIPA mendapat perhatian khusus dari Pemerintah melalui Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, baik dari sisi peningkatan sarana dan prasarana ataupun peningkatan kuantitas dan kualitas tenaga dosen. Sesuai dengan perkembangan yang telah dicapai Program MIPA dan ditunjang oleh kebutuhan lulusan MIPA dalam bidang pembangunan dan industri, maka sejak tanggal 21 Oktober 1993 dengan keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 0371/0/1993 status Program MIPA ditingkatkan menjadi Fakultas MIPA (FMIPA), yang terdiri atas 4 jurusan, yaitu Jurusan Biologi, Jurusan Kimia, Jurusan Fisika, dan Jurusan Matematika.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan dunia industri yang menuntut tersedianya tenaga-tenaga terampil dalam bidang komputer dan analisis, maka berdasarkan kapasitas internal yang sangat memadai dari segi fasilitas dan SDM yang dimiliki Fakultas MIPA, maka pada tahun 1995 dibuka Program Diploma tiga (D3) Manajemen Informatika dan Teknik Komputer (D3-MITEK) serta pada tahun 1997 dibuka Program D3 Analisis Kimia. Selanjutnya program-program pendidikan terus ditingkatkan, pada tahun 1998 dibuka program studi Statistika dan pada tahun 2002 dibuka Program Studi Ilmu Komputer, yang keduanya bernaung di bawah Jurusan Matematika. Dalam rangka memenuhi kebutuhan Pemerintah maupun masyarakat dalam aspek mitigasi dan penanganan bencana maka dengan SK Rektor UB, maka pada tahun 2011 Jurusan Fisika membuka dua program studi sekaligus, yakni Program Studi Geofisika dan Program Studi Instrumentasi.

Dengan semakin meningkatnya jumlah dosen yang bergelar doktor, dan dalam rangka mengembangkan kapasitas kelembagaannya, maka FMIPA membuka Program Studi Pascasarjana yang dimulai pada tahun 1997 dengan dibukanya Program Magister Biologi Reproduksi. Disusul pada tahun 2007 dibuka Program Magister Ilmu Kimia, tahun 2009 dibuka Program Magister Ilmu Fisika, tahun 2010 dibuka Program Magister Matematika, dan tahun 2011 dibuka Program Magister Statistika. Selanjutnya pada tahun 2011 mulai dibuka Program Doktor Ilmu Biologi, dan pada tahun 2016 dibuka secara bersama-sama tiga program doktor yakni Program Doktor Ilmu Kimia, Ilmu Fisika dan Matematika.

Sejalan dengan perubahan peraturan tentang perguruan tinggi dengan dibentuknya program vokasi maka antara tahun 2008-2010, Fakultas MIPA melakukan *phasing out* terhadap program-program Diploma antara lain Program D3 MITEK dan Program D3

Analisis Kimia. Demikian juga dengan adanya perubahan kelembagaan melalui kebijakan Rektor UB pada tahun 2012 Program studi Ilmu Komputer dilebur menjadi Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer yang bersifat terpisah dari Fakultas MIPA. Dengan demikian sampai tahun saat ini (2016) Fakultas MIPA memiliki 4 Jurusan yang menaungi 16 Program Studi (S1 sejumlah 7 PS, S2 sejumlah 5 PS, dan S3 sejumlah 4 PS).

Untuk menjamin kualitas dalam bidang-bidang Tridharma Perguruan Tinggi dan manajemen kelembagaannya, Fakultas MIPA melaksanakan sistem penjaminan mutu baik secara internal maupun eksternal. Hal ini diimplementasikan dengan dibentuknya badan-badan penjaminan mutu di tingkat Fakultas dan Jurusan dalam bentuk Gugus Jaminan Mutu (GJM-Fakultas) dan Unit Jaminan Mutu (UJM-Jurusan). Keberhasilan Universitas Brawijaya memperoleh sertifikat ISO 9001:2008 pada tahun 2012 tak lepas dari peran serta Fakultas MIPA yang berpartisipasi dalam audit ISO 9001:2008 dalam rangka perolehan sertifikat ISO tersebut. Disamping itu untuk menjamin kualitas lulusannya, FMIPA telah mengakreditasi program studinya melalui Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) dengan peringkat yang baik menuju sangat baik. Pada level program sarjana (S1), Program Studi S1-Biologi (A), S1-Kimia (B), S1-Fisika (A), S1-Matematika (A), S1-Statistika (A). Pada level program magister (S2), Program Studi S2-Biologi (A), S2-Kimia (B), S2-Fisika (A), S2-Matematika (B), S2-Statistika (B). Pada level program doktor (S3), S3-Biologi (B), dan program S3 lainnya sedang diusulkan.

B. Visi, Misi, dan Tujuan

Rumusan visi, misi dan tujuan Fakultas MIPA-UB disusun dengan memperhatikan visi, misi dan tujuan dari UB serta kekhususan sesuai dengan lingkup kerja, tanggung jawab dan peran Fakultas MIPA sebagai bagian dari UB. Rumusan ini merupakan suatu pemikiran untuk capaian cita-cita jangka panjang dan merupakan kondisi ideal yang ingin dituju. Visi, misi dan tujuan selanjutnya dipergunakan sebagai acuan pengembangan di unit-unit Fakultas MIPA.

Visi

Menjadi institusi teladan dalam menyelenggarakan pendidikan sains dan matematika dengan standar internasional dan mendukung ilmu-ilmu terapan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

Misi

- 1) Menghasilkan lulusan MIPA yang berkualitas.
- 2) Berperan aktif dalam mengisi dan mengembangkan IPTEK.
- 3) Meningkatkan apresiasi masyarakat pada ke-MIPA-an.
- 4) Mendukung perkembangan ilmu terapan di lingkungan Universitas Brawijaya.

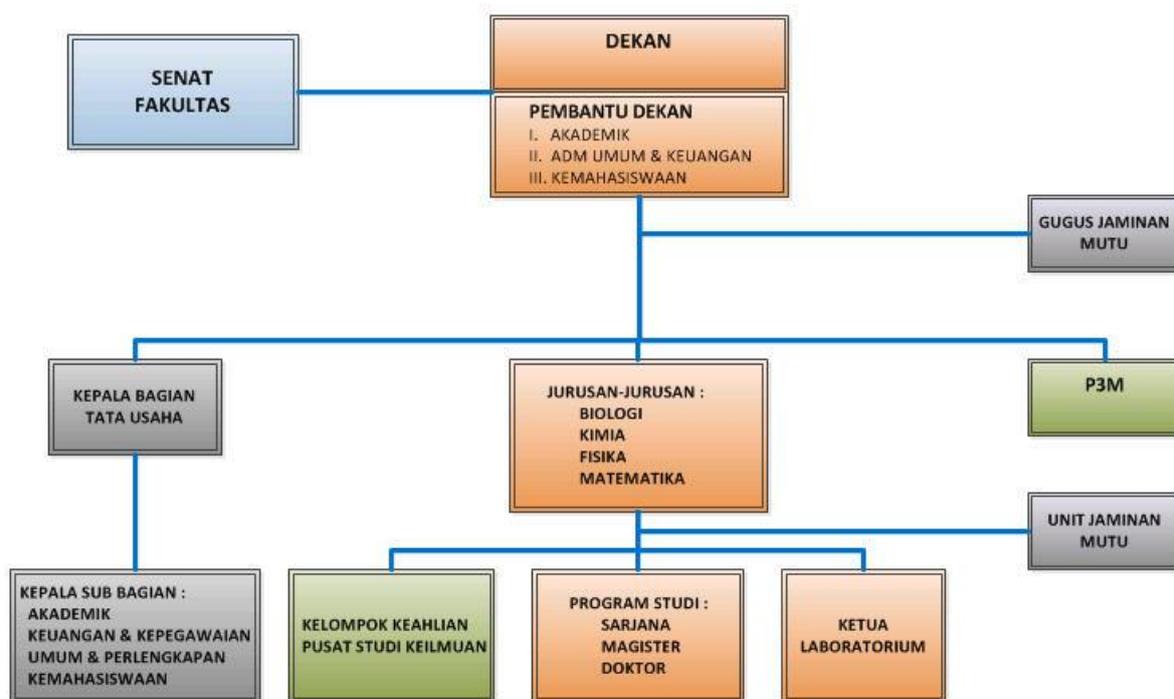
Tujuan

- 1) Menyelenggarakan proses belajar mengajar (PBM) yang profesional.
- 2) Menyelenggarakan riset yang bermutu.
- 3) Menyebarluaskan hasil riset kepada masyarakat.
- 4) Mengambil peran dalam proses pengembangan ilmu yang berbasis ilmu-ilmu dasar tingkat nasional dan internasional.

C. Struktur Organisasi Fakultas MIPA

Struktur organisasi Fakultas MIPA pada saat ini mengikuti peraturan pemerintah no 60 tahun 1999. Sedangkan organisasi dan tata kerja secara rinci tertuang di dalam Surat Keputusan Rektor No. 074/SK/2006 tentang Organisasi dan tata kerja Universitas Brawijaya. Struktur organisasi dasar fakultas terdiri atas Pimpinan Fakultas (Dekan dan Wakil Dekan), Senat fakultas, Jurusan, Program Studi, Laboratorium dan Tata Usaha. Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas penyelenggaraan kegiatan akademik dan aspek lain, maka dibentuk P3M (Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) untuk mendorong terselenggaranya aktivitas penelitian dan pemanfaatannya di masyarakat. Unit pelaksana teknis Workshop dikembangkan guna memberikan dukungan operasional dalam perawatan peralatan yang adad iseluruh di fakultas MIPA. Seiring dengan peningkatan tata kelola yang baik, pada tahun 2007 telah dibentuk Gugus Jaminan Mutu di tingkat fakultas dan Unit Jaminan Mutu (UJM) ditingkat Jurusan.

Struktur organisasi Fakultas MIPA pada saat ini nampak pada Gambar 1.1. Namun demikian struktur ini akan secara dinamis disesuaikan dengan perkembangan, dan peraturan yang berlaku.



Gambar 1.1. Struktur Organisasi Fakultas MIPA

1) Dekan dan Pembantu/Wakil Dekan

Dekan Fakultas MIPA adalah pemimpin dan penanggung jawab utama Fakultas MIPA. Dekan Fakultas MIPA mempunyai tugas mengatur penyelenggaraan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan melakukan pembinaan kepada mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan fakultas. Dalam melakukan tugasnya, Dekan Fakultas MIPA dibantu oleh 3 (tiga) Wakil (pembantu) Dekan. Dalam memimpin pelaksanaan pendidikan (pengajaran, penelitian dan pengabdian pada masyarakat), Dekan dibantu oleh Wakil Dekan-I sekaligus bertindak mewakili dekan sebagai pelaksana harian jika dekan berhalangan. Untuk pelaksanaan kegiatan di bidang

administrasi umum, dekan dibantu oleh Wakil Dekan-II, dan dalam memimpin pelaksanaan kegiatan di bidang pendidikan yang bersifat kokurikuler dan pembinaan hubungan alumni dibantu oleh Wakil Dekan III. Dekan dan Wakil Dekan Fakultas MIPA UB diangkat dan diberhentikan oleh Rektor UB melalui pertimbangan Senat Fakultas MIPA. Masa jabatan dekan dan wakil dekan adalah 4 (empat) tahun, dan dapat diangkat kembali dengan ketentuan tidak boleh lebih dari 2 (dua) kali masa jabatan berturut-turut.

2) Senat Fakultas

Senat Fakultas MIPA merupakan badan normatif tertinggi di Fakultas MIPA. Keanggotaan senat fakultas terdiri atas dosen tetap dengan jabatan guru besar, pimpinan fakultas (dekanat), ketua jurusan dan beberapa orang wakil dosen. Ketua senat fakultas adalah dekan dan didampingi oleh seorang sekretaris yang dipilih dari para anggota senat. Dalam melaksanakan tugasnya, senat fakultas dapat membentuk komisi-komisi yang beranggotakan anggota senat. Tatacara pengambilan keputusan dalam rapat senat diatur dalam tata-tertib rapat senat. Senat Fakultas MIPA diangkat dan diberhentikan oleh Rektor atas usulan Dekan selaku Ketua Senat. Senat Fakultas MIPA mempunyai tugas pokok:

- a) Merumuskan baku mutu pendidikan, kebijakan akademik dan pengembangan Fakultas MIPA.
- b) Merumuskan kebijakan penilaian prestasi akademik, kecakapan dan kepribadian sivitas akademika Fakultas MIPA.
- c) Merumuskan norma, etika dan tolok ukur penyelenggaraan Fakultas MIPA.
- d) Menilai pertanggungjawaban dan pelaksanaan kebijakan yang telah ditetapkan oleh Dekan.
- e) Memberikan pertimbangan atas dosen yang dicalonkan memangku jabatan fungsional akademik lebih tinggi.
- f) Mengusulkan pemberian gelar doktor kehormatan bagi seseorang yang memenuhi persyaratan sesuai dengan peraturan atau ketentuan yang berlaku.
- g) Memberikan pertimbangan dan persetujuan rencana anggaran pendapatan dan belanja fakultas yang diajukan oleh dekan.
- h) Memilih dan memberikan pertimbangan atas dosen yang diusulkan mendapat tugas tambahan sebagai dekan.
- i) Memberikan pertimbangan untuk dosen yang diangkat sebagai pembantu dekan, ketua jurusan/bagian dan sekretaris jurusan/bagian;
- j) Tatacara pertimbangan senat fakultas dalam hal pengangkatan dan pemberhentian dekan, pembantu dekan, ketua dan sekretaris jurusan/bagian serta pengusulan kenaikan jabatan fungsional akademik diatur dalam keputusan senat universitas.

3) Jurusan

Jurusan merupakan unit pelaksana akademik yang melaksanakan pendidikan akademik pada program sarjana dan program pascasarjana, pendidikan profesi, dan pendidikan profesional (vokasional). Saat ini ada 4 (empat) jurusan yang ada di Fakultas MIPA-UB , yaitu:

- a) Jurusan Biologi
- b) Jurusan Kimia
- c) Jurusan Fisika
- d) Jurusan Matematika

Jurusan dipimpin oleh seorang ketua dan didampingi seorang sekretaris yang diangkat dan diberhentikan oleh rektor atas usul dekan, serta bertanggung jawab langsung kepada dekan. Ketua Jurusan mengkoordinasikan semua program studi terkait untuk menjamin baku mutu pendidikan. Jurusan dalam melaksanakan tugasnya membentuk bengkel, laboratorium/studio, program studi akademik, profesi dan profesional (vokasional), serta bentuk lain yang dianggap perlu untuk menyelenggarakan pendidikan oleh fakultas. Tatacara pembentukan bengkel, laboratorium/studio, program studi reguler dan ekstensi, serta bentuk-bentuk lain yang dianggap perlu diatur melalui Keputusan Rektor. Dalam melaksanakan tugasnya Ketua Jurusan dibantu seorang Sekretaris Jurusan. Ketua jurusan selain memiliki tugas mengkoordinir para kepala laboratorium, juga mempunyai tanggungjawab melakukan monitoring dan mengevaluasi langsung kinerja para dosen di jurusan.

4) Program Studi

Program Studi merupakan unit penyelenggara program pendidikan tinggi berdasarkan suatu kurikulum. Program Studi dapat berupa Program Diploma, Sarjana, Pascasarjana (Magister, Doktor) serta Profesi. Program Studi dapat diselenggarakan/didirikan di Fakultas/Jurusan yang memenuhi syarat. Program Studi Pascasarjana yang bersifat lintas jurusan dapat diselenggarakan di bawah Fakultas yang memiliki/menggunakan sumber daya terbanyak dan/atau berada di bawah tanggung jawab program pascasarjana selaku unit pelaksana khusus.

Saat ini, jenis program studi yang ada di lingkungan Fakultas MIPA dan Jurusan yang menyelenggarakannya adalah sebagai berikut:

- a) Jurusan Biologi
 - 1) Program Studi Sarjana (S1) Biologi
 - 2) Program Studi Magister (S2) Biologi
 - 3) Program Studi Doktor (S3) Biologi
- b) Jurusan Kimia
 - 1) Program Studi Sarjana (S1) Kimia
 - 2) Program Studi Magister (S2) Kimia
 - 3) Program Studi Doktor (S3) Ilmu Kimia
- c) Jurusan Fisika
 - 1) Program Studi Sarjana (S1) Fisika
 - 2) Program Studi Sarjana (S1) Geofisika
 - 3) Program Studi Sarjana (S1) Instrumentasi
 - 4) Program Studi Magister (S2) Fisika
 - 5) Program Studi Doktor (S3) Ilmu Fisika
- d) Jurusan Matematika
 - 1) Program Studi Sarjana (S1) Matematika
 - 2) Program Studi Sarjana (S1) Statistika
 - 3) Program Studi Magister (S2) Matematika
 - 4) Program Studi Magister (S2) Statistika
 - 5) Program Studi Doktor (S3) Matematika

5) Laboratorium dan Studio

Laboratorium atau studio adalah wadah bagi sivitas akademika melakukan pengembangan ilmu melalui penelitian dan melakukan praktek belajar. Laboratorium

atau studio dipimpin oleh seorang ketua laboratorium/studio yang ditunjuk atas dasar kompetensi bidang ilmunya serta kemampuannya melakukan pengembangan ilmu. Tugas seorang ketua laboratorium/studio adalah melakukan pengelolaan laboratorium atau studio, melakukan koordinasi serta memimpin pengembangan ilmu pada bidang kajian tertentu melalui kegiatan penelitian. Laboratorium beranggotakan kelompok dosen. Dalam satu laboratorium dapat dibentuk lebih dari satu kelompok dosen. Laboratorium didukung oleh tenaga penunjang akademik yang terdiri dari peneliti, teknisi, laboran, dan tenaga administrasi.

Laboratorium merupakan sarana penting dalam proses belajar mengajar untuk menunjang latihan dan memperdalam perkuliahan, serta keperluan riset. Sampai saat ini Fakultas MIPA UB memiliki 26 laboratorium dengan peralatan yang memadai dan tersebar pada 4 Jurusan yang ada. Nama laboratorium-laboratorium tersebut diberikan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1: Laboratorium-laboratorium di lingkungan Fakultas MIPA-UB

JURUSAN	LABORATORIUM	
BIOLOGI	<ul style="list-style-type: none"> • Biologi Dasar • Ekologi dan Diversitas Hewan • Taksonomi Struktur dan Perkembangan Tumbuhan 	<ul style="list-style-type: none"> • Fisiologi Tumbuhan, Kultur Jaringan dan Mikroteknik • Mikrobiologi • Fisiologi, Struktur dan Perkembangan Hewan • Biologi Seluler dan Molekuler
KIMIA	<ul style="list-style-type: none"> • Kimia Dasar • Kimia Organik • Kimia Anorganik 	<ul style="list-style-type: none"> • Kimia Fisik • Biokimia • Kimia Analitik • Lingkungan
FISIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Fisika Dasar • Fisika Lanjutan • Biofisika • Fisika Material 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentasi • Geofisika • Fisika Komputasi
MATEMATIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Matematika • Statistika 	<ul style="list-style-type: none"> • Komputasi • Pemodelan dan Simulasi

6) Tata Usaha

Unsur pelaksana administrasi fakultas diketuai oleh Kepala Bagian Tata Usaha (KTU) yang dalam operasionalnya mengkoordinir beberapa orang kepala sub-bagian meliputi Kepala Sub-bagian Pendidikan, Kepala Sub-bag Kepegawaian dan Keuangan, Kepala sub-bag Umum dan Perlengkapan dan Kepala Sub-bag Kemahasiswaan. Selain itu KTU juga bertugas mengkoordinir tenaga administrasi dan karyawan lainnya yang berada di masing-masing jurusan atau program studi. Pengarsipan dan pengkonsepian surat-surat penting, seperti Surat Keputusan (SK), pengontrolan Surat Pertanggungjawaban (SPJ) Keuangan dan jalur sirkulasi administrasi, baik yang masuk maupun keluar dari dan ke masing-masing pimpinan fakultas dilakukan dan di bawah tanggung jawab KTU.

7) Gugus Jaminan Mutu dan Unit Jaminan Mutu (GJM, UJM)

Sistim monitoring dan unit kendali mutu ditingkat fakultas dilakukan oleh gugus jaminan mutu (GJM), sedangkan di masing masing jurusan dilakukan oleh unit jaminan mutu (UJM). GJM bertugas menyusun dokumen-dokumen mutu yang meliputi standar akademik, kebijakan akademik dan manual-manual prosedur. Sampai saat ini GJM FMIPA telah menyelesaikan lebih dari 50 buah dokumen mutu. Sedangkan UJM menyusun manual prosedur dan instruksi kerja di unit-unit dalam jurusan. Dalam pelaksanaan kegiatannya GJM dan UJM melakukan koordinasi dengan PJM dan menggunakan standar mutu yang ditetapkan di tingkat universitas sebagai acuan dalam pengembangan standar mutu ditingkat fakultas dan jurusan.

8) P3M

Sistim monitoring dan unit jaminan mutu Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dikoordinir oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (P3M). Tugas pokok P3M meliputi (1) melakukan seleksi dan monitoring pelaksanaan penelitian yang bersumber dari dana DIPA, (2) bertugas menggalang kerjasama penelitian dan pelayanan masyarakat dengan instansi lain maupun pihak swasta, (3) mengkaji dan mendorong terbangunnya payung (road map) penelitian dan pengabdian masyarakat yang dilakukan di Fakultas MIPA. Dalam menjalankan tugasnya P3M selalu berkoordinasi dan berkerjasama dengan Wakil Dekan Bidang Akademik serta Kelompok Bidang Minat/Studi atau Kelompok Peneliti (peer group) yang dimiliki oleh masing-masing jurusan.

D. Sarana dan Prasarana

1) Gedung

Fakultas MIPA memiliki 8 buah gedung yang terdiri dari satu lokal untuk perkuliahan semua jurusan dan administrasi Fakultas, dua lokal untuk Jurusan Kimia, satu Lokal untuk Jurusan Matematika, satu lokal untuk Jurusan Fisika dan satu lokal untuk Jurusan Biologi. Fasilitas pendukung pelaksanaan pendidikan di dalam ruang kelas sangat bervariasi dari satu lokal kelas ke lokal kelas yang lain. Prasarana pendukung minimal seperti papan tulis pasti tersedia di setiap ruang kelas. Fasilitas pendukung modern untuk mendukung proses pembelajaran berbasis multimedia dengan dukungan teknologi informasi semakin bertambah dari waktu ke waktu. Beberapa lokal kelas yang dimiliki oleh program studi atau jurusan yang mendapatkan pendanaan dari hibah kompetisi dikti atau jurusan yang secara komersial mempunyai peminat cukup banyak maka fasilitas Digital Overhead Projector, LCD dengan komputer dan interkoneksi internet-internet dapat disediakan.

Untuk menunjang suasana pendidikan yang kondusif, suatu program studi telah dilengkapi ruang-ruangnya dengan perabotan yang modern. Aktivitas administrasi dan perkuliahan di semua program studi dilakukan di gedung perkuliahan milik Fakultas MIPAdan Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Setiap ruangan dilengkapi dengan meja kursi, almari arsip, jam dinding, komputer dan AC. Pada ruang-ruang kuliah, selain meja kursi dan papan tulis (White Board), juga dilengkapi dengan Overhead Projector (OHP) yang sewaktu-waktu bisa dipakai. Semua ruang kuliah tersebut sudah memiliki fasilitas AC.

2) Perpustakaan

Perpustakaan FMIPA terletak di lantai II, dikelola oleh 2 tenaga petugas akademik dan dilengkapi dengan fasilitas searching melalui internet. Pada saat ini telah dimungkinkan seseorang melihat koleksi buku di perpustakaan pusat maupun di perpustakaan FMIPA melalui saluran internet. Total koleksi buku yang dimiliki oleh perpustakaan Fakultas MIPA adalah lebih dari 8000 buku, yang merupakan buku-buku untuk ke empat jurusan yang ada.

3) Bengkel (Workshop)

Workshop merupakan unit pendukung yang difungsikan untuk dapat membantu kelancaran kegiatan-kegiatan yang diselenggarakan di Fakultas MIPA dalam lingkup perawatan dan pengawasan perangkat keras. Unit ini memiliki kapasitas dalam memberikan dukungan untuk perawatan dan perbaikan kecil untuk pernagkat mekanik, elektrik dan gelas. Saat ini penyempurnaan fasilitas, fungsi dan layanan bengkel sedang dalam proses dan disadari bahwa hal ini akan memakan waktu.

4) Sistem Informasi Fakultas

Sistem informasi Fakultas mulai dikembangkan pada tahun 2000. Pengembangan ini dibantu mahasiswa peminat IT terutama dari jurusan fisika dan matematika, dalam merealisasikan berfungsinya jaringan internet dan intranet fakultas. Saat ini sistem informasi yang telah dikembangkan di bidang akademik, antara lain dalam bentuk pelaksanaan KRS dan registrasi online. Dengan sistem ini mahasiswa dapat melakukan input sendiri ke komputer di jurusan masing-masing, yang terhubung dengan jaringan intranet fakultas, tentang rencana studinya, serta mendapatkan print out di jurusan masing-masing. Masukan data tersebut dilayani oleh satu server terpadu yang berada di fakultas, sehingga semua informasi tersebut dapat di akses dari fakultas. Sistem informasi ini terus dikembangkan meliputi evaluasi dan statistik mahasiswa sehingga nantinya akan memungkinkan seorang mahasiswa melihat statusnya tiap saat dimana saja, berkenaan dengan evaluasi studi tahunan.

5) Laboratorium

- diuraikan pada bagian yang lain

E. TATA TERTIB KELUARGA BESAR FAKULTAS MIPA

1) Ketentuan Umum

Yang dimaksud keluarga besar Fakultas MIPA dalam tata tertib ini adalah tri civitas akademika Fakultas MIPA yang terdiri dari :

- a) Dosen, baik tetap atau tidak tetap.
- b) Tenaga Administrasi, yaitu tenaga teknisi dan tenaga administrasi umum, baik PNS maupun honorer.
- c) Mahasiswa, yaitu mahasiswa Fakultas MIPA.

2) Hak dan Kewajiban

Hak dan Kewajiban tenaga akademik dan administrasi diatur seperti yang tercantum dalam buku pedoman universitas.

a) Hak Mahasiswa

- 1) Memperoleh pendidikan dan pengajaran sesuai dengan program studi yang dituntutnya.
- 2) Mengikuti setiap kegiatan kemahasiswaan yang diselenggarakan dan telah disetujui oleh Fakultas maupun Universitas.
- 3) Memperoleh dan menggunakan setiap fasilitas yang tersedia menurut cara-cara dan ketentuan yang berlaku.
- 4) Menyampaikan saran dan pendapat secara konstruktif sesuai dengan peraturan yang berlaku dengan mengingat norma-norma kesusilaan, kesopanan serta sesuai dengan kepribadian dan falsafah bangsa Indonesia.

b) Kewajiban Mahasiswa

- 1) Bersama-sama dengan civitas akademika lainnya mengembangkan tata kehidupan sebagai masyarakat ilmiah yang berbudaya, bermoral Pancasila dan berkepribadian Indonesia.
- 2) Memantapkan dan memelihara rasa kesejawatan diantara sesama Keluarga Besar Kampus Universitas Brawijaya.
- 3) Membantu dan berpartisipasi aktif dalam setiap penyelenggaraan program-program kurikuler, ko-kurikuler dan ekstra kurikuler.
- 4) Menjaga integritas sebagai calon sarjana serta taat dan loyal terhadap setiap peraturan yang berlaku di Fakultas MIPA maupun di Universitas Brawijaya.
- 5) Bersikap ksatria, sopan dan penuh rasa tanggung-jawab terhadap sesama Keluarga Besar Universitas Brawijaya dan masyarakat luas.

3) Tata Krama Pergaulan dan Tanggung Jawab

- a) Tata krama pergaulan di dalam lingkungan kampus Universitas Brawijaya didasarkan atas azas-azas kekeluargaan serta menjunjung tinggi keselarasan dan keseimbangan sesuai dengan pandangan hidup Pancasila.
- b) Keluarga Besar Fakultas MIPA mempunyai tanggung-jawab untuk menjaga nama baik almamater serta menyadari bahwa perguruan tinggi harus benar-benar merupakan masyarakat ilmiah yang akan berkembang terus sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan sehingga untuk itu suasana yang kondusif demi terselenggaranya proses belajar mengajar secara luas merupakan tanggung jawab bersama.

4) Pelanggaran dan Sanksi

a) Pelanggaran terhadap Tata Tertib dapat berupa :

- 1) Bersikap dan bertindak yang dapat merongrong dan menjatuhkan nama baik almamater/ Keluarga Besar Universitas Brawijaya.
- 2) Merongrong kewibawaan pejabat Universitas atau Fakultas dalam menjalankan tugas dan jabatannya.
- 3) Bertindak menyalahgunakan dan melampaui wewenang yang ada padanya.
- 4) Bertindak sewenang-wenang dan tidak adil baik terhadap sesama manusia.
- 5) Membocorkan rahasia jabatan dan atau rahasia negara.
- 6) Melakukan pungutan tidak sah dalam bentuk apapun di dalam menjalankan tugasnya untuk kepentingan pribadi atau golongan.
- 7) Melawan dan menolak tugas dari yang berwenang.
- 8) Menghalangi, mempersulit penyelenggaraan kegiatan akademik dan non akademik yang telah ditetapkan universitas/fakultas.
- 9) Mencampuri urusan administrasi pendidikan dan lain-lain tanpa wewenang sah dari universitas/ fakultas.

- 10) Melakukan pengotoran/pengerusakan, berbuat curang serta memalsukan surat/dokumen yang sah.
- 11) Melakukan tindak kesusilaan baik dalam sikap, perkataan, tulisan maupun gambar.
- 12) Menyalahgunakan nama, lambang, tanda Universitas Brawijaya.
- 13) Menggunakan secara tidak sah ruangan, bangunan, maupun sarana lain milik Universitas Brawijaya tanpa izin.
- 14) Memeras, berjudi, membawa dan menyalahgunakan obat-obat terlarang di kampus Universitas Brawijaya.
- 15) Menyebarkan tulisan-tulisan dan faham-faham yang terlarang oleh pemerintah.
- 16) Mengadu domba dan menghasut antar civitas akademika Universitas Brawijaya.
- 17) Dan lain-lain yang dilarang oleh peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

b) Sanksi

Keluarga Besar Universitas Brawijaya yang melakukan pelanggaran dapat dikenakan sanksi. Bentuk sanksi dapat berupa :

- 1) Teguran dan atau peringatan.
- 2) Penggantian kerugian akibat kerusakan yang ditimbulkan dan atau pembayaran denda.
- 3) Skorsing.
- 4) Larangan mengikuti kegiatan akademik seluruh ataupun sebagian kegiatan dalam waktu tertentu atau selamanya.
- 5) Pencabutan hak atau pemecatan sebagai anggota Keluarga Besar Universitas Brawijaya.

5) Panitia Pertimbangan Tata Tertib (PANTIB)

- a) Keluarga Besar Universitas Brawijaya yang melakukan pelanggaran akan diproses oleh Panitia Pertimbangan Pelanggaran Tata Tertib (PANTIB) yang dibentuk dengan Surat Keputusan Rektor.
- b) Keanggotaan PANTIB terdiri tenaga akademik yang diangkat oleh Rektor atas usul Dekan-Dekan Fakultas, untuk masa jabatan 2 (dua) tahun.
- c) PANTIB menyampaikan hasil pemeriksaan pelanggaran tata tertib ini kepada Rektor, dan keputusan terakhir ditangan Rektor.

6) Ketentuan Tambahan

Keluarga Besar Universitas Brawijaya yang melakukan pelanggaran diberikan hak untuk membela diri dihadapan Rektor, baik lisan maupun tertulis sebelum Rektor memberikan keputusan akhir.

BAB II

KETENTUAN UMUM PENYELENGGARAAN PENDIDIKAN PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS MIPA

Agar Perguruan Tinggi dapat lebih memenuhi tuntutan pembangunan, maka perlu disajikan program pendidikan yang bervariasi dan fleksibel. Universitas Brawijaya sebagai suatu lembaga pendidikan tinggi, selalu memperhatikan tujuh faktor dalam penyelenggaraan pendidikan, yaitu:

- 1) Mahasiswa sebagai peserta didik, yang secara kodrati memiliki perbedaan-perbedaan individual baik dalam bakat, minat maupun kemampuan akademik.
- 2) Tuntutan kebutuhan masyarakat akan tenaga ahli yang semakin meningkat.
- 3) Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat.
- 4) Sarana pendidikan seperti ruang kuliah, perpustakaan, laboratorium yang memadai.
- 5) Tenaga administrasi yang mempengaruhi kelancaran penyelenggaraan acara-acara akademik.
- 6) Dosen sebagai pelaksana pendidikan yang dalam penyelenggaraan proses belajar mengajar atas dasar SKS, merupakan komponen yang sangat mempengaruhi hasil proses itu.
- 7) Perkembangan proses belajar mengajar mengakomodasi sistem Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) pada setiap fakultas atau program studi bersifat berbeda, maka pelaksanaan KBK diserahkan kepada masing-masing jurusan atau program studi.

A. Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi adalah seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggungjawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan tugas-tugas di bidang pekerjaan tertentu. Berdasarkan Peraturan Kemenristek-Dikti no 44 tahun 2015, kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup *sikap*, *pengetahuan*, dan *keterampilan* yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran lulusan yang mengacu pada deskripsi capaian pembelajaran lulusan KKNI dan memiliki kesetaraan dengan jenjang kualifikasi pada KKNI.

Sikap merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran. Pengetahuan merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran. Keterampilan merupakan kemampuan melakukan unjuk kerja dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrumen, yang diperoleh melalui pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran, mencakup:

- a) keterampilan umum sebagai kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan dalam rangka menjamin kesetaraan kemampuan lulusan sesuai tingkat program dan jenis pendidikan tinggi,
- b) keterampilan khusus sebagai kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan sesuai dengan bidang keilmuan program studi.

Rumusan pengetahuan dan keterampilan khusus sebagai bagian dari capaian pembelajaran lulusan wajib disusun oleh forum program studi sejenis atau nama lain yang setara atau pengelola program studi dalam hal tidak memiliki forum program studi sejenis. Kedalaman dan keluasan materi pembelajaran pada magister dan doktor wajib memanfaatkan hasil penelitian dan hasil pengabdian kepada masyarakat. Lulusan program magister paling sedikit menguasai teori dan teori aplikasi bidang pengetahuan tertentu, dan lulusan program doktor paling sedikit menguasai filosofi keilmuan bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu.

B. Kurikulum

Kurikulum pendidikan tinggi adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi. Kurikulum memuat standar kompetensi lulusan yang terstruktur. Kurikulum memuat mata kuliah/modul/blok yang mendukung pencapaian kompetensi lulusan dan memberikan keleluasaan pada mahasiswa untuk memperluas wawasan dan memperdalam keahlian sesuai dengan minatnya, serta dilengkapi dengan deskripsi mata kuliah/modul, silabus, rencana pembelajaran dan evaluasi. Kurikulum dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, cakupan dan kedalaman materi, pengorganisasian yang mendorong terbentuknya penguasaan pengetahuan (*hard skills*) serta keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi.

Kurikulum sebagai pedoman proses belajar mengajar di Program Pascasarjana Fakultas MIPA-UB disusun dengan mengacu pada ketentuan dan peraturan yang berlaku, yakni:

- 1) Undang-Undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional,
- 2) Undang-Undang nomor: 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi,
- 3) Peraturan Presiden RI nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI),
- 4) Peraturan Menristek-Dikti nomer 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT),
- 5) Peraturan Rektor Universitas Brawijaya nomer 427/PER/2012 tentang Peraturan Akademik Program Magister Universitas Brawijaya, dan
- 6) Peraturan Rektor Universitas Brawijaya nomer 428/PER/2012 tentang Peraturan Akademik Program Doktor Universitas Brawijaya.

C. Sistem Kredit Semester

Sistem Kredit Semester adalah suatu sistem penyelenggaraan pendidikan dengan menggunakan satuan kredit semester untuk menyatakan beban studi mahasiswa, beban kerja dosen, pengalaman belajar dan beban penyelenggaraan program. *Semester* adalah satuan waktu proses pembelajaran efektif selama paling sedikit 16 (enam belas) minggu, termasuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester. *Satuan kredit semester (sks)* adalah takaran penghargaan terhadap pengalaman belajar yang diperoleh selama satu semester melalui kegiatan terjadwal per minggu, dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) 1 (satu) sks pada proses pembelajaran berupa kuliah, responsi, atau tutorial, terdiri atas:
 - a) kegiatan tatap muka 50 (lima puluh) menit per minggu per semester;
 - b) kegiatan penugasan terstruktur 60 (enam puluh) menit per minggu per semester;

- c) kegiatan mandiri 60 (enam puluh) menit per minggu per semester.
- 2) 1 (satu) sks pada proses pembelajaran berupa seminar atau bentuk lain yang sejenis, terdiri atas:
 - a) kegiatan tatap muka 100 (seratus) menit per minggu per semester; dan
 - b) kegiatan mandiri 70 (tujuh puluh) menit per minggu per semester.
- 3) 1 (satu) sks pada proses pembelajaran berupa praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan/atau proses pembelajaran lain yang sejenis, 170 (seratus tujuh puluh) menit per minggu per semester.

Sistem Kredit Semester akan memberi kemungkinan lebih luas kepada tiap mahasiswa untuk menentukan dan mengatur strategi proses studinya agar diperoleh hasil yang sebaik-baiknya sesuai dengan rencana dan kondisi masing-masing peserta didik.

Ciri-ciri sistem kredit semester

- 1) Dalam setiap semester disajikan sejumlah matakuliah, dan setiap matakuliah mempunyai bobot yang dinyatakan dalam satuan kredit semester (sks), sesuai dengan yang ditetapkan dalam kurikulum.
- 2) Banyaknya nilai kredit untuk matakuliah yang berlainan tidak harus sama.
- 3) Banyaknya nilai kredit untuk masing-masing matakuliah ditentukan atas dasar besarnya usaha untuk menyelesaikan tugas-tugas yang dinyatakan dalam kegiatan perkuliahan, praktikum, kerja lapangan atau tugas-tugas lain.

Tujuan Sistem Kredit Semester

- 1) Memberi kesempatan kepada para mahasiswa yang cakap dan giat belajar agar dapat menyelesaikan studi dalam waktu sesingkat-singkatnya.
- 2) Memberi kesempatan kepada para mahasiswa agar dapat mengambil matakuliah yang sesuai dengan minat, bakat dan kemampuannya.
- 3) Memberi kemungkinan agar sistem pendidikan dengan input dan output majemuk dapat dilaksanakan.
- 4) Mempermudah penyesuaian kurikulum dari waktu ke waktu dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang sangat pesat.
- 5) Memberi kemungkinan agar sistem evaluasi kemajuan belajar mahasiswa dapat diselenggarakan dengan sebaik-baiknya.
- 6) Memberi kemungkinan pengalihan (transfer) kredit antar program studi dalam suatu perguruan tinggi atau antar perguruan tinggi.
- 7) Memungkinkan perpindahan mahasiswa dari perguruan tinggi satu ke perguruan tinggi lain dalam program studi yang sama/serumpun.

Universitas Brawijaya secara formal telah menganut Sistem Kredit Semester yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Rektor Nomor 22/SK/1976 tanggal 3 Mei 1976, dan pemberlakuannya disesuaikan dari tahun ke tahun berdasarkan peraturan-peraturan yang berlaku.

D. Penilaian Kemampuan Akademik Mahasiswa

Terhadap kegiatan dan kemajuan belajar mahasiswa dilakukan penilaian secara berkala yang dapat berbentuk ujian, pelaksanaan tugas, dan pengamatan oleh dosen. Ujian dapat diselenggarakan dalam beberapa bentuk, diantaranya melalui ujian tengah semester, ujian akhir semester, ujian kegiatan tesis (program magister) dan ujian kegiatan disertasi (program

doktor). Untuk menilai prestasi mahasiswa dalam kegiatan akademik digunakan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Penilaian hasil ujian suatu mata kuliah, tesis, maupun disertasi dilakukan oleh masing-masing dosen (tim dosen) dengan menggunakan Huruf Mutu (HM) dan Angka Mutu (AM) sebagaimana diberikan pada Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Tabel Penilaian Prestasi Akademik Mahasiswa

Kisaran Nilai Angka	Huruf Mutu	Angka Mutu	Golongan Kemampuan
> 80.00	A	4,0	Sangat baik
75.01 – 80.00	B+	3,5	Antara sangat baik dan baik
69.01 – 75.00	B	3,0	Baik
60.01 – 69.00	C+	2,5	Antara baik dan cukup
55.01 – 60.00	C	2,0	Cukup
50.01 – 55.00	D+	1,5	Antara cukup dan kurang
44.01 – 50.00	D	1,0	Kurang
< 44.00	E	0	Gagal

- 2) Nilai akhir bagi mata kuliah yang diampu oleh lebih dari satu dosen merupakan nilai gabungan dari semua dosen yang digabungkan oleh dosen koordinatornya.
- 3) Nilai akhir mata kuliah merupakan gabungan nilai kuis, praktikum, tugas terstruktur dan atau tugas mandiri, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir. Selanjutnya nilai akhir ditentukan dengan kriteria butir (2).
- 4) Nilai akhir tesis atau disertasi merupakan gabungan penilaian masing-masing komponen tesis atau komponen disertasi, dengan bobot yang telah ditetapkan oleh masing-masing program studi.

E. Kualifikasi Dosen Program Magister dan Doktor

Merujuk pada Peraturan Kemenristek-Dikti nomer 44 tahun 2015 tentang SNPT, maka kualifikasi dosen pada program pascasarjana Fakultas MIPA-UB ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Dosen wajib memiliki kompetensi pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk menyelenggarakan pendidikan dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.
- 2) Dosen program magister harus berkualifikasi akademik lulusan doktor yang relevan dengan program studinya. Program magister di lingkungan Fakultas MIPA dapat menggunakan dosen bersertifikat profesi yang relevan dengan program studi dan berkualifikasi setara dengan jenjang 9 (sembilan) KKNI.
- 3) Dosen program doktor harus berkualifikasi akademik lulusan doktor yang relevan dengan program studi, dan mempunyai jabatan fungsional minimal lektor. Program doktor di lingkungan Fakultas MIPA dapat menggunakan dosen bersertifikat profesi yang relevan dengan program studi dan berkualifikasi setara dengan jenjang 9 (sembilan) KKNI. Dalam hal sebagai pembimbing utama (promotor), dalam waktu 5 (lima) tahun terakhir telah menghasilkan paling sedikit 1 (satu) karya ilmiah pada jurnal internasional bereputasi yang diakui oleh Dikti.

Selanjutnya wewenang dan tanggungjawab dosen dalam mengajar dan bimbingan tugas akhir mahasiswa ditetapkan dengan mengacu pada Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang

Guru dan Dosen dan Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, diberikan pada Tabel 2-2 dan Tabel 2-3.

Tabel 2-2. Wewenang dan Tanggung Jawab Dosen dalam Mengajar Program Studi

NO	JABATAN AKADEMIK DOSEN	KUALIFIKASI PENDIDIKAN	PROGRAM STUDI		
			DIPLOMA/SARJANA	MAGISTER	DOKTOR
1	Asisten Ahli	Magister	M	-	-
		Doktor	M	B	B
2	Lektor	Magister	M	-	-
		Doktor	M	M	B
3	Lektor Kepala	Magister	M	-	-
		Doktor	M	M	M
4	Profesor	Doktor	M	M	M

M = Melaksanakan

B = Membantu

Tabel 2-3. Wewenang dan Tanggung Jawab Dosen dalam Kegiatan Bimbingan Laporan Tugas Akhir, Skripsi, Tesis dan Disertasi

NO	JABATAN AKADEMIK DOSEN	KUALIFIKASI PENDIDIKAN	BIMBINGAN TUGAS AKHIR		
			SKRIPSI/TUGAS AKHIR	TESIS	DISERTASI
1	Asisten Ahli	Magister	M	-	-
		Doktor	M	B	-
2	Lektor	Magister	M	-	-
		Doktor	M	M	B
3	Lektor Kepala	Magister	M	-	-
		Doktor	M	M	B/M*
4	Profesor	Doktor	M	M	M**

* = Sebagai penulis pertama pada jurnal ilmiah internasional bereputasi

** = Sesuai dengan Pasal 26 ayat 10 (b) Permendikbud Nomor 49 Tahun 2014

M = Melaksanakan

B = Membantu

F. Program Matrikulasi

Program matrikulasi adalah program perkuliahan atas suatu mata kuliah tertentu karena calon mahasiswa program magister ataupun doktor dipandang oleh pengelola (tim seleksi program magister, atau calon tim promotor program doktor) masih perlu meningkatkan kemampuan penguasaan pengetahuannya pada mata kuliah tertentu. Program matrikulasi dilaksanakan pada awal semester 1 (satu), dan bukan merupakan *core* kurikulum program akademik mahasiswa. Tata cara pelaksanaan program matrikulasi diatur oleh tiap-tiap program studi. Jumlah SKS mata kuliah matrikulasi tidak diperhitungkan dalam SKS program akademik mahasiswa. Hasil akhir mata kuliah matrikulasi adalah mahasiswa dinyatakan lulus atau tidak lulus. Bagi yang tidak lulus akan diberikan kesempatan inhal oleh pengelola program studi. Biaya kuliah matrikulasi ditanggung oleh peserta program matrikulasi sendiri, dan tidak masuk dalam pembiayaan program akademik mahasiswa yang bersangkutan.

G. Program Double (dual) Degree

Program *double degree* adalah program akademik bersama antara program studi di Program Pascasarjana Fakultas MIPA-UB dengan program studi sejenis di universitas/institut luar negeri. Mahasiswa yang mengikuti program double degree akan mendapatkan dua ijazah, yakni ijazah dari Universitas Brawijaya dan dari universitas/institut partner di luar negeri. Pelaksanaan program double degree program pascasarjana Fakultas MIPA diatur dengan Peraturan Rektor Universitas Brawijaya dan Peraturan Dekan Fakultas MIPA-UB.

H. Ketentuan Deteksi Plagiasi

Untuk menjamin mutu karya ilmiah tesis dan disertasi pada Program Pascasarjana di lingkungan Fakultas MIPA-UB, maka perlu dilakukan deteksi plagiasi pada seluruh karya ilmiah mahasiswa (dan dosen) yang meliputi artikel, tesis dan disertasi. Hal ini sesuai dengan Peraturan Mendiknas nomer 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penganggulangan Plagiat di PT. Pelaksanaan disertasi plagiasi di Program Pascasarjana Fakultas MIPA-UB dilakukan berdasarkan Peraturan Rektor UB nomer 3 tahun 2015.

BAB III

PELAKSANAAN PENDIDIKAN PROGRAM MAGISTER

A. Persyaratan Akademik Calon Mahasiswa

Persyaratan akademik calon mahasiswa Program Magister (S2) di lingkungan Fakultas MIPA-UB adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki ijazah sarjana (S1, atau yang setara) dari program studi yang telah terakreditasi minimal B oleh BAN-PT, atau lembaga lain yang diakui Dikti. Latarbelakang pendidikan sarjana yang dipersyaratkan oleh masing-masing program magister dinyatakan pada table 3.1.
- 2) IPK minimal 2,75 untuk skala 0-4, atau minimal 7,00 untuk skala 0-10.
- 3) Sertifikat TOEFL dengan skor minimum 500 (atau sertifikat lain yang setara).
- 4) Sertifikat lulus TPA dengan skor minimum 450.
- 5) Persyaratan lain yang ditetapkan oleh program studi bersangkutan.

Tabel 3.1. Latar belakang pendidikan sarjana calon magister FMIPA

Program Studi	Latar Belakang Pendidikan Sarjana
Magister Biologi	Biologi, Kimia, Pertanian, Peternakan, Perikanan, Kehutanan, Kedokteran, Ilmu Kesehatan, Farmasi, Kedokteran Hewan dan Pendidikan Biologi.
Magister Kimia	Kimia, Farmasi, Biologi, Teknik Kimia, Teknik Lingkungan, Kedokteran, Pendidikan Kimia dan Agrokompleks.
Magister Fisika	Fisika, Geofisika, Instrumentasi, Geologi, Teknik Fisika, Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Biomedis, dan Pendidikan Fisika
Magister Matematika	Matematika, Fisika, Ilmu Komputer, Pendidikan Matematika, Statistika, Teknik Informatika, dan Teknik lainnya.
Magister Statistika	MIPA, Pendidikan MIPA, Pertanian, Peternakan, Perikanan, Kedokteran, Ekonomi, dan Teknik.

Program Magister di lingkungan Fakultas MIPA juga menerima calon mahasiswa asing (dari luar negeri). Persyaratan akademik calon mahasiswa asing pada prinsipnya adalah sama dengan persyaratan mahasiswa dalam negeri, ditambah beberapa persyaratan lain sebagai berikut:

- 1) Predikat kelulusan pada level pendidikan sebelumnya, minimum “baik” (sebagai pengganti syarat IPK).
- 2) Mampu berbahasa Indonesia, minimum untuk kehidupan sehari-hari (*daily life*).
- 3) Mendapat izin belajar dari Kedutaan dan Kemenristek-Dikti (atau pejabat yang ditunjuk).

B. Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi pembelajaran Program Magister Fakultas MIPA-UB dinyatakan dalam suatu capaian pembelajaran, yang mengacu pada Peraturan Kemenristek-Dikti no 44 tahun 2015 tentang SNPT, adalah sebagai berikut:

1) Sikap

Lulusan Program Magister Fakultas MIPA-UB harus memiliki sikap sebagai berikut:

- a) bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- b) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- c) berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- d) berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- e) menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- f) bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- g) taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- h) menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- i) menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
- j) menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

2) Penguasaan Pengetahuan

Lulusan Program Magister di lingkungan Fakultas MIPA-UB wajib memiliki kompetensi dalam penguasaan pengetahuan sebagaimana telah ditetapkan oleh program studinya.

3) Keterampilan Umum dan Khusus

Lulusan Program Magister Fakultas MIPA-UB wajib memiliki keterampilan umum sebagai berikut:

- a) mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya,
- b) mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajiannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis, serta mempublikasikan artikel ilmiah hasil penelitian tesisnya dalam makalah yang diterbitkan di jurnal ilmiah nasional/ internasional yang bereputasi,
- c) mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya,
- d) mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas,
- e) mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan diri ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin,
- f) mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data,
- g) mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas,
- h) mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri,

- i) mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

Lulusan Program Magister Fakultas MIPA-UB wajib memiliki kompetensi keterampilan khusus (apabila ada) seperti yang telah ditetapkan oleh program studi magister yang bersangkutan.

C. Kurikulum

Penyelenggaraan pendidikan Program Magister di lingkungan Fakultas MIPA-UB dilaksanakan dengan Sistem Kredit Semester (SKS). Program Magister di lingkungan Fakultas MIPA-UB adalah program magister dengan sistem perkuliahan (*by course*). Perkuliahan dapat dilaksanakan di kelas dan/atau lapangan dengan menggunakan berbagai metode pembelajaran yang berorientasi pada *student centered learning* (SCL). Perkuliahan dapat diselenggarakan dalam bentuk tatap muka, kegiatan terstruktur, diskusi, atau kegiatan mandiri. Pada akhir masa studinya seorang calon magister wajib menyelesaikan sebuah penelitian (*research*) yang hasilnya dituangkan dalam karya tesis S2, yang merupakan syarat utama kelulusan.

1) Beban SKS dan Masa Belajar

- a) Beban belajar mahasiswa program magister di lingkungan Fakultas MIPA untuk menyelesaikan studinya adalah (40-48) sks, termasuk tesis.
- b) Masa studi program magister di lingkungan Fakultas MIPA adalah 4 (empat) semester dan dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 4 (empat) semester, dan selama-lamanya 8 (delapan) semester.

2) Srtuktur Kurikulum

Struktur kurikulum program magister di lingkungan Fakultas MIPA-UB diberikan pada Tabel 3.1. Penjabaran kurikulum dan rencana kegiatan tiap semester beserta kompetensi yang diharapkan, diberikan oleh masing-masing program studi.

Tabel 3.1. Struktur kurikulum Program Magister Fakultas MIPA-UB.

Kelompok Mata Kuliah / Tesis	Beban SKS
a) Perkuliahan:	28-34
1) Mata kuliah wajib program studi 2) Mata kuliah wajib peminatan dan/atau pilihan	
b) Tugas-tugas khusus (apabila ada)	12-14
c) Tesis	
1) Proposal penelitian tesis	
2) Pelaksanaan penelitian tesis	
3) Seminar hasil penelitian tesis	
4) Publikasi dalam jurnal ilmiah	
5) Ujian tesis	
Total SKS	40-48

D. Tesis Program Magister

Mahasiswa yang telah menempuh minimal 24 sks dengan $IPK \geq 3,00$ dan tanpa nilai D, secara formal dapat mengajukan pelaksanaan penelitian tesis. Tesis merupakan tugas akhir mahasiswa program magister, berupa karya tulis yang disusun berdasarkan atas hasil-hasil

penelitian. Tesis program magister di Fakultas MIPA UB mempunyai besaran beban studi (12-14) sks, dan dapat dijadikan beberapa sub tesis tergantung pada keperluan program studi.

Tesis terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- 1) Usulan (proposal) penelitian tesis
- 2) Pelaksanaan penelitian tesis
- 3) Seminar hasil penelitian tesis
- 4) Publikasi artikel dalam jurnal ilmiah
- 5) Ujian tesis.

Dalam mengerjakan tesisnya, mahasiswa dibimbing oleh 2 (dua) orang komisi pembimbing, yaitu ketua komisi (pembimbing utama) dan anggota komisi (pembimbing pendamping).

Syarat dan ketentuan pembimbing tesis adalah sebagai berikut:

- 1) Pembimbing utama harus dosen tetap yang berasal dari program studi mahasiswa, dan berkualifikasi doktor yang relevan dengan bidang penelitian mahasiswa.
- 2) Pembimbing pendamping harus berkualifikasi doktor yang relevan dengan bidang penelitian mahasiswa, boleh berasal dari program studi lain atau fakultas lain atau PT/instansi lain.
- 3) Seorang profesional yang bersertifikat profesi yang relevan dengan program studi dan berkualifikasi setara dengan jenjang 9 (sembilan) KKNI, dapat diajukan sebagai dosen pembimbing pendamping. Dalam hal ini yang bersangkutan minimal telah berkualifikasi magister.

Tugas pokok komisi pembimbing adalah membantu mahasiswa dalam menyelesaikan tesisnya, diantaranya:

- 1) Memberikan arahan dan saran kepada mahasiswa dalam proses penyusunan usulan penelitian tesis,
- 2) Melakukan supervisi pelaksanaan penelitian tesis, membimbing proses analisis data dan interpretasinya, penulisan naskah tesis, penulisan artikel untuk publikasi ilmiah, dan bertanggung jawab terhadap kecukupan kualitas tesis.
- 3) Bertanggung jawab terhadap proses kegiatan dan waktu penyelesaian studi mahasiswa sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Mekanisme penunjukkan pembimbing tesis dilakukan sebagai berikut:

- 1) Mahasiswa mengusulkan dua orang dosen, minimal salah satunya harus berasal dari program studi asal mahasiswa.
- 2) Berdasarkan data pada butir (a), ketua program studi (KPS) meneliti, memberi pertimbangan, dan menetapkan komisi pembimbing. Selanjutnya mengirimkan nama komisi pembimbing yang telah ditetapkan tersebut kepada Dekan FMIPA-UB untuk mendapatkan SK.
- 3) Penggantian pembimbing utama dan/atau pembimbing pendamping hanya dimungkinkan jika salah satu anggota komisi pembimbing berhalangan tetap atau terjadi sesuatu hal yang menyebabkan proses pembimbingan tesis tidak berjalan. Perubahan komisi pembimbing didasarkan pada alasan-alasan yang objektif, yaitu:
 - a) perubahan topik/judul/substansi tesis,
 - b) mahasiswa dan pembimbing sulit berkomunikasi untuk konsultasi,
 - c) adanya pelanggaran kode etik/moral/susila/intimidasi,
 - d) pembimbing mendapat jabatan/tugas baru sehingga tidak memungkinkan proses pembimbingan tesis dilakukan dengan baik.

Permintaan perubahan komisi pembimbing diajukan oleh mahasiswa kepada KPS dan ditetapkan dengan SK Dekan FMIPA UB sesuai dengan prosedur penetapan komisi pembimbing.

1) Ujian Proposal Tesis

Proposal tesis merupakan rencana kegiatan penelitian yang disusun oleh mahasiswa untuk tesis magisternya. Dalam penyusunan proposal tesis, mahasiswa dibimbing oleh komisi pembimbingnya. Mahasiswa harus mampu menjelaskan dengan logis dan sistematis atas proposal tesisnya dan mempertahankannya sesuai dengan kaedah ilmiah yang berlaku dalam suatu ujian proposal yang dilakukan secara terbuka.

Tim penguji proposal tesis beranggotakan 4 (empat) orang dosen, yang terdiri atas komisi pembimbing (2 orang) dan dosen diluar komisi pembimbing (2 orang), yang ditetapkan dengan SK Dekan berdasarkan usulan KPS. Ujian dapat dilaksanakan kalau dihadiri oleh minimal 3 anggota tim penguji. Ujian proposal tesis tidak dapat dilaksanakan diluar forum ujian. Nilai ujian diberikan oleh semua anggota tim penguji yang hadir. Nilai akhir ujian proposal tesis merupakan nilai rata-rata dari semua penguji. Syarat lulus ujian proposal tesis apabila nilai rata-ratanya minimal B.

2) Pelaksanaan Penelitian Tesis

Setelah proposal tesisnya disetujui, mahasiswa harus sesegera mungkin melaksanakan kegiatan penelitian seperti yang telah direncanakan dalam proposal. Kegiatan penelitian dapat dilakukan di laboratorium-laboratorium di lingkungan UB dan/atau diluar UB, di lapangan dan/atau tempat lain, asalkan masih dalam pengawasan dan supervisi dari komisi pembimbingnya. Output dari kegiatan penelitian adalah mahasiswa mempunyai data-data yang layak untuk dapat digunakan dalam penyusunan tesisnya. Penilaian atas Pelaksanaan Penelitian Tesis dilakukan oleh komisi pembimbing (ketua dan pendamping) sesuai aturan yang berlaku.

3) Seminar Hasil Penelitian Tesis

Seminar hasil penelitian (SHP) tesis digunakan untuk mengukur/mengevaluasi apakah penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa sudah layak untuk ditulis/disusun sebagai naskah tesis program magister. SHP tesis dilakukan di depan komisi pembimbing dan bersifat terbuka untuk umum. Penilaian SHP dilakukan oleh komisi pembimbing sesuai aturan yang berlaku. Hasil penilaian digunakan untuk memutuskan apakah mahasiswa yang bersangkutan boleh melaksanakan ujian tesis atau tidak. Syarat lulus seminar hasil penelitian tesis adalah apabila mahasiswa mendapatkan nilai rata-rata minimal B.

4) Ujian Tesis

Ujian tesis merupakan ujian akhir mahasiswa program magister di Fakultas MIPA-UB, dan bersifat tertutup. Dalam ujian tesis, mahasiswa harus mampu menjelaskan dengan logis dan sistematis atas tesisnya dan mempertahankannya sesuai dengan kaedah ilmiah yang berlaku. Tim penguji ujian tesis beranggotakan 4 (empat) orang dosen, yang komposisinya sama dengan ujian proposal tesis. Apabila ada anggota tim penguji yang berhalangan (diluar komisi pembimbing), maka KPS menunjuk dosen pengganti lain yang mempunyai bidang keahlian sama dengan topik tesis mahasiswa. Ujian dapat berlangsung apabila dihadiri oleh minimal 3 (tiga) orang tim penguji. Ujian tidak dapat dilakukan diluar forum ujian. Syarat lulus ujian tesis adalah apabila nilai rata-ratanya minimal B. Apabila kurang dari nilai tersebut mahasiswa harus mengulang ujian tesis dan diberi kesempatan satu kali ulangan. Apabila mahasiswa tidak lulus lagi maka yang bersangkutan diberi tugas khusus (atas persetujuan komisi pembimbing) untuk memperbaiki naskah tesisnya atau dinyatakan gagal dalam studi.

5) Publikasi Ilmiah

Publikasi ilmiah merupakan persyaratan mahasiswa program magister untuk dapat melaksanakan yudisium, dan bukan syarat untuk mengajukan ujian tesis. Publikasi ilmiah dapat dalam bentuk:

- a) Seminar ilmiah nasional/internasional (bukan lokal) yang menerbitkan prosiding. Untuk syarat yudisium, mahasiswa harus telah melaksanakan seminar tersebut, yang dinyatakan dengan sertifikat sebagai presenter (oral, bukan poster).
- b) Publikasi pada jurnal ilmiah nasional/internasional yang bereputasi (diakui oleh FMIPA). Syarat diterima oleh pengelola jurnal sudah cukup bagi mahasiswa untuk yudisium.

Komisi pembimbing berkewajiban membimbing penulisan naskah publikasi dan mengarahkan pemilihan seminar/jurnal untuk publikasi. Publikasi ilmiah merupakan salah satu komponen penilaian hasil belajar tesis. Penilaian artikel publikasi ilmiah dilakukan oleh tim pembimbing dengan memperhatikan masukan-masukan dari tim reviewer yang ada di program studi. Standar dan kriteria penilaian mengikuti ketentuan akademik yang berlaku.

E. Administrasi Penyelesaian Kegiatan Tesis

- 1) Setelah pelaksanaan ujian tesis dan dinyatakan lulus, maka mahasiswa tersebut diberi waktu maksimum tiga minggu untuk melakukan revisi dan menyerahkan tesisnya ke Bagian Akademik Pascasarjana Fakultas MIPA. Tesis harus sudah ditanda tangani oleh Komisi Pembimbing dan Ketua Program Studi.
- 2) Apabila dalam waktu 3 (tiga) minggu mahasiswa belum melakukan revisi dan menyerahkan tesisnya ke bagian akademik Pascasarjana FMIPA, maka nilai mahasiswa yang bersangkutan diturunkan satu tingkat.
- 3) Apabila satu bulan revisinya belum selesai, maka mahasiswa tersebut harus menempuh ujian tesis lagi, dan biaya ujian menjadi tanggung jawab mahasiswa yang bersangkutan.
- 4) Apabila lebih dari 2 (dua) bulan revisinya masih belum selesai, maka mahasiswa tersebut harus melakukan penelitian ulang dengan judul yang baru dan dapat meminta pergantian komisi pembimbing.

F. Evaluasi Keberhasilan Studi

Prosedur evaluasi keberhasilan studi mahasiswa Program Magister di lingkungan Fakultas MIPA-UB dilakukan sebagai dinyatakan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Evaluasi pembelajaran mahasiswa program magister

No	Kreteria Evaluasi	Ketentuan / Syarat	Keputusan / Rekomendasi
1	Evaluasi perkuliahan pada akhir Smt-1	Jumlah sks ≥ 8 IPS $\geq 3,00$ Nilai MK $\geq C$	Jika tidak memenuhi ketentuan, yang bersangkutan diberi peringatan oleh KPS, agar berusaha lebih giat belajar untuk memperbaiki prestasi (IP) pada semester berikutnya.
2	Evaluasi perkuliahan pada akhir Smt-2	Jumlah sks ≥ 16 IPK $\geq 3,00$ Nilai MK $\geq C$	Jika tidak memenuhi ketentuan, yang bersangkutan dinyatakan gagal dalam studi (<i>drop out - DO</i>).

3	Ujian Proposal Tesis	Lulus Proposal, (nilai \geq B)	Jika tidak lulus pada ujian pertama, akan dilakukan ujian ulangan. Jika tidak lulus dalam ujian ulangan, yang bersangkutan wajib mengganti judul penelitian, dan boleh mengajukan pergantian komisi pembimbing.
4	Pelaksanaan Penelitian Tesis	Berjalan sesuai dengan proposal dan tepat waktu	Melakukan konsultasi secara rutin dan terjadwal dengan komisi pembimbing. Aktif dalam kegiatan dalam kelompok risetnya.
5	Ujian Hasil Penelitian Tesis (SHP)	Lulus Ujian Hasil Penelitian Tesis, (nilai \geq B)	Jika tidak lulus, yang bersangkutan memperbaiki naskah tesisnya, dan/atau melengkapi data penelitian, selanjutnya dilakukan ujian ulang.
6	Ujian Tesis	Lulus Ujian Tesis, (nilai \geq B)	Jika tidak lulus, dilakukan ujian ulangan. Jika tidak lulus pada ujian ulangan, diberi tugas khusus oleh komisi pembimbing dan dilanjutkan ujian ulangan (maks 1 smt). Jika tidak lulus pada ujian ulangan kedua, yang bersangkutan dinyatakan gagal studi (DO)
7	Publikasi Ilmiah	Mempunyai paling tidak satu publikasi ilmiah, dalam bentuk prosiding seminar atau jurnal nasional/ internasional bermutu yang diakui Fakultas MIPA.	Melakukan konsultasi secara rutin dan terjadwal dengan komisi pembimbing. Aktif dalam kegiatan dalam kelompok risetnya.
8	Evaluasi Akhir Masa Studi	Masa studi \leq 8 smt (4 tahun)	Jika tidak bias lulus dalam waktu 4 tahun (8 smt) yang bersangkutan dinyatakan gagal studi (DO).

G. Yudisium dan Predikat Kelulusan

Mahasiswa program magister di lingkungan FMIPA-UB dinyatakan lulus apabila telah menempuh seluruh beban belajar yang ditetapkan oleh masing-masing program studinya dan memiliki capaian pembelajaran lulusan yang ditargetkan oleh program studinya. Yudisium program magister dapat dilakukan apabila mahasiswa:

- 1) Sudah menyelesaikan seluruh beban perkuliahan, tesis dan tugas-tugas akademik lainnya dengan indeks prestasi kumulatif (IPK) \geq 3,00 (tiga koma nol nol).
- 2) Mempunyai paling tidak 1 (satu) artikel ilmiah hasil penelitian tesisnya, yang telah diseminarkan dan dimuat dalam prosiding, atau diterima untuk diterbitkan pada jurnal nasional/internasional bermutu yang diakui oleh Fakultas MIPA.
- 3) Menyelesaikan persyaratan lainnya yang ditetapkan oleh Program Studi.

Mahasiswa program magister Fakultas MIPA **dinyatakan lulus** apabila telah memenuhi ketiga persyaratan tersebut di atas.

Selanjutnya kelulusan mahasiswa dari program magister dapat diberikan predikat memuaskan, sangat memuaskan, dan pujian dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Lulus dengan predikat **dengan pujian**, apabila:
 - a) Mencapai $IPK \geq 3,75$ (tiga koma tujuh lima), dan nilai tesis-nya “A”,
 - b) Mempunyai paling tidak 1 (satu) publikasi ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi atau jurnal internasional bereputasi (ditetapkan oleh tim jurnal Fakultas MIPA-UB).
 - c) Lama studi maksimum 5 (lima) semester.
- 2) Lulus dengan predikat **sangat memuaskan**, apabila mencapai $IPK \geq 3,51$ (tiga koma lima satu), dan tidak memenuhi seluruh ketentuan pada butir (1).
- 3) Lulus dengan predikat **memuaskan**, apabila mencapai IPK antara 3,00 (tiga koma nol nol) sampai dengan 3,50 (tiga koma lima nol).

BAB IV

PELAKSANAAN PENDIDIKAN PROGRAM DOKTOR

A. Persyaratan Akademik Calon Mahasiswa

Persyaratan akademik calon mahasiswa Program Studi Doktor (S3) di lingkungan Fakultas MIPA-UB adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki ijazah Magister (S2, atau yang setara) dari program studi yang telah terakreditasi minimal B oleh BAN-PT, atau lembaga lain yang diakui Dikti. Latarbelakang pendidikan magister yang dipersyaratkan oleh masing-masing program magister dinyatakan pada table 4.1.
- 2) IPK minimal 3,00 untuk skala 0-4, atau minimal 7,50 untuk skala 0-10.
- 3) Sertifikat TOEFL dengan skor minimum 500 (atau sertifikat lain yang setara).
- 4) Sertifikat lulus TPA dengan skor minimum 450.
- 5) Persyaratan lain yang ditetapkan oleh program studi bersangkutan.

Tabel 4.1. Latar belakang pendidikan sarjana calon magister FMIPA

Program Studi	Latar Belakang Pendidikan Magister
Doktor Biologi	Biologi, Kedokteran, Kimia, Farmasi, Pertanian, Peternakan, Perikanan, Kehutanan, Ilmu Kesehatan
Doktor Kimia	Kimia, Farmasi, Biologi, Teknik Kimia, Teknik Lingkungan, Kedokteran, dan Agrokomples.
Doktor Fisika	Fisika, Geofisika, Instrumentasi, Geologi, Teknik Fisika, Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Biomedis.
Doktor Matematika	Matematika, Statistika, Fisika, Ilmu Komputer, Teknik Informatika, dan Teknik lainnya.

Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA juga menerima calon mahasiswa asing (dari luar negeri). Persyaratan akademik calon mahasiswa asing pada prinsipnya adalah sama dengan persyaratan mahasiswa dalam negeri, ditambah beberapa persyaratan lain sebagai berikut:

- 1) Predikat kelulusan pada level pendidikan sebelumnya, minimum “baik” (sebagai pengganti syarat IPK).
- 2) Mampu berbahasa Indonesia, minimum untuk kehidupan sehari-hari (*daily life*).
- 3) Mendapat izin belajar dari Kedutaan dan Kemenristek-Dikti (atau pejabat yang ditunjuk).

B. Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi pembelajaran Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB dinyatakan dalam suatu capaian pembelajaran, yang mengacu pada Peraturan Kemenristek-Dikti no 44 tahun 2015 tentang SNPT, adalah sebagai berikut:

1) Sikap

Lulusan Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB harus memiliki sikap sebagai berikut:

- k) bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- l) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- m) berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- n) berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- o) menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- p) bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- q) taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- r) menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- s) menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
- t) menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

2) Penguasaan Pengetahuan

Lulusan Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB wajib memiliki kompetensi dalam penguasaan pengetahuan sebagaimana telah ditetapkan oleh program studinya.

3) Keterampilan Umum dan Khusus

Lulusan Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB harus memiliki keterampilan umum sebagai berikut:

- j) mampu menemukan atau mengembangkan teori/konsepsi/ gagasan ilmiah baru, memberikan kontribusi pada pengembangan serta pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora di bidang keahliannya, dengan menghasilkan penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif;
- k) mampu menyusun penelitian interdisiplin, multidisiplin atau transdisiplin, termasuk kajian teoritis dan/atau eksperimen pada bidang keilmuan, teknologi, seni dan inovasi yang dituangkan dalam bentuk disertasi, dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi;
- l) mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, dalam rangka mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi, seni, atau kemasyarakatan, berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal;
- m) mampu mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas;
- n) mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat;
- o) mampu menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan ,pengembangan dan pembinaan sumberdaya serta organisasi yang berada dibawah tanggung jawabnya;

- p) mampu mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengaman-kan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya; dan
- q) mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegal dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti diluar lembaga.

Lulusan Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB juga harus wajib memiliki kompetensi keterampilan khusus (apabila ada) yang telah ditetapkan oleh program studinya.

C. Kurikulum

Penyelenggaraan pendidikan Program Magister di lingkungan Fakultas MIPA-UB dilaksanakan dengan Sistem Kredit Semester (SKS). Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB pada dasarnya adalah program pendidikan yang berorientasi pada penelitian (*by research*). Namun demikian, untuk melakukan riset yang baik tentu diperlukan penguasaan teori berkenaan dengan tema riset disertasi yang akan dilakukan. Untuk itu Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB mewajibkan mahasiswanya menempuh beberapa mata kuliah dalam suatu perkuliahan. Sifat perkuliahan adalah memberikan dukungan riset, sehingga matakuliah yang ditawarkan sifatnya adalah matakuliah penunjang disertasi.

1) Beban SKS dan Masa Belajar

- a) Mahasiswa program doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB yang latar belakang pendidikan magister (S-2) **sebidang/serumpun**, beban belajarnya adalah (44-52) sks, yang terdiri atas disertasi (28-32) sks serta matakuliah wajib dan penunjang disertasi (16-20) sks, yang dijadwalkan ditempuh dalam waktu 6 (enam) semester dan dapat ditempuh kurang dari 6 (enam) semester dan maksimal 14 (empat belas) semester.
- b) Mahasiswa program doktor di lingkungan Fakultas MIPA yang latar belakang pendidikan magister (S-2) **tidak sebidang/serumpun**, program doktornya dapat ditempuh sekurang-kurangnya 7 (tujuh) semester dan maksimal 14 (lima belas) semester, yang dijadwalkan ditempuh dalam waktu 7 (tujuh) semester dan dapat ditempuh kurang dari 7 (tujuh) semester dan maksimal 15 (lima belas) semester. Ketentuan beban sks seperti dinyatakan pada poin (a), dan ditambah dengan beberapa matakuliah difisiensi/matrikulasi sebesar maksimal 12 sks. Bobot sks dan jenis matakuliah difiseiensi/matrikulasi ditetapkan oleh program studi yang bersangkutan.

2) Srtuktur Kurikulum

Struktur kurikulum dan beban studi Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB (tidak termasuk matakuliah difisiensi/matrikulasi) diberikan pada Tabel 4-1. Penjabaran kurikulum dan rencana kegiatan tiap semester beserta kompetensi yang diharapkan, diberikan oleh masing-masing program studi.

Tabel 4-1. Struktur kurikulum Program Doktor di Fakultas MIPA-UB.

Perkuliahan & Tugas Khusus / Ujian Kualifikasi / Disertasi	Beban SKS
d) Perkuliahan & Tugas Khusus <ul style="list-style-type: none"> 1) Mata kuliah wajib program studi 2) Mata kuliah pendukung disertasi 3) Tugas-tugas khusus (apabila ada) 	16-20
e) Ujian Kualifikasi	
f) Disertasi <ul style="list-style-type: none"> 1) Penyusunan Naskah dan Ujian Proposal Disertasi 2) Pelaksanaan Penelitian Disertasi 3) Publikasi Ilmiah dalam Seminar Internasional (≥ 2 kali) 4) Publikasi Ilmiah dalam Jurnal Internasional (≥ 1 paper) 5) Ujian Kelayakan Naskah Disertasi 6) Ujian Disertasi Tertutup 	28-32
Total SKS	44-52

Garis besar pelaksanaan kurikulum program doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB dapat dirangkum seperti berikut:

Perkuliahan & Tugas Khusus

Bagi mahasiswa yang tidak sebidang (tidak *in-line*), semua matakuliah matrikulasi harus ditempuh di semester-1. Sehingga mata kuliah yang merupakan *core* program doktornya baru dapat ditempuh di semester-2. Sedangkan bagi mahasiswa yang sebidang (*in-line*), mata kuliah *core* program doktornya langsung dapat ditempuh di semester-1. Mata kuliah yang merupakan *core* program doktor adalah matakuliah wajib program studi dan mata kuliah pendukung disertasi, yang jenis dan bobot sks nya ditentukan oleh masing-masing program studi. Kegiatan perkuliahan di program doktor harus lebih ditekankan pada sistem presentasi dan diskusi atas materi/topik bahasan mata kuliah tersebut. Penilaian atas mata kuliah dilakukan oleh dosen/tim dosen pengampu mata kuliah yang bersangkutan. Syarat lulus untuk setiap mata kuliah minimal B. Disamping perkuliahan terstruktur, program studi doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB dapat menerapkan pemberian tugas-tugas khusus kepada mahasiswa. Bentuk, syarat, dan penilaian atas tugas-tugas khusus diserahkan kepada program studi masing-masing, dengan tetap memperhatikan kaedah dan peraturan yang berlaku.

Ujian Kualifikasi

Ujian kualifikasi diselenggarakan untuk menilai kemampuan akademik mahasiswa program doktor sebagai bekal untuk memulai melakukan kegiatan penelitian disertasinya. Syarat untuk menempuh ujian kualifikasi adalah mahasiswa harus telah lulus semua mata kuliah yang dibebankan dengan nilai minimum B. Materi dan komponen penilaian ujian kualifikasi mencakup :

- a) Penguasaan secara komprehensif atas materi perkuliahan yang pernah ditempuh dalam perkuliahan, baik yang bersifat dasar maupun terapan pada bidang riset yang menjadi fokus kajiannya.
- b) Kemampuan penalaran termasuk kemampuan untuk mengadakan abstraksi, sistematisasi dan perumusan hasil pemikiran.

Syarat lulus ujian kualifikasi adalah apabila mahasiswa mendapatkan nilai dari masing-masing dosen penguji minimal B. Tata cara ujian kualifikasi akan dijelaskan pada bagian tersendiri.

Disertasi

Disertasi adalah karya tulis akademik hasil studi dan/atau penelitian mendalam mahasiswa yang dilakukan secara mandiri dan berisi sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan, atau menemukan jawaban baru bagi masalah-masalah ilmu pengetahuan, yang disusun oleh calon doktor dibawah pengawasan komisi pembimbing (promotor dan kopromotor). Proses bimbingan disertasi dimulai secara resmi setelah mahasiswa dinyatakan lulus dalam ujian kualifikasi. Mahasiswa yang telah lulus ujian kualifikasi diwajibkan untuk segera mengurus penetapan komisi pembimbing, yang terdiri atas 1 (satu) orang promotor dan 2 (dua) orang kopromotor. Penetapan komisi pembimbing dilakukan oleh Dekan FMIPA-UB atas usulan KPS. Setelah mahasiswa mendapatkan komisi pembimbingnya, maka yang bersangkutan wajib berkonsultasi dengan pembimbingnya dalam setiap kegiatan akademik yang akan dilakukan. Pada dasarnya disertasi dapat dinilai berdasarkan:

- a) Originalitas dan sumbangan terhadap bidang ilmunya dan atau nilai penerapannya.
- b) Kemutakhiran metodologi dan pendekatan penelitian, kedalaman penalaran dan penguasaan dasar teori.
- c) Sistematika pemikiran serta kecermatan perumusan masalah, pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan.

Kegiatan disertasi meliputi beberapa hal seperti dinyatakan pada tabel 4.1 bagian (c), dan program studi berkewajiban menetapkan masing-masing sks beban dari masing-masing komponennya. Detail mengenai disertasi diuraikan pada bagian tersendiri.

3) Kurikulum tidak Terstruktur

Disamping kurikulum terstruktur, mahasiswa program doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB wajib melakukan review jurnal sesuai dengan bidang kajian/penelitian disertasinya sebanyak minimal 50 judul (atau yang ditetapkan oleh program studi). Mahasiswa wajib mempresentasikan hasil reviewnya dalam kelompok risetnya, yang dihadiri dan dikoordinasikan oleh promotor atau ko-promotornya. Tujuan dari kegiatan ini adalah agar mahasiswa mengetahui perkembangan ilmu mutakhir (*state of the art*) dalam bidang penelitiannya, serta dapat memposisikan diri dalam kegiatan penelitian yang berorientasi ke masa depan. Teknis pelaksanaannya diatur oleh masing-masing ketua program studi.

D. Pelaksanaan Ujian Kualifikasi

Ujian kualifikasi adalah ujian yang diselenggarakan secara tertulis untuk menilai kemampuan akademik mahasiswa dalam melakukan proses penelitian disertasinya. Ujian kualifikasi dilaksanakan secara terjadwal di awal semester-2 atau waktu lain yang ditentukan oleh KPS dengan mempertimbangkan kesiapan mahasiswa. Ujian kualifikasi diikuti oleh semua mahasiswa yang memenuhi syarat.

Tatacara ujian kualifikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Ujian kualifikasi dilakukan oleh 3 orang dosen program studi, yang merupakan calon pembimbing dari mahasiswa yang bersangkutan. Dosen penguji ditunjuk oleh KPS melalui rapat koordinasi dosen program studi.

- 2) Masing-masing dosen penguji yang telah ditunjuk, secara individual menyampaikan kepada mahasiswa tentang materi yang akan diujikan.
- 3) Ujian dilaksanakan pada waktu dan tempat yang telah ditentukan (terjadwal).
- 4) Dosen penguji memberikan penilaian atas ujian tersebut dalam form yang telah disiapkan oleh Program Pascasarjana FMIPA-UB.

Ketentuan dalam ujian kualifikasi diatur sebagai berikut:

- 1) Dosen penguji harus memberikan penilaian atas hasil ujian mahasiswa maksimal 1 (satu) minggu setelah ujian dilaksanakan, dalam form yang telah disediakan. Selanjutnya menyerahkan form penilaian tersebut kepada pihak administrasi program pascasarjana Fakultas MIPA-UB.
- 2) Mahasiswa dinyatakan lulus ujian kualifikasi apabila memperoleh nilai minimal B untuk setiap mata kuliah yang diujikan (setiap dosen penguji).
- 3) Apabila mahasiswa tidak lulus dalam ujian kualifikasi, yang bersangkutan diberi kesempatan mengikuti ujian kualifikasi ulangan. Ujian kualifikasi ulangan diselenggarakan minimal satu bulan setelah ujian kualifikasi yang pertama.
- 4) KPS S3 mengundang rapat koordinasi semua dosen penguji kualifikasi (untuk semua mahasiswa), dan memberikan resume hasil penilaian tiap-tiap mahasiswa.
- 5) Apabila mahasiswa masih tidak lulus dalam ujian kualifikasi ulangan ini, maka yang bersangkutan dinyatakan gagal dalam menempuh program doktornya di Fakultas MIPA-UB.

E. Komisi Pembimbing Disertasi

Proses bimbingan penelitian disertasi dimulai secara resmi setelah mahasiswa dinyatakan lulus dalam ujian kualifikasi. Dalam melaksanakan kewajiban disertasinya, mahasiswa dibimbing oleh tim (komisi) pembimbing. Komisi pembimbing terdiri atas 1 (satu) orang promotor dan 2 (dua) orang kopromotor. Penetapan komisi pembimbing dilakukan oleh Dekan FMIPA-UB atas usulan KPS. Tugas pokok komisi pembimbing adalah membantu mahasiswa dalam menyelesaikan disertasinya, yaitu:

- 1) Memberikan arahan dan saran kepada mahasiswa dalam proses penyusunan usulan penelitian disertasi,
- 2) Melakukan supervisi pelaksanaan penelitian disertasi, membimbing proses analisis data dan interpretasinya, penulisan artikel untuk publikasi ilmiah, penulisan naskah disertasi, dan bertanggung jawab terhadap kecukupan kualitas disertasi.
- 3) Bertanggung jawab terhadap proses kegiatan dan waktu penyelesaian studi mahasiswa sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Syarat promotor (pembimbing utama):

- 1) Dosen tetap dan yang masih aktif pada program studi.
- 2) Bergelar doktor, dan mempunyai jabatan akademik minimal Lektor Kepala,
- 3) Dalam 5 (lima) tahun terakhir, mempunyai paling sedikit 1 (satu) karya ilmiah, sebagai penulis utama pada jurnal internasional bereputasi yang diakui oleh Dikti.
- 4) Memiliki keahlian dalam bidang ilmu yang relevan dengan topik penelitian disertasi mahasiswa.
- 5) Dalam waktu yang sama, tidak sedang membimbing lebih dari 3 (tiga) orang mahasiswa sebagai promotor, dan total bimbingan doktor tidak lebih dari 6 (enam) orang.

Syarat kopromotor (pembimbing pendamping):

- 1) Bergelar doktor, dan mempunyai jabatan akademik minimal Lektor,

- 2) Dalam 5 (lima) tahun terakhir, mempunyai paling sedikit 1 (satu) karya ilmiah, sebagai penulis utama pada jurnal internasional bereputasi yang diakui oleh Dikti.
- 3) Memiliki keahlian dalam bidang ilmu yang relevan dengan topik penelitian disertasi mahasiswa,
- 4) Dalam waktu yang sama, tidak sedang membimbing lebih dari 6 (enam) orang mahasiswa program doktor.
- 5) Berdasarkan “pertimbangan khusus”, mahasiswa dapat mengusulkan salah satu kopromotor dari luar UB yang dapat membantu memperlancar kegiatan penyelesaian disertasi mahasiswa, dengan syarat poin (3) dipenuhi dan mempunyai kompetensi KKNI level-9.

Mekanisme Penunjukkan Pembimbing

- 1) Mahasiswa mengusulkan tiga orang dosen, minimal salah satunya harus memenuhi syarat sebagai promotor.
- 2) Berdasarkan data pada butir (1), KPS S3 menyelenggarakan rapat konsultasi dan koordinasi dengan tim dosen PS S3. Atas pertimbangan obyektif tertentu, hasil keputusan rapat konsultasi dan koordinasi mengenai pembimbing ini dapat berbeda dengan yang diusulkan mahasiswa.
- 3) KPS S3 mengirimkan nama calon promotor dan kopromotor yang telah ditetapkan berdasarkan hasil rapat konsultasi dan koordinasi tersebut kepada Dekan FMIPA-UB untuk mendapatkan persetujuan/penetapan.
- 4) Penggantian promotor dan kopromotor hanya dimungkinkan jika salah satu anggota komisi pembimbing berhalangan tetap atau terjadi sesuatu hal yang menyebabkan proses pembimbingan disertasi tidak berjalan. Perubahan komisi pembimbing didasarkan pada alasan-alasan yang objektif, yaitu:
 - a) perubahan topik/judul/substansi disertasi,
 - b) mahasiswa dan pembimbing sulit berkomunikasi untuk konsultasi,
 - c) adanya pelanggaran kode etik/moral/ susila/intimidasi,
 - d) pembimbing mendapat jabatan/tugas baru sehingga tidak memungkinkan proses pembimbingan disertasi dilakukan dengan baik.
- 5) Permintaan perubahan komisi pembimbing diajukan oleh mahasiswa kepada KPS S3 dan ditetapkan dengan SK Dekan FMIPA-UB sesuai dengan prosedur penetapan komisi pembimbing.

F. Ujian Proposal Disertasi

Setelah dinyatakan lulus ujian kualifikasi dan mendapatkan komisi pembimbingnya, mahasiswa secara formal dapat melaksanakan kegiatan disertasinya. Kegiatan awal disertasi dimulai dari penyusunan proposal disertasi. Proposal disertasi merupakan karya tulis mahasiswa yang berisi tentang rencana kegiatan penelitian sebagai tugas akhir dalam mengikuti studi pada program doktor. Dalam menyusun proposal disertasinya, mahasiswa harus berkonsultasi dengan seluruh komisi pembimbingnya. Proposal penelitian disertasi disusun dengan mengikuti pedoman penulisan yang telah ditetapkan oleh FMIPA-UB.

Setelah proposal mendapatkan persetujuan dari komisi pembimbing, mahasiswa dapat mengajukan ujian proposal disertasi ke pihak administrasi Program Pascasarjana FMIPA-UB. Selanjutnya KPS menunjuk 2 (dua) orang tim penguji berdasarkan masukan dari komisi pembimbing, dan menetapkan jadwal ujian proposal disertasi. Tim penguji proposal disertasi ditetapkan berdasarkan SK Dekan FMIPA-UB.

Syarat-syarat anggota tim penguji proposal disertasi adalah sebagai berikut:

- 1) Mempunyai kualifikasi akademik minimal sama dengan dengan kualifikasi kopromotor mahasiswa,
- 2) Mempunyai bidang keahlian yang relevan dengan topik penelitian mahasiswa.

Ketentuan dalam ujian proposal disertasi diatur sebagai berikut:

- 1) Ujian proposal disertasi dilakukan secara terbuka, dan wajib dihadiri oleh paling sedikit 2 (dua) orang komisi pembimbing dan 2 (dua) orang tim penguji.
- 2) Ujian proposal disertasi tidak dapat dilakukan diluar sidang majelis.
- 3) Waktu pelaksanaan ujian proposal disertasi maksimum 3 jam.
- 4) Penilaian hasil ujian proposal disertasi meliputi komponen-komponen:
 - a) Kedalaman dan keluasan materi penelitian, serta sumbangan hasil penelitian terhadap perkembangan iptek dan pembangunan.
 - b) Penguasaan metode penelitian
 - c) Penguasaan substansi keilmuan
 - d) Kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan argumentasi ilmiah.
 - e) Tata tulis naskah proposal disertasi.
- 5) Mahasiswa dinyatakan lulus ujian proposal disertasi apabila memperoleh nilai rata-rata minimal B. Ujian proposal disertasi dapat diulang 1 (satu) kali bagi mahasiswa yang dinyatakan tidak lulus pada ujian pertama proposal disertasi. Apabila pada ujian ulangan mahasiswa masih tidak lulus, maka yang bersangkutan wajib mengganti judul penelitiannya dan boleh mengajukan pergantian promotor/ kopromotor, serta memulai proses dari awal penyusunan proposal disertasi.

G. Pelaksanaan Penelitian Disertasi

Setelah proposal disertasinya disetujui, mahasiswa harus sesegera mungkin melaksanakan kegiatan penelitian seperti yang telah direncanakan dalam proposal. Kegiatan penelitian dapat dilakukan di dilaboratorium-laboratorium di lingkungan UB dan/atau diluar UB, di lapangan dan/atau tempat lain, asalkan masih dalam pengawasan dan supervisi dari komisi pembimbingnya. Mahasiswa diwajibkan menggunakan Log Book untuk mendokumentasikan proses/kegiatan penelitiannya dan sekaligus sebagai sarana komunikasi dengan komisi pembimbingnya.

Kegiatan monitoring dan evaluasi kegiatan penelitian wajib dilakukan oleh setiap mahasiswa yang telah lulus dari ujian proposal. Kegiatan ini dilaksanakan setiap semester dan bertujuan untuk memantau tentang kemajuan penelitian mahasiswa. Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk seminar kemajuan (progress report) yang dihadiri oleh komisi pembimbing dan komisi monev (ketua program studi, atau yang mewakili, dan satu orang dosen yang ditunjuk oleh ketua program studi). Kegiatan ini tidak memberikan nilai hasil evaluasi, melainkan sebagai salah satu sarana untuk monitoring penelitian mahasiswa sekaligus mencegah terjadinya plagiasi.

Output dari kegiatan penelitian adalah mahasiswa mempunyai data-data penelitian yang layak untuk dipublikasikan dalam seminar-seminar ilmiah internasional dan/atau dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan/atau jurnal nasional terakreditasi, serta dapat digunakan dalam penyusunan disertasinya. Penilaian atas Pelaksanaan Penelitian Disertasi dilakukan oleh komisi pembimbing (promotor dan kopromotor) sesuai aturan yang berlaku.

H. Seminar Internasional

Setelah mahasiswa mempunyai data yang dirasa layak dalam kegiatan penelitiannya, maka yang bersangkutan dapat mempublikasikan hasil penelitiannya dalam suatu forum seminar internasional. Mahasiswa yang akan melakukan seminar hasil penelitiannya wajib berkonsultasi dengan tim promotornya mengenai materi makalah seminar dan hal-hal lain yang berkaitan dengan seminar. Berdasarkan Peraturan Rektor UB no 225/PER/2010, seminar internasional bersifat wajib bagi calon doktor di lingkungan UB. Ketentuan kewajiban dalam seminar internasional Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB diatur sebagai berikut:

- 1) Minimal 1 (satu) kali kegiatan seminar internasional (sebagai presenter dan ada prosiding), apabila seminar internasional dilakukan di luar negeri.
- 2) Minimal 2 (dua) kali kegiatan seminar internasional (sebagai presenter dan ada prosiding), apabila seminar internasional dilakukan di dalam negeri.
- 3) Penilaian atas mutu makalah seminar dilakukan oleh Tim Program Doktor yang ditetapkan oleh Dekan FMIPA-UB atas usulan KPS.

I. Publikasi dalam Jurnal

Mahasiswa program doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB wajib untuk mempublikasikan hasil penelitiannya dalam jurnal internasional dan/atau nasional bereputasi yang diakui oleh Dikti. Berdasarkan peraturan Rektor UB no 225/PER/2010, publikasi pada jurnal internasional bereputasi bersifat wajib bagi calon doktor di UB termasuk di lingkungan Fakultas MIPA. Ketentuan kewajiban publikasi dalam jurnal internasional Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB diatur sebagai berikut:

- 1) Mempunyai minimal 1 (satu) publikasi pada jurnal ilmiah internasional bereputasi (diakui Dikti), dan sebagai penulis utama (*first author*).
- 2) Mempunyai minimal 1 (satu) jurnal nasional terakreditasi atau jurnal internasional bereputasi (diakui Dikti) diluar kewajiban (1), dan boleh sebagai anggota penulis.
- 3) Penilaian atas mutu publikasi jurnal dilakukan oleh Tim Program Doktor yang ditetapkan oleh Dekan FMIPA-UB atas usulan KPS.

J. Ujian Kelayakan Disertasi

Ujian kelayakan naskah disertasi dipergunakan untuk mengukur/mengevaluasi apakah penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa sudah layak untuk ditulis/disusun sebagai disertasi program doktor. Disertasi adalah karya tulis akademik hasil studi dan/atau penelitian mendalam yang dilakukan secara mandiri dan berisi sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan, atau menemukan jawaban baru bagi masalah-masalah ilmu pengetahuan, yang disusun oleh calon doktor dibawah pengawasan promotor dan kopromotornya. Pada dasarnya disertasi dapat dinilai berdasarkan :

- 1) Originalitas dan sumbangan terhadap bidang ilmunya dan atau nilai penerapannya.
- 2) Kemutakhiran metodologi dan pendekatan penelitian, kedalaman penalaran dan penguasaan dasar teori.
- 3) Sistematika pemikiran serta kecermatan perumusan masalah, pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan.

Majelis penguji kelayakan disertasi berjumlah 5 (lima) orang, yang terdiri atas komisi pembimbing (3 orang) dan 2 (dua) orang dosen di luar komisi pembimbing. Syarat keanggotaan majelis penguji kelayakan disertasi sama dengan syarat-syarat yang ditetapkan

pada ujian proposal disertasi. Majelis penguji ujian kelayakan disertasi ditetapkan oleh Dekan Fakultas MIPA atas usulan dari KPS.

Ketentuan dalam ujian kelayakan naskah disertasi diatur sebagai berikut:

- 1) Ujian kelayakan naskah disertasi dilakukan oleh mahasiswa di depan majelis penguji dan bersifat terbuka untuk umum, selama maksimal 3 jam.
- 2) Ujian kelayakan naskah disertasi wajib dihadiri oleh paling sedikit 2 (dua) orang komisi pembimbing dan 2 (dua) orang tim penguji. Ujian tidak dapat dilakukan diluar forum ujian.
- 3) Hasil penilaian atas ujian kelayakan naskah disertasi digunakan untuk memutuskan apakah mahasiswa yang bersangkutan boleh melaksanakan ujian disertasi tertutup atau tidak.
- 4) Syarat dinyatakan lulus ujian kelayakan disertasi apabila mendapatkan nilai rata-rata minimal B. Apabila mahasiswa belum dapat lulus ujian kelayakan disertasi maka yang bersangkutan wajib:
 - a) Memperbaiki naskah disertasinya dan melakukan ujian ulang paling lambat 1 (satu) bulan sejak ujian yang pertama, jika ketidaklayakannya disebabkan oleh penyusunan naskah disertasi yang tidak terstruktur (kesalahan mayor).
 - b) Melanjutkan/melengkapi penelitian, jika ketidaklayakannya disebabkan oleh materi disertasi yang masih kurang. Ujian dapat dilakukan ulang jika semua komisi pembimbing telah menyetujui, dan tidak melebihi batas waktu yang telah ditetapkan.

Prosedur dan tata cara ujian kelayakan disertasi diatur dalam manual prosedur kelayakan disertasi yang ditetapkan oleh Dekan Fakultas MIPA-UB.

K. Ujian Disertasi Tertutup

Ujian Disertasi tertutup merupakan ujian akhir dari kegiatan pelaksanaan disertasi di program doktor di lingkungan FMIPA-UB. Syarat untuk mengajukan ujian disertasi tertutup adalah sebagai berikut:

- 1) Kecukupan materi disertasi, dalam hal ini mahasiswa sudah harus memenuhi/melakukan:
 - a) Seminar internasional, minimal 2 (dua) kali,
 - b) Publikasi pada jurnal internasional bereputasi (diakui Dikti), minimum 1 (satu) kali sebagai penulis utama (*first author*), ditambah dengan publikasi pada jurnal nasional terakreditasi / internasional bereputasi (diakui Dikti) minimal sebagai anggota.
 - c) Kandungan materi pada tiap-tiap artikel publikasi tidak sama, namun merupakan satu kesatuan.
- 2) Telah mempunyai naskah disertasi yang telah disetujui oleh semua anggota komisi pembimbing dan diketahui oleh KPS.

Ujian disertasi dilakukan secara tertutup oleh tim penguji (majelis penguji) yang ditetapkan oleh Dekan FMIPA-UB atas usul KPS. Peraturan tentang keanggotaan majelis penguji dalam ujian disertasi tertutup program doktor di lingkungan FMIPA-UB merujuk pada SK Rektor UB no. 225/PER/2010 tentang Pedoman Pelaksanaan Disertasi. Keanggotaan Majelis Penguji dalam ujian disertasi tertutup ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Majelis penguji pada ujian disertasi tertutup program doktor di lingkungan FMIPA-UB berjumlah 6 (enam) orang yang terdiri atas 3 (tiga) orang komisi pembimbing, dan ditambah 3 (empat) orang dosen penguji diluar komisi pembimbing yang mempunyai kompetensi di bidang ilmu disertasi mahasiswa yang diuji.

- 2) Dosen penguji diluar komisi pembimbing, minimal 1 (satu) orang harus berasal dari institusi di luar UB, dan diluar institusi asal mahasiswa.
- 3) Kualifikasi penguji diluar komisi pembimbing minimal sama dengan kualifikasi kopromotor mahasiswa, atau mempunyai kompetensi KKNI level-9 seperti disyaratkan dalam Peraturan Kemenristek-Dikti no 44 tahun 2015 (SNPT).

Ketentuan dalam ujian disertasi tertutup diatur sebagai berikut:

- 1) Ujian dapat dilaksanakan dalam forum ujian yang dihadiri oleh minimal 2 (dua) orang dari komisi pembimbing dan minimal 2 (dua) orang dari penguji selain komisi pembimbing, yang salah satunya berasal dari institusi diluar UB. Ujian tidak dapat dilaksanakan di luar forum ujian.
- 2) Ujian disertasi tertutup dilaksanakan selama maksimum 3 jam, dengan materi naskah disertasi, yang meliputi:
 - a) Sumbangan hasil penelitian terhadap perkembangan iptek dan pembangunan
 - b) Penguasaan metodologi penelitian dan substansi keilmuan mahasiswa
 - c) Kemampuan promovendus (calon doktor) dalam menyampaikan argumentasi ilmiah
 - d) Naskah disertasi
- 3) Hasil akhir ujian disertasi tertutup ditetapkan secara musyawarah sesuai dengan hasil penilaian yang diberikan oleh semua anggota majelis penguji berdasarkan kriteria pada poin (2).
- 4) Syarat lulus dalam ujian disertasi tertutup adalah nilai rata-rata dari majelis penguji minimum B. Apabila kurang dari nilai tersebut maka mahasiswa harus mengulang dan diberi kesempatan satu kali ulangan ujian, dan apabila mahasiswa tidak lulus lagi maka tim promotor memberikan tugas khusus kepada mahasiswa untuk memperbaiki/meningkatkan kemampuan akademiknya. Dalam periode waktu maksimum satu semester mahasiswa harus melakukan ujian disertasi tertutup yang terakhir. Jika pada ujian yang terakhir ini mahasiswa tidak menunjukkan kemajuan yang nyata, maka mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan gagal studi (DO).

L. Nilai Akhir Disertasi

Nilai Akhir Disertasi merupakan gabungan dari semua komponen disertasi yang telah ditetapkan oleh program studi dan dilaksanakan oleh mahasiswa calon doktor (*promovendus*) selama melaksanakan kegiatan disertasi. Nilai akhir disertasi meliputi komponen:

- 1) Naskah dan Ujian Proposal Disertasi
- 2) Pelaksanaan Penelitian Disertasi
- 3) Publikasi Ilmiah dalam Seminar Internasional
- 4) Publikasi Ilmiah dalam Jurnal Internasional
- 5) Ujian Kelayakan Naskah Disertasi
- 6) Ujian Disertasi Tertutup

Nilai Akhir Disertasi dihitung berdasarkan beban SKS yang telah ditetapkan terhadap masing-masing komponennya. Selanjutnya administrasi penyelesaian disertasi dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Setelah dinyatakan lulus dalam ujian disertasi, mahasiswa yang bersangkutan diberi waktu 4 (empat) minggu untuk melakukan revisi (apabila ada). Dokumen/naskah disertasi yang telah direvisi ditanda tangani oleh komisi pembimbing dan KPS selanjutnya diserahkan ke bagian Program Pascasarjana Fakultas MIPA.
- 2) Apabila dalam waktu empat minggu mahasiswa belum menyerahkan naskah disertasinya ke bagian akademik Pascasarjana FMIPA, maka nilai mahasiswa yang bersangkutan diturunkan satu tingkat.

- 3) Apabila dalam waktu delapan minggu naskah disertasi belum diserahkan, maka mahasiswa tersebut harus menempuh ujian disertasi lagi, dan biaya ujian menjadi tanggung jawab mahasiswa yang bersangkutan.
- 4) Apabila tiga bulan atau lebih revisinya masih belum selesai, maka mahasiswa tersebut harus melakukan penelitian ulang dengan judul yang baru dan dapat mengganti promotor dan/atau kopromotor.

M. Evaluasi Keberhasilan Studi

Prosedur evaluasi keberhasilan studi mahasiswa Program Doktor di lingkungan Fakultas MIPA-UB dilakukan sebagai dinyatakan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Evaluasi pembelajaran mahasiswa program doktor

No	Kreteria Evaluasi	Ketentuan / Syarat	Keputusan / Rekomendasi
1	Evaluasi perkuliahan pada akhir Smt-1	Jumlah sks ≥ 8 IPK $\geq 3,00$ Nilai MK $\geq C$	Jika tidak memenuhi ketentuan, yang bersangkutan diberi peringatan oleh KPS, agar berusaha lebih giat belajar untuk memperbaiki prestasi (IP) pada semester berikutnya.
2	Evaluasi perkuliahan pada akhir Smt-2	Jumlah sks ≥ 16 IPK $\geq 3,00$ Nilai MK $\geq C$	Jika tidak memenuhi ketentuan, yang bersangkutan dinyatakan gagal dalam studi (<i>drop out - DO</i>).
3	Ujian Kualifikasi, dilaksanakan \geq Smt-2	Lulus Ujian Kualifikasi, (nilai $\geq B$)	Jika tidak lulus pada ujian pertama, akan dilakukan ujian ulangan. Jika tidak lulus dalam ujian ulangan, yang bersangkutan dinyatakan gagal dalam studi (<i>DO</i>).
4	Ujian Proposal	Lulus Proposal, (nilai $\geq B$)	Jika tidak lulus pada ujian pertama, akan dilakukan ujian ulangan. Jika tidak lulus dalam ujian ulangan, yang bersangkutan wajib mengganti judul penelitian, dan boleh mengajukan pergantian komisi pembimbing.
5	Pelaksanaan Penelitian	Berjalan sesuai dengan proposal dan tepat waktu	Melakukan konsultasi secara rutin dan terjadwal dengan komisi pembimbing. Aktif dalam kegiatan dalam kelompok risetnya.
6	Seminar Internasional	Lihat keterangan di atas	Melakukan konsultasi secara rutin dan terjadwal dengan komisi pembimbing. Aktif dalam kegiatan dalam kelompok risetnya.
7	Publikasi dalam Jurnal Internasional bereputasi (diakui-Dikti)	Lihat keterangan di atas	Melakukan konsultasi secara rutin dan terjadwal dengan komisi pembimbing. Aktif dalam kegiatan dalam kelompok risetnya.
8	Ujian Kelayakan Disertasi	Lulus Ujian Kelayan Disertasi, (nilai $\geq B$)	Jika tidak lulus, yang bersangkutan memperbaiki naskah disertasi, dan/atau melengkapi data

			penelitian, selanjutnya dilakukan ujian ulang.
9	Ujian Disertasi Tertutup	Lulus Ujian Disertasi Tertutup, (nilai \geq B)	Jika tidak lulus, dilakukan ujian ulangan. Jika tidak lulus pada ujian ulangan, diberi tugas khusus oleh komisi pembimbing dan dilanjutkan ujian ulangan (maks 1 smt). Jika tidak lulus pada ujian ulangan kedua, yang bersangkutan dinyatakan gagal studi (DO)
10	Evaluasi akhir masa studi	Masa studi \leq 14 smt (7 tahun)	Jika tidak bias lulus dalam waktu 7 tahun (14 smt) yang bersangkutan dinyatakan gagal studi (DO)

N. Yudisium dan Predikat Kelulusan

Mahasiswa program doktor di lingkungan FMIPA-UB dinyatakan lulus apabila telah menempuh seluruh beban belajar yang ditetapkan oleh masing-masing program studinya dan memiliki capaian pembelajaran lulusan yang ditargetkan oleh program studinya. Yudisium program doktor dapat dilakukan apabila mahasiswa:

- 1) Sudah menyelesaikan semua beban perkuliahan dan tugas-tugas akademik lainnya dengan indeks prestasi kumulatif (IPK) \geq 3,00 (tiga koma nol nol).
- 2) Sudah mengikuti seminar internasional seperti yang dipersyaratkan, dan semuanya sebagai presenter. Artikelnya harus diterbitkan dalam prosiding.
- 3) Telah mempublikasikan artikel ilmiah pada jurnal internasional bereputasi (diakui Dikti), seperti yang dipersyaratkan.
- 4) Lulus Ujian Disertasi Tertutup, dengan nilai minimal B.
- 5) Menyelesaikan persyaratan lainnya yang ditetapkan oleh Program Studi.

Mahasiswa program doktor di lingkungan FMIPA-UB dinyatakan lulus apabila telah memenuhi semua persyaratan tersebut di atas.

Selanjutnya kelulusan mahasiswa dari program doktor dapat diberikan predikat memuaskan, sangat memuaskan, dan pujian dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Lulus dengan predikat **dengan pujian**, apabila:
 - a) Mencapai IPK Mata kuliah \geq 3,75 (tiga koma tujuh lima), dan Nilai Akhir Desertasi "A".
 - b) Mempunyai paling tidak 2 (dua) artikel ilmiah yang telah dipublikasikan (diterima untuk diterbitkan) pada jurnal internasional bereputasi (diakui-Dikti), keduanya sebagai penulis utama (*first-author*).
 - c) Lama studi maksimum 7 (tujuh) semester.
- 2) Lulus dengan predikat **sangat memuaskan**, apabila mencapai IPK \geq 3,51 (tiga koma lima satu), dan tidak memenuhi seluruh ketentuan pada butir (1).
- 3) Lulus dengan predikat **memuaskan**, apabila mencapai IPK \geq 3,00 (tiga koma nol nol), dan tidak memenuhi seluruh ketentuan pada butir (2).

BAB V

ADMINISTRASI PENDIDIKAN

A. Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru

Penerimaan mahasiswa baru program pascasarjana (magister dan doktor) dilakukan pada semester ganjil dan semester genap. Waktu pendaftaran untuk semester ganjil dimulai awal bulan Maret s/d akhir bulan Juli, sedangkan untuk semester genap dimulai bulan September s/d bulan Desember. Seleksi masuk mahasiswa baru program magister dan doktor dilakukan dengan tahapan: (1) seleksi administrasi/berkas, (2) ujian tulis, dan (3) wawancara. Dari hasil seleksi tersebut calon mahasiswa yang kurang memenuhi persyaratan akademik diharuskan mengikuti program penataran alih tahun (PAT) atau matrikulasi. Pelaksanaan PAT/matrikulasi diatur oleh program studi yang bersangkutan.

Penerimaan mahasiswa baru Program Magister dan Doktor pada Fakultas MIPA dilaksanakan dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Memenuhi persyaratan akademik
- 2) Memenuhi kelengkapan persyaratan administrasi
- 3) Memenuhi kapasitas daya tampung program studi.

Prosedur pendaftaran mahasiswa baru program pascasarjana Fakultas MIPA-UB adalah sebagai berikut:

- 1) Pelamar mengisi secara online form yang telah disediakan di alamat web (mipa.ub.ac.id), setelah mendapatkan pin (*password*)-nya.
- 2) Form yang telah diisi kemudian dicetak (didownload) untuk selanjutnya dikirimkan langsung (perpos) ke Program Pascasarjana Fakultas MIPA-UB, dengan alamat:

Bagian Program Pasca Sarjana
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya
Jl. Veteran 2 Malang 65245
Telp./Fax. (0341) 554403
Email: pascamipa@ub.ac.id; pascamipa@gmail.com

Berkas lamaran dengan dilampiri:

- a) Pas Foto terbaru ukuran 4x6 (4 lembar).
- b) Salinan ijazah dan transkrip akademik yang telah dilegalisir: S1 (untuk program magister), S1 dan S2 (untuk program doktor).
- c) Surat rekomendasi dari dua orang yang dapat memberikan penilaian kelayakan akademik pelamar.
- d) Surat tugas/ijin belajar dari atasan (apabila pelamar sudah bekerja).
- e) Surat keterangan penanggungjawab dana studi.
- f) Daftar riwayat hidup (CV) pelamar.
- g) Foto copy uji kompetensi bahasa inggris (mis: TOEFL)
- h) Foto copy sertifikat TPA OTO-BAPPENAS.
- i) Foto copy KTP/Paspor yang masih berlaku.
- j) Karya ilmiah: jurnal, buku, makalah yang sudah diterbitkan dalam proseding, atau bentuk makalah akademik lainnya (apabila ada).
- k) Outline rencana penelitian (wajib bagi program doktor)
- l) Bukti pembayaran biaya pendaftaran mahasiswa yang dibayarkan melalui Rekening Rektor Universitas Brawijaya.

Calon mahasiswa yang dinyatakan memenuhi syarat (lolos seleksi berkas) akan dipanggil untuk mengikuti tes tulis dan wawancara. Tujuan tes tulis dan wawancara adalah untuk mengetahui kemampuan calon akademik peserta dalam mengikuti program pascasarjana di Fakultas MIPA. Dari hasil tes yang telah dilakukan, tim seleksi Program Pascasarjana Fakultas MIPA (sebagai badan yang berwenang menetapkan kelulusan seleksi) akan mengajukan nama-nama calon yang lolos seleksi kepada Dekan Fakultas MIPA. Dekan Fakultas MIPA selanjutnya akan menerbitkan SK tentang nama-nama calon mahasiswa yang diterima menjadi mahasiswa di Program Pascasarjana Fakultas MIPA-UB.

B. Daftar Ulang Mahasiswa

Untuk memenuhi tuntutan kebutuhan sistem kredit semester, pelaksanaan administrasi pendidikan dilaksanakan secara tersentral, dengan memanfaatkan sistem informasi akademik (SIKAD) online. Untuk melaksanakan sistem kredit yang baik, ada beberapa syarat administrasi yang harus dipenuhi, yaitu:

- 1) Nomor Induk Mahasiswa (NIM)
- 2) Tersedianya buku pedoman/panduan, yang berisi antara lain :
 - a) Ketentuan umum administrasi pendidikan.
 - b) Mata kuliah untuk program studi sesuai dengan jenjangnya, yang meliputi kedudukan, sifat, beban kredit dan prasyarat (bila ada).
 - c) Banyaknya nilai kredit mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan untuk menyelesaikan masing-masing program studi.
 - d) Mata kuliah yang ditawarkan selama studi.
- 3) Adanya dosen penasehat akademik (PA), yang bertugas antara lain:
 - a) Mengarahkan mahasiswa dalam menyusun rencana studi dan memberikan pertimbangan kepada mahasiswa dalam memilih matakuliah yang akan diambil untuk semester yang sedang berlangsung.
 - b) Memberikan pertimbangan kepada mahasiswa tentang banyaknya kredit yang dapat diambil
 - c) Mengikuti perkembangan studi mahasiswa yang dibimbing.
 - d) Memberikan nasehat lain yang berpengaruh terhadap studi, baik secara langsung atau tidak.
 - e) Melaporkan tingkat kemajuan belajar mahasiswa bimbingannya kepada Dekan.

Semua mahasiswa (baru dan lama) diharuskan melakukan pendaftaran ulang sesuai dengan waktu yang dijadwalkan. Pendaftaran ulang mahasiswa ditangani secara langsung oleh bagian administrasi akademik Universitas/FMIPA dan setiap tahun akademik dilaksanakan dua kali yaitu pada awal Semester Ganjil dan Semester Genap tahun akademik yang bersangkutan.

- 1) Tujuan
 - a) Untuk penertiban pelaksanaan kegiatan akademis pada setiap semester.
 - b) Untuk mengetahui besar *student body* dan banyaknya mahasiswa yang mengikuti kegiatan akademis secara aktif pada setiap semester.
 - c) Untuk mendapatkan data tentang aktivitas dan keadaan mahasiswa.
- 2) Tempat dan Waktu Daftar Ulang
 - a) Tempat pendaftaran ulang pada Bagian Akademik Universitas/FMIPA.
 - b) Waktu pendaftaran sesuai dengan kalender akademik yang telah ditentukan, dan tidak ada perpnjangan.

3) Syarat-syarat Daftar Ulang

Setiap mahasiswa diharuskan datang sendiri untuk menyelesaikan pendaftaran ulang dengan menyerahkan:

- a) Kartu Mahasiswa Semester sebelumnya (tidak berlaku bagi mahasiswa baru).
- b) Bukti lunas pembayaran SPP semester sebelumnya bila yang bersangkutan aktif kembali setelah terminal dan SPP tahun akademik yang akan berjalan.
- c) Formulir pendaftaran yang telah diisi.
- d) Pas foto terbaru sebanyak 2 lembar dengan ukuran 3x3 cm.
- e) Ijin aktif kembali dari Rektor bagi mahasiswa yang tidak terdaftar sebagai mahasiswa atau cuti akademik pada semester sebelumnya.

4) Tidak Daftar Ulang

- a) Mahasiswa yang tidak daftar ulang pada satu semester tanpa mendapatkan persetujuan dari Rektor, dinyatakan tidak aktif untuk semester tersebut.
- b) Mahasiswa yang oleh karena sesuatu sebab, dapat mengajukan berhenti sementara (terminal) dari kegiatan akademik kepada Rektor selambat-lambatnya 1 (satu) minggu sejak penutupan pendaftaran ulang.

5) Ketentuan Tambahan tentang Daftar Ulang

- a) Mahasiswa yang mendapatkan kartu mahasiswa yang baru, tetapi tidak sesuai dengan data mahasiswa, dapat dilaporkan kepada Bagian Akademik Universitas untuk diganti. Untuk sementara mahasiswa yang bersangkutan dapat menggunakan kartu mahasiswa tersebut sampai mendapat ganti kartu mahasiswa yang sesuai.
- b) Mahasiswa yang pada saat mendaftarkan ulang tidak dapat menunjukkan kartu mahasiswa semester sebelumnya (karena hilang dll), maka pada waktu pendaftaran ulang harus menunjukkan persetujuan dari Rektor, persetujuan tersebut didapat dengan mengajukan permohonan kepada Rektor dengan mengemukakan alasan-alasan yang diperkuat oleh Dekan FMIPA.
- c) Mahasiswa yang pada saat pendaftaran ulang tidak dapat datang karena sesuatu sebab, pendaftaran ulang dapat dilakukan dengan mengirim surat tercatat, telegram dan teleks dengan catatan bukti pengiriman.

C. Perencanaan Studi Mahasiswa

Perencanaan studi mahasiswa pada semester berjalan dilakukan dengan pengisian Kartu Rencana Studi (KRS), atau Kartu Perubahan Rencana Studi (KPRS), yang disediakan oleh Bagian Akademik Pascasarjana Fakultas MIPA, dan dapat diambil dengan menunjukkan Kartu Mahasiswa yang berlaku untuk semester berjalan.

1) Penentuan Rencana Studi Semester

Penentuan rencana studi semester dilakukan dengan bimbingan Dosen Penasehat Akademik yang telah ditentukan. Untuk mahasiswa baru, rencana studi diwajibkan mengambil beban studi yang telah ditetapkan oleh program studinya. Penentuan rencana studi semester selanjutnya ditentukan berdasar prestasi yang dicapai mahasiswa pada semester sebelumnya. Besarnya beban studi yang boleh diambil pada semester berikutnya ditentukan oleh indeks prestasi dengan persetujuan Dosen Penasehat Akademik. Mahasiswa selanjutnya melakukan pengisian KRS secara online sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Selanjutnya hasil "print out" KRS akan didistribusikan sesuai ketentuan yang berlaku.

2) Perubahan Rencana Studi

Perubahan Rencana Studi adalah mengganti suatu matakuliah yang telah dipilih dengan matakuliah lain dalam semester yang sama. Perubahan rencana studi dilakukan dengan mengisi Kartu Perubahan Rencana Studi (KPRS), yang disetujui oleh dosen PA, dan diajukan ke Sub Bagian Akademik Pascasarjana Fakultas MIPA selambat-lambatnya satu minggu setelah perkuliahan berjalan.

- 3) Pembatalan Matakuliah Pada Semester yang sedang berjalan
Pembatalan matakuliah harus dengan sepersetujuan dosen PA, dan diajukan ke Sub Bagian Akademik Pascasarjana Fakultas MIPAselambat-lambatnya minggu kedua perkuliahan.
- 4) Hasil Studi
Hasil studi adalah nilai yang diperoleh mahasiswa bagi semua matakuliah yang diprogram dalam KRS dan dicantumkan dalam kartu hasil studi (KHS).

D. Pelaksanaan Perkuliahan dan Ujian

1) Perkuliahan

Mahasiswa diwajibkan mengikuti kuliah dan praktikum serta kegiatan akademis lainnya sesuai dengan rencana studinya secara tertib dan teratur atas dasar ketentuan-ketentuan yang berlaku. Jadwal perkuliahan dan praktek diatur tersendiri oleh bagian akademik program pascasarjana Fakultas MIPA. Total kehadiran mahasiswa dalam kuliah (tatap muka) dan praktikum menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan apakah seorang mahasiswa diijinkan untuk mengikuti ujian tengah/akhir semester (UTS/UAS) atau tidak.

2) Ujian Tengah/Akhir Semester (UTS/UAS)

- a) UTS/UAS hanya merupakan salah satu komponen di dalam menentukan nilai akhir suatu mata kuliah, disamping komponen-komponen lain seperti Quis, Tugas terstruktur, Seminar, dlsb. UTS/UAS yang diselenggarakan oleh dosen dapat berupa ujian tulis, lisan atau dalam bentuk presentasi.
- b) Seorang mahasiswa diijinkan mengikuti ujian, apabila total kehadirannya paling tidak 80%. Apabila kehadiran dosen dalam memberikan kuliah (tatap muka) suatu mata kuliah sebelum UTS tidak mencapai enam kali atau lebih, maka evaluasi kehadiran mahasiswa tidak dilakukan dan semua mahasiswa diijinkan untuk mengikuti UTS. Demikian juga untuk UAS, evaluasi kehadiran mahasiswa dilakukan apabila total tatap muka suatu mata kuliah mencapai 12 kali atau lebih. Apabila kurang dari 12 kali tatap muka maka semua mahasiswa diijinkan untuk mengikuti UAS.
- c) Hasil evaluasi kehadiran diumumkan sebelum pelaksanaan ujian. Surat dokter/ keterangan lain yang digunakan untuk menunjukkan alasan ketidakhadiran dalam kuliah, harus dimasukkan ke dosen ybs atau ke bagian akademik paling lambat pada perkuliahan minggu berikutnya dan apabila lebih dari waktu tersebut maka yang bersangkutan dianggap tidak hadir dalam kuliah.
- d) UTS/UAS pada prinsipnya dilaksanakan secara terjadwal oleh bagian akademik Fakultas MIPA. Namun demikian, dalam kondisi tertentu dosen matakuliah dapat melaksanakan UTS/UAS diluar jadwal yang telah ditentukan, dengan persetujuan mahasiswa dan Ketua Program Studi.
- e) Dosen wajib menyerahkan soal-soal ujian (paling tidak kisi-kisinya), ke panitia ujian paling lambat tiga hari sebelum matakuliah tersebut diujikan, untuk dokumentasi akademik dan perbanyak (apabila diperlukan).
- f) Panitia ujian wajib menjaga kerahasiaan soal-soal ujian.

- g) Mahasiswa yang terkena evaluasi kehadiran, tidak diperkenankan mengikuti ujian (UTS/UAS). Bagi mahasiswa yang tidak dapat mengikuti ujian karena sakit atau keperluan lain yang bisa dipertanggungjawabkan, wajib menyerahkan surat ijin dokter atau surat keterangan yang sah ke Sub Bagian Akademik Pascasarjana Fakultas MIPA selambat-lambatnya tiga hari setelah ketidakhadirannya dalam ujian tersebut. Surat ijin dokter atau surat keterangan yang diserahkan setelah batas waktu yang ditentukan, dinyatakan tidak berlaku dan yang bersangkutan dianggap tidak mengikuti ujian untuk mata kuliah tersebut.

E. Administrasi Nilai Akhir Matakuliah

- 1) Pengumuman nilai akhir (NA) matakuliah dilakukan oleh dosen pengampu secara online, dan printoutnya diserahkan ke bagian akademik program pascasarja Fakultas MIPA pada batas waktu yang telah ditentukan oleh bagian akademik Fakultas MIPA.
- 2) Penilaian kemampuan akademik seorang mahasiswa terhadap setiap mata kuliah dinyatakan dengan satu nilai akhir yang dicatat dalam Kartu Hasil Studi (KHS) mahasiswa yang bersangkutan.
- 3) Nilai akhir semua mata kuliah yang diperoleh seorang mahasiswa dalam suatu semester, dicantumkan secara keseluruhan dalam Kartu Hasil Studi (KHS). Mata kuliah dan nilainya masing-masing dalam KHS sesuai dengan mata kuliah yang ada dalam KRS beserta perubahan dan pembatalannya (apabila ada).

F. Penghentian Studi Sementara

- 1) Seorang mahasiswa Pascasarjana Fakultas MIPA dapat melakukan menghentikan studinya untuk sementara (terminal) setelah yang bersangkutan tercatat aktif sebagai mahasiswa Universitas Brawijaya selama 2 (dua) semester.
- 2) Pengajuan terminal harus mendapat persetujuan dari Rektor Universitas Brawijaya.
- 3) Seorang mahasiswa hanya diperbolehkan mengajukan permintaan penghentian studi sementara, sebanyak-banyaknya 2 (dua) kali dan secara kumulatif paling lama 2 (dua) tahun.
- 4) Waktu penghentian sementara tersebut tidak diperhitungkan dalam menentukan batas lamanya studi. Bilamana penghentian studi sementara disebabkan karena hukuman akademik atau hukuman lain yang dikenakan oleh universitas ataupun instansi pemerintah lain, maka waktu penghentian sementara diperhitungkan dalam batas lamanya studi.

G. Perpindahan Mahasiswa

Program Pascasarjana Fakultas MIPA UB hanya menerima perpindahan mahasiswa dari Perguruan Tinggi Negeri lain untuk program studi yang bersesuaian sepanjang daya tampung memungkinkan.

1) Syarat-syarat :

- a) Yang bersangkutan sudah menyelesaikan minimal 1 (satu) semester dengan 15 sks atau lebih, dan maksimal 2 (dua) semester dengan 30 sks atau lebih pada universitas asal, dengan $IPK \geq 3.00$, baik program magister maupun program doktor.
- b) Bukan mahasiswa putus kuliah paksa (*dropped-out*) dan tidak pernah mendapat dan/atau sedang menjalani sanksi akademik dari perguruan tinggi asal.
- c) Bidang/program studi asal harus sesuai dengan yang ada di PPS Fakultas MIPA.
- d) Program studi asal terakreditasi BAN sekurang-kurangnya dengan predikat B.

- e) Mendapat ijin/persetujuan pindah dari pimpinan perguruan tinggi asal dan menyerahkan bukti-bukti kegiatan akademik lain yang sah.
- f) Memiliki sertifikat yang masih berlaku untuk hasil TPA OTO BAPENAS dengan skor ≥ 400 untuk Program Magister dan skor ≥ 450 untuk Program Doktor.
- g) Mahasiswa mengajukan surat permohonan kepada Rektor Universitas Brawijaya dengan tembusan kepada Dekan Fakultas MIPA.

Tata Cara Mengajukan Permohonan Pindah

- a) Permohonan pindah diajukan secara tertulis dengan alasan yang kuat kepada Rektor Universitas Brawijaya dengan tembusan kepada Dekan Fakultas MIPA.
- b) Permohonan tersebut harus dilampiri :
 - 1) Daftar nilai asli yang diperoleh dari Perguruan Tinggi asal dengan IPK nya.
 - 2) Surat pindah dari perguruan tinggi asal.
 - 3) Persetujuan instansi (apabila sudah bekerja).
 - 4) Surat keterangan tidak pernah melakukan pelanggaran peraturan perguruan tinggi asal.
 - 5) Permohonana pindah harus diterima Universitas Brawijaya paling lambat satu bulan sebelum kuliah tahun akademik baru di mulai.

H. Sanksi Akademik

Sanksi akademik dikenakan kepada mahasiswa Program Pascasarjana yang melakukan pelanggaran ketentuan akademik:

- 1) Mahasiswa yang membatalkan sesuatu mata kuliah diluar waktu yang telah ditentukan, maka mata kuliah tersebut tidak dapat dibatalkan dan tetap diperhitungkan untuk menentukan IPK.
- 2) Mahasiswa yang curang dalam ujian, dikenakan sanksi berupa pembatalan seluruh rencana studi semester yang bersangkutan.
- 3) Mahasiswa yang mengerjakan ujian mahasiswa lain dan atau mahasiswa yang ujiannya dikerjakan orang lain akan dikenakan sanksi pembatalan ujian semua mata kuliah dalam semester yang bersangkutan.
- 4) Mahasiswa yang melakukan perubahan KRS secara tidak sah akan dikenai sanksi pembatalan KRS untuk semua mata kuliah dalam semester yang bersangkutan.
- 5) Mahasiswa yang melakukan tindak kekerasan dan perkelahian sesama mahasiswa UB, dikenakan sanksi berupa pembatalan seluruh mata kuliah yang diambil pada semester tersebut dan sanksi lain sesuai peraturan perundang-undangan.
- 6) Mahasiswa yang melakukan perubahan nilai secara tidak sah akan dikenai sanksi skorsing paling lama 2 (dua) semester dan tidak diperhitungkan sebagai terminal.
- 7) Mahasiswa yang melakukan pelanggaran-pelanggaran tersebut apabila disertai ancaman kekerasan atau pemberian sesuatu, janji atau tipu muslihat akan dikenai sanksi dikeluarkan dari Universitas Brawijaya.
- 8) Mahasiswa yang diketahui melakukan kecurangan/plagiarism dalam pembuatan tesis/ disertasi maka dikenakan sanksi sesuai peraturan perundangan yang berlaku.

BAB VI

PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister (S2) Biologi
Ijin Penyelenggaraan : SK Dirjen Dikti No. 362/DIKTI/Kep/1999
Status Akreditasi : A , berlaku s/d 21 Juli 2017
Reakreditasi tanggal 16 Maret 2016

B. Pendahuluan

Sejarah Program Magister Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya bermula dari Program Studi (PS) Magister Biologi Reproduksi yang penyelenggaraannya sudah dimulai sejak tahun 1995. Pembentukan program studi tersebut pada dasarnya merupakan keinginan staf dosen Jurusan Biologi Universitas Brawijaya bersama-sama dengan staf dari berbagai fakultas seperti Fakultas Peternakan, Pertanian, Kedokteran dan Perikanan yang ingin lebih mengoptimalkan sumberdaya manusia yang bergerak dalam penelitian biologi reproduksi dan biologi sel-molekuler, sehingga didirikanlah Program Magister Biologi Reproduksi dalam naungan Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Selain pertimbangan keunggulan dan kompetensi sumberdaya yang dimiliki, pembukaan PS ini pada dasarnya juga bertujuan untuk menjawab kebutuhan masyarakat akan ahli-ahli biologi yang mampu memecahkan permasalahan di masyarakat dengan mengedepankan teori dan aplikasi teknologi hayati.

Kegiatan akademik program studi tersebut pertama kali dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA, namun demikian secara de jure pengelolaannya masih dalam Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Dengan terbitnya SK No 362/DIKTI/Kep/1999 tanggal 26 Juli 1999, Program Studi Biologi Reproduksi mulai berdiri sendiri dan pengelolaannya terpisah dari Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Setelah turunnya SK tersebut Program Studi Biologi Reproduksi secara de jure sudah merupakan program studi yang mandiri. Ketua Program Studi (KPS) yang pertama adalah Dr. Bagyo Yanuwiadi (1995-1998), setelah itu digantikan oleh Ir Sukoso, MSc. Ph.D (1998-2003), tahun 2003-2009 dipimpin oleh Dr. Moch. Sasmito Djati, MS., dan tahun 2009-2015 dipimpin oleh Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D. Tahun 2015 - 2019, Program Studi dipimpin oleh Nia Kurniawan, S.Si., MP., D.Sc.

Pada tahun akademik 2006/2007, Rektor Universitas Brawijaya membuat kebijakan tentang tata kelola program pasca sarjana di lingkungan Universitas Brawijaya dengan memindahkan pengelolaan program studi pasca sarjana (Magister dan Doktor) ke fakultas yang merupakan induk keilmuan dari masing-masing program pascasarjana. Hal ini dimaksudkan antara lain untuk efisiensi manajerial serta tuntutan peningkatan peran fakultas dalam meningkatkan pengembangan akademiknya pada tingkat pascasarjana. Sejak tanggal 1 September 2006 berdasarkan SK Rektor organisasi PS Biologi Reproduksi dibawah pengelolaan FMIPA Jurusan biologi. Dengan adanya pemindahan tersebut, tata kelola Program Pasca Sarjana Biologi Reproduksi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari manajemen perencanaan dan pengelolaan Jurusan Biologi FMIPA UB. Adanya berbagai program hibah kompetisi terkait peningkatan kapasitas dan peran institusi yang diperoleh oleh Jurusan Biologi melalui TPSDP (2002-2006), IMHERE (2007-2011) dan berbagai hibah penelitian lainnya seperti Hibah Penelitian Kompetitif,

Hibah Penelitian Strategi Nasional, Hibah Penelitian Pasca Sarjana yang didapatkan oleh staf pengajar juga berdampak pada peningkatan sarana prasarana dan peningkatan kapasitas dan produktifitas penelitian dan publikasi staf pengajar maupun mahasiswa. Pada tahun 2013/2014 Jurusan Biologi mendapatkan PHK B-2, dan pada tahun 2015, PS S-2 Biologi memperoleh Program Hibah Kompetisi untuk Peningkatan Mutu Akreditasi (PHK-PMA). Perolehan tersebut akan berdampak terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas serta kualitas mahasiswa dan lulusan.

Dampak dari peningkatan jumlah dosen bergelar Doktor di Jurusan Biologi, sarana dan prasarana laboratorium, serta trend permasalahan issue dunia (global warming, kepunahan biodiversitas dan sebagainya), menyebabkan kajian-kajian di Jurusan Biologi FMIPA UB ditingkatkan pada level pasca sarjana. Pada perkembangannya program studi mengembangkan diri sebagai Program Magister Biologi Reproduksi dengan tiga bidang minat, yaitu Biologi Reproduksi, Bioteknologi, dan Biologi Konservasi dan Manajemen Sumberdaya Hayati. Selanjutnya pada tahun 2010 dengan berkembangnya penelitian-penelitian di working group dan dibukanya PS S-3 Biologi, Program Studi Magister Biologi memiliki dua bidang minat kajian penelitian, yaitu Biokonservasi dan Bioengineering (Rekayasa Hayati).

Dengan standar pendidikan pasca sarjana yang unggul, diharapkan bahwa para lulusan PS Magister Biologi mempunyai kompetensi yang tinggi di bidang biologi modern sehingga dapat bergerak di berbagai bidang seperti pendidikan, advokasi masyarakat, birokrat, peneliti pada instansi pemerintah atau industri, maupun bekerja mandiri sebagai wirausahawan yang bergerak di bidang bioindustri, biokonservasi, maupun manajemen sumberdaya hayati. Sektor-sektor tersebut diyakini merupakan sektor yang sangat prospektif dan sangat dibutuhkan dalam meningkatkan daya saing bangsa.

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi Program Studi teladan dalam menyelenggarakan pendidikan S-2 Biologi sesuai dengan standar internasional terbaik melalui inovasi penelitian dan pengembangan konsep biologi modern untuk memahami makna kehidupan, fungsi penciptaan dan berperan aktif dalam memecahkan masalah biologi yang dihadapi masyarakat.

Misi

- 1) Menyelenggarakan pendidikan Magister yang memiliki pemahaman menyeluruh tentang konsep biologi modern, sehingga memiliki profil akademik yang baik, menjunjung tinggi etika dan mampu bekerja sama secara interdisiplin untuk konservasi biosfer.
- 2) Mendidik mahasiswa untuk memiliki ketrampilan dan kemahiran inovasi penelitian dalam pengembangan Biologi Reproduksi.
- 3) Mendidik mahasiswa agar mampu bekerja dalam tim dengan kemandirian penuh, mempunyai tanggung jawab dalam pengambilan keputusan untuk mengembangkan ilmu dan menyelesaikan masalah terkait bidang biologi atau multidisiplin.

Tujuan

- 1) Menghasilkan Magister Biologi yang berkualitas, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa entrepreneur, sehingga menjadi tenaga kerja profesional yang mampu bersaing di tingkat internasional.
- 2) Mengembangkan IPTEK berdasarkan konsep Biologi Modern yang dipublikasikan secara ilmiah dan bermanfaat untuk membantu masyarakat.
- 3) Melakukan upaya-upaya untuk menerapkan IPTEK hasil-hasil penelitian melalui program pengabdian kepada masyarakat.

Sejalan dengan misi program studi yang telah diuraikan diatas, maka berikut dijelaskan sasaran dari Program Studi Biologi:

- 1) Adanya lulusan yang mampu bekerja sebagai ilmuwan yang profesional dan mampu menyampaikan hasil penelitiannya kepada masyarakat, serta adanya lulusan yang diterima di perguruan tinggi terkemuka untuk melanjutkan studi pada jenjang yang lebih tinggi (Doktor/S3).
- 2) Terwujudnya kemampuan civitas akademika yang mandiri (*independent*), memiliki otonomi (*autonomous*) dan mampu mengarahkan dirinya (*self-directed*) untuk meneliti, menganalisis dan memecahkan masalah-masalah yang telah dirumuskannya.
- 3) Adanya kerjasama dengan masyarakat, industri dan pemerintah untuk bersama-sama mampu memecahkan masalah-masalah Biologi.

D. Kompetensi Lulusan

Kompetensi Sikap dan Ketrampilan Umum Program Magister Biologi adalah seperti dinyatakan pada Bab-3 buku ini. Sedangkan kompetensi Penguasaan Pengetahuan dan Ketrampilan Khusus adalah sebagai berikut:

- a) Mampu mengembangkan pengetahuan terkait konservasi biodiversitas, bioteknologi dan rekayasa hayati serta praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.
- b) Mampu memecahkan permasalahan terkait konservasi biodiversitas, bioteknologi dan rekayasa hayati melalui pendekatan inter atau multidisipliner.
- c) Mampu mengelola riset dan pengembangan Biologi yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

E. Topik-Topik Kajian Riset

Topik-topik kajian riset di PS S2 Biologi dikembangkan berdasarkan tiga bidang konsentrasi (minat) yang ada yaitu Biologi Reproduksi, Bioteknologi, dan Biologi Konservasi dan Manajemen Sumberdaya Hayati.

F. Kurikulum

Kurikulum PS S2 Biologi dituangkan dalam Mata Kuliah Wajib Program Studi dan Tesis, serta Mata Kuliah Pilihan, sebagaimana diberikan pada table 6.1. Susunan mata kuliah wajib diberikan pada table 6.2, dan mata kuliah pilihan diberikan pada table 6.3 untuk Semester Ganjil, dan table 6.4 untuk Semester Genap.

Tabel 6.1. Struktur Kurikulum Program Magister Biologi

Kelompok Mata Kuliah / Tesis	Beban SKS
g) Matakuliah Wajib Program	12
h) Matakuliah Pilihan (minimal)	15
i) Tesis	13
Total SKS (minimal)	40

Tabel 6.2. Susunan Mata Kuliah Wajib

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
SEMESTER 1							
1	MAB6001	Filsafat Ilmu dan Metodologi Penelitian	2	0	2	-	8
2	MAB6002	Biodiversitas	2	1	3	-	
3	MAB6003	Biologi Sel dan Molekuler	3	0	3	-	
SEMESTER 2							
1	MAB6004	Bioetika Penelitian Hayati	2	0	2	-	6
2	MAB6005	Teknik Penulisan Ilmiah	2	0	2	MAB6001	
3	MAB6009	Proposal	0	2	2	≥14 sks	
SEMESTER 3							
1	MAB6010	Penelitian Tesis	0	4	4	MAB6009	8
2	MAB6011	Publikasi Jurnal	0	3	3	MAB6009	
3	MAB6012	Seminar Hasil Penelitian	0	1	1	MAB6009	
SEMESTER 4							
1	MAB6013	Penulisan dan Ujian Akhir Tesis	0	3	3	MAB6010	3
TOTAL sks							25

Tabel 6.3. Susunan Mata Kuliah Pilihan Semester Ganjil

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
BIDANG MINAT BIOKONSERVASI							
1	MAB6130	Rekayasa Habitat Fauna	2	1	3	-	
2	MAB6131	Pengelolaan Ekosistem Tropika	2	1	3	-	
3	MAB6132	Manajemen Ekowisata	2	0	2	-	
4	MAB6133	Bioteknologi Pengendalian Hama dan Penyakit	2	1	3	-	
5	MAB6134	Etnobiologi Tropis	2	0	2	-	
6	MAB6135	Biosistematika Molekuler	2	1	3	-	
7	MAB6136	Teknik Analisis Sitologi dan Biokimia Tumbuhan	2	1	3	-	
8	MAB6137	Kultur Sel Hewan dan Manipulasi Embrio	2	1	3	-	
9	MAB6138	Spermatologi	2	1	3	-	
10	MAB6139	Teknologi Kultur Jaringan Tumbuhan	2	1	3	-	
11	MAB6140	Survey Ekosistem Tropika	1	3	4	-	
12	MAB6141	Ekologi Perairan	2	1	3	-	
13	MAB6142	Ekologi Mikrobial	2	1	3	-	
14	MAB6143	Teknologi Pewarna Alami Tanaman	2	1	3	-	
15	MAB6144	Teknik Fotografi dan <i>Bioimaging</i>	1	3	4	-	
16	MAB6145	Bioindikator Kualitas Ekosistem	2	1	3	-	
17	MAB6146	Biopestisida dan Biofertilizer	1	3	4	-	
BIDANG MINAT BIOENGINEERING							
1	MAB6150	Teknologi Antibodi	2	0	2	-	
2	MAB6151	Rekayasa Protein	2	0	2	MAB6003	
3	MAB6152	Regulasi Gen	2	0	2	-	
4	MAB6153	Teknik <i>Bioimaging</i> Molekuler	2	1	3	MAB6003	
5	MAB6154	Genetika Medik	2	0	2	-	
6	MAB6155	Virologi Molekuler	2	0	2	MAB6003	
NON BIDANG MINAT							
1	MAB6020	Topik Khusus Penunjang Tesis	0	3	3	-	5
2	MAB6120	Perspektif Biologi	2	0	2	-	

Tabel 6.4. Susunan Mata Kuliah Pilihan Semester Genap

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
BIDANG MINAT BIOKONSERVASI							
1	MAB6230	Ekologi Komputasi dan Pemodelan	2	1	3	-	
2	MAB6231	Restorasi Ekosistem Tropika	2	1	3	-	
3	MAB6232	Bioteknologi Konservasi	2	1	3	-	
4	MAB6233	Fisiologi dan Biokimia Mikroba	2	1	3	-	
5	MAB6234	Ekotoksikologi dan Keamanan Lingkungan	2	1	3	-	
6	MAB6235	Reproduksi Hewan Air	2	1	3	-	
7	MAB6236	Fisiologi Reproduksi Hewan	3	0	4	-	
8	MAB6237	Teknologi Bioremediasi	2	1	3	-	
9	MAB6238	Ekologi Terapan	2	0	2	-	
10	MAB6239	Teknologi Fermentasi	2	1	3	-	
11	MAB6240	Fisiologi dan Teknologi Benih	2	1	3	-	
12	MAB6241	Biologi Perkembangan Tumbuhan	2	1	3	-	
13	MAB6147	Teknik Identifikasi Tumbuhan Berbiji	2	2	4	-	
14	MAB6242	<i>Ecoentrepreneur</i>	1	3	4	-	
15	MAB6243	Pengembangan <i>Ecocity</i>	2	1	3	-	
16	MAB6244	Teknologi Rekayasa Tanaman	2	1	3	-	
BIDANG MINAT BIOENGINEERING							
1	MAB6251	Imunokimia	2	0	2	-	
2	MAB6252	Teknik Analisis Sidik Jari DNA dan Barcoding	1	2	3	MAB6003	
3	MAB6250	Nutrigenomik dan Nutrigenetik	2	0	2	MAB6003	
4	MAB6253	Mikroskopi lanjut	2	1	3	-	
5	MAB6254	Biologi Parasit	2	0	2	-	
6	MAB6255	Oncologi	2	0	2	MAB6003	
7	MAB6256	Metode Penelitian Jamu	2	0	2	-	
NON BIDANG MINAT							
1	MAB6020	Topik Khusus Penunjang Tesis	0	3	3	-	
2	MAB6220	Sain Kompleksitas	2	0	2	-	
3	MAB6221	Teknik Analisis Genetika Molekuler	1	2	3	MAB6003	
4	MAB6223	<i>Career Supporting Program</i>	1	1	2	-	

G. Dosen

No	Nama Staf Pengajar	Alamat e-mail	Bidang Keahlian
1	Sutiman Bambang Sumitro, Drs., SU., DSc., Prof.	sutiman@ub.ac.id	Biologi sel dan Nanobiologi
2	Estri Laras Arumingtys, Ir., M.Sc.St., Dr., Prof	larasbio@gmail.com	Genetika Molekuler Tumbuhan
3	Fatchiyah, Dra., M.Kes., Ph.D., Prof.	fatchiya@gmail.com	Biomekanisme dan Nutrigenomik
4	Muhaimin Rifai, S.Si., Ph.D.MedSc., Prof.	rifa123@ub.ac.id	Imunologi
5	Aulanni'am, drh., DVM , DES., Prof	aulanibiochem@yahoo.com	Biokimia
6	Trinil Susilawati, Ir., MS., Dr., Prof.	trinil_susilawati@yahoo.com	Teknologi Reproduksi
7	Osfar Sofyan, Ir., M.Sc., Dr.		
8	Setijono Samino, Drs., MS., Ph.D.	setijono@ub.ac.id	Ekotoksikologi
9	Sri Rahayu, Dra., M.Kes., Dr.	rahayu@ub.ac.id	Reproduksi Hewan
10	Serafinah Indriyani, Dra., M.Si., Dr.	s.indriyani@ub.ac.id	Struktur dan Perkembangan Tumbuhan
11	Jati Batoro, Drs., M.Si., Dr.	j_batoro@ub.ac.id	Etnobotani
12	Suharjono, Drs., MS., Dr.	calistus@ub.ac.id	Mikrobiologi Lingkungan
13	Endang Arisoesilaningtih, Dra., MS., Dr.	e-arisoe@ub.ac.id	Ekofisiologi Tumbuhan
14	Wahyu Widoretno, Dra., M.Si., Dr.	widoretno@ub.ac.id	Kultur jaringan Tumbuhan
15	Nunung Harijati, Dra., MS., Ph.D.	nharijati@gmail.com	Fisiologi Tumbuhan
16	Catur Retnaningdyah, Dra., M.Si., Dr.	catur@ub.ac.id	Ekosistem Perairan
17	Moch. Sasmito Djati, Ir., MS., Dr.	msdjati@ub.ac.id	Manipulasi Embrio
18	Gatot Ciptadi, Ir., DES., Dr.	ciptadi6@gmail.com	<i>In Vitro Fertilization</i>
19	Agung Pramana Warih Marhendra, Drs., M.Si., Dr.	junstone21@yahoo.com	Reproduksi Hewan
20	Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D.	asl27@ub.ac.id	Entomologi dan Ekologi Serangga
21	Aminatun Munawarti, Dra., M.Si., Dr.	aminatun_m@yahoo.co.id	Bioteknologi Tumbuhan

No	Nama Staf Pengajar	Alamat e-mail	Bidang Keahlian
22	Luchman Hakim, S.Si., MAgr.Sc., Ph.D.	lufihakim@yahoo.com	Pengelolaan Daerah Konservasi
23	Widodo, S.Si., MSc., Ph.D.MedSc.	widodo@ub.ac.id	Biologi Kanker
24	Retno Mastuti, Ir., MAgr.Sc., DAgr.Sc.	mastuti7@ub.ac.id	Kultur Jaringan Tumbuhan
25	Sri Widyarti, Dra., M.Si., Dr.	swid@ub.ac.id	Biologi Sel
26	Tri Ardyati, Dra., M.Agr., Ph.D.	triardy@ub.ac.id	Mikrobiologi Terapan
27	Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si., Ph.D	gama@ub.ac.id	Entomologi dan Pengendalian Hayati
28	Nia Kurniawan, S.Si., MP., D.Sc.	wawanunibraw@gmail.com	Taksonomi Vertebrata
29	Bagyo Yanuwiadi, Drs., Dr.	yanuwiadi@ub.ac.id	Pengendalian Hayati
30	Sofy Permana, Drs., M.Sc., D.Sc.	sorybraw@yahoo.com	Biofisika Molekuler
31	Rodliyati Azrianingsih, S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D.	rodiyati@ub.ac.id	Sistematika Tumbuhan

H. Silabus Mata Kuliah

SEMESTER GANJIL :

(MAB 6101) FILSAFAT ILMU DAN METPEN **W 3(3K-0) SKS**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang berbagai dimensi filsafat ilmu pengetahuan sesuai konseptual dalam penelitian biologi dan teknik merancang penelitian yang didasarkan oleh epistemologi ilmiah.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan kembali berbagai dimensi filsafat ilmu pengetahuan secara kontekstual dalam penelitian biologi dan dapat merancang penelitian dengan didasari oleh epistemologi ilmiah.

Pokok bahasan :

Dimensi filsafat ilmu yang meliputi dimensi ontologis, epistemologis dan aksiologis, secara kontekstual, perbedaan-perbedaan mazhab kebenaran, teori-teori dasar dalam perkembangan biologi, biologi modern dan biologi post modern, serta perkembangan bioetika, serta aplikasi epistemologis ilmu pengetahuan melalui metodologi ilmu. Kerangka dasar konsep berpikir ilmiah secara epistemologis untuk menyusun hipotesis, metode-metode untuk menguji hipotesis, kesahihan metodologis, menarik kesimpulan dan generalisasi hasil penelitian, publikasi hasil penelitian dan publikasi internasional dalam penelitian biologi.

Pustaka :

1. Day, R.A. 1998. How to write & publish a scientific paper. Oryx Press. Arizona.
2. Blum, D., M. Knudson dan R.M. Henig. 2006. A Field Guide for Science Writers. Edisi Kedua. Oxford Univ. Press. New York.
3. Day, R dan B. Gastel. 2012. How to Write and Publish a Scientific Paper. Edisi Ketujuh. Cambridge Univ. Press. UK.
4. Gustavii, B. 2008. How to Write and Illustrate a Scientific Paper. Edisi Kedua. Cambridge Univ. Press.
5. Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi. 1999. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang. Mohon diganti yang ter-update
6. Matthews, J.R. dan R.W. Matthews. 2008. Successful Scientific Writing. A step-by-step guide for the biological and medical sciences. Edisi Ketiga. Cambridge Univ. Press. New York.
7. Marshall, C. & Rossman, G.B. 2006. Designing Qualitative Research. Edisi Keempat. Sage Publication Inc. California
8. Thomas, L.E. 2001. Guide for Citing Bibliographic References. Rocky Mountain Research Station. Ogden.

(MAB 6002) BIODIVERSITAS **W 3(1K-2P)SKS**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas ruang lingkup peran dan permasalahan biodiversitas (genetik, spesies, ekosistem) perairan dan daratan di daerah tropika. Teknik analisis dan evaluasi kualitas biodiversitas.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat mengidentifikasi peran dan permasalahan biodiversitas. Mahasiswa dapat melakukan analisis dan evaluasi kualitas biodiversitas dengan metode yang tepat. Mahasiswa dapat menyusun rekomendasi untuk konservasi biodiversitas.

Pokok bahasan :

Pendahuluan: lingkup, level, bioprospeking dan nilai-nilai dari biodiversitas, Biodiversitas dan integritas/kesehatan ekosistem: tantangan terhadap biodiversitas, dampak dari *alien* spesies terhadap komunitas dan ekosistem, peran spesies kunci, isu-isu *hot spots*. Assessment biodiversitas dari gen sampai biosfer: analisis diversitas spesies tumbuhan, akuatik, invertebrata dan vertebrata. Biodiversitas terapan untuk pembangunan berkelanjutan: bioindikator, biomonitor, bioakumulator, bioremediasi, bioterapi dll. Dasar-dasar molekuler dan evolusioner untuk biodiversitas. Pengukuran analisis diversitas genetik: pendekatan, teknik dan analisis. Ekologi molekuler: GMO, aliran gen. Pengukuran diversitas ekosistem: teknik, analisis, indeks kualitas biodiversitas, *carbon sequestration ecological services*.

Pustaka :

1. D. Hill, M. Fashaw, G. Tucker, M. Shewry & P. Shaw (Eds). 2007. Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation & Monitoring. Cambridge University Press. Cambridge.

(MAB 6003) BIOLOGI MOLEKULER SEL W 3(1K-2P)SKS

Deskripsi singkat:

Biologi Molekuler Sel membahas mekanisme dan konsep organisasi molekuler dalam pemahaman sistem kehidupan pada level seluler.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan proses-proses biologi molekuler yang terlibat dalam diferensiasi, pertumbuhan, dan perkembangan sel.

Pokok bahasan :

organisasi molekuler sel dibahas pada tingkat supra molekuler. Konsep dasar fisikokimiawi dalam biologi sel: dijelaskan dalam bahasan mengenai biosintesis & kemikalia dalam sel. Metode eksperimen dalam biologi sel; bahasan ini dijelaskan tentang visualisasi struktur sel dan molekul dalam sel hidup. Komunikasi sel dibahas melalui prinsip dasar signal transduksi dan didukung bahasan-bahasan mekanisme junction, adhesi, reseptor, dan transmitter dalam sel. Sitoskeleton dijelaskan tentang ultrastruktur, regulasi, dan behavior dari sitoskeleton. Mekanisme differensiasi, pertumbuhan dan perkembangan sel dibahas melalui siklus sel, mekanisme pemisahan sel, & apoptosis. Mekanisme ekspresi molekul dalam sel dibahas meliputi bahasan dasar mekanisme genetic molekuler: gen & kromosom, replikasi, repair dan rekombinasi; serta didukung biomekanisme regulasi ekspresi: konsep dasar genom dalam sel, post transcriptinoal control, & signalling pathway dalam regulasi ekspresi gen; dan bahasan struktur & fungsi protein.

Pustaka :

1. Lodish, H., Berk, A., Matsudaira, P., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Zipursky, S.L. dan Darnell J. 2004. Molecular Cell Biology. 5th Ed. WH Freeman and Co., NY.
2. Weaver, R.F. 2003. Molecular Biology. 2nd Ed. Mc Graw Hill, NY.
3. Clark, D.P. 2005. Molecular Biology: Understanding the Genetic Revolution. Elsevier Academic Press.

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang konsep dan dasar serta faktor-faktor yang mempengaruhi kultur sel dari jaringan tumbuhan.

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu:

- memahami konsep dan dasar-dasar teknik kultur jaringan tumbuhan serta berbagai permasalahan dalam inisiasi dan pemeliharaan kultur.
- memahami proses dan faktor yang mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman
- memiliki kemampuan & keahlian dalam teknik kultur jaringan tumbuhan untuk melakukan perbanyakan tanaman secara vegetatif.
- melakukan pengembangan tanaman yg mempunyai karakter baru dengan kualitas yang lebih baik.
- memproduksi bahan bioaktif, dan penyelamatan plasma nutfah
- menerapkan/mengaplikasikan teknik kultur jaringan tumbuhan dalam membantu pengembangan ilmu pengetahuan dan riset, perbanyakan serta pemuliaan tanaman.

Pokok bahasan :

- Konsep dan dan dasar-dasar teknik kultur sel & jaringan tumbuhan
- Faktor-faktor yang mempengaruhi dan berbagai permasalahan dalam inisiasi & pemeliharaan kultur.
- Teknik perbanyakan vegetatif in vitro melalui organogenesis dan embriogenesis somatik.
- Teknik kultur dan aplikasinya dalam pengembangan tanaman yang mempunyai karakter baru dengan kualitas yang lebih baik melalui:
 - Induksi variasi somaklonal,
 - Kultur anther
 - Kultur meristem
 - Hibridisasi in vitro
 - Embryo rescue
 - Rekayasa genetika tumbuhan
- Teknik kultur untuk produksi/pengembangan bahan bioaktif potensial tanaman melalui kultur kalus/suspensi sel, bioreaktor, hairy root culture, dan elisitasi
- Cryopreservation untuk penyelamatan plasma nutfah

Pustaka :

1. Chawla H.S. 2003. Plant Biotechnology. A Practical Approach. Science Publishers, Inc. USA.
2. Chawla H.S. 2002. Introduction to Plant Biotechnology. Science publisher, Inc. USA.
3. Evan D.E., I.O.D Coleman, A Kearns. 2003. Plant Cell Culture. Bios Scientific Publishers. New York.
4. George E.F. 1996. Plant Propagation by Tissue Culture. Part 2. Exegetics Limited. England
5. Narayanaswamy S. Plant Cell and Tissue Culture. Tata McGraw-Hill Publishing company Limited. New Delhi.
6. Razdan M.K. 2003. Introduction to Plant Tissue Culture. Science Publishers, Inc. USA.
7. Smith R.H. 2000. Plant Tissue Culture. Techniques and Experiments. Academic Press. New York.

8. Trigiano R.N. & D.J. Gray. 2000. Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press.

(MAB 6132) FISILOGI BIJI **P** **2(2K-0)SKS**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang proses fisiologi pembentukan biji, dormansi, perkecambahan biji sampai pertumbuhan kecambah.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami tentang proses fisiologi pembentukan biji, dormansi, dan perkecambahan biji serta pertumbuhan kecambah.

Pokok bahasan :

meliputi : Pendahuluan, Genetic control of seed development and seed mass, Seed coat development and dormancy, Definitions and hypotheses of seed dormancy, Modeling of seed dormancy, Genetic aspects of seed dormancy, Nitric oxide in seed dormancy and germination, A merging of paths: abscisic acid and hormonal cross-talk in the control of seed dormancy maintenance and alleviation, Regulation of ABA and GA levels during seed development and germination in *Arabidopsis*, De-repression of seed germination by GA signaling, Mechanisms and genes involved in germination *sensu stricto* (the period from the start, of imbibition of a dry seed until the embryo (usually the radicle) first emerges), Sugar and abscisic acid regulation of germination and transition to seedling growth.

Pustaka :

Nicolás G, Bradford KJ, Côme D, and Pritchard HW. 2002. The Biology of Seeds. CABI Publ., Cambridge, USA.

Benech-Arnold RL and Sánchez RA .2004. Handbook of Seed Physiology: *Applications to Agriculture*. The Haworth Press, Inc., Binghamton, New York.

Black M, Bradford KJ , and Vázquez-Ramos J. 2000. Seed Biology : Advances and Applications. CABI, Cambridge.

Bradford KJ and Nonogaki H. 2007. Seed Development, Dormancy and Germination. Blackwell Publ., Oxford, UK.

(MAB 6133) REPRODUKSI TUMBUHAN **P** **3(2K-1P)SKS**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang fisiologi dan genetika mekanisme reproduksi pada tumbuhan.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa dapat memahami, merencanakan dan mengimplementasikan prinsip-prinsip reproduksi tumbuhan untuk melestarikan plasma nutfah, meningkatkan produktivitas tanaman.

Pokok bahasan :

meliputi : Pendahuluan (Model interaksi antara *gene* dan *pathway* yang mengontrol pembungaan, identitas gen pada meristem pembungaan. *Floral repression genes and pathway, floral promotion genes and pathways*; kontrol genetik *flowering time* (FLOWERING LOCUS C dan FR1GIDA), dasar molekuler vernalisasi, fotoreseptor dan *flowering time*, ritme (seasonal, fotoperiodisme, dan sirkadian), *genes downstream of the major flowering*

pathways, aktivasi gen-gen yang ada di meristem pembungaan; perkembangan ovula (kontrol molekuler dan genetik) dan peransentral ovula pada apomiksis dan partenokarpi; perkembangan polen (mikrosporogenesis, mikrogametogenesis, interaksi sporofitik-gametofitik, perkembangan mikrospora, perkembangan sel sperma dan generatif, *male gametophytic gene functions*, genetik gametofitik lanjut); desain seluler dari embriogenesis tanaman; perkembangan endosperm; *self-incompatibility* pada pembungaan tanaman; senesensi bunga terkait dengan sinyal polinasi.

Pustaka :

1. Russell, S.D. & C. Dumas (Eds.). 1992. Sexual reproduction in flowering plants. Vol. 140. Academic Press Inc. San Diego.
2. O'Neil, S.D. & J.A. Roberts (Eds.). 2002. Plant reproduction. Annual plant reviews. Vol. 6. Sheffield Academic Press. CRC Press.

(MAB 6121) EKOLOGI PANTAI

P 3(2K-1P) SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini menjelaskan peran dan kajian terkini ekologi pantai di daerah tropika, karakter geobiofisika kimia ekosistem laut, pantai, pasang surut dan mangrove, dampak antropogenik terhadap kelestarian ekologi pantai, strategi pembangunan ekosistem pantai, kebijakan dan praktek analisis ekologi pantai.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami permasalahan dan mampu mendeskripsikan karakter ekosistem pantai dan laut, dampak antropogenik pada ekosistem pantai dan laut. Mahasiswa dapat melakukan analisis permasalahan ekosistem pantai dengan metode yang tepat.

Pokok bahasan :

Ruang lingkup, pengantar serta pentingnya kajian biologi laut dan ekologi pantai di daerah tropika. Geografi dan geomorfologi pantai, sifat fisik dan kimia air laut. Interaksi pola sirkulasi, arus laut, gelombang dan pasang surut terhadap ekosistem estuari dan pantai. Ekologi daerah pasang surut, sedimen lunak atau batu karang. Distribusi dan kelimpahan organisme bentik dan pelagik di ekosistem estuari dan pantai. Formasi vegetasi pantai tropika. Biodiversitas di *shallow water marine habitats*. Dampak antropogenik terhadap sifat fisik kimia dan biologi ekosistem estuari dan pantai. Pencemaran, eutrofikasi dan ancaman pemanasan global terhadap kelestarian ekosistem pantai. Potensi dan permasalahan pembangunan wilayah ekosistem pantai. Kebijakan dan strategi pembangunan di wilayah pantai. Identifikasi dan aplikasi metode ekologi untuk penelitian lapang di pantai.

Pustaka :

1. Mann, K.H. dan Lazier, J.R.N.2008. Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in The Oceans. 3rd Ed. Blackwell Publishing.

(MAB 6122) REKAYASA HABITAT FAUNA

P 3(2K-1P) SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini menjelaskan analisis dinamika populasi fauna, kecukupan habitat dan pengelolaan, upaya pemulihan kualitas habitat fauna dengan memanfaatkan tumbuhan lokal dan domestikasi.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan menganalisis contoh rekayasa habitat fauna serta evaluasi keberhasilannya.

Pokok bahasan :

meliputi: Konsep dan analisis meta populasi fauna, Analisis faktor kunci dinamika populasi fauna, Analisis interaksi antarspesies multi tingkatan trofik, Konsep habitat dan analisis kecukupan habitat, analisis hubungan antara organisme dengan lingkungannya, modifikasi/pengelolaan mekanis, preferensi fauna dan pemilihan tumbuhan inang, asosiasi di antara tumbuhan inang, desain rekayasa habitat dengan memanfaatkan tumbuhan lokal dan tumbuhan domestifikasi.

Pustaka :

1. Geoff M. Gurr, Steve D. Wratten, Miguel A. Altieri, David Pimentel.2004. Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. Comstock Publishing Associates.
2. Sinclair, A. R. E., J. M. Fryxell, and G. Caughley. 2006. Wildlife Ecology, Conservation and Management. Blackwell Publishing.

(MAB 6123) PENGELOLAAN EKOSISTEM TROPIKA P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini menjelaskan pengelolaan, permasalahan dan keseimbangan ekologis pada beberapa ekosistem tropika secara berkelanjutan.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip pengelolaan ekosistem tropika.

Pokok bahasan :

meliputi: Filosofi dan prinsip pengelolaan ekosistem tropika, Komponen dan faktor lingkungan tropika, Energi, keseimbangan karbon dan perubahan iklim global, Konsep dan metodologi pengelolaan ekosistem tropika, Pengelolaan ekosistem hutan tropis, Pengelolaan wilayah padang rumput, Pengelolaan sumber daya hayati air tawar dan laut, Pengelolaan ekosistem pertanian berkelanjutan, *Sustainable ecopolis (green building, green transportation system, green public facility, green industry/enterprises)*.

Pustaka :

1. Kellman, M. and R. Tackaberry. 1997. Tropical Environments: the Functioning and Management of Tropical Ecosystems. (London: Routledge).
2. John Kricher (Author). 2011. Tropical Ecology. Princeton University Press.
3. Johnson, D. and L.A. Lewis.2007. Land Degradation: Creation and Destruction. (Lanham, MD: Rowman & Littlefield).

(MAB 6154) EKOWISATA P 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini mendiskusikan kaidah ekowisata dan teknik merancang, mengaplikasikan rencana kegiatan ekowisata beserta evaluasinya

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan dapat memahami kaidah-kaidah ekowisata dan dapat menyusun konsep pemanfaatan biodiversitas secara berkelanjutan dengan menggunakan ekowisata sebagai pendekatan utama.

Pokok bahasan :

penyampaian teori dasar dan perkembangan ekowisata, ekowisata sebagai strategi pembangunan berkelanjutan, serta dampak ekowisata bagi manusia dan lingkungan hidup. Selanjutnya pengetahuan dasar tentang biologi dan ekologi komponen-komponen yang terkait dengan atraksi dan pengembangan ekowisata, analisis potensi kawasan bagi pengembangan ekowisata, desain dan perencanaan destinasi wisata untuk mendukung kawasan yang berdaya siang dan berkelanjutan, dan analisis dampak lingkungan (fisik, biotik, ekonomi dan sosio-kultural) proyek terkait pengembangan ekowisata. Selanjutnya adalah paparan tentang optimalisasi biodiversitas dalam pengembangan ekowisata dan bentuk-bentuk turunannya, meliputi antara lain community-based tourism, wildlife tourism, rural tourism, agrotourism, coastal tourism, dan bentuk-bentuk lainnya. Akhirnya, perkuliahan ini ditutup dengan kajian prospek pengembangan ekowisata di dunia dan Indonesia dengan beberapa studi kasus.

Pustaka :

1. Baud-Bovi, M and Lawson, F (2002) *Tourism and Recreation: Handbook of Planning and Design*. Architectural Press, Oxford.
2. Fyall, A, Garrod B and Leak A (2005) *Managing Visitor Attraction*. Elsevier, Oxford.
3. Gunn, C A and Var, T (2002) *Tourism Planning: Basic, Concepts and Cases*. Roudledge, New York.
4. Hakim, L. 2004. *Dasar-dasar Ekowisata (General Ecotourism)*. Bayu Media Press.
5. Hakim, L S.K. Hong, J.E. Kim and N. Nakagoshi. 2007. Nature-based Tourism in Small Island Adjacent to Jakarta City, Indonesia: A case study from Kepulauan Seribu. *Journal of Korean Wetland Society*. 9(1):31-46.
6. Hakim. L. and N. Nakagoshi. 2007. Plant species composition in home gardens in the Tengger highland (East Java, Indonesia) and its importance for regional ecotourism planning. *Hikobia* 15 (1): 23-36.

(MAB 6124) BIOTEKNOLOGI PENGDLIAN HAMA & PENYAKIT P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep yang mendasari bioteknologi pengendalian hama dan penyakit

Tujuan :

Setelah mengikui matakuliah ini mahasiswa diharapkan mampu untuk: (1) memahami konsep-konsep ekologi yang relevan dengan pengendalian hama dan penyakit serta mampu mengimplementasikan secara operatif dalam kebijakan pengambilan tindakan pengendalian organisme pengganggu; (2) menguasai beberapa kaidah dan prinsip pengendalian pada berbagai bidang dan mampu mengimplementaskannya; (3) mampu mengembangkan penelitian baik eksplorasi musuh alami maupun strategi pengendalian terutama yang erat kaitannya dalam 3 jenis tindakan dalam pengendalian biologi sampai ke tingkat aplikasinya.

Pokok bahasan :

Pendahuluan: filosofi dan konsep ekologi yang relevan dengan pengendalian biologi serta mampu mengimplementasikan secara operatif dalam kebijakan pengambilan tindakan pengendalian organisme pengganggu. Penjelasan kembali beberapa kaidah dan prinsip serta

penerapan pengendalian hama dan penyakit pada berbagai bidang (pertanian, perikanan, peternakan, agroforestry, hutan dan hutan rakyat (dengan berbagai basis tanaman keras tertentu). Pengembangan penelitian baik eksplorasi musuh alami maupun strategi pengendalian terutama yang erat kaitannya dalam 3 jenis tindakan dalam pengendalian biologi sampai ke tingkat aplikasinya dalam konsep.

Pustaka :

1. Gotelli 2001. A Primer of Ecology. 3rd edn. Sinauer Associates
2. Morin 1999. Community Ecology. Cambridge University Press
3. Series of Agrarokologie Bulletin
4. C.E. Pankhurst, B.M. Doube, V.V.S.R. Gupta: Biological Indicators of Soil Health
5. Charles H. Pickett, Robert L Bugg: Enhancing Biological Control
6. Huffaker & Messenger; Teory and Practice in Biological Controll
7. Rosser: Saum und Kleinbiotope
8. B. Rosser: Grundlagen des Biotop und Artenschutzes

(MAB 6153) BIOSISTEMATIKA MOLEKULER

P 2(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep biosistematik yang memanfaatkan data-data molekuler

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dasar-dasar dan biosistematik secara molekuler pada hewan, tumbuhan maupun mikroorganisme, menganalisis data-data terkait dengan sistematika molekuler dan menyajikannya dalam bagan filogenetik.

Pokok bahasan :

konsep biosistematik meliputi dasar-dasar taksonomi dan biosistematik, deskripsi, identifikasi, klasifikasi, dan nomenklatur, Taxonomic Evidence, klasifikasi Phenetic dan Phylogenetic, konstruksi Kladogram, sistematik molekuler tanaman: marka/karakter molekuler tanaman , analisis data molekuler tanaman, beberapa kasus dalam sistematik molekuler tanaman, sistematik molekuler hewan: marker/karakter molekuler pada hewan, analisis data molekuler hewan, beberapa kasus dalam sistematik molekuler hewan , sistematik molekuler pada mikroorganisme: analisis data, beberapa kasus dalam sistematik molekuler mikroorganisme.

Pustaka :

1. Radford, A.E. 1986. Fundamentals of Plant Systematics. Harper & Row Publisher. NY.
2. Singh, G. 2003. Plant Systematics: An Integrated Approach. Science Publishers. London.
3. Stace, C.A. 1979. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold a Division Holder a Stoughton. London;
4. Simpson, M.G. 2008. Plant Systematics. Elsevier Academic Press. California, USA.
5. Hall, B.G. 2007. Phylogenetic Trees Made Easy. Sinauer Associates. Inc. Publishers. Massachusetts, USA.
6. Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens and M.J. Donoghue. 2002. Plant Systematics, A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Massachusetts, USA.

(MAB 6152) ETNOBIOLOGI TROPIS

P 2 (2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang konservasi sumber daya alam berdasarkan prinsip kehidupan masyarakat lokal tradisional.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan merancang kegiatan serta penelitian etnobiologi tropis dengan benar.

Pokok bahasan :

Etnobiologi dan konservasi sumber daya alam; prinsip dasar dan filosofi penelitian etnobiologi; pengetahuan tumbuhan tradisional dan prinsip bekerja dengan masyarakat lokal, koleksi data lapangan dan identifikasi spesimen; teknik sampling dalam penelitian etnobotani, wawancara, FGD, RRA dan PRA; etnobotani kuantitatif (fidelity level, index etnobotany); aplikasi etnobotany: komersialisasi dan konservasi; studi komparatif etnobotani dari beberapa kawasan.

Pustaka :

1. Berlin, B. 1992. *Ethnobiological Classification Principles of Categorization Traditional Societies*. New Jersey. Princeton University Press.
2. Cotton, C.M. 1996. *Ethnobotany: Principles and Applications*. New York. John Wiley & Sons.
3. Dharmawan, A.H. 2008. *Bahan Kuliah Gerakan Sosial dan Dinamika Masyarakat Pedesaan*. Mayor Sosiologi Pedesaan-Departemen Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor (IPB).
4. Ellen, R. 1993. *The Cultural Relations of Classification. An Analysis of Nuau Animal Categories from Central Seram*. Cambridge. University Press.
5. Friedberg, C. 1990. *Le Savoir botanique des Bunaq Percevoir et classer dans le Haut Lemaknen (Timor, Indonésie)*. *Memoires du Museum Nati d'Histoire Naturelle. Botanique. Tome. hlm 32: 303p.*
6. Koentjaraningrat, 1980. *Pengantar Ilmu Antropologi*, Jakarta. Aksara Baru.
7. Mackinnon, J, Phillips K.; van Balen B. 1993. *Panduan Lapangan: Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
8. Martin, G.J. 1998. *Ethnobotani. Sebuah Manual Pemeliharaan Manusia dan Tumbuhan. Borneo*. Natural History Publications.
9. Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. W. B. Saunders Company.

(MAB 6151) TEKNIK ANALISIS SITOLOGI & BIOKIMIA TUMB P 3(2K-1P)SKS**Deskripsi singkat:**

Mata kuliah ini membahas tentang teknik-teknik analisis yang diperlukan untuk mendeteksi senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada jaringan tumbuhan

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat (1) menjelaskan prinsip teknik analisis sitologis dan biokimia pada tumbuhan, (2) menentukan dan mengaplikasikan teknik analisis sitologis dan biokimia tumbuhan untuk pengembangan riset dan (3) terampil melaksanakan teknik analisis sitologis dan biokimia tumbuhan.

Pokok bahasan :

meliputi: pendahuluan, teknik analisis deteksi senyawa kimia yang terdapat dalam jaringan tumbuhan (uji mikrokimia) dan teknik analisis sitologis pada tumbuhan; teknik pengukuran kandungan air relatif daun, pigmen fotosintesis, teknik analisis metabolit primer (karbohidrat

meliputi gula total, pati, dan glukomannan; protein meliputi prolin) dan metabolit sekunder (antosianin, kuersetin, dan flavonoid) serta analisis aktivitas enzim antioksidan (SOD, peroksidase, dan katalase).

Pustaka :

1. O'Brien, T.P. & M.E. Cully. 1981. The study of plant structure principles and selected methods. Thermacarphy PVY LTD. Melbourne.
2. Jurnal-jurnal terkait.

(MAB6004) PERSPEKTIF BIOLOGI

P 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini mempelajari pemikiran-pemikiran baru di luar *main stream* berdasarkan konsep/perspektif biologi.

Tujuan :

Melatih mahasiswa agar dapat berpikir di luar jalur berpikir umum atau *main stream*, mendorong mahasiswa agar dapat mengeksplorasi pemikiran-pemikiran baru di bidang biologi, menambah pengetahuan/khasanah keilmuan sehingga mahasiswa dapat merajut kesimpulan yang dapat diaplikasikan di tingkat makro/individu/sistem kompleks, serta menggali artikel bidang ilmu lain menggunakan prinsip-prinsip/perspektif biologi.

Pokok bahasan :

Pengantar perspektif biologi, berpikir di luar kebiasaan (*Main stream*), ketrampilan metakognitif dan aplikasinya, perspektif biologi dari sudut pandang mikrobiologi konvensional dan modern, pemanfaatan mikrobia untuk mengatasi permasalahan lingkungan, pemanfaatan mikrobia untuk mengatasi permasalahan pangan dan kesehatan, sudut pandang *holism* dalam pengelolaan sumberdaya dan lingkungan, eksplorasi prinsip-prinsip hayati dalam pengelolaan *Eco-business*, Revitalisasi *indigenous knowledge* dalam kontruksi peningkatan daya saing dan keberlanjutan, *Student-Centered Learning* dan *Class Discussion*.

Pustaka :

1. Facilitating Interdisciplinary Research, CFIR, 2004, The National Academy, Washington.

(MAB 6161) TEKNOLOGI ANTIBODI

P 2 (2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Menjelaskan teknologi yang digunakan untuk pengembangan rekayasa antibodi, aplikasi penggunaan teknologi antibodi dalam kesehatan, pertanian dan lingkungan.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menyusun dan mengembangkan ide untuk menyelesaikan permasalahan terkait bidang biologi menggunakan konsep dasar teknologi antibodi

Pokok bahasan :

Deskripsi poliklonal dan monoklonal antibodi, produksi monoklonal antibodi, prinsip teknologi hibridoma, peran medium HAT untuk menyeleksi sel hibrid, aplikasi monoklonal antibodi, pembuatan *antibody libraries*, isolasi antibodi fragmend dari *combinatorial libraries*, ekspresi dan purifikasi antibodi fragmen pada sel eukariot, penentuan afinitas, sekuensing dan analisis struktur serta modelling, *epitope mapping*, *humanisation* antibodi

fragmen, rekayasa antibodi untuk peningkatan stabilitas, *bivalent* dan *bispesific* antibodi fragmen, rekombinasi protein fusi antibodi.

Pustaka :

1. Murphy, K, Travers, P., Walport, M. 2008. Immunobiology. Garland Science.
2. Jianwei, W., Qian, S., Yohei, M., Hong, J., Alexander, G. 2012. A Differentiation Checkpoint Limits Hematopoietic Stem Cell Self-Renewal in Response to DNA Damage. Cell. 148(5):1001-1014.
3. Elaine, N.M., Katja Hoehn. 2006. Human Anatomy & Physiology. Benjamin Cummings.
4. Kontermann, R. Dan Dubel, S. 2001. Antibody Engineering. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
5. Walker, J.M., 2002, The Protein Protocols Handbook, 2nd edition, Humana Press Inc., Totowa, New Jersey.

(MAB 6162) PROTEOMIK DAN NANOTEKNOLOGI P 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Menganalisa permasalahan nutrisi dan kesehatan berdasarkan konsep genomik, transkriptomik, proteomik dan metabolomik

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menyusun dan mengembangkan ide untuk menyelesaikan permasalahan terkait nutrisi dan kesehatan menggunakan konsep dasar proteomik dan nanoteknologi

Pokok bahasan :

Pengertian dan konsep dasar nutrigenomik dan proteomik; Transkriptomik dalam penelitian nutrisi dan kesehatan; Proteomik dalam penelitian nutrisi dan kesehatan; Metabolomics dalam penelitian nutrisi dan kesehatan; Diversitas genetik variasi genomik dari human genom; Strategi genomik efektif dalam makanan fungsional (obesitas dan reseptor nuklear); Genomik dan proteomik dalam kasus alergi; Faktor makanan dan interaksi gen (regulasi transkripsi gen oleh asam lemak); Nonnutrien fungsional asam amino; Protein bioaktif dan peptida dalam nutrigenomik; Perubahan ekspresi gen dan profil proteomik oleh isoflavone, green tea polyphenol; Novel antioksidan; Interaksi molekuler bahan aktif dan efeknya pada kanker.

Pustaka :

1. Mine, Y., Miyashita, K. And Shahidi, F. Nutrigenomics and Proteomics in Health and Disease (Food Factors and Gene Interactions). 2009. Wiley-Black Well Publ.

(MAB 6163) REKAYASA PROTEIN P 2 (2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Menjelaskan dan menghubungkan keterkaitan antara sekuen serta struktur protein dengan aplikasinya dalam rekayasa protein. Menjelaskan keterkaitan antara sifat kimia protein dengan teknik isolasinya. Menjelaskan teknik isolasi, identifikasi dan analisa struktur protein dalam kajian rekayasa protein.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu menyusun dan mengembangkan ide untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan teknologi rekayasa protein

Pokok bahasan :

Desain dan konstruksi novel proteins and enzim, konformasi umum protein dan enzim spesifik, pengaruh asam amino terhadap struktur protein, *energy status* molekul protein, struktur fungsi dan keterkaitan enzim, metode fisik *x-ray crystallography* untuk penentuan struktur protein, *Site directed mutagenesis* untuk fungsi protein spesifik, konsep dasar untuk mendesain molekul protein/enzim baru, contoh-contoh spesifik rekayasa enzim.

Pustaka :

1. Walker, J.M., 2002, The Protein Protocols Handbook, 2nd edition, Humana Press Inc., Totowa, New Jersey.

(MAB 6141) KULTUR SEL HEWAN & MANIPULASI EMBRIO P 3(2K-1P)SKS**Deskripsi singkat:**

mata kuliah ini mempelajari tentang pengembangan bioteknologi hewan seperti fertilisasi in vitro, kultur embrio dengan manipulasinya, pembuatan hewan transgenik dan stem sel.

Tujuan :

Setelah mengambil mata kuliah ini mahasiswa dapat menyusun konsep usulan kegiatan kultur sel dan jaringan hewan untuk tujuan pengembangan bioteknologi hewan berupa pengembangan bioteknologi, seperti fertilisasi in vitro, kultur embrio dengan manipulasinya, pembuatan hewan transgenik, maupun pembuatan stem sel.

Pokok bahasan :

meliputi : Pengertian dasar KJH; Rancangan dasar dan pengembangan KJH; Aseptik teknik, sterilisasi, preparasi, dan kontaminasi, *Safety*; *Culture vessel* dan media kultur; Biologi kultur sel, Lingkungan kultur, Sel-sel adhesi, sel-sel proliferasi, diferensiasi, transformasi inti in vitro (*immortal cell lines*); *Safety culture*; Kultur primer; Kultur sperma mamalia, kapasitas, IVM, IVF dan embrio; *Sexing* sperma dan embrio; Transfer inti; Cloning; Krioperservasi sel (sperma, oosit, embrio dan sel somatis); Pembuatan partenogenesis in vitro (amfibi, ikan, dll); Kultur embrio ikan; Metode isolasi dan kultur sel-sel *hematopoietic*; isolasi dan kultur sel makrofak dari peritonium, metode kultur dendritik sel dari sumsum tulang (bone marrow).

Pustaka :

1. Turksen K. 2006. Human Embryonic Stem Cell Protocols. Methods Molecular Biology.331. Humana Press.
2. Sambrook, J., Fritsch, E.F. dan Maniatis, T. 2000. Molecular Cloning: A Laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.
3. Spector, D.L., Goldman, R.D., Leinwand, L.A. 2007. Cells a Laboratory Manual. Culture and Biochemical Analysis of Cells. Cold Spring Harbor Laboratory Press (CSHL Press).
4. Jakoby, W.B. dan Pastan, I.H. 2003. Cell Culture. Methodes in Enzymology. Academic Press, Inc. Harcourt Brace Jovanovich, Publisher.

(MAB 6111) MIKROBIOLOGI TROPIKA EKSTRIM P 3(2K-1P)SKS**Deskripsi singkat:**

Mengkaji diversitas dan aktivitas metabolisme mikrobia di berbagai ekosistem ekstrim di daerah tropika khususnya di Indonesia.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami lingkungan ekstrim tropika beserta mikroorganisme yang dapat hidup di dalamnya dan mendeskripsikan siklus biogeokimia yang terjadi di dalam lingkungan ekstrim tropika beserta peran mikroorganisme yang terlibat dalam siklus tersebut.

Pokok bahasan :

mikroorganisme yang berperan dalam siklus nitrogen dan siklus sulfur, peran bakteri pereduksi Fe dan Mn di lingkungan tropika, bakteri-bakteri aerob dan pengoksidasi hidrogen, bakteri-bakteri methanogens serta ekologi bakteri *methylootropic*.

Pustaka :

1. Burlage, R.S., Atlas, R., Stahl, D., Geesey, G., dan Sayler, G. 1998. Techniques in Microbial Ecology. Oxford University Press. New York.

(MAB 6142) SPERMATOLOGI

P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Spermatologi merupakan matakuliah yang mempelajari tentang struktur, fungsi, biokimia dan molecular spermatozoa. Selain itu dalam matakuliah ini juga mempelajari peran spermatozoa dalam bioteknologi reproduksi.

Tujuan :

Setelah megikuti matakuliah ini mahasiswa mampu memahami struktur dan ultrastruktur sel spermatozoa, peranan biokimia seminal plasma dan spermatozoa, mahasiswa mampu memahami peranan spermatozoa dalam bioteknologi reproduksi

Pokok bahasan :

meliputi: Biologi spermatozoa (struktur, ultrastruktur sel spermatozoa serta fungsi sel spermatozoa), biokimia seminal plasma (komposisi sekresi kelenjar asesoris, komposisi komponen di dalam seminal plasma dan peranannya pada spermatozoa), biokimia sel spermatozoa (Membran sel spermatozoa, komponen kimia di dalam akrosom dan peranannya di dalam fertilisasi), analisa kualitas spermatozoa (analisa makroskopis dan mikroskopis) dan peranan spermatozoa di dalam bioteknologi reproduksi.

Pustaka :

1. E Roldan & M Gomendio. 2007. *Spermatology*. Nottingham University Press.
2. Hafez , B., 2000. *Reproduction in Farm Animal*. 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins.
3. Hafez E.S.E. 1976. *Human Semen and Regulation in men*. The C.V. Mosby Company. Saint Louis.

(MAB 6005) TOPIK KHUSUS PENUNJANG TESIS

P 3(3K-0)SKS

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini diberikan untuk memperkaya bidang ilmu tertentu, menguasai teknik-teknik tertentu terkait dengan penelitian tesisserta mempersiapkan draft proposal penelitian.

Tujuan :

Mahasiswa dapat mempelajari teknik-teknik khusus yang dibutuhkan bagi penelitian tesisnya lebih awal, sehingga tidak menghadapi kendala pada saat melakukan penelitian serta dapat mempersiapkan proposal lebih awal

Pokok bahasan :

Literature study, penyusunan permasalahan dan metode terkait dengan rencana penelitian tesis, penyusunan kerangka konsep penelitian, kerangka operasional serta menguasai teknik-teknik spesifik terkait dengan topik tesis.

Pustaka :

1. Universal, tergantung masing-masing bidang kajian/topik tesis

(MAB 6006) SEMINAR PROPOSAL TESIS

W 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat :

Mahasiswa melakukan seminar dari rencana penelitian tesis yang akan dilaksanakan, dilakukan secara terbuka di *working group* terkait dan dihadiri oleh pembimbing, penguji serta anggota *working group* yang meliputi seluruh peneliti di laboratorium tertentu. Mahasiswa dapat memaparkan dengan baik rencana penelitiannya dan berdiskusi dengan seluruh *audience*.

Tujuan :

Mahasiswa mampu memaparkan rencana penelitian, menyampaikan pola pikirnya terkait rencana penelitiannya serta berdiskusi tentang rencana penelitiannya dan mengaitkannya dengan penelitian-penelitian sebelumnya serta penelitian-penelitian terkini.

(MAB 6007) PENELITIAN TESIS

W 6(6K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mahasiswa melakukan penelitian tesis berdasarkan kerangka konsep penelitian dan kerangka operasional yang telah diajukan pada saat ujian proposal tesis didukung oleh masukan-masukan yang didapatkan dari pembimbing, penguji serta *audience*

Tujuan :

Mahasiswa mampu melakukan penelitian dengan baik dan benar sesuai dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta mengikuti *trend* penelitian-penelitian terkini, mampu menganalisis data yang telah diperolehnya dan menyusun hasil penelitiannya untuk dipublikasikan pada suatu jurnal ilmiah nasional maupun internasional

(MAB 6008) SEMINAR HASIL PENELITIAN

W 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mahasiswa yang telah menyelesaikan penelitiannya dan telah menganalisis data serta mempersiapkan publikasi di jurnal ilmiah nasional maupun internasional, diwajibkan melakukan seminar hasil penelitian guna mendapatkan masukan-masukan untuk penyempurnaan penulisan tesisnya

Tujuan :

Memudahkan mahasiswa dalam penyusunan dan penyempurnaan tesis, terutama pada bab penelitian terkait dengan hasil dan pembahasan serta memperlancar persiapan ujian akhir tesis (ujian komprehensif)

Deskripsi singkat:

Pada ujian akhir tesis, kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan hasil penelitiannya serta analisis/penguasaan terhadap hasil penelitian dan tesisnya dipertahankan/diuji di hadapan komisi pembimbing yang meliputi dua orang pembimbing tesis dan dua orang penguji tesis, ujian dilaksanakan secara tertutup.

Tujuan :

Menilai kelayakan dan kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan hasil penelitiannya dan mempertahankan tesisnya

SEMESTER GENAP :**Deskripsi singkat:**

Moralitas merupakan *unique feature* dalam kehidupan manusia. Hal tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor budaya salah satunya adalah sejarah, tradisi, pendidikan dan agama. Analisis intelektual dari dimensi manusia dengan segala kompleksitasnya merupakan tujuan dari disiplin yang disebut etik. Tujuan etik adalah untuk mengeksplorasi pengalaman moral, universalitas dan diversitas. Setelah mengambil mata kuliah ini mahasiswa dapat mempelajari dan memahami disposisi, karakter atau kebiasaan spesifik dari seseorang, sekelompok orang atau budayanya dan upaya mempromosikan atau menyempurnakannya.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa menghargai dan menerapkan etika penelitian ilmiah, etika social dan legalitas beserta implikasinya.

Pokok bahasan :

meliputi *Laik Ethic* riset dengan hewan percobaan. Material transfer *aggrement*. Etika sebagai ilmu pengetahuan dan integritas ilmiah atau konflik kepentingan. *Philosophy of Research: Authorship, Plagiarism, Peer Review*. Pemahaman masyarakat tentang ilmu (*Sains*) dan ilmuwan. Norma-norma yang harus diikuti dalam instrument yang terkait dengan bioetika. Penanggungjawaban ilmuwan untuk mengkomunikasikan ilmu-ilmu (*Sains*). Isu-isu penting dalam bioetika dan Etika Profesi. *Research with Human Subjects: Eugenika* (Eugenics), Proyek Genom Manusia (HGP) Pengujian genetik, Terapi gen, tes DNA (*DNA profiling*) dan Teknologi genetik. Etika alih teknologi. Penelitian jaringan fetus, Biologi tentang jenis kelamin yang disukai (*Sexual preferences*).

Pustaka :

1. Guidelines on the care & use of animal for scientific purpose. National Advisory Committee for Laboratory Animal Research, 2005.
2. Komite Bioetika Nasional (KBN), 2007, Bioetika dan hak-hak asasi manusia menuju standart pengaturan nasional.
3. Buku pedoman panitia kelaikan etik penelitian, FKH UNAIR, 2005.
4. The Eijkman Institute Research Ethics Commission, Komisi Etik Riset Lembaga Eijkman, Jakarta, 2005.

Deskripsi singkat:

Biologi Molekuler Sel membahas mekanisme dan konsep organisasi molekuler dalam pemahaman sistem kehidupan pada level seluler.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan proses-proses biologi molekuler dalam sistem kehidupan.

Pokok bahasan :

Organisasi molekuler sel dibahas pada tingkat supra molekuler. Konsep dasar fisikokimiawi dalam biologi sel: dijelaskan dalam bahasan mengenai biosintesis & kimia dalam sel. Metode eksperimen dalam biologi sel: bahasan ini dijelaskan tentang visualisasi struktur sel dan molekul dalam sel hidup. Molecular ecology: dibahas pemahaman adaptasi dan toleransi ekologis dari sudut biomolekuler. Struktur dan fungsi membran: dibahas molekuler struktur yang mendukung fungsi membran. Regulasi siklus sel: dibahas konsep dasar mekanisme protein regulator dalam siklus sel. Sitoskeleton: dijelaskan tentang ultrastruktur, regulasi, dan behavior dari sitoskeleton. Mekanisme ekspresi molekul dalam sel dibahas meliputi bahasan dasar mekanisme genetic molekuler: gen & kromosom, replikasi, repair dan rekombinasi; serta didukung biomekanisme regulasi ekspresi: konsep dasar genom dalam sel.

Pustaka :

1. Lodish, H., Berk, A., Matsudaira, P., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Zipursky, S.L. dan Darnell J. 2004. Molecular Cell Biology. 5th Ed. WH Freeman and Co., NY.
2. Weaver, R.F. 2003. Molecular Biology. 2nd Ed. Mc Graw Hill, NY.
3. Clark, D.P. 2005. Molecular Biology: Understanding the Genetic Revolution. Elsevier Academic Press.

(MAB 6002) BIODIVERSITAS**W 3(3K-0)SKS****Deskripsi singkat :**

Mata kuliah ini membahas ruang lingkup peran dan permasalahan biodiversitas (genetik, spesies, ekosistem) perairan dan daratan di daerah tropika. Teknik analisis dan evaluasi kualitas biodiversitas.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat mengidentifikasi peran dan permasalahan biodiversitas. Mahasiswa dapat melakukan analisis dan evaluasi kualitas biodiversitas dengan metode yang tepat. Mahasiswa dapat menyusun rekomendasi untuk konservasi biodiversitas.

Pokok bahasan :

Pendahuluan: lingkup, level, bioprospekting dan nilai-nilai dari biodiversitas, Biodiversitas dan integritas/kesehatan ekosistem: tantangan terhadap biodiversitas, dampak dari *alien* spesies terhadap komunitas dan ekosistem, peran spesies kunci, isu-isu *hot spots*. Assessment biodiversitas dari gen sampai biosfer: analisis diversitas spesies tumbuhan, akuatik, invertebrata dan vertebrata. Biodiversitas terapan untuk pembangunan berkelanjutan: bioindikator, biomonitor, bioakumulator, bioremediasi, bioterapi dll. Dasar-dasar molekuler dan evolusioner untuk biodiversitas. Pengukuran analisis diversitas genetik: pendekatan, teknik dan analisis. Ekologi molekuler: GMO, aliran gen. Pengukuran diversitas ekosistem: teknik, analisis, indeks kualitas biodiversitas, *carbon sequestration ecological services*.

Pustaka :

1. D. Hill, M. Fashaw, G. Tucker, M. Shewry & P. Shaw (Eds). 2007. Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation & Monitoring. Cambridge University Press. Cambridge.

(MAB 6265) IMUNOKIMIA**P 2(2K-0)SKS****Deskripsi singkat:**

Mata kuliah ini mencakup tentang pengertian dasar respon imun dan reaksi kimia yang terjadi pada sistem imunitas. Materi yang dibahas meliputi sel dan organ yang berperan dalam sistem imun, imunitas innate dan adaptive, respon imun seluler dan humoral, imunogenesitas dan antigen, imunoglobulin (struktur dan interaksi multivalen), prosesi dan presentasi antigen, sitokin dan imunoregulasi, sintesis imunoglobulin, interaksi antigen:antibodi, isolasi antibodi, teknik presipitasi, imunohistokimia, *genetic immunity*, teknologi imunoterapi dan flowcytometri.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan mengenai berbagai respon imun serta sistem imunitas dalam kaitannya untuk mencegah penyakit serta mendeskripsikan teknik-teknik terkini untuk analisis imunokimia.

Pokok bahasan :

Imunologi dari aspek kimiawi, meliputi karakter antigen, antibodi, sistem imun, sel imun, imunoglobulin (struktur protein, dan kelas imunoglobulin), teknik hibridoma (imunisasi, fusi, *screening*, dan *cloning*), *immuno-electronmicroscopy*, preparasi antibodi poliklonal pada hewan coba, teknik-teknik imunisasi, teknik-teknik immunoblotting, penentuan kualitas dan kuantitas antigen, diversitas antibodi secara genetik, teknik purifikasi antibodi monoklonal (dengan kromatografi afinitas, koncanafalin antibodi pada supernatant sel, protein A, protein G), imunopresipitasi dan imunodifusi, aplikasi imunokimia dalam analisis protein, dan immunoelektroforesis. Pada kuliah ini juga dipelajari cara membedakan sel-sel hematopietik dengan *staining* antibodi monoklonal menggunakan *flow cytometry* sebagai alat analisis.

Pustaka :

1. Murphy, K, Travers, P., Walport, M. 2008. Immunobiology. Garland Science.
2. Shetty, N., 2005, "Immunology, Introductory Textbook", New Age International (P) Ltd Publishers, New Delhi.
3. Burns, R., 2005, "Immunochemical Protocols; 3rd edition, Humana Press, New Jersey.
4. Fuller GM and Shields D. 1998. Molecular Basis of Medical Cell Biology. Prentice Hall Internatiopnal, Inc. New York.
5. Charles A.J. and Paul Travers, Mark Walport, and Mark Shlomchik. 2000 *Immunobiology* fifth edition.
6. Goldsby, Kindt, and Osborne. 2000. *Kuby Immunology*, 4th Edition, W.H. Freeman Publisher.
7. Narin, B. Microbiology and Immunology. Thomson Gale group., Inc. USA.
8. Paul, W.E. 2003. Fundametal Immunology. 5th Ed. Lippincott Williams & Wilkin Publisher.
9. Virella, G. 2001. Medical Immunology. Fith ed. Marcell Dekker Inc., New York.

(MAB 6264) SAIN KOMPLEKSITAS**P 2(2K-0)SKS**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini memberikan pemahaman mengenai hukum-hukum dasar dan fenomena dalam sistem biologi serta pendekatan dari sudut pandang lain (*science*) dalam sebuah sistem yang kompleks

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan hukum-hukum dasar dan fenomena system Biologi dalam perspective Complexity Science. Pada dasarnya pengetahuan manusia selalu memiliki limit yang mengharuskan adanya pendekatan dengan satu atau dua sudut pandang yang sering disertai kandungan ketidak hati-hatian ataupun pengabaian. Untuk inilah pendekatan kompleksitas yang merupakan realita di alam nyata perlu dilakukan agar kita tidak terperangkap pada kesalahan tafsir atau simpulan.

Mahasiswa diharapkan memiliki kesadaran betapa kehidupan selalu memiliki tujuan baik, sifatnya yang “*unpredictable*” dalam bentuk varian maupun kemungkinan munculnya bentuk-bentuk baru menunjukkan bahwa kehidupan adalah sebuah hal yang memiliki cara berfikirnya sendiri yang tidak pernah kita duga sebelumnya. Jaman globalisasi dengan berbagai tidakan pengembangan keilmuan secara reduksionisme maupun upaya standarisasi untuk setiap entitas kehidupan jelas merupakan hal yang perlu dikoreksi karena hal itu disadari sebagai akibat keterbatasan kemampuan kemanusiaan. Sain kompleksitas adalah pandangan sekaligus cara untuk menghindari agar Sain jangan sampai menjadi perusak kemanusiaan.

Pokok bahasan :

Konsep dan Perspektif Sain Kompleksitas, Pemahaman Sistem, Filosofi, epistemologi dan implikasi metodologi Sains Kompleksitas, Sains Kompleksitas versus reduksionis : daya manfaat reduksionis dalam memahami fenomena kompleks, *Nature of Life, Science and Information* sebagai sumber kompleksitas, *Complexity, Society and Everday Life, Nonlinear modelling, New Paradigm: Globalization, complexity and human dignity*.

Pustaka :

1. Capra, F., Juarrero, A., Sotolongo., P., and J van Uden., (eds.) 2007. Reframing Complexity, Perspectives from the North and South. ISCE Publishing, MA 02048., USA.
2. Johnson, Neil., 2007. Simply Complexity, a clear guide to complexity theory. Oxford OX2 7AR., En.

(MAB 6266) TEKNIK ANALISIS & FORENSIK DAN BARCODING P 3(1K-2P)SKS**Deskripsi singkat:**

Mata kuliah ini mempelajari tentang teknik-teknik analisis terkait DNA yang diperlukan dalam bidang forensik serta barcoding pada organisme tingkat rendah (mikroba) sampai tingkat tinggi (hewan dan tanaman).

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami teknik-teknik analisis forensik dan barcoding berbasis DNA serta melakukan preparasi data yang diperlukan.

Pokok bahasan :

dalam perkuliahan ini meliputi *Overview* tentang *DNA fingerprinting* dan *DNA typing* dalam biologi forensik, asar genetik dari *DNA typing*(genomic atau mtDNA), sistem typing dari DNA forensik(CODIS, Y-chromosome, SNP, STR, SSP, DDGE), koleksi sampel, ekstraksi, purifikasi dan penyimpanan DNA, preparasi dan sekuensing DNA, analisis bioinformatik, analisis sekuens DNA, *alignment*, pohon *phylogenetic*, *molecular data interpretation* (UPGM,

statistic analysis, Clad), biomarker untuk analisis DNA barcoding hewan, analisis molekuler biodiversitas dan taksonomi DNA barcoding pada hewan, biomarker untuk analisis DNA barcoding pada mikroba, analisis DNA barcoding pada biodiversitas dan taksonomi molekuler mikroba, biomarker untuk analisis DNS *fingertyping* dan barcoding pada tanaman.

Pustaka :

(MAB 6234) PERKEMBANGAN ARSITEKTURAL TANAMAN P 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang prinsip perkembangan seluler maupun organ pada tanaman.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip perkembangan seluler maupun organ pada tanaman.

Pokok bahasan :

Meliputi: pendahuluan, sel: regulasi ukuran sel, bentuk sel, inisiasi organ; struktur, biogenesis dan ekspansi dinding sel; daun: regulasi posisi dan bentuk daun serta struktur internal daun; *shoot*: panjang "*shoot*", kontrol percabangan; bunga: regulasi dan diversitas bentuk dan pola bunga, kontrol genetik filotaksis bunga, kontrol genetik simetri bunga, kontrol genetik *floral organ identity*; perbungaan: *shoot/inflorescence meristem identity*, *floral meristem identity genes*, regulasi genetik arsitektur *inflorescence*; dan akar: regulasi auksin pada perkembangan akar embrionik, genetika perkembangan akar pada *postembryonic*, regulasi arsitektur sistem akar oleh signal nutrien, asosiasi mutualistik antara akar dan mikroba tanah.

Pustaka :

1. Marshall, B. & J.A. Roberts. 2000. Leaf development and canopy growth. CRC Press.
2. Turnbull, C. (Ed.). 2005. Plant architecture and its manipulation. Annual reviews. Vol.17. Blackwell Publishing. CRC Press.
3. Galun, E. 2007. Plant patterning: structural and molecular genetic aspects. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Singapore.

(MAB 6235) FISILOGI ZAT TUMBUH P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang deskripsi molekul signal perkembangan tanaman oleh zat tumbuh.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat memahami pensinyalan perkembangan tanaman yang dilakukan oleh zat tumbuh dan dapat menerapkan prinsip pensinyalan untuk menggali lebih lanjut fenomena perkembangan tanaman

Pokok bahasan :

Meliputi: Hormon dan sinyal : Identifikasi dan deskripsi molekul *signaling* (auksin, GA, sitokinin, ABA, etilen, Jasmonat, Brassinosteroid, as. salisilat, NO, oligosakararin, lignin, peptide), Pensinyalan sel-ke sel : jarak dekat dan jauh, Pendekatan molekuler untuk mengkaji pensinyalan hormone tanaman, Interaksi hormone-sitoskeleton pada sel tanaman, Mekanisme persepsi sel target dan konsep reseptor (konsep reseptor pada tanaman tinggi, auksin dan konsep reseptor (auksin binding protein), auksin/IAA protein dan aksi auksin pada level gen,

persepsi etilen), Persepsi dan penghantaran sinyal dari asam salisilat, Aksi hormone dan pelepasan represi (persepsi sitokinin dalam konteks reseptor dan sel target, persepsi giberelin dan pencarian reseptor, persepsi brassinosteroid, model molekuler dari aksi hormone tanaman dan konsep sel target).

Pustaka :

1. Osborne DJ and McManus MT. 2005. Hormones, Signals and Target Cells in Plant Development. Cambridge Univ Press, Cambridge.
2. Hedden P and Thomas SG.2006. **Plant Hormone Signaling**. Blackwell publ, Oxford, UK.
3. Hayat S and Ahmad A. 2011. Brassinosteroids: A Class of Plant Hormone. Springer, Dordrecht, Germany.
4. Hayat S and. Ahmad A.2007. Salicylic Acid: A Plant Hormone. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

(MAB 6225) EKOLOGI KOMPUTASI

P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini menjelaskan tentang pendekatan-pendekatan yang bisa dilakukan untuk dapat memahami kompleksitas dalam Ilmu Ekologi dan Konservasi. Pendekatan dapat dilakukan dari sisi matematika, statistika dan komputasi data. Sistem pembelajaran berdasarkan *problem based learning*. Data lapangan akan dianalisis dengan membuat suatu pemodelan dan simulasi yang saat ini menjadi kecenderungan baru di bidang Ekologi dan Konservasi. Pengelolaan data dalam jumlah yang sangat besar dilakukan dengan menggabungkan komputasi dan manajemen database.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menggunakan analisis komputasi untuk mengevaluasi berbagai macam data fenomena biologis, menyusun pemodelan dan menggali informasi dari hasil analisis yang dilakukan.

Pokok bahasan :

Karakter data hasil penelitian di bidang Ekologi dan Konservasi. Pengelolaan dan analisis data di bidang Ekologi dan Konservasi. Komputasi di bidang Ekologi. Pemodelan sederhana dalam Ekologi dan simulasinya. Aplikasi analisis statistika univariat dan multivariat dalam kajian Ekologi: Uji beda dna uji hubungan baik data parametrik maupun non parametrik. Interpretasi hasil analisis data komputasi dikaitkan dengan fenomena Ekologi.

Pustaka :

1. Wen Jun Zhang. 2010. COMPUTATIONAL ECOLOGY - Artificial Neural Networks and Their Applications. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
2. Grant, William E.; Todd M. Swannack. 2008. Ecological Modeling. Blackwell Publishing. Malden.
3. Pastor, John.2008.Mathematical Ecology of Populations and Ecosystems.Wiley-Blackwell.Hong Kong.
4. Scheiner, Samuel M.; Jessica Gurevitch.2001.Design and Analysis of Ecological Experiments.Oxford University Press.Oxford.
5. Motulsky, Harvey.2010.Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking.Oxford University Press.Oxford.
6. Sawitzki, Gunther.2009.Computational Statistics: An Introduction to R.CRC Press.Boca Raton.

7. Gelman, Andrew; Jennifer Hill. 2007. *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*. Cambridge University Press. Cambridge.
8. Albert, Jim. 2009. *Bayesian Computation With R*. Springer Science Business Media. New York.

(MAB 6226) RESTORASI EKOSITEM TROPIKA

P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini mempelajari karakter dan dampak degradasi ekosistem tropika, metode maupun pendekatan yang diperlukan untuk restorasi biodiversitas di ekosistem tropika. Analisis dan evaluasi keberhasilan restorasi tropika pada lingkungan

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan berbagai metode pendekatan untuk restorasi ekosistem khususnya di daerah tropika

Pokok bahasan :

Karakter dan prinsip pengelolaan ekosistem tropika, Komponen dan faktor pembatas ekosistem tropika, Keseimbangan energi dan karbon, Adaptasi menghadapi perubahan iklim global. Metodologi pengelolaan dan restorasi beberapa ekosistem tropika: Hutan tropis, padang rumput, perairan tawar, payau dan laut, agroekosistem dan wanatani berkelanjutan. *Sustainable urban ecosystem : ecopolis (green building, green transportation system, green public facility, green industry/ enterprises)*.

Pustaka :

1. Annen, C. A., E. M. Kirsch, and R. W. Tyser. 2008. Reed Canarygrass Invasions Alter Succession Patterns and May Reduce Habitat Quality in Wet Meadows *Ecological Rest.* 2008 26:190-193.
2. Dohn, J., Z. C. Berry, T. J. Curran. 2013. A pilot project testing the effectiveness of three weed control methods on the removal of *Lantana camara* in Forty Mile Scrub National Park, Queensland, Australia. *Ecological Management & Restoration* 14 (1): 74–77.
3. Falk, D.A., C.I. Millar and M. Olwell. 1996. *Restoring Diversity: Strategies for reintroduction of endangered plants*. Island Press. Washington DC.
4. Jones, T. A. and T. A. Monaco. 2007. Theory: A Restoration Practitioner's Guide to the Restoration Gene Pool Concept. *Ecological Rest.* 25:12-19.
5. Parkes T., Delaney M., Dunphy M., Woodford R., Bower H., Bower S., Bailey D., Joseph R., Ford J., Nagle J., Roberts T., Lymburner S. and McDonald T. Big Scrub: A cleared landscape in transition back to forest? *Ecological Restoration & Management* 2012; 13(3), 212–223.

(MAB 6227) BIOTEKNOLOGI KONSERVASI

P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Konsep konservasi biodiversitas dan inovasi biologi; permasalahan diversitas genetik flora dan fauna liar atau kultivasi; Pendekatan sosial ekonomi, budaya untuk keberhasilan konservasi; pemanfaatan inovasi biologi untuk konservasi biodiversitas melalui analisis perencanaan strategis

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat menjelaskan berbagai permasalahan konservasi genetik yang alami atau buatan manusia dan pemecahan permasalahan, mampu

melakukan analisis permasalahan atau pengembangan konservasi biodiversitas dan menyusun rencana strategis konservasi biodiversitas dengan mengaplikasikan inovasi biologi.

Pokok bahasan :

Pengertian bioteknologi konservasi. Paradigma baru dalam konservasi biodiversitas. Problems faced by breeder or cultivator related to conserve plant genetic diversity (wild or cultivated plants). Problems in conservation of human and animal genetic diversity (wild or domestic animals). Economics of conservation: valuing conservation. Conservation problems: identifying problem of ecosystem integrity conservation (genetics, species, community, ecosystem diversity). Research and development of strategic planning. Developing an strategic plan to conserve ecosystem integrity for sustainable development using biological innovation.

Pustaka :

1. Engels, J.M.M., V. R. Rao, A. H. D. Brown and M. T. Jackson (Eds.). 2002. Managing Plant Genetic Diversity. CABI Publishing, Oxford. 487 pp.
2. Falk, D.A., M.A. Palmer, J.B. Zedler. 2006. Foundations of Restoration Ecology. Island Press. Washington.
3. Kantanen, J., C. J. Edwards, D. G. Bradley, H. Viinalass, S. Thessler. 2009. Maternal and paternal genealogy of Eurasian taurine cattle (*Bostaurus*) . Heredity 103, 404-415.
4. Kekkonen J. ,P. Seppä, I. K. Hanski, H. Jensen, R. A. Väisänen and J. E. Brommer. 2011. Low genetic differentiation in a sedentary bird: house sparrow population genetics in a contiguous landscape. Heredity 106: 183–190.
5. Newton, A.C. 2007. Biodiversity Loss and Conservation in Fragmented Forest Landscapes. CAB Internasional. Oxfordshire.
6. Thomas, M., E. Demeulenaere, J.C. Dawson, A.R. Khan, N. Galic, S. Jouanne-Pin, C. Remoue, C. Bonneuil, I. Goldringer On-farm dynamic management of genetic diversity: the impact of seed diffusions and seed saving practices on a population-variety of bread wheat. Evolutionary Applications 5(8): 779–795
7. Valentine, P. 2007. Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems. World Commission on Protected Areas Best Practices Protected Area Guidelines Series No. 15. (IUCN). The World Conservation Union Key Biodiversity Area: Setting Priority. Publication Service. Margate.

(MAB 6267) TEKNIK ANALISIS GENETIKA MOLEKULER P 3(1K-2P)SKS

Deskripsi singkat:

Rekayasa genetika merupakan teknologi modern yang memerlukan pembelajaran terkait teknik-teknik analisis biologi molekuler maupun rekayasa genetik dan menjunjung tinggi etik dan biosafety laboratorium

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami teknik-teknik dalam biologi molekuler dan biosafety laboratorium serta mampu melakukan analisis terkait biologi/genetika molekuler.

Pokok bahasan :

Dalam perkuliahan ini meliputi Overview teknik-teknik dasar dalam biologi molekuler, teknik-teknik sterilisasi dan pipetting, analisis dasar DNA dan RNA, elektroforesis DNA: agarose dan polyacrylamide, amplifikasi DNA dengan PCR, RT-PCR dan qPCR, teknik

cloning DNA: vektor, DNA target, enzim-enzim manipulasi, transformasi DNA recombinant dengan PCR atau RFLP, ekspresi DNA recombinant, analisis dasar terkait protein, isolasi protein dan purifikasi dari klon, SDS-PAGE, immunoblotting: dot-blot dan Western blot serta *immunohistochemistry*.

Pustaka :

(MAB 6212) FISILOGI DAN BIOKIMIA MIKROB P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

Merupakan mata kuliah yang mengkaji karakteristik fisiologis dan biokimiawi struktur sel mikrobia serta aktivitas dan metabolit yang dihasilkan mikrobia serta respon mikrobia terhadap berbagai faktor lingkungan. Kompetensi yang diharapkan, mahasiswa mampu mengidentifikasi takson mikrobia secara molekuler, mengukur aktivitas metabolisme dan pertumbuhan mikrobia serta karakterisasi metabolit produk metabolisme mikrobia.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah Fisiologi dan Biokimia Mikrobia mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, menganalisis prinsip dasar pertumbuhan mikrobia dan faktor-faktor yang memengaruhi, reaksi-reaksi biokimia dalam metabolisme serta respon mikrobia terhadap faktor-faktor lingkungan. Mahasiswa diharapkan mampu menerapkan metode untuk mengamati metabolisme dan pertumbuhan mikrobia, adaptasi metabolis dan fisiologis mikrobia terhadap cekaman lingkungan serta mengidentifikasi mikrobia secara fenetik dan filogenetik.

Pokok bahasan :

Mengkaji mengenai struktur sel mikrobia, nutrisi dan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan mikrobia, pertumbuhan mikrobia, transpor nutrisi dan metabolisme (penghasilan energi selular) , respon fisiologis mikrobia terhadap cekaman lingkungan/polutan misalnya deterjen dan logam berat, aplikasi mikrobia dalam bidang pangan/industri dan lingkungan, identifikasi bakteri berdasarkan karakter fenotip dan genotip serta *Student-Centered Learning* dengan presentasi.

Pustaka :

(MAB 6220) EKOTOKSIKOLOGI & KEAMANAN LINGKUNGAN P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

mempelajari macam dan sumber pencemar, indikator dan teknik pencegahan pencemaran serta dampak pencemaran terhadap lingkungan.

Tujuan :

mahasiswa mampu mengevaluasi jenis dan dampak pencemar pada lingkungan dan monitoring organisme indikator serta menerapkan pencegahan pencemaran

Pokok bahasan :

Mengkaji mengenai sejarah dan pengertian ekotoksikologi, sumber dan macam polutan (fisik, Kimiawi, radioaktif, dan biologis), bioakumulasi polutan oleh organisme, uji toksisitas polutan, bioindikator dan biomonitoring polutan, respon organisme terhadap polutan, uji risiko terhadap polutan, dan manajemen pencegahan pencemaran.

Pustaka :

1. C. H. Walker, Steve P. Hopkin, R.M. Sibly, D.B. Peakall. (2005). Principles of Ecotoxicology, Third Edition. CRC Press.
2. Michael C. Newman. (2009). Fundamentals of Ecotoxicology, Third Edition, CRC Press.
3. Erik Jorgensen. Ecotoxicology. (2010). Academic Press.
4. Michael C. Newman and William H. Clements. (2007). Ecotoxicology: A Comprehensive Treatment, CRC Press.
5. Michael C. Newman and Michael A. Unger. (2002). Fundamentals of Ecotoxicology, Second Edition. CRC Press.
6. Giacomo Dell'Omo. (2002). Behavioural Ecotoxicology (Ecological & Environmental Toxicology Series), Wiley.
7. James M. Lynch, Alan Wiseman and Robert May. (2011). Environmental Biomonitoring: The Biotechnology Ecotoxicology Interface (Biotechnology Research), Cambridge University Press.

(MAB 6243) REPRODUKSI HEWAN AIR

P 3(2K-1P)SKS

Deskripsi singkat:

mempelajari fisiologi hewan air, perkembangan gamet hewan air serta memahami perilaku hewan air.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami pentingnya variasi lingkungan akuatik terhadap fisiologi reproduksi hewan air, memahami perilaku reproduksi dari berbagai hewan air yang tergolong dalam kelompok vertebrata dan invertebrata, memahami dasar perkembangan gamet, berbagai strategi reproduksi dari hewan air, dan mekanisme regulasinya serta memahami pengaruh lingkungan terhadap reproduksi. Secara umum mata kuliah Reproduksi Hewan Air difokuskan untuk mempelajari reproduksi hewan air (khususnya ikan air tawar dan air laut), mamalia air, crustacean dan bivalvia. Kajian reproduksi meliputi faktor internal dan faktor eksternal (lingkungan) yang berpengaruh terhadap proses reproduksi hewan tersebut.

Pokok bahasan :

meliputi: siklus reproduksi; pengaruh lingkungan terhadap: gametogenesis dan spawning dan regulasinya; Perilaku reproduksi hewan air; Pengaruh signal kimia pada perilaku reproduksi: pheromone. Reproduksi pada udang; Reproduksi pada kerang; Reproduksi pada ikan air tawar; Reproduksi pada ikan air laut; Aplikasi dalam budidaya.

Pustaka :

1. W .S. HOAR, D .J . RANDALL, E .M. DONALDSON, 1983. Fish physiology : reproduction. Academic Press, inc.
2. W .S. HOAR, D .J . RANDALL, E .M., 1988. Fish physiology Academic Press, inc.
3. Ewa Kulczykowska, Włodzimierz Popek, B.G. Kapoor, 2010 Biological clock on fish, Science Publishers
4. Gene S. Helfman 2007, Fish conservation. Islandpress Washington.
5. J.B. Hart, John D. Reynolds 2002, Handbook of Fish Biology and Fisheries Paul , Blackwell Science Ltd.

(MAB 6244) FISILOGI REPRODUKSI HEWAN

P 3(3K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini mempelajari tentang konsep-konsep fisiologi reproduksi serta peran gen dalam fisiologi reproduksi.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menyusun konsep fisiologi-reproduksi untuk tujuan perbaikan kualitas sistem budidaya.

Pokok bahasan :

meliputi : Pendahuluan. Female Reproductive System : Oviduct and Endometrium, Follicular Development, Ovulation, Structure, Function, and Regulation of the Corpus Luteum, Gonadotropin Signaling in the Ovary, Steroid Receptors in the Ovary and Uterus. Male Reproductive System : The Sertoli Cell, Physiology of Testicular Steroidogenesis, Endocrine Regulation of Spermatogenesis, The Epididymis, Physiology of the Male Accessory Sex Structures: The Prostate Gland, Seminal Vesicles, and Bulbourethral Glands Reproductive Behavior and Its Control : Neurobiology of Male Sexual Behavior; Hormonal, Neural, and Genomic Mechanisms for Female Reproductive Behaviors, Motivation, and Arousal; Maternal Behavior; Communicative Behaviors, Hormone-Behavior Interactions, Pheromones and Mammalian Reproduction, Pubertas. Seasonal Regulation of Reproduction in Mammals , Neuroendocrine Control of Mating-Induced Ovulation Neuroendocrine Control of Mating-Induced Ovulation Neuroendocrine Control of Mating-Induced Ovulation. Suckling and the Control of Gonadotropin Secretion. Stress and the Reproductive System. Aging:a.in the Hypothalamic-Pituitary-Testicular Axisb.in the Hypothalamic-Pituitary-Ovarian Axis.

Pustaka :

1. Knobil and Neill. Physiology of Reproduction, Third Edition. 2005.
2. Susan Long. 2010. Veterinary Genetics and Reproductive Physiology.

(MAB 6213) TEKNOLOGI BIOREMEDIASI**P 3(2K-1P)SKS****Deskripsi singkat:**

Mengkaji berbagai organisme dan teknologi yang berperan dalam proses bioremediasi ekosistem tercemar serta mekanisme biodegradasi berbagai senyawa pencemar.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah Teknologi Bioremediasi mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisis konsep dasar biodegradasi berbagai senyawa kontaminan di lingkungan serta menerapkan metode untuk monitoring dan biodegradasi kontaminan di lingkungan.

Pokok bahasan :

Dalam matakuliah ini mengkaji mengenai nasib dan transpor kontaminan di lingkungan, mekanisme biodegradasi kontaminan, bioteknologi untuk remediasi lingkungan tercemar, dan Penggunaan GMO atau organisme yang sudah direkayasa genetiknya dalam bio dan fitoremediasi.

Pustaka :

1. Catherine N. and Mulligan. 2002. Environmental Biotreatment: Technologies for Air, Water, Soil and Wastes. Government Institutes Publ.
2. Clark D. P. & Pazdernik N. J. (2012) Environmental Biotechnology in Biotechnology, Academic Cell, Elsevier Inc.
3. Evans G. M. & Furlong J. C. (2003) Environmental biotechnology: theory and application, John Wiley & Sons, Chichester.
4. Mackova M., Dowling D., Macek T. eds (2006) Phytoremediation and rhizoremediation, Springer-Verlag, Dordrecht.

5. Singh A., Kuhad R. C., Ward O. P. eds. (2009) *Advances in applied bioremediation*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
6. Singh A. & Ward O. P. eds. (2004) *Applied Bioremediation and Phytoremediation*, Springer.
7. Wenzel W. (2009) "Rhizosphere processes and management in plant-assisted bioremediation (phytoremediation) of soils", *Plant Soil* 321, 385-408.

(MAB 6005) TOPIK KHUSUS PENUNJANG TESIS

P 3(3K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini diberikan untuk memperkaya bidang ilmu tertentu, menguasai teknik-teknik tertentu terkait dengan penelitian tesis serta mempersiapkan draft proposal penelitian

Tujuan :

Mahasiswa dapat mempelajari teknik-teknik khusus yang dibutuhkan bagi penelitian tesisnya lebih awal, sehingga tidak menghadapi kendala pada saat melakukan penelitian serta dapat mempersiapkan proposal lebih awal

Pokok bahasan :

Literature study, penyusunan permasalahan dan metode terkait dengan rencana penelitian tesis, penyusunan kerangka konsep penelitian, kerangka operasional serta menguasai teknik-teknik spesifik terkait dengan topik tesis

Pustaka :

Universal, tergantung masing-masing bidang kajian/topik tesis

(MAB 6006) SEMINAR PROPOSAL TESIS

W 2(2K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mahasiswa melakukan seminar dari rencana penelitian tesis yang akan dilaksanakan, dilakukan secara terbuka di *working group* terkait dan dihadiri oleh pembimbing, penguji serta anggota *working group* yang meliputi seluruh peneliti di laboratorium tertentu. Mahasiswa dapat memaparkan dengan baik rencana penelitiannya dan berdiskusi dengan seluruh *audience*.

Tujuan :

Mahasiswa mampu memaparkan rencana penelitian, menyampaikan pola pikirnya terkait rencana penelitiannya serta berdiskusi tentang rencana penelitiannya dan mengaitkannya dengan penelitian-penelitian sebelumnya serta penelitian-penelitian terkini

(MAB 6007) PENELITIAN TESIS

W (6K-0)SKS

Deskripsi singkat:

Mahasiswa melakukan penelitian tesis berdasarkan kerangka konsep penelitian dan kerangka operasional yang telah diajukan pada saat ujian proposal tesis didukung oleh masukan-masukan yang didapatkan dari pembimbing, penguji serta *audience*

Tujuan :

Mahasiswa mampu melakukan penelitian dengan baik dan benar sesuai dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta mengikuti *trend* penelitian-penelitian terkini, mampu menganalisis data yang telah diperolehnya dan menyusun hasil penelitiannya untuk dipublikasikan pada suatu jurnal ilmiah nasional maupun internasional.

(MAB 6008) SEMINAR HASIL PENELITIAN**W 2(2K-0)SKS****Deskripsi singkat:**

Mahasiswa yang telah menyelesaikan penelitiannya dan telah menganalisis data serta mempersiapkan publikasi di jurnal ilmiah nasional maupun internasional, diwajibkan melakukan seminar hasil penelitian guna mendapatkan masukan-masukan untuk penyempurnaan penulisan tesisnya

Tujuan :

Memudahkan mahasiswa dalam penyusunan dan penyempurnaan tesis, terutama pada bab penelitian terkait dengan hasil dan pembahasan serta memperlancar persiapan ujian akhir tesis (ujian komprehensif)

(MAB 6000) UJIAN AKHIR TESIS**W 2(2K-0)SKS****Deskripsi singkat:**

Pada ujian akhir tesis, kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan hasil penelitiannya serta analisis/penguasaan terhadap hasil penelitian dan tesisnya dipertahankan/diuji di hadapan komisi pembimbing yang meliputi dua orang pembimbing tesis dan dua orang penguji tesis, ujian dilaksanakan secara tertutup.

Tujuan :

Menilai kelayakan dan kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan hasil penelitiannya dan mempertahankan tesisnya

BAB VII

PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister (S2) Kimia
Ijin Penyelenggaraan : SK Dirjen Dikti No. 4901/D/T/2006
Status Akreditasi : B , berlaku s/d tanggal 31 Mei 2017
SK BAN-PT No. 004/BAN-PT/Ak-X/S2/V/2012

B. Pendahuluan

Sebagai kelanjutan dari jalur pendidikan tinggi di tingkat sarjana, penyelenggaraan Program Magister Kimia didasarkan atas kenyataan bahwa peran ilmu kimia sangat luas di berbagai aspek kehidupan. Prosedur dan instrumentasi analisis bahan baku, produk dan limbah, pengetahuan tentang berbagai produk alam, bahan dan peralatan industri, proses kimiawi dalam tubuh makhluk hidup merupakan penentu kualitas dalam menjawab persaingan dan tantangan global. Sumber daya alam Indonesia baik flora maupun fauna, banyak di antaranya telah diketahui memiliki senyawa aktif, memberikan kesempatan perkembangan ilmu kimia bahan alam. Tuntutan ini mendorong semua negara termasuk Indonesia meningkatkan jumlah dan mutu sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan mengembangkan IPTEK di bidang ilmu kimia agar memenangkan persaingan dalam mekanisme pasar bebas. Hal ini dapat dipenuhi melalui pendidikan lanjutan Program Magister Kimia. Program Magister Kimia terdiri dari enam bidang kekhususan yaitu: Biokimia, Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Kimia Organik, Kimia Lingkungan, dan Kimia Material.

Aktivitas pendidikan Program Magister Kimia secara resmi diselenggarakan pada Tahun Ajaran 2007/2008 berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Pendidikan Tinggi No.4901/D/T/2006 tanggal 21 Desember 2006 dan diperpanjang melalui SK No.2408/D/T/2009. Penyelenggaraan Program Magister kimia didukung oleh 25 orang dosen dengan kualifikasi Doktor sebanyak 72 % dan Magister sebanyak 28% berasal dari berbagai kelompok keahlian di jurusan Kimia FMIPA Unibraw dan lembaga di luar. Sebagian besar dosen memiliki kemampuan meneliti yang tinggi serta komitmen dan dedikasi pada pengembangan institusi. Hal ini dapat diamati dari peningkatan perolehan dana hibah penelitian, jumlah publikasi nasional maupun internasional, peningkatan efisiensi dan produktivitas proses pembelajaran, serta jalinan kerjasama tingkat lokal maupun nasional. Jurusan Kimia sebagai penyelenggara kegiatan akademik Program Magister Kimia, merupakan salah satu Jurusan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam didirikan sesuai dengan SK Rektor No.070/SK/1987 dan diperkuat dengan SK Dirjen Pendidikan Tinggi No. 28/DIKTI/Kep/1989 serta Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 0371/O/1993. Pengakuan akreditasi B (baik) diperoleh berdasarkan Sertifikasi akreditasi No. 06380/Ak-VII-S1-016UBGKHM/V/2007, yang ditetapkan 7 Mei 2004 sampai dengan 7 Mei 2009 oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi. Pada bulan April Tahun 2009 Jurusan Kimia telah melaksanakan akreditasi BAN-PT dan telah divisitasi pada bulan Juni 2009, namun hasil berupa pengakuan akreditasi berdasarkan Sertifikasi Akreditasi Dirjen DIKTI belum diperoleh.

Adanya tuntutan efisiensi manajerial akibat adanya trend otonomi kampus serta tuntutan peningkatan peran fakultas dalam meningkatkan pengembangan akademik pada tingkat

pascasarjana, maka sejak tahun ajaran 2006/2007 manajemen pascasarjana di Universitas Brawijaya dipindahkan ke Fakultas yang merupakan Induk keilmuan dari Program Pascasarjana. Sehingga PS Magister Kimia dikelola langsung oleh Fakultas MIPA dan Jurusan Kimia. Pemandangan manajemen tersebut telah dikaji pula oleh tim pengembangan pascasarjana di Jurusan Kimia sebagai kesempatan untuk mengembangkan diri, sehingga berdasarkan perkembangan yang sangat signifikan di jurusan Kimia terutama setelah jurusan kimia menerima Block Grant SemiQUE IV (tahun 2002 dan 2003), hibah kompetitif Universitas Brawijaya (2004) untuk Pengelolaan Pendidikan, dan hibah kompetisi A-2 selama tiga tahun dari muali tahun 2006 hingga 2008, untuk Peningkatan Kapasitas dan Efisiensi Internal, sumber daya manusia di jurusan kimia yang telah menyelesaikan studi lanjut tingkat S3 baik di dalam maupun di luar negeri juga semakin banyak, fasilitas laboratorium, perpustakaan, maupun akademik atmosfer di jurusan juga semakin meningkat. Disisi lain perkembangan sains dan teknologi di bidang kimia yang semakin pesat, baik yang berkaitan dengan bioteknologi, masalah-masalah lingkungan dan keanekaragaman hayati juga material bahan baku, produk dan limbah, maka sebagai lembaga pendidikan tinggi, jurusan kimia telah mengembangkan dirinya dengan membuka Program Magister Kimia dengan 5 bidang minat (kekhususan) yaitu: Kimia Analitik, Kimia Organik, Kimia Lingkungan, Kimia Material dan Biokimia. Sejak tahun ajaran 2007/2008 program studi Magister Kimia telah memulai aktifitas akademik langsung dibawah Jurusan Kimia Fakultas MIPA.

C. Visi, Misi, Tujuan dan Strategi

Visi :

Menjadi lembaga terkemuka di bidang pendidikan dan riset kimia dalam pengembangan sumber daya alam yang berwawasan lingkungan.

Misi :

- 1) Melaksanakan pendidikan magister kimia secara profesional dan berstandar internasional
- 2) Mengembangkan riset berbasis bahan alam yang potensial menjadi produk unggulan
- 3) Mengimplemtasikan hasil riset untuk mengembangkan industri yang berwawasan lingkungan.

Tujuan :

Tujuan Program Magister Kimia adalah menghasilkan magister kimia yang mempunyai kemampuan :

- 1) Mengembangkan dan memutakhirkan IPTEK kimia dengan cara menguasai dan memahami, pendekatan, metode, kaidah ilmiah disertai keterampilan penerapannya
- 2) Memecahkan permasalahan di bidang kimia melalui kegiatan penelitian dan pengembangan berdasarkan kaidah ilmiah
- 3) Mengembangkan kinerja profesional yang ditunjukkan dengan ketajaman analisis permasalahan, keserbacukupan tinjauan, kepaduan pemecahan masalah.

D. Kompetensi Lulusan

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-3.

1) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai teori struktur, sifat molekul, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, sintesis mikro dan makromolekular serta aplikasinya.
- b) Menguasai transformasi, sintesis atau analisis bahan kimia mikromolekuler; menguasai pengetahuan tentang fungsi instrumen kimia mutakhir dan cara pengoperasiannya, serta mengevaluasi aplikasi teknologi kimia yang relevan.
- c) Mampu memecahkan masalah kimia yang kompleks melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner dengan berwawasan lingkungan

2) Ketrampilan Khusus

- a) Memiliki pemahaman manajemen yang terkait dengan bidang riset dan pengembangan bidang kimia dan aplikasinya.
- b) Menguasai bahasa asing khususnya bahasa Inggris dengan baik, serta dapat bekerja dan memimpin suatu *teamwork*.

E. Topik-Topik Kajian Riset

1) Kekhususan Kimia Analitik

Pengembangan teknis otomatisasi dan instrumentasi berbiaya rendah untuk Analisis Kimia Mutakhir (Flow Injection, Sequential Injection, Automated Pre-treatment System, Chemical Sensor, Biosensor)

2) Kekhususan Kimia Material

- a) Aplikasi Biomaterial/Biopolimer Alami dan Modifikasinya untuk Pengembangan Analisis Kimia (Solid Phase Extraction, Solid Phase Micro Extraction, Chemical Sensor, Biosensor)
- b) Pengembangan Teknologi Monolith Berbasis Polimer Organik Untuk Aplikasi bioanalitik (Monolith for Promoting OMICS research: Bio-elementromics, Comprehensive Wide-Genome Analysis, Advance Proteomics and Metabolomics, Single Cell Analysis)

3) Kekhususan Kimia Lingkungan

- a) Pengembangan metoda pengukuran dan passive sampler
- b) Studi interaksi badan air sedimen
- c) Pengelolaan air dan limbah berbasis bahan alam

4) Kekhususan Kimia Organik

- a) Rekayasa minyak atsiri sebagai bahan parfum, kosmetika, aromaterapi, feromon dan alelokimia
- b) Profiling "Bioaktif"
- c) Eksplorasi metabolit potensial dan natural product sebagai bahan obat dan insektisida hijau

5) Kekhususan Kimia Anorganik

Sintesis anorganik: katalis, keramik dan semikonduktor. Struktur dan dinamika air dan es polimorf; zat cair dalam ruang-nano dan daerah antarmuka, penyimpanan gas bahan bakar dalam material supramolekul

6) Kekhususan Biokimia

- a) Pengembangan vaksin dan perangkat deteksi berbasis biomolekuler
- b) Ekspresi "microbes enzymes" meliputi isolasi dan rekayasa genetika untuk menunjang bidang industri pangan, kesehatan dan lingkungan
- c) Eksplorasi senyawa bioaktif dengan proses fermentasi untuk terapeutik
- d) Biotransformasi in vitro

F. Kurikulum

Kurikulum program magister Kimia disusun berdasarkan Kompetensi dan Profil Lulusan. Adapun Kompetensi lulusan mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) tahun 2012 untuk lulusan Magister setara dengan Jenjang 8. Susunan matakuliah Program magister Kimia mengacu pada SK Rektor No 427/PER/2012 Tentang Pedoman Akademik Program Magister Universitas Brawijaya, sebagaimana diberikan pada table 7.1

Tabel 7.1. Struktur Kurikulum Program Magister Kimia

Kelompok Mata Kuliah / Tesis	Beban SKS
j) Matakuliah Wajib Program	13
k) Matakuliah Pilihan	15
l) Tesis	12
1) Tesis I (6 sks): Proposal, pelaksanaan penelitian dan penulisan	
2) Tesis II (6 sks): Seminar hasil, artikel publikasi, dan ujian tesis	
Total SKS (minimal)	40

Baik MK wajib maupun pilihan terdistribusi dalam 4 semester, perkuliahan dan praktikum terdistribusi pada semester 1 dan 2, sedangkan tesis pada semester 3 dan 4. Daftar mata kuliah secara lengkap diberikan pada tabel di bawah berikut ini.

1) Matakuliah Semester Gasal

Semester I

No	Kode	Nama	SKS	W/P	Kekhususan					
					Bio	KA	K.An	K.O	K.L	K.M
1	MAK 6101	Komputasi Ilmiah untuk Kimia	2	W	√	√	√	√	√	√
2	MAK 6102	English for Chemistry	2	W	√	√	√	√	√	√
3	MAK 6103	Instrumentasi Kimia	3	W	√	√	√	√	√	√
4	MAK 6131	Biokimia Metabolisme	2	P	√					
5	MAK 6132	Biokimia Enzim Lanjut	2	P	√					
6	MAK 6133	Rekayasa Genetika	2	P	√					
7	MAK 6134	Biokimia Membrane	2	P	√					
8	MAK 6111	Pemisahan Analitik *)	3	P		√				
9	MAK 6112	Pengukuran Analitik *)	3	P		√				
10	MAK 6121	Teori Ikatan Kimia	2	P			√			
11	MAK 6122	Elektrokimia	3	P			√			
12	MAK 6123	Mekanika Statistik	2	P			√			
13	MAK 6151	Kimia Organik Bahan Alam	3	P				√		
14	MAK 6152	Kimia Organik Lanjut*)	2	P				√		
15	MAK 6153	Sintesa Kimia Organik Lanjut*)	2	P				√		
16	MAK 6141	Analisis kualitas lingkungan	2(1)	P					√	
17	MAK 6142	Kimia Lingkungan Lanjut	2	P					√	
18	MAK 6143	Pengendalian pencemaran lingkungan	2	P					√	
19	MAK 6161	Biomaterial	3	P						√
20	MAK 6162	Kimia Polimer Lanjut	2	P						√
21	MAK 6163	Polimer Konduktor	3	P						√

Semester III

No	Kode	MK	SKS	W/P	Kekhususan					
					Bio	KA	K.An	K.O	K.L	K.M
1	MAK 6104	Tesis 1	6	W	√	√	√	√	√	√
2	MAK 6135	Proses Fermentasi	2	P	√					

2) Matakuliah Semester Genap
Semester II

No	Kode	MK	SKS	Status	Kekhususan					
					Bio	KA	K.An	K.O	K.L	K.M
1	MAK 6201	Metodologi Penelitian Kimia dan Penulisan Karya Ilmiah	3	W	√	√	√	√	√	√
2	MAK 6202	Penentuan Struktur Molekul	3	W	√	√	√	√	√	√
3	MAK 6203	Penunjang Tesis *)	2	P	√	√	√	√	√	√
4	MAK 6231	Teknik Penelitian Biokimia	2(1)	P	√					
5	MAK 6232	Bioteknologi	2	P	√					
6	MAK 6233	Imunokimia	2	P	√					
7	MAK 6234	Biokimia Molekuler Lanjut	2	P	√					
8	MAK 6211	Teknik Analisis Modern	2(1)	P		√				
9	MAK 6212	Sensor dan Biosensor	3	P		√				
10	MAK 6213	Analisis Sampel Bahan Makanan dan Biologi	3	P		√				
11	MAK 6221	Simulasi Molekuler	3	P			√			
12	MAK 6222	Rekayasa Keramik	3	P			√			
13	MAK 6251	Diversifikasi dan Rekayasa Minyak Atsiri*)	2	P				√		
14	MAK 6252	Prospekting Biomassa	2	P				√		
15	MAK 6253	Semiokimia	2	P				√		
16	MAK 6254	Katalisis Reaksi Organik	2	P				√		
17	MAK 6241	Toksikologi Lingkungan	2	P					√	
18	MAK 6242	AMDAL	2	P					√	
19	MAK 6243	Biokonversi limbah	2	P					√	
20	MAK 6261	Material Katalitik	3	P						√
21	MAK 6262	Nanomaterial	3	P						√
22	MAK 6263	Eco, energy-related material	2	P						√

*) Sangat disarankan untuk dipilih sesuai bidang kekehususannya.

Semester IV

No	Kode	MK	SKS	Status	Kekhususan					
					Bio	KA	K.An	K.O	K.L	K.M
1	MAK 6204	Tesis 2	6	W	√	√	√	√	√	√

Keterangan

Bio : Biokimia KA : Kimia Analitik K.An : Kimia Anorganik
K.O : Kimia Organik K.L : Kimia Lingkungan K.M : Kimia Material

G. Dosen

Program Studi Magister Kimia (PS-MK) memiliki 20 dosen tetap yang bergelar doktor dari 42 dosen di Jurusan Kimia. Dari 20 dosen tersebut memiliki jabatan fungsional Guru Besar 3 orang, Lektor Kepala 8 orang, lektor 4 orang dan lainnya asisten ahli. Dosen PS-MK sebagai berikut :

No.	Nama	Keahlian
1	Chandrawati, Cahyani, Prof.Dr., Ir., MS Email : cahyani@yahoo.com / chandra@ub.ac.id	Environmental chemistry
2	Chanif Mahdi, Prof.Dr., Ir., MS Email : chanif@ub.ac.id	Biomedical chemistry
3	Aulanni'am, Prof. Dr., drh., DES Email : aulani@brawjaya.ac.id / aulanibiochem@yahoo.com	Lifes sciences, veterinary, molecular biochemistry
4	Rurini Retnowati, Dr., MS Email : rretnowati@ub.ac.id	Bioorganic, Organic Chemistry of Natural Products
5	Sasangka Prasetyawan, Dr., MS. Email : sasangka463@yahoo.com sasangka@ub.ac.id	Enzyme exploration
6	Hermin Sulistyarti, PhD., Dra. Email : hermin@ub.ac.id	Flow injection analysis and related techniques
7	Diah Mardiana, Dr., MS. Email : mdiah@ub.ac.id	Physcial chemistry, polymer, membrane
8	Rachmat Triandi Tjahjanto, Dr.rer.nat., M.Si. Email : r_triandi@yahoo.com r_triandi@ub.ac.id	Inorganic chemistry, ceramics
9	Akhmad Sabarudin, Dr.Sc, M.Sc. Email : sabarjpn@gmail.com sabaruddin@ub.ac.id	Functional Material Chemistry, Monolithic Chromatography, Solid Phase Extraction, Polymer, Plasma Spectrometry
10	Ani Mulyasuryani, Dr., MS. Email : mulyasuryani@ub.ac.id	Biosensor, solid phase extraction, electrode selective ion
11	Barlah Rumhayati, Dr., MS. Email : rumhayati@yahoo.com rumhayati_barlah@ub.ac.id	Environmental analytical chemistry
12	Lukman Hakim, Dr.Sc., M.Sc. Email : loekman@ub.ac.id	Physical Chemistry, Theoretical Chemistry, Molecular Simulation, Statistical Mechanics
13	Masruri, PhD., MSi., S.Si. Email : masruri@ub.ac.id	Organic chemistry, green chemistry, catalysis, natural product and resources prospecting

No.	Nama	Keahlian
14	Siti Mariyah Ulfa, Dr.Sc., M.Sc. Email : mulfa@ub.ac.id	Organic synthesis, Catalyst
15	Edi Priyo Utomo, Dr., MS Drs. Email : edipu2000@yahoo.com edipu@ub.ac.id	Organic chemistry of Natural Product, essential oils
16	Elvina Dhiaul Iftitah, Dr., M.Si., S.Si. Email : vin_iftitah@yahoo.com iftitah@ub.ac.id	Organic chemistry, catalyst
17	Warsito, Dr. MS, Drs. Email : warstoub88@yahoo.com warsitoub@ub.ac.id	Organic Chemistry, Insect Pest Pheromone
18	Dr. Ir. Uswatun Hasanah, M.Si. Email : uswahas10@ub.ac.id	Adsorption and Pyrolysis
19	Dr. Arie Srihardyastuti, S.Si., M.Kes. Email : arie_s@ub.ac.id	Biomedical chemistry
20	Dr. Tutik Setyaningsih, S.Si, M.Si Email : tutiksetia@ub.ac.id tismuyanto@yahoo.com	Inorganic Chemistry, Material Science

H. Silabus Mata Kuliah

MATA KULIAH WAJIB

MATA KULIAH WAJIB UB

(MAK 6101) KOMPUTASI ILMIAH UNTUK KIMIA (SEMESTER I)

2 SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan komputer dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam bidang kimia modern. Perkembangan komputer, termasuk di dalamnya mengenai super-komputer, dan peranannya dalam kimia modern akan diberikan di awal perkuliahan. Selanjutnya, teknik numerik seperti integrasi persamaan differensial, proses stokastik, untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang kimia akan diberikan. Selama perkuliahan, mahasiswa didorong untuk mengembangkan algoritma dan menulis program komputer secara mandiri. Program ditulis dalam bahasa Fortran atau C++, keduanya merupakan bahasa pemrograman yang digunakan secara luas oleh ilmuwan. Sebagai tambahan, aspek teknis dalam penyiapan grafik dan naskah ilmiah dengan menggunakan piranti lunak yang dikembangkan oleh komunitas profesi (bukan komersial) juga akan diberikan.

Tujuan :

Mahasiswa mampu menunjukkan keterampilan dasar dalam metode komputasi ilmiah yang meliputi kemampuan menganalisis permasalahan numerik dalam bidang kimia, merancang algoritma dan menulis program komputer untuk memecahkan permasalahan tersebut. Sebagai tambahan, mahasiswa juga diharapkan memiliki kompetensi dalam membuat grafik dan naskah sesuai kaidah karya ilmiah dengan menggunakan piranti lunak yang dikembangkan oleh komunitas profesi.

Pokok bahasan :

Interpolasi polinomial, *random number*, integral multidimensi, deskripsi statistik data, pemodelan data, komputasi geometri, integrasi persamaan differensial, simulasi stokastik untuk jaringan reaksi kimia.

Pustaka :

1. William H. Press, et al, *Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing*, Cambridge University Press, 2007, New York;
2. Chapman, *Fortran 90/95 for Scientists and Engineers*, McGraw Hill, 2004, New York;
3. D.M. Capper, *Introducing C++ for Scientists, Engineers, and Mathematicians*, Springer-Verlag, 1994, London;

(MAK 6102) ENGLISH FOR CHEMISTRY (SEMESTER I)

2 SKS

Deskripsi singkat :

Perkuliahan ini pada intinya mencakup materi terkait building expression, building sentences, reviewing, case, agreement, pronoun references, pharagraphing and lay out yang menunjang presentasi akademik (academic presentation) dan penulisan akademik (academic writing) yang terkait erat dengan istilah dan kelaziman dalam bidang kimia.

Tujuan :

Mengantarkan mahasiswa agar mampu untuk menyampaikan ide atau gagasan, membandingkan (comparing), membuat deskripsi kesamaan (similarity) dan perbedaan (contrasting) suatu obyek atau fakta, serta melakukan generalisasi (summarizing) suatu penjelasan baik melalui kemampuan verbal dalam presentasi akademik (academic presentation) maupun dalam bentuk tulisan dalam penulisan naskah akademik (academic writing).

Pokok bahasan :

Learning how to write better, Building blocks of expression (v, n, p, adj, prep, conj, interconj), Building sentences, case, agreement, pronoun reference, pharagraphing and layout. Article writing. All of them base on chemistry topics.

Pustaka :

1. Baden Euson, 1994, **Writing Skill** , John Wiley & Sons, Toronto
2. Stephen Bailey, 2003, **Academic Writing, a Handbook for International Student**, Taylor & Francis, Routledge.

**(MAK 6201) METPEN & PENULISAN KARYA ILMIAH
(SEMESTER II)****3 SKS****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang pentingnya penelitian yang berkualitas, mendiskusikan implikasi kelemahan dan kekuatan penelitian yang dilakukan, survei literature yang komprehensif dan penggunaan metode-metode statistik untuk menunjang penelitian. Mahasiswa juga akan mempelajari tentang penulisan artikel ilmiah baik dalam bentuk laporan, tesis, dan jurnal ilmiah.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menyusun proposal penelitian, melaksanakan penelitian dan membuat artikel hasil penelitiannya.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas pengantar tentang falsafah penelitian. Sumber-sumber pengetahuan (rasionalisme, empirisme, metode ilmiah), risalah karya ilmiah (jurnal, buletin, handbook, dll), langkah-langkah pelaksanaan penelitian, pemilihan topik dan perumusan masalah penelitian, hipotesis, perencanaan penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisis data, teknik sampling, *teoritical mapping*, dan teknik penulisan artikel ilmiah.

Pustaka :

1. C.R. Khotari, *Research Methodology:Methods and Techniques*, 2nd Edition, New Age International, 2004.
2. J. Anderson, M. Poole, *Assigment and Thesis Writing*, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2001.
3. J.C.Boyd, N. Rifai, T.A. Annesley, *Preparation of Manuscripts for Publication: Improving your Chances for Success*, Clinical Chemistry, Vol 55, 2009.
4. Artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan penulisan artikel pada jurnal ilmiah.

MATAKULIAH WAJIB PS-MK

(6103) INSTRUMENTASI KIMIA (SEMESTER I)

3 SKS

Deskripsi singkat :

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari berbagai kerja alat yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian kimia meliputi : komponen penyusun instrumen dan fungsinya dalam pengukuran analisis yang bertumpu pada isyarat fisik yang dimanfaatkan pada pengukuran absolut dan relatif, individual otomatisasi serta *on line*.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menginterpretasikan data hasil pengukuran dengan instrumen kimia, mampu menganalisis senyawa/molekul kimia dari hasil pengukuran.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini akan membahas berbagai instrumentasi kimia yang meliputi : Spektrofotometer (UV-Vis, IR/FTIR, AAS, ICP, fluorometer, MS, NMR, sinar X), Optik (polarimeter, refraktometer, mikroskop), neflometer, turbidimeter, Kromatografi (GC;HPLC); Elektroforesis, Termal (TG;DSC; DTA).

Pustaka :

1. Douglas A. Skoog, F. James Holler, and Stanley R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6th Edition, Saunders College, 2006
2. Rouessac, A. Rouessac, Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, 6th Edition, John Wiley & Sons, 2004.

(MAK 6202) PENENTUAN STRUKTUR MOLEKUL (SEMESTER II)

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah ini merupakan tingkat lanjut dari matakuliah struktur molekul yang telah diajarkan di program sarjana dan lebih menitikberatkan teknik-teknik analisis penentuan struktur molekul, pemilihan instrument yang tepat untuk itu dan mahasiswa mampu merangkaikan data-data hasil analisis menjadi suatu rujukan elusidasi molekul.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menginterpretasikan data hasil analisis dari instrumen kimia yang sesuai untuk menghasilkan informasi struktur molekul yang tepat dan akurat.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas tentang penentuan struktur mikromolekul dan makromolekul baik molekul organik maupun anorganik (mikromolekul : Kristal, non polimer makromolekul : polimer alami dan sintesis). Metode penentuan struktur yang berkaitan dengan sifat fisik, sifat fisikokimia (UV-Vis, IR/FTIR, MS, NMR, sinar X) dan sifat kimia (reaksi pengenalan).

Pustaka :

Pavia, D.L., Lampman, G.M., and Kriz, G.S., 1996, Introduction to Spectroscopy : A Guide for Student of Organic Chemistry, Saunders Golden Sunburst Series, New York.

MATA KULIAH PILIHAN

KEKHUSUSAN KIMIA ANALITIK

(MAK 6111) PEMISAHAN ANALITIK (SEMESTER I)

3 SKS

Deskripsi singkat:

MK ini merupakan MK pilihan dari kekhususan kimia analitik yang dapat digunakan untuk memisahkan sampel yang rumit seperti bahan alam anorganik, bahan alam organik dan hasil biosintesis.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu mengembangkan dan menyusun metode pemisahan untuk memisahkan senyawa dalam sampel yang rumit.

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas Dasar-dasar pemisahan analitik, senyawa kompleks dalam pemisahan analitik, pemisahan dengan metode fisik : destilasi, kristalisasi, pemisahan dengan metoda fisiko kimia : ekstraksi pelarut, kromatografi, membrane cair emulsi dan berpendukung, Elektroforesiss, Ekstraksi fasa padat. Metode tersebut meliputi dasar, pengembangan dan aplikasi.

Pustaka :

1. Ch.D. Holland, 2001, **Multicomponent Distillation**, McGraw Hill-Company Book, New York.
2. R.P.W. Scott, 2003, **Chromatography Series**, Library 4 Science.
3. T. Toyo'oka, 1999. **Modern Derivatization Methods for Separation Science**, John Wiley and Sons, Toronto.
4. M. Aguila and J.L. Cortina, 2008, **Solvent Extraction and Liquid Membranes**, CRC Press, New York.

(MAK 6112) PENGUKURAN ANALITIK (SEMESTER I)

3 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang pendekatan sistematis dalam mengkuantitasikan besarnya ketidakpastian dalam pengujian-pengujian kimia analitik kuantitatif sehingga mampu melaksanakan perhitungan dan implementasi ketidakpastian dari hasil pengukuran, dan mampu mengaevaluasi secara statistik kewajaran hasil evaluasi ketidakpastian pengujian kimia analitik kuantitatif.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menganalisis data ditinjau dari parameter kimia analitik seperti LOD, sensitivitas, dll.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas teori informasi dalam kimia analitik, teori kesalahan pengukuran, teori gangguan dalam pengukuran analitik, aspek komponen listrik/elektronik termasuk

komputasi berbagai instrumentasi beserta aspek pengukurannya meliputi batas deteksi, sensitivitas, selektifitas, reproducibilitas, validitas dan cara – cara mengolah hasil analisis.

Pustaka :

1. J.C Miller and J.N Miller, Statistic for Analytical Chemistry , 3rd Edition, Prentice Hall, 1993.
2. David Harvey, Modern Analytical Chemistry, 1st Edition, McGraw Hill, 2000.

**(MAK 6211) TEKNIK ANALISIS MODERN 3 (2K-1P) SKS
(SEMESTER II)**

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari berbagai analisis kimia menggunakan intrumentasi dan teknik terkini yang mencakup otomatisasi pengukuran analitik, teknik kromatografi modern, teknik analisis gas modern, dan pengukuran menggunakan hyphenated atau tandem system.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menganalisis kimia dengan menggunakan teknik analisis modern.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas pengenalan berbagai teknik analisis khusus meliputi: Flow-based analytical methods (FIA, SIA, SIEMA, LAV/LAV, LOC, Microconduits), Advance Chromatography (Monolithic Chromatography, 2D/3D Chromatography, LC-MS/MS), analisis gas (chromatomembrane cell techniques, denuder sampling techniques, etc), hyphenated system (HPLC/ICP-MS/OES with CFF, HPLC/ESI-TOFMS, MALDI-TOF-MS).

Pustaka :

1. S. Ahuja and N. Jespersen, Comprehensive Analytical Chemistry, Vol 47, Elsevier, 2006.
2. Steve J Hill, Inductively Coupled Plasma Spectrometry and Its Application, Blackwell Publishing, 2007.
3. M. Trojanowicz , Advances in Flow Analysis, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.
4. M. Trojanowicz, Flow Injection Analysis: Instrumentation and Applications, World Scientific Publishing, 2000.
5. Perry G Wang, Monolithic Chromatography and Its Modern Application, ILM Publication, 2010.
6. Douglas A. Skoog, F. James Holler, and Stanley R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6th Edition, Saunders College, 2006.

**(MAK 6212) SENSOR DAN BIOSENSOR 3 SKS
(SEMESTER II)**

Deskripsi singkat:

MK ini bertujuan untuk memberi pemahaman dasar kepada mahasiswa dalam menyusun sensor dan biosensor kimia. Agar dapat memahami MK ini mahasiswa harus menguasai kerja bioaktif.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa mampu mendisain sensor dan biosensor untuk mendeteksi bahan kimia.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini mempelajari sensor dan biosensor yang meliputi pengertian dan definisi, elemen transduser (elektrokimia: potensiometri, voltametri, amperometri, field effect transistor, elektroda termodifikasi; fotometri), elemen penginderaan/sensing elements, faktor-faktor kinerja sensor/biosensor, biosensor elektrokimia, biosensor fotometri, massa dan termal sensor/biosensor, aplikasi spesifik.

Pustaka :

1. Brian R. Eggins, 2005, Chemical Sensors and Biosensors, John Wiley & Sons, Ltd.
2. X. Zhang, H. Ju and J. Wang, 2008, Electrochemical Sensor, Biosensor and Their Biomedical Applications, Elsevier, Amsterdam.

**(MAK 6213) ANALISIS SAMPEL BAHAN MAKANAN & BIOLOGI 3 SKS
(SEMESTER II)****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari analisis dari sampel bahan makanan baik makanan segar maupun olahan, dan sampel-sampel biologi yang meliputi protein, asam amino, dan DNA.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menganalisis dan menyusun metode analisis untuk sampel dari bahan makanan dan sampel biologi.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas berbagai teknik analisis modern asam amino, protein, dsDNA, ssDNA, single nucleotide polymorphism (SNP), DNA methylation dan sampel-sampel bahan makanan termasuk kontaminan seperti aditif, residu pestisida, dan mikroba. Teknik analisis meliputi pengambilan sampel, preparasi sampel, pengukuran sampel hingga interpretasi data.

Pustaka :

1. S. Suzanne Nielsen, Food Analysis, Springer Link, 2010
2. Douglas T Gjerde, C.P. Hanna, D. Hornby, DNA Chromatography, Wiley-VCH, 2002
3. A. Manz, N. Pamme, D. Lossifidis, Bioanalytical Chemistry, Imperial College Press, 2004
4. Joanna S. Albalá, Ian Humphery-Smith, Protein Arrays, Biochips, and Proteomics, Marcel Dekker, 2003.

KEKHUSUSAN KIMIA ANORGANIK**(MAK 6121) TEORI IKATAN KIMIA 2 SKS
(SEMESTER I)****Deskripsi singkat:****Tujuan :****Pokok bahasan :**

Struktur atom, Atom hidrogen, Atom elektron banyak, Model ikatan dalam kimia anorganik: I. Senyawaan ionik, Ikatan ionik, Energi kisi, Efek ukuran, Kekuatan prediksi perhitungan termokimia pada senyawaan ionik, Karakter kovalen pada ikatan ionik dominan, Model

ikatan dalam kimia anorganik: 2. Ikatan kovalen, Teori ikatan valensi, Teori orbital molekul, Keelektronegatifan, Struktur dan kereaktifan, Struktur molekul, Struktur dan hibridisasi, Panjang ikatan, Gaya-gaya kimia, Jarak antarinti dan radius atom, Jenis-jenis gaya kimia, Ikatan hidrogen, Pengaruh gaya kimia.

Pustaka :

(MAK 6122) ELEKTROKIMA 3 SKS
(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

MK ini merupakan matakuliah pendukung dalam sintesis kimia anorganik.

Tujuan :

Setelah mengikuti MK ini mahasiswa mampu menganalisis fenomena yang terjadi pada sintesis dan reaksi-seaksi kimia anorganik secara elektrokimia.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas konsep dasar dan aplikasi elektrokimia. Konsep dasar elektrokimia meliputi : pengantar(arus listrik dalam konduktor ionik, sel elektrokimia, potensial elektroda, termodinamika sistem elektrokimia), transfer massa dalam elektrolit, batas antar fasa elektrolit yang tidak saling campur, polarisasi elektroda, multi reaksi pada elektroda, kinetika reaksi elektrokimia. Aplikasi elektrokimia meliputi : proses elektrolisis dalam industri, baterai, fuel cell, reaktor elektrokimia, metoda analisis secara elektrokimia (polarography, voltametri).

Pustaka :

1. Ch. M. Brett, and A.M.O. Brett, 2002, Electrochemistry, Oxford University Press, Oxford.
2. J.O. Bockris, R.E. White, and B.E. Conway, 2002, Modern Aspect of Electrochemistry, Kluwer Academic Publisher, New York.

(MAK 6123) MEKANIKA STATISTIK 2 SKS
(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas mengenai prinsip dan metode mekanika statistika. Mekanika statistik adalah alat teoretis yang menghubungkan sifat makroskopik suatu sistem dengan mikroskopik penyusunnya. Mekanika statistik memungkinkan ilmuwan untuk memprediksi sifat dan fenomena makroskopik suatu sistem dengan sifat individual dan kolektif molekul yang menyusun sistem tersebut.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkuantifikasi sifat dan fenomena makroskopik suatu sistem dari sifat molekul penyusunnya. Mahasiswa juga diharapkan memiliki fondasi pengetahuan di bidang mikroskopik untuk menginterpretasikan tantangan dan perkembangan riset kimia modern.

Pokok bahasan :

Distribusi Boltzmann, ansambel statistik dan fungsi distribusi molekuler, termodinamika statistik untuk gas ideal dan nyata, padatan-harmonik ideal, fasa cair, gas ideal kuantum.

Pustaka :

1. McQuarrie D., *Statistical Mechanics*, University Science Books, 2000, California.
2. Widom B., *Statistical Mechanics*, Cambridge University Press, 2002, New York.
3. Greiner W., et al, *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Springer-Verlag, 1995, New York.

(MAK 6221) SIMULASI MOLEKULER

3 SKS

(SEMESTER II)

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini memberikan konsep dan aplikasi mengenai dua metode simulasi molekuler: Monte Carlo dan Dinamika Molekuler. Selama perkuliahan, mahasiswa didorong untuk menulis program simulasi untuk memahami cara kerja kedua metode simulasi tersebut. Program simulasi tersebut kemudian diaplikasikan untuk mempelajari sifat fisikokimia zat cair dan padat. Berbagai topik simulasi terpilih yang dipublikasikan dalam jurnal internasional juga akan didiskusikan. Tinjauan singkat mengenai konsep mekanika statistika akan diberikan jika dipandang perlu.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan memiliki pemahaman mengenai model molekul yang diperoleh dari kajian detil secara atomistik dan yang diperoleh dari penyederhanaan; dan memiliki kemampuan menulis algoritma untuk melakukan simulasi molekuler dan menghitung sifat termodinamik-kinetik. Mahasiswa juga diharapkan memiliki basis pengetahuan dalam topik simulasi dan mampu menginterpretasikan hasil-hasil penelitian simulasi.

Pokok bahasan :

Tinjauan singkat mekanika statistik, Dinamika Molekuler, Metropolis Monte Carlo, molekul *rigid*, ansambel alternatif, sifat statis dan dinamis fluida.

Pustaka :

1. McQuarrie D., *Statistical Mechanics*, University Science Books, 2000, California.
2. Rapaport D.C., *The Art of Molecular Dynamics Simulation*, Cambridge University Press, 2004, New York.
3. Allen M.P., Tildesley D. J., *Computer Simulation of Liquids*, Oxford Science Publication, 1987, New York.
4. Frenkel D., Smit B., *Understanding Molecular Simulation*, Academic Press, 2002, London.

(MAK 6222) REKAYASA KERAMIK

3 SKS

(SEMESTER II)

Deskripsi singkat:

Material keramik adalah padatan anorganik yang sangat penting karena mencakup bidang kajian yang sangat luas. Keramik yang paling sederhana pembuatannya hingga yang paling membutuhkan kemurnian dan teknologi tinggi adalah sangat diperlukan pada masa lalu, sekarang dan mendatang. Tetapi, pengetahuan tentang keramik itu sendiri pada umumnya masih sangat terbatas hanya pada keramik yang memiliki sifat rapuh yang dibuat dari bahan-bahan alam dengan pengolahan sederhana. Kuliah Rekayasa Keramik memberikan gambaran umum tentang aplikasi keramik modern dan teknologi rekayasanya secara komprehensif.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa mampu memberikan solusi terhadap permasalahan teknis dalam sintesis keramik

Pokok bahasan :

Definisi Keramik, Aplikasi: Teknologi keramik, Ikatan atom dan struktur kristal - Struktur nano kristalin, Kimia kristal dan struktur kristal khusus - Kimia kristal dari keramik, Kesetimbangan fasa dan diagram kesetimbangan fasa, Sifat fisik dan termal, Sifat mekanik dan pengukuran, Pengaruh waktu, suhu dan lingkungan terhadap sifat, Sifat elektrik, Proses serbuk, Proses pembentukan, Pemampatan.

Pustaka :

KEKHUSUSAN BIOKIMIA

**(MAK 6131) BIOKIMIA METABOLISME 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami proses metabolisme di dalam jasad hidup serta menganalisis fenomena-fenomena yang berkaitan dengan proses metabolisme

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami proses metabolisme di dalam jasad hidup serta menganalisis fenomena-fenomena yang berkaitan dengan proses metabolisme

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas landasan teori mekanisme biokimiawi yang terjadi pada tingkat seluler, struktur kimia dari biomolekul, yang menyusun komponen sel, struktur dan fungsi enzim, pathway dari proses-proses anabolisme dan katabolisme yang terjadi pada sel, Metabolisme intermediate, integrasi metabolisme dan Metabolic inter-relationship, proses intraseluler signaling dan signal transduction, mekanisme regulasi seluler.

Pustaka :

Daniel E. Atkinson, Cellular Energy Metabolism, 2010

**(MAK 6132) BIOKIMIA ENZIM LANJUT 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami fungsi, mekanisme kerja enzimatis, kinetika dan aplikasinya serta menganalisis fenomena-fenomena yang berkaitan dengan proses reaksi enzimatis

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami fungsi, mekanisme kerja enzimatis, kinetika dan aplikasinya.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas hukum termodinamika, Klasifikasi Enzim (IUB), Michaelis Menten, Prinsip Katalisis Enzimatis Mekanisme reaksi enzimatis, Kinetika reaksi Enzim Multi Substrat, inhibitor, aktivator, enzim allosterik, koenzim, enzim-2 yang berepran dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, dan asam nukleat, perkembangan aplikasi enzim untuk pengembangan marker deteksi.

Pustaka :

W.P., Jencks, Catalysis in Chemistry and Enzymology, 2010

**(MAK 6133) REKAYASA GENETIKA 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami prinsip rekayasa genetika dan aplikasinya

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami prinsip rekayasa genetika dan aplikasinya

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas struktur gen, sintesis DNA secara kimia, biosintesis DNA (replikasi), ekspresi gen (transkripsi, translasi, repaasi, restriksi, rekombinasi), pengendalian ekspresi gen, genetika sel dan jaringan : sel eukariot, totipotensi sel, kultur jaringan, hibridoma, antibodi monoklonal, perkembangan mutakhir teknologi rekombinasi DNA dan penerapan DNA rekombinan.

Pustaka :

Audric Garcia,Ciel Durant, Bioengineering : Principles, Methodology and Applications,2010

**(MAK 6134) BIOKIMIA MEMBRAN 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami proses proses pengaturan zat ke dalam dan keluar sel dan mekanisme kerja membran sel menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan membrane sel

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami proses pengaturan zat ke dalam dan keluar sel dan mekanisme kerja membran sel menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan membran sel

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas landasan mengenai membran biologi yang berupa lipid bi-layer, komunikasi antar sel yang difasilitasi membran, transpor aktif, transpor pasif, transport ion dan molekul lewat membran, pergerakan protein dan molekul dalam membran dan organel; signal transduksi, reaksi ligan reseptor.

Pustaka :

Geoffrey M. Cooper : A Molecular Approach,2000

**(MAK 6231) TEKNIK PENELITIAN BIOKIMIA
(SEMESTER II)**

3 (2K-1P) SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami teknik teknik yang diperlukan dalam penelitian Biokimia maupun biokimia molekuler

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami teknik teknik yang diperlukan dalam penelitian biokimia maupun biokimia molekuler

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas penanganan sampel (mikroorganisme, bahan sari tanaman/hewan, spesimen), teknik isolasi biomolekul (Protein, glikoprotein, lipoprotein, DNA) dari berbagai sumber, teknik-teknik pemurnian dan karakterisasi biomolekul, Teknik Amoliksi Enzim, teknik rekayasa genetika, teknik PCR (RFLP, RAPD), elektroforesis, ELISA, imunoblotting (Dot blot, Western blot) dan imunohistokimia.

Pustaka :

John F Robyt, Benhard J White, Biochemical Technique : Theory and Pactice, 1990

**(MAK 6232) BIOTEKNOLOGI
(SEMESTER II)**

2 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami proses proses bioteknologi serta menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan kegiatan bioteknologi

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami proses bioteknologi serta menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan kegiatan bioteknologi

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas dasar-dasar bioteknologi, ekspresi gen (transkripsi, translasi, restriksi dan rekombinasi), isolasi dan manipulasi sel mikroorganisme. Teknik rekayasa genetika untuk produksi metabolit, kestabilan metabolit hasil rekombinan, dan rancangan dan aplikasi proses fermentasi melalui penggunaan sel dan strategi pemuliaannya.

Pustaka :

S.C. Bhatia, Biotechnology. 2010

**(MAK 6233) IMMUNOKIMIA
(SEMESTER II)**

2 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami proses deteksi yang berdasarkan prinsip imunologi dan reaksi kimia metabolisme serta menganalisis secara imunokimia

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami prinsip deteksi yang berdasarkan prinsip imunologi dan reaksi kimia serta menganalisis secara imunokimia

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas pengertian dasar respon imun. Sel dan organ yang berperan dalam sistem imun, innate dan adaptive immunity, respon imun seluler dan humoral, imunogenesitas dan antigene, Immunoglobulin (struktur dan interaksi multivalen), Prosesing antigen dan presentasi, sintesis imunoglobulin, interaksi antigen – antibodi, struktur dan fungsi sitokin.

Pustaka :

L.E. Glynn, M.W. Stewart, Immunochimistry : An Advance Textbook, 2010

**(MAK 6234) BIOKIMIA MOLEKULER LANJUT 2 SKS
(SEMESTER II)****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami proses biokimia secara molekuler di dalam jasad hidup serta menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan proses kehidupan .

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami proses biokimia secara molekuler di dalam jasad hidup serta menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan proses kehidupan.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas struktur protein, stabilitas protein, transpor elektron pada mitokondria, katalisis dan mekanisme kerja enzim, struktur membran, translokasi protein dan protein folding pada sel, channel ion, intraseluler, proteolisis, intraseluler transpor ion dan molekul serta komunikasi sel.

Pustaka :

Benyamin Lewin, Gene IX, 2011

**(MAK 6135) PROSES FERMENTASI 2 SKS
(SEMESTER III)****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari memahami proses proses fermentasi, serta menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan proses fermentasi.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami proses fermentasi, serta menganalisis fenomena fenomena yang berkaitan dengan proses fermentasi.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas rancangan fermentasi : formula , sterilisasi, persiapan medium ; sterilisasi udara fermentasi, kontrol proses, fermentasi kontinyu ; kinetika fermentasi , biosintesis metabolit sekunder, p kontrol pemotongan metabolisme sekunder, proses metabolisme sekunder.

Pustaka :

E.M.T. El-Mansi, C.F.A. Bryce, Fermentation and Biotechnology, 2010.

KEKHUSUSAN KIMIA LINGKUNGAN

(MAK 6141) ANALISIS KUALITAS LINGKUNGA 3 (2K-1P) SKS
(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

Mata kuliah analisis kualitas lingkungan terdiri dari kuliah teori 2 sks dan praktikum 1 sks. Dalam kuliah teori dibahas tahapan analisa dan metode sampling untuk komponen lingkungan dan bahan pencemar. Ketrampilan analisa dikembangkan dalam praktikum untuk analisa air, sedimen, logam berat dan pestisida.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah diharapkan mahasiswa memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam melakukan analisa komponen lingkungan dan bahan pencemar.

Pokok bahasan :

Tahapan analisa secara umum (teknik sampling, penyimpanan dan pengawetan sampel, pemilihan metode analisis, standarisasi dan kalibrasi, perhitungan dan interpretasi hasil), metode analisis lapang dan laboratorium untuk sampel air, sedimen, tanah, udara, dan bahan cemar (logam berat, anionik, pestisida).

Pustaka :

1. Miroslav Radojovic, Vladimir N. Bashkin, 2006, **Practical environmentl analysis**, 2nd edition, RSC Publishing, UK.
2. Stewart E. Alen, 1989, **Chemical analysis of ecological materials**, 2nd edition, Blackwell Scientific Publications, London.
3. Markus Stoepler, 1994, **Sampling and sample preparation**, Springer, Berlin.
4. Artikel journal.

(MAK 6142) KIMIA LINGKUNGAN LANJUT 2 SKS
(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

Matakuliah disampaikan dalam bentuk penyampaian konsep tentang kimialingkungan dan dilanjutkan lebih focus pada konsep kimia lingkungan perairan dan daratan.

Tujuan :

Mahasiswa memahami konsep kimia lingkungan, konsep kimialingkungan perairan dan daratan.

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas konsep kimia lingkungan (definisi, ruang lingkup, ekologi lingkungan, aquatic environmental chemistry dan issue global lingkungan), (transformasi dan transportasi senyawa organik, anorganik, logam berat dalam interaksi sedimen-perairan pada sistem terrestrial environmental chemistry perairan tawar, perairan payau, dan perairan laut), (integrasi sifat kimia, fisika, dan mikrobiologi tanah dalam penentuan kualitas tanah dan air tanah).

Pustaka :

1. R.E. Hester and R.M. Harrison, 2000, **Chemistry in the Marine**, in *Issues in Environmental Science and Technology*, The Royal Society of Chemistry, UK.
2. Manahan, Stanley E, 2000, **Environmental Science and Technology**, CRC Press LLC,
3. Bernard P. Boudreau, 1997, **Diagenetic models and their implementation modeling transport and reactions in aquatic sediments**, Springer, Berlin.
4. H.D. Hotland; K.K. Turekin, 2004, **Treatise Geochemistry, Vol. 8. Biogeochemistry and Vol. 9. Environmental Geochemistry**, Elsevier, Amsterdam.

**(MAK 6143) PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGK. 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah disampaikan dalam bentuk kuliah yang dimulai dengan pengenalan limbah, dilanjutkan dengan cara pengolahan limbah, dan pengendalian limbah.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa memiliki konsep tentang paparan limbah, cara mengolahnya, dan mengendalikannya.

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas pemaparan limbah (padat, cair, dan gas), konsep dasar pengolahan limbah (fisika-kimia, dan biologis), teknik pengendalian pencemaran lingkungan (teknologi bersih, pemanfaatan metabolit sekunder).

Pustaka :

1. Roy M Harrison, 1999, **Understanding our Environment : An Introduction to Environmental Chemistry and Pollution**, 3rd edition, The Royal Society of Chemistry, UK
2. Artikel journal

**(MAK 6241) TOKSIKOLOGI LINGKUNGAN 2 SKS
(SEMESTER II)**

Deskripsi singkat:

Mata kuliah disampaikan dalam bentuk kuliah tentang konsep toksikologi, farmakokinetik, efek senyawa toksik bagi system dalam tubuh dan lingkungan.

Tujuan :

Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang konsep toksikologi dan farmakokinetik serta efeknya bagi sistem metabolisme tubuh dan lingkungan.

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas Toksikologi dan farmakokinetik termasuk Administrasi, Distribusi, metabolisme dan Ekskresi (ADME); Dosis dan efek senyawa toksik terhadap sistem organ pernafasan, CNS, endokrin, sistem peredaran darah-liver dan kulit; Efek biokimia arsenik, kadmium, timbal, merkuri, karbon monoksida dan sianida, pestisida; Dampak senyawa toksik (tanaman atau hewan) pada enzim.

Pustaka :

**(MAK 6242) AMDAL
(SEMESTER II)**

2 SKS

Deskripsi singkat :

Mata kuliah disajikan dalam bentuk kuliah tentang konsep dan metode penyusunan AMDAL.

Tujuan :

Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang konsep AMDAL dan metode penyusunannya, serta menyusun dokumen amdal untuk suatu proyek atau kawasan.

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas konsep analisa mengenai dampak lingkungan (pendahuluan dan pengertian amdal, ruang lingkup amdal, pengertian dan perhitungan dampak, konsep pembangunan berwawasan lingkungan), metodologi penyusunan dokumen amdal (penapisan, perlingkupan, kerangka acuan), RKL dan RPL, peningkatan kualitas amdal.

Pustaka :

1. Otto Soemarwoto, 1997, **Analisis mengenai dampak lingkungan**, UGM Press, Jogjakarta.
2. Artikel journal.

**(MAK 6243) BIOKONVERSI LIMBAH
(SEMESTER II)**

2 SKS

Deskripsi singkat :

Mata kuliah disampaikan dalam bentuk kuliah tentang konsep biokonversi limbah dan pemanfaatannya.

Tujuan :

Mahasiswa memiliki konsep pengolahan limbah secara biologis dengan memanfaatkan mikroorganisme dan memanfaatkan hasil biokonversi limbah

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas konsep konversi molekul organik menggunakan mikroorganisme, tinjauan pemanfaatan hasil biokonversi untuk industri pengkomposan, biogas, etanol, dll.

Pustaka :

1. Artikel journal.

KEKHUSUSAN KIMIA ORGANIK

**(MAK 6151) KIMIA BAHAN ALAM
(SEMESTER I)**

3 (2K-1P) SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas biosintesis dan biogenesis terutama yang terjadi pada tanaman dan sejenisnya serta katalis enzim yang terlibat di dalamnya.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa mampu mendeskripsikan secara komprehensif reaksi-reaksi yang terjadi dalam mensintesis metabolit primer dan sekunder.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas pengelompokan produk bahan alam, biosintesis dan biogenesis: metabolit primer dan metabolit sekunder, alur biosintesis, zat antara (intermediate) dan kompleks, enzim dan reaksi enzimatik, jalur dan mekanisme reaksi-reaksi biosintesis kelompok-kelompok senyawa penting: terpenoid, steroid, fenilpropanoid, poliketida, dan alkaloid, reaksi khas, transformasi dan sintesis senyawa penting dari masing-masing kelompok.

Pustaka :

1. Cseke, L.J., Kirokosyan, A., Kaufman, P.B., Waber, S.L., Duke, J.A., Broilmann, H.L., 2006, natural Products from Plants, 2nd edition, Taylor & Francis Group, LLC, New York.
2. Ikan, R., 1991, Natural Product, A Laboratory Guide, 2nd edition, Academic Press, New York .

**(MAK 6152) KIMIA ORGANIK FISIK LANJUT 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

Matakuliah ini membahas tentang hubungan struktur molekul dengan reaktivitasnya, konsep asam-basa (hard and soft), stabilitas senyawa antara, kinetika reaksi dan mekanisme reaksi

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah Kimia Organik Fisik Lanjut, mahasiswa mampu menganalisis dan membahas berbagai struktur molekul yang dikaitkan dengan reaktivitas pada berbagai kondisi reaksi.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas struktur Molekul Organik: teori orbital molekul, teori ikatan kimia, aromatisitas, teori persiklik, teori frontier orbital. Energetika dalam reaksi organik. Stereokimia: isomeri optik, isomeri geometri, konformasi, konfigurasi molekul. Mekanisme Reaksi Organik: prinsip dasar reaksi asimetrik/enantioselektif, reaksi antara pereaksi akhiral dengan ketoester khiral; reaksi antara pereaksi khiral dengan senyawa aldehid dan keton khiral.

Pustaka :

1. Naranin, R.P., 2008, Mechanism in Advanced Organic Chemistry, New Age International Publisher.
2. Sykes, P., 1987, A Study Guide to Organic Pathway, 6th ed, John Wiley & Sons Inc., New York.
3. Smith, M.B., 2008, Advanced Organic Chemistry, 6th edition, John Wiley & Sons Inc., New York.

**(MAK 6153) SINTESIS ORGANIK LANJUT 2 SKS
(SEMESTER I)**

Deskripsi singkat:

Matakuliah ini membahas tentang konsep-konsep reaksi organik, konsep retrosintesis dan pendekatan diskoneksi dari suatu target molekul serta membahas rekayasa molekul

Tujuan :

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas pendekatan diskoneksi, konsep sintesis ideal, jenis dan kegunaan sintesis, strategi dan cara sintesis organik: fungsionalisasi dan interkonversi, pembentukan ikatan karbon-ke-karbon dan karbon-ke-heteroatom, pembentukan dan pemutusan cincin, oksidasi dan reduksi, gugus pelindung, desain sintesis: molekul sasaran, karakteristik molekular, kerangka karbon, fungsionalitas, konsiderasi stereokimia, sintesis multistap, evaluasi jalur sintesis.

Pustaka :

1. Warren, S and P. Wyatt, 2008, Organic Synthesis : the Disconnection Approach, John Wiley & Sons Inc., New York.
2. Smith, M.B., 1994, Organic Synthesis, Mc Graw-Hill Inc. New York.

**(MAK 6251) DIVERSIFIKASI & REK. MINYAK ATSIRI 2 SKS
(SEMESTER II)**

Deskripsi singkat:

Matakuliah ini membahas tentang teknik-teknik terbaru untuk memperoleh minyak atsiri, pengolahan hasil preparasi minyak atsiri menjadi berbagai produk dan modifikasi struktur molekul menjadi molekul baru yang lebih prospektif.

Tujuan :

Untuk menghasilkan mahasiswa yang mampu melakukan rekayasa minyak atsiri baik proses mendapatkan minyak atsiri, diversifikasi produk dan rekayasa molekulnya.

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas pengantar teori penguapan sistem multikomponen, ekstraksi padat-cair untuk memperoleh minyak atsiri, Ekstraksi Menggunakan fluida superkritikm **Pengelompokan dan teknik destilasi/penyulingan minyak atsiri:** perlakuan terhadap bahan tanaman, penyimpanan bahan tanaman, cara umum destilasi (air, uap dan air, uap). Peralatan destilasi minyak atsiri. Pengaruh hidrodifusi, hidrolisis, panas pada destilasi. Keberadaan, Isolasi dan analisis minyak atsiri: sifat-sifat fisika-kimia, gabungan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa. Kandungan dan Kimia minyak atsiri (minyak sereh, minyak daun cengkeh, minyak permen, minyak terpenin, minyak lawang, minyak nilam, minyak adas). Isolasi dan analisis kuantitatif kandungan komponen utama minyak atsiri dengan reaksi kimia khas dan metode kromatografi gas (standarisasi internal). Reaksi transformasi gugus fungsi terhadap komponen utama penyusun minyak atsiri. Kegunaan dan khasiat minyak atsiri.

Pustaka :

1. K. Hüsnü Can Baser and Gerhard Buchbauer, 2010, Handbook Of Essential Oils Science, Technology, and Applications, CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC

**(MAK 6252) PROSPEKTING BIOMASSA 2 SKS
(SEMESTER II)**

Deskripsi singkat:

Kuliah prospek biomassa akan mengeksplorasi potensi-potensi natural resources terutama karbohidrat, protein, minyak dan lemak sebagai sumber-sumber bahan kimia dan bahan yang bermanfaat lebih.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat memahami potensi metabolit primer, protein karbohidrat dan lemak sebagai sumber bahan kimia terbarukan.

Pokok bahasan :

Pendahuluan (terkait sumber bahan alam dari hutan, tanaman, rumput-rumputan dll.), biomassa yang mengandung karbohidrat, biomassa yang mengandung protein, biomassa yang mengandung minyak dan lemak, pemisahan biomassa dan aplikasinya, transformasi karbohidrat sebagai sumber fine chemicals, transformasi protein sebagai sumber fine chemical dan material, transformasi minyak dan lemak sebagai sumber fine chemical dan material.

Pustaka :

1. Avelino Corma, Sara Iborra, and Alexandra Velty, Chem, Rev, 2007, Chemical Route for the Transformation of Biomass into Chemicals
2. Jurnal-jurnal

**(MAK 6253) SEMIOKIMIA
(SEMESTER II)**

2 SKS

Deskripsi singkat:

Semiokimia adalah ilmu tentang chemical communication yang digunakan oleh makhluk hidup yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan diservisikasi bahan alam, pelestarian lingkungan dan keseimbangan ekosistem

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat mengidentifikasi senyawa-senyawa semiokimia di alam dan mensitesisnya serta menggunakannya, khususnya dalam Managemen Pengendalian Hama secara terpadu.

Pokok bahasan :

Pengertian dan penggolongan semiokimia, feromon, alelokimia: kairomon, alomon, sinomon, apneumon. Karakteristik senyawa-senyawa yang bersifat sebagai semiokimia, Bentuk interaksi serangga-semiokimia (tumbuhan): arestan, atraktan, repelen, stimulan, deteren, Peranan dan pentingnya semiokimia. Teknik riset semiokimia: teknik uji hayati perilaku, umpan dan perangkap, elektroantenografi, respon indra pembau yang dipantau secara kombinasi elektroantenografi dengan kromatografi-gas.

Pustaka :

1. Tristram D. Wyatt, 2003, Pheromones and Animal Behaviour, Communication by Smell and Taste, Cambridge University Press, New York.
2. Kazushige Touhara, 2013, Pheromone Signaling : Methods and Protocols, Humana Press, Springer Science+Business Media, LLC

**(MAK 6254) KATALISIS KIMIA ORGANIK
(SEMESTER II)**

2 SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas transformasi senyawa-senyawa organik melalui reaksi-reaksi kimia menggunakan katalis heterogen menjadi bahan *fine chemicals*. Jenis reaksi yang dipelajari adalah reaksi katalisis hidrogenasi, oksidasi, hidrolisis, pembentukan ikatan

karbon-karbon, reaksi terkatalisis enzim, surfaktan dalam reaksi organik pada fase berair, katalis hibrid organik-anorganik.

Tujuan :

Mahasiswa dapat memahami reaksi organik terkatalisis oleh katalis fasa heterogen, efisiensi dan selektivitas katalis heterogen terhadap produk reaksi organik. Menguasai mekanisme reaksi yang terjadi pada permukaan katalis untuk berbagai macam reaksi organik.

Pokok bahasan :

Pendahuluan reaksi organik terkatalisis, prinsip-prinsip *green chemistry*, katalis heterogen dan perkembangannya, adsorpsi fisik dan kimia, sisi aktif dan selektivitas. Jenis-jenis katalis dalam reaksi kimia organik, katalis promotor, katalis inhibitor dan racun. Mekanisme reaksi katalitik dalam reaksi organik. Katalis heterogen untuk reaksi hidrogenasi (reduksi), oksidasi, pembentukan ikatan karbon, hidrolisis, reaksi terkatalisis oleh enzim, dan katalis hibrid. Organokatalisis, review terhadap organokatalisis, pengembangan dan aplikasi, serta tren kedepan.

Pustaka :

1. Roger A. Sheldon, Isabel Arends, Ulf Hanefeld, 2007, **Green Chemistry and Catalysis**, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, KGaA, Weinheim, Germany
2. Gerald V Smith, Ferenc Notheisz, 1999, **Heterogeneous Catalysis in Organic Chemistry**, Academic Press, London
3. Mark G. White, 1990, **Heterogeneous Catalysis**, Prentice Hall International series in the Physical and Chemical Engineering Science

KEKHUSUSAN KIMIA MATERIAL

(MAK 6161) BIOMATERIAL

3 SKS

(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang aplikasi ilmu kimia dalam memecahkan masalah dan tantangan dalam bidang biomaterial dan rekayasa jaringan (tissue engineering). Mata kuliah ini akan difokuskan pada prinsip-prinsip dasar biomedical engineering, ilmu material, dan kimia yang meliputi struktur dan sifat-sifat hard materials dan soft materials.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip dasar biomedical engineering, ilmu material, dan kimia yang meliputi struktur dan sifat-sifat hard materials dan soft materials untuk memecahkan masalah/tantangan dan aplikasi dalam bidang biomaterial

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas dasar-dasar biomaterial, konsep biocompatibility, jenis-jenis biomaterial dalam berbagai bidang ilmu, sifat-sifat dasar, sintesis biomaterial, teknologi processing biomaterial. Sifat-sifat psiko-kimia biomaterial: mekanis (elastisitas, yield stress, ductility, toughness, kekuatan, fatigue, kekerasan, wear resistance), tribological (friction, wear, lubricity), Morfologi dan taktur, Fisik (listrik, optik, magnet, panas), sifat-sifat kimia dan biologi. Kontak suatu elemen dengan permukaan biomaterial (elements in contact with

the surface of a biomaterial) . Fenomena pada bio-interface ; hard materials (bio-keramik dan bio-gelas); Biomaterial alami (kolagen, karbohidrat, dll); quantum dots.

Pustaka :

1. Ram I. Mahato, Biomaterials for Delivery and Targetting of Proteins and Nucleic Acids, CRC Press, 2005.
2. Marin Vallet-Regi, Daniel Arcos, Biomimetic Nanoceramics in Clinical Use: From Material to Applications, RSC Publishing, 2008.
3. Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen and Jack E. Lemons, Biomaterial Science, 3rd Edition, Elsevier, 2013.
4. William D. Callister, David G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, 8 Edition, Wiley, 2013.

(MAK 6162) KIMIA POLIMER LANJUT

2 SKS

(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini akan mempelajari dan mendalami pengetahuan tentang beberapa teknik preparasi/fabrikasi, sifat-sifat, karakterisasi, dan penggunaan dari polymer.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa dapat meningkatkan pengetahuannya tentang teknik-teknik preparasi/fabrikasi, sifat-sifat, karakterisasi, dan penggunaan dari polymer

Pokok bahasan :

Mata kuliah ini membahas Klasifikasi polimer berdasar atas mekanisme reaksi seperti *step growth polymer* dan *chain growth polymer*, kemungkinan terjadinya molekul siklik, metode pembuatan polimer dengan derajat polimerisasi tertentu, mekanisme polimerisasi radikal, kationik dan anionik, sifat fisik berbagai macam polimer.

Pustaka :

1. Paul C. Hiemenz, Polymer Chemistry, Marcel Dekker Inc., 1984.
2. Iwa Teraoka, Polymer Solutions, Wiley-Interscience, 2002.
3. N.P. Cheremisinoff, Polymer Characterization, William Andrew Publishing, 1996.
4. John. W. Nicholson, The Chemistry of Polymer, RSC Publishing, 2006.

(MAK 6163) POLIMER KONDUKTOR

2 SKS

(SEMESTER I)

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang klasifikasi, berbagai metode sintesis dan doping, serta memfokuskan pada studi konduktivitas polimer.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang klasifikasi, metode-metode sintesis dan doping, dan konduktivitas polimer

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas tentang polimer konduktor; kebutuhan dan aplikasi polimer konduktor; metode sintesis dan analisis polimer konduktor; sifat-sifat polimer konduktor; struktur-properties relationship polimer konduktor; tipe-tipe polimer konduktor (polyanilin, polipirol, politiophene dll.)

Pustaka :

1. T.A. Skotheim, R.L. Elsenbaumer and J.R. Reynolds, Hand book of Conducting Polymers, 2nd Edition, Marcel Dekker Inc., 1998.
2. J.M. Margolis (Ed.), Conducting Polymers and Plastics, Chapman and Hall, London, 1989.
3. R.B. Seymour, Conductive Polymers”, Plenum Press, 1981.
4. B. Wessling, Electronic Properties of Conjugated Polymers, Vol.3, Springer, 1989.
5. H.G. Kiess, Conjugated Conducting Polymers, Springer, 1992.
6. D.S. Soane and Z. Martynenko, Polymers in Microelectronics, Elsevier, 1989.

**(MAK 6261) MATERIAL KATALITIK
(SEMESTER II)****3 SKS****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari berbagai jenis katalis dan sintesisnya, aplikasi katalis, mekanisme reaksi dan kinetika katalis heterogen pada atomic level.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat mengetahui dan memahami jenis, metode sintesis, dan aplikasi katalis, serta mekanisme reaksi dan kinetika katalis heterogen pada atomic level

Pokok bahasan :

Matakuliah ini membahas tentang metals dan alloy; preparasi katalis logam, struktur, ciri dan sifat khusus katalis logam, sensitivitas struktur reaksi-reaksi katalitik. Katalis logam berpendukung, mekanisme reaksi pada katalis. Oxide catalytic materials; Oksida-oksida pada berbagai valensi, teknik preparasi, struktur, oxide non-stoichiometry – structural defects, karakter semikonduktor, katalis heterogen, katalis oksida dalam oksidasi katalitik. Mekanisme reaksi Mars – van Krevelen. Acidic oxides; sintesis, kontrol keasaman, mekanisme reaksi pada katalis asam. Base oxides; prekursor untuk oksida basa, struktur, memory effect, aplikasi dalam katalisis. Sulphide catalytic materials; preparasi dan struktur, nature of active centres, aplikasi. Supported catalytic materials; teknik sintesis, pengaruh material pendukung, oksidasi katalitik fase cair, aplikasi.

Pustaka :

1. Didier Astruc, Organometallic Chemistry and Catalys, Springer Link, 2007
2. Roger A. Sheldon, Isabel Arends, Ulf Hanefeld, Green Chemistry and Catalysis, Wiley-VCH, 2007
3. W. Moser, Advanced Catalysts and Nanostructured Materials, Academic Press, 1996
4. Thomas Weber, Roel Prins, Rutger A. van Santen, Transition Metal Sulphide: Chemistry and Catalysis, Kluwer Academic Publisher, 1997.
5. I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet, Concepts of Modern Catalysis and Kinetics, Wiley-VCH, 2003.

**(MAK 6262) NANOMATERIAL
(SEMESTER II)****3 SKS****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari synthesis dan karakterisasi nanopartikel dan hirarki material dengan fitur skala nano. Dalam mata kuliah ini akan mencakup prinsip

dasar-dasar ilmiah yang mengendalikan pembentukan material nanostruktur, sifat-sifat baru skala nano, dan aplikasi nanomaterial.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang prinsip dasar-dasar ilmiah yang mengendalikan pembentukan material nanostruktur, sifat-sifat baru skalananano, dan aplikasi nanomaterial.

Pokok bahasan :

Metode-metode baru untuk sintesis nanometer size materials, highly structure controlled materials, teknik untuk karakterisasi nano-material, mechanism of self-organization/ self-assembly, sifat-sifat fungsional nano-fabrication .

Pustaka :

1. C. N. R. Rao, A. Muller, A. K. Cheetham, *The Chemistry of Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications*, Wiley-VCH, 2004.
2. Guozhong Z. Cao, Ying Wang, *Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications*, Imperial College Press, 2004.
3. Mark A. Ratner, Daniel Ratner, *Nanotechnology: A Gentle Introduction to The Next Big Idea*, Pearson Education, 2003.

**(MAK 6262) ECO, ENERGY-RELATED MATERIAL 3 SKS
(SEMESTER II)**

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari tentang metode sintesis material yang ramah lingkungan. Hal ini untuk memberikan pengetahuan dalam perencanaan sintesis dari suatu material termasuk material penyimpan energi dengan revolusi Green Chemistry.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang sumber-sumber, dan beberapa cara untuk pembuatan material ramah lingkungan dan penyimpan energy

Pokok bahasan :

Material ramah lingkungan, material daur ulang (recycling materials), high-efficiency energy-materials, material penyimpan energi.

Pustaka :

1. Pietro Tundo, Alvise Perosa, Fulvio Zecchini, *Methods and Reagents for Green Chemistry: An Introduction*, Wiley-VCH, 2007
2. Dimitris S. Achilias, *Material Recycling - Trends and Perspectives*, InTech Publisher, 2012
3. Robert Huggins, *Energy Storage*, Springer Link, 2010
4. Francis DeWinter, *Solar Collectors, Energy Storage, and Materials*, MIT Press, 1990.

BAB VIII

PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister (S2) Fisika
Ijin Penyelenggaraan : SK Dirjen Dikti No. 1150/D/T/09
Status Akreditasi : A , berlaku s/d 4 Januari 2018
SK BAN-PT No. 006/SK/BAN-PT/Ak-X/M/I/2013

B. Pendahuluan

Dalam era globalisasi dan teknologi informasi sekarang ini, peningkatan kompetensi dan profesionalisme fisikawan adalah syarat yang perlu dipenuhi terutama untuk mengantisipasi berbagai perubahan yang terjadi baik di dalam negeri maupun dunia internasional. Peranan fisikawan telah berkembang seiring dengan berkembangnya bidang kajian fisika secara cepat dan luas, seperti teknik pengukuran presisi, teknologi bahan, piranti skala mikro, metode baru dalam fisika kebumian, fisika medis, biofisika, dan lain sebagainya. Pengembangan dan pelaksanaan pendidikan fisika lanjutan sangat diperlukan untuk tujuan meningkatkan kompetensi dan profesionalisme fisikawan agar sesuai dengan tuntutan perkembangan IPTEK fisika di masyarakat, dengan tanpa mengabaikan *basic knowledge* ilmu fisika serta prospek perkembangannya di masa depan.

Program Studi Magister (S2) Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya merupakan program lanjutan dari Program Sarjana Fisika atau sarjana-sarjana lain yang masih ada kaitannya dengan bidang fisika, dengan pendalaman pada bidang-bidang keahlian tertentu. Dasar hukum penyelenggaraan Program Studi S2 Fisika UB adalah SK Dirjen Dikti No. 1150/D/T/09 tanggal 15 Juli 2009, tentang Ijin Penyelenggaraan PS Magister Fisika di UB. Berdasarkan SK BAN-PT No.006/SK/BAN-PT/Ak-X/M/I/2013, tanggal 4 Januari 2013, PS S2 Fisika FMIPA UB terakreditasi A, dan berlaku s/d 4 Januari 2018.

Saat ini Program Magister Fisika UB menawarkan empat bidang peminatan atau kekhususan, yaitu *Fisika Material (Material Physics)*, *Geofisika (Geophysics)*, *Fisika Instrumentasi (Instrumentation Physics)*, dan *Fisika Medis & Biofisika (Medical Physics & Biophysics)*. **Bidang kajian Fisika Material**, mempelajari secara lebih mendalam tentang aspek-aspek bahan ditinjau dari sudut pandang ilmu fisika. Bidang kajian ini membahas jenis dan sifat-sifat bahan, metode analisis dan karakterisasi bahan, serta ilmu dan teknologi untuk mendesain dan merekayasa bahan-bahan fungsional baru yang lebih berdaya guna. **Bidang kajian Geofisika**, memfokuskan bahasan pada ilmu kebumian yang handal dengan tujuan membantu menemukan lebih banyak lagi sumber-sumber alam yang belum tergali. Pengetahuan ilmu geofisika juga diperlukan untuk memberi dasar ilmiah agar kekayaan alam yang ada, khususnya di Indonesia, tidak dieksplorasi dan dieksploitasi secara berlebihan dan tidak bertanggungjawab. **Bidang kajian Fisika Instrumentasi**, mengkaji teknologi sensor, transduser, metode dan sistem pengukuran, serta desain sistem instrumentasi modern. Kajian bidang Instrumentasi memberikan satu solusi bagi ketersediaan sistem pengukuran maupun sistem instrumentasi secara menyeluruh. Kedua hal tersebut dewasa ini sangat vital bagi kelangsungan perkembangan iptek dan produk-produknya yang berupa alat sebagai

sebuah sistem. **Bidang kajian Fisika Medis & Biofisika**, mempunyai fokus pada pemahaman dan penerapan ilmu fisika di bidang medis, biokimia, dan lingkungan. Bidang kajian ini mempunyai peran menjembatani hubungan ilmu fisika dengan ilmu-ilmu biomedis, angrokompleks dan lingkungan. Biofisika, fisika medis, fisika radioterapi, proteksi radiasi, radiobiologi, adalah contoh topik-topik yang dibahas dalam bidang kajian ini.

C. Visi, Misi dan Tujuan

Visi :

Menjadi sebuah program studi bertaraf internasional dalam ilmu fisika dan terapannya, serta berperan aktif dalam penelitian, pengembangan dan penyebarluasan sains dan teknologiterkait, khususnya dalam bidang medis, energi, dan lingkungan.

Misi :

- 1) Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa melalui pembelajaran ilmu-ilmu fisika dan terapannya.
- 2) Menyelenggarakan pendidikan untuk menghasilkan SDM yang ahli di bidang fisika dan terapannya, dengan kualifikasi magister (S2).
- 3) Melakukan penelitian dalam bidang fisika dan terapannya dalam rangka mengembangkan metode-metode baru dan atau menghasilkan karya teknologi baru, khususnya dalam bidang medis, energi, dan lingkungan.
- 4) Melakukan pengabdian kepada masyarakat berkenaan dengan hasil karya teknologi dan penelitian yang telah dilakukan.

Tujuan :

- 1) Menghasilkan sumber daya manusia (SDM) berkualifikasi Magister dalam bidang fisika dan terapannya, yang mampu menguasai konsep-konsep fisika secara lebih baik dan mendalam untuk tujuan pendidikan, penelitian maupun aplikasinya di berbagai bidang yang relevan, yang sesuai dengan bidang minatnya.
- 2) Mengembangkan sains dan teknologi berdasarkan konsep ilmu-ilmu fisika untuk aplikasi di bidang medis, energi, dan lingkungan, yang dipublikasikan secara ilmiah dan bermanfaat untuk membantu masyarakat.
- 3) Melakukan upaya-upaya untuk menerapkan sains dan teknologi hasil-hasil penelitian melalui program pengabdian kepada masyarakat.

D. Kompetensi Lulusan

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-3

3) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai teori-teori ilmu fisika, khususnya yang berhubungan dengan bidang minatnya, untuk tujuan pendidikan, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maupun aplikasinya di bidang yang relevan.

- **Minat Instrumentasi:** sistem pengukuran presisi dan desain sistem instrumentasi modern.
 - **Minat Geofisika:** metode-metode geofisika untuk pemodelan bawah permukaan bumi, eksplorasi tambang, serta mitigasi bencana alam secara lebih baik dan efisien.
 - **Minat Fisika Medis & Biofisika:** keamanan dan efektivitas dalam proteksi radiasi dan pencitraan medis, serta identifikasi dan penanggulangan pencemaran lingkungan.
 - **Minat Fisika Material:** analisis dan identifikasi bahan, penyusunan model serta sintesis material.
- b) Menguasai metodologi riset bidang fisika dan terapannya sehingga dapat melakukan dan mengelola kegiatan riset secara sistematis dan terstruktur sesuai kaedah ilmiah yang berlaku, yang hasilnya mendapat pengakuan nasional dan/atau internasional.

4) Ketrampilan Khusus

- a) Mampu mengkomunikasikan hasil-hasil risetnya dalam forum ilmiah nasional dan/atau internasional.
- b) Mampu berkerja dalam tim dan memimpin suatu *teamwork*.

E. Topik-Topik Kajian Riset

Di PS S2 Fisika, terdapat berbagai kelompok penelitian dosen yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat bidang utama sesuai dengan konsentrasi atau peminatan yang ada di PS S2 Fisika saat ini.

- 1) **Topik penelitian untuk bidang Fisika Material** adalah Bahan dan Manufaktur Ramah Lingkungan dengan fokus kajian pada:
 - a) Bahan-bahan biokomposit, degradable dan polimer.
 - b) Pengembangan material cerdas: Redox-forming.
- 2) **Topik penelitian untuk bidang Geofisika** adalah:
 - a) Eksplorasi sumber daya alam: bahan tambang, minyak & gas bumi, serta energi geotermal.
 - b) Mitigasi dan manajemen bencana alam
- 3) **Topik penelitian untuk bidang Instrumentasi** adalah:
 - a) Pengembangan teknologi sensor dan transduser.
 - b) Pengembangan metode pengukuran dan sistem instrumentasi.
- 4) **Topik penelitian untuk bidang Fisika Medis dan Biofisika** adalah:
 - a) Biofisika dan Biosensor.
 - b) Fisika radiasi, radioterapi, dan pencitraan medis.

Di samping itu, ada kelompok penelitian yang berbasis pada kajian penelitian yang melibatkan berbagai bidang minat, yaitu **Kelompok Penelitian Sumber Energi Alternatif**, dengan topik penelitian:

- a) Bahan bakar biosolar (biodiesel).
- b) Pemanfaatan energi matahari.
- c) Bahan bakar biomassa.

F. Kurikulum

Program Magister Fisika UB adalah program magister dengan sistem perkuliahan (by course). Pada akhir masa studinya seorang calon Magister Fisika wajib menyelesaikan sebuah penelitian (*research*) yang hasilnya dituangkan dalam karya tesis S2, yang merupakan syarat utama kelulusan. Penyelenggaraan pendidikan Program Magister Fisika UB dilaksanakan dengan Sistem Kredit Semester (SKS), dalam bentuk kuliah dan atau praktikum dan atau kerja lapangan. Definisi dan pengertian SKS mengikuti aturan yang telah ditetapkan oleh Universitas Brawijaya. Beban studi Magister Fisika UB adalah antara 42 SKS s/d 46 SKS, yang meliputi perkuliahan dan tesis.

Program Magister Fisika UB melaksanakan kegiatan pembelajarannya di kelas dan atau lapangan dengan menggunakan berbagai metode pembelajaran yang berorientasi pada student centered learning (SCL). Perkuliahan diselenggarakan dalam bentuk tatap muka, kegiatan terstruktur, diskusi, atau kegiatan mandiri. Di akhir programnya, seorang mahasiswa S2 Fisika UB diwajibkan untuk menulis sebuah karya tesis S2 yang merupakan syarat utama kelulusan, dengan bobot 12 SKS.

Kurikulum PS S2 Fisika dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, cakupan dan kedalaman materi, pengorganisasian yang mendorong terbentuknya *hard skills* dan keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi. Program Studi S2 Fisika UB mempunyai kurikulum program studi yang dituangkan dalam Mata Kuliah Wajib Program Studi dan Mata Kuliah Pilihan yang terdiri atas (1) Mata Kuliah Wajib Peminatan/Kekhususan dan (2) Mata Kuliah Pilihan Bebas (MKP). Struktur kurikulum Program magister Fisika diberikan pada table 8.1. Daftar mata kuliah wajib diberikan pada table 8.2, dan daftar mata kuliah pilihan diberikan pada table 8.3.

Tabel 8.1. Struktur Kurikulum Program Magister Fisika

Kelompok Mata Kuliah / Tesis	Beban SKS
a) Matakuliah Wajib Program	15
b) Matakuliah Pilihan	15
1) Peminatan (9 sks)	
2) Pilihan Bebas (minimal 6 sks)	
c) Tesis	12
Total SKS (minimal)	42

Tabel 8.2. Daftar Mata Kuliah Wajib dan Tesis

NO.	KODE	NAMA MATA KULIAH	SKS	SMT
1	MAP 6001	Mekanika Klasik (3)*	6	Smt-1
2	MAP 6002	Mekanika Kuantum (3)*		Smt-1
3	MAP 6003	Elektrodinamika (3)*		Smt-1
4	MAP 6004	Mekanika Statistik (3)*		Smt-1
5	MAP 6005	Metode Fisika Komputasi (2+1)	3	Smt-1
6	MAP 6006	Metode Fisika Eksperimen (2+1)	3	Smt-2
7	MAP 6007	Metodologi Riset & Penulisan Ilmiah (3)	3	Smt-2
8	MAP 7000	Tesis	12	
<i>Jumlah SKS MK Wajib</i>			27	

* Mahasiswa wajib menempuh & lulus 2 dari 4 matakuliah tersebut. Jika mahasiswa lulus lebih dari 2 matakuliah, maka kelebihan SKS-nya diperhitungkan sebagai SKS kuliah pilihan

Tabel 8.3. Daftar Mata Kuliah Minat & Pilihan

NO.	KODE	NAMA MATA KULIAH	SKS	SMT
Minat Fisika Material				
1.	MAP 6011	Fisika Material	3	Smt-1
2.	MAP 6112	Analisis Material	3	Ganjil
3.	MAP 6113	Teknologi Material	3	Ganjil
4.	MAP 6214	Desain & Komputasi Material	3	Genap
5.	MAP 6215	Fisika Material Maju	3	Genap
Minat Fisika Medis & Biofisika				
1.	MAP 6021	Fisika Medis	3	Smt-1
2.	MAP 6122	Anatomi & Fisiologi Terapan	3	Ganjil
3.	MAP 6123	Fisika Radioterapi & Proteksi Radiasi	3	Ganjil
4.	MAP 6224	Biofisika	3	Genap
5.	MAP 6225	Fisika Pencitraan Medis	3	Genap
Minat Fisika Instrumentasi				
1.	MAP 6031	Pengukuran & Sistem Instrumentasi	3	Smt-1
2.	MAP 6132	Teknologi Sensor & Transduser	3	Ganjil
3.	MAP 6133	Pemrosesan Sinyal Digital	3	Ganjil
4.	MAP 6234	Sistem Tertanam (<i>Embedded System</i>)	3	Genap
5.	MAP 6235	Teknik Kecerdasan Buatan	3	Genap
Minat Geofisika				
1.	MAP 6041	Fisika Bumi	3	Smt-1
2.	MAP 6142	Geologi Fisis	3	Ganjil
3.	MAP 6143	Seismologi	3	Ganjil
4.	MAP 6244	Survey Geofisika Seismik	3	Genap
5.	MAP 6245	Survey Geofisika Non Seismik	3	Genap
Pilihan Umum				
1.	MAP 6051	Pemodelan Sistem Fisis	3	Smt-1
2.	MAP 6152	Teknik Pengolahan Citra Digital	3	Ganjil
3.	MAP 6153	Komputasi Molekul dan Spektroskopi	3	Ganjil
4.	MAP 6254	Pemodelan dengan Kecerdasan Buatan	3	Genap
5.	MAP 6255	Teknik Virtual Reality	3	Genap

Khusus bagi mahasiswa baru yang pada hasil seleksinya dipandang masih defisiensi, maka yang bersangkutan wajib mengikuti program matrikulasi yang akan dilaksanakan pada pra-semester. Daftar mata kuliah matrikulasi diberikan pada tabel 8.4.

Tabel 8.4. Daftar Mata Kuliah Matrikulasi

No.	Matakuliah	SKS
1	Fisika Matematika	2
2	Elektromagnetika (Listrik Magnet)	2
3	Mata Kuliah Dasar Peminatan	2

G. Dosen

Program Masister Fisika UB dibina oleh dosen-dosen yang semuanya telah bergelar Doktor dalam bidang fisika dan/atau terapannya. Berikut nama-nama dosen yang membina Program Magister Fisika beserta bidang keahliannya.

No.	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	E-mail
1.	Moh.Nurhuda Dr.rer.nat.	Profesor	Fisika Laser, Energi Terbarukan	mnurhuda@ub.ac.id
2.	Abdurrouf M.Si., Dr.rer.nat.	Lektor Kepala	Fisika Teori & Komputasi Komputasi Material	abdurrouf@ub.ac.id
3.	Adi Susilo M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Geofisika Air Tanah, Mitigasi Bencana	adisusilo@ub.ac.id
4.	Agus Naba MT., Ph.D	Lektor Kepala	Kontrol Adaptif, Logika Fuzzy	anaba@ub.ac.id
5.	Alamsyah M. Juwono M.Sc., Ph.D.	Lektor Kepala	Astrophysics, Pengukuran Lingkungan	amjuwono@ub.ac.id
6.	Arif Rahmansyah Dr.rer.nat.	Lektor Kepala	Geologi Geofisika	
7.	Arinto Yudi P.W. M.Sc., Ph.D.	Lektor Kepala	Pengukuran & Monitoring Lingkungan	a.wardoyo@ub.ac.id
8.	Chomsin S. Widodo M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Pencitraan Medis, NMR Tomography	chomsin@ub.ac.id
9.	Didik R. Santoso M.Si., Dr.Eng.	Lektor Kepala	Sensor, Sirkuit & Sistem Pengukuran	dieks@ub.ac.id
10.	D.J. Djoko Santjojo M.Phil., Ph.D.	Lektor	Sistem Material Cerdas	dsantjojo@ub.ac.id
11.	Setyawan P. Sakti M.Eng., Dr.-Ing.	Lektor Kepala	Sensor Engineering, Biosensor & Microsystem	sakti@ub.ac.id
12.	Sugeng Rianto M.Sc. Dr.	Lektor	Instrumentasi Medis Pemodelan Fisika	priantos@ub.ac.id
13.	Sukir Maryanto M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Seismologi, Fisika Gunung Api, Geotermal	sukir@ub.ac.id
14.	Sunaryo M.Si., Dr.	Lektor Kepala	Geofisika Eksplorasi Bahan Tambang	sunaryo@ub.ac.id
15.	Yuyun Yueniwati dr. MKes, SpRad, Dr.	Lektor Kepala	Anatomi & Fisiologi Radiologi	
16.	Hari A. Dharmawan M.Eng., Ph.D.	Lektor	Embedded System, Sistem Kontrol Daya	hari_ariief@ub.ac.id
17.	Johan A.E. Noor M.Sc., Ph.D.	Lektor	Pencitraan Medis, Electrical Tomography	jnoor@ub.ac.id
18.	Masruroh M.Si., Dr.Eng	Lektor	Thin Film & Surface Modification, Teknologi Nanokarbon	ruroh@ub.ac.id
19.	Mauludi Pamungkas M.Si., Ph.D.	Lektor	Fisika Material Komputasi Material	m_ariesto@ub.ac.id
20.	Ahmad Nadhir MT., Ph.D.	Lektor	Intelligent & Optimal Control	anadhir@ub.ac.id

H. Silabus Mata Kuliah

(MAP 6001) MEKANIKA KLASIK

W 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Mekanika Klasik merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 sks. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wajib yang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat melakukan analisis gerak sistem partikel dan benda tegar dengan menggunakan formulasi Lagrange dan Hamiltonian.

Pokok bahasan :

Azas-asas mendasar mekanika Newton, Lagrange dan Hamiltonian. Sistem dengan kendala, simetri dan hukum-hukum kekekalan. Sistem dua benda, gerak Kepler, kinematika dan dinamika benda tegar. Variabel dan transformasi kanonik. persamaan gerak Poisson, teori Hamilton-Jacobi, dinamika relativistik, ayunan-ayunan kecil dan ragam normalnya.

Pustaka :

1. Symon, K.R., 1971, *Mechanics*, ed.3, Addison-Wisley
2. Goldstein, H., 1980, *Classical Mechanics*, 2nd.Ed. Addison-Wisley.

(MAP 6002) MEKANIKA KUANTUM

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Mekanika Kuantum merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 sks. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wajib yang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep-konsep mekanika kuantum dan dapat mengaplikasikannya untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika yang memerlukan konsep mekanika kuantum.

Pokok bahasan :

Tinjauan atas ketidakpastian Heisenberg, kuantisasi osilator harmonis. Metode operator, persamaan Schrodinger, implementasi mekanika gelombang dalam teori atom hidrogen. Tinjauan atom helium. Kuantisasi momentum sudut, struktur halus, hiperhalus, interaksi atom dengan medan luar. Implementasi mekanika gelombang dalam teori molekul, vibrasi, rotasi, interaksi molekul dengan medan luar. Postulat-postulat mekanika kuantum dalam notasi Dirac. Persamaan gerak, azas superposisi, perpadanan dan ketidakpastian, teori penyajian, masalah eigen dengan spektrum diskrit dan kontinyu, momentum sudut dan aturan penjumlahannya, sistem stasioner dengan penyelesaian eksak, simetri dalam mekanika kuantum. Metode pendekatan dan penerapannya.

Pustaka :

1. Sakurai, J.J., 1985: *Modern Quantum Mechanics*, Benjamin Cummings.
2. Tannoudji, C.H., 1977: *Quantum Mechanics Vol.I&II.*, John Wiley & Sons.

(MAP 6003) ELEKTRODINAMIKA**W 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Elektrodinamika merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 sks. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wyang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat memahami konsep elektrodinamika dan dapat menerapkannya untuk menyelesaikan persoalan fisis yang ada.

Pokok bahasan :

Ulas balik persamaan Maxwell, penjalaran gelombang elektromagnetik, gelombang dan bidang batas, pandu gelombang, radiasi gelombang elektromagnetik, hamburan dan difraksi. Perumusan relativistik hukum-hukum elektrodinamik, masalah statik mengenai multipol listrik dan magnet, elektrodinamika dalam media kontinyu dan masalah syarat batas. Masalah dinamis: potensial Linard-Wiechert, hamburan elektromagnetik, masalah syarat batas medan dinamik dan radiasi multipol.

Pustaka :

1. Westgard, J.B., 2003: *Electrodynamics: A Concise Introduction*, Springer-Verlag.
2. Jackson, 1999: *Classical Electrodynamics*, 3 ed., John Wiley & Sons.

(MAP 6004) MEKANIKA STATISTIK**P 3 SKS****Deskripsi singkat :**

Matakuliah Mekanika Statistik merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 sks. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wajib yang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep-konsep dan aplikasi dari mekanika statistik.

Pokok bahasan :

Konsep dasar statistik, distribusi Binomial, distribusi Maxwell-Boltzman, hukum-hukum termodinamika, perhitungan besaran-besaran termodinamika secara statistik, fluktuasi, ruang fase, fungsi partisi dan sifat-sifatnya, ansambel mikrokanonik, kanonik dan grand kanonik, teorema ekuipartisi, teorema Liouville, batasan statistik klasuk dengan kuantum, statistik Bose-Einstein, statistik Fermi-Dirac, teori elektron bebas dalam metal, teori kinetik proses transport, persamaan transport Boltzman.

Pustaka :

1. Kittel, C., dan Kroemer, 1980: *Thermal Physics*, McGraw-Hill.
2. Reif, F., 1965: *Fundamental of Statistical Physics and Thermal Physics*, W.H. Freeman & Co.

(MAP 6005) METODE FISIKA KOMPUTASI**W 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Metode Fisika Komputasi merupakan matakuliah wajib program studi dengan bobot 3 sks. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat menyusun algoritma berdasarkan teknik-teknik penalaran, kualitatif maupun kuantitatif, serta membuat program komputer untuk menyelesaikan beberapa rumusan-rumusan fisika.

Pokok bahasan :

Review Fisika Komputasi: akar-akar persamaan, diferensial numerik, integral numerik, PD biasa dan parsial. Teknik komputasi cerdas (*computational intelligent*): konsep-konsep dasar fuzzy, fuzzy logic, neural network, konsep penggabungan fuzzy logic dan neural network dalam aplikasi sistem fisis.

Pustaka :

1. J.M. Ryan dan J. Power, 1994: *Using Fuzzy Logic towards Intelligent System*, Prentice Hall.
2. Lin dan Lee, 1996: *Neural Fuzzy System*, Prentice Hall.

(MAP 6006) METODE FISIKA EKSPERIMEN**W 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Metode Fisika Eksperimen merupakan matakuliah wajib program studi dengan bobot 3 sks. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat merancang dan melakukan eksperimen fisika dengan benar, dapat menganalisis data dengan benar, dan dapat mempresentasikan hasil-hasil eksperimen dengan benar.

Pokok bahasan :

Peranan eksperimen dalam ilmu fisik, prinsip-prinsip dalam pengukuran fisika. Metode eksperimen fisika klasik, metode eksperimen fisika modern. Karakteristik sebuah sistem pengukuran. Metode akuisisi data, analisis error dan metode reduksi data hasil pengukuran. Pengolahan data pengukuran, penerapan metode statistik dalam mengolah data pengukuran. Contoh-contoh kasus pengukuran (kerja laboratorium).

Pustaka :

1. P.R. Bevington and D.K. Robinson, 2003: *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences*.
2. L. Kirkup and R.B. Frenkel, 2006: *An Introduction to Uncertainty in Measurement*.
3. L. Marton and Esterman, 1964: *Methods of Experimental Physics, Classical Method*.
4. John P. Bentley, 1995: *Principles of Measurement System*, Prentice Hall.

(MAP 6007) METODOLOGI RISET DAN PI**W 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Metodologi Riset merupakan matakuliah wajib program studi dengan bobot 3 sks. Mata kuliah ini membahas tentang metode penelitian dan penulisan ilmiah dalam riset bidang Fisika dan terapannya. MK ini wajib ditempuh oleh mahasiswa pada semester kedua.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami berbagai metodologi riset, langkah-langkah riset, membuat proposal tesis S2 dan mempresentasikannya dengan baik dan benar.

Pokok bahasan :

Hakekat ilmu dan riset fisika, metode ilmiah dan manfaat riset, desain riset fisika, proposal riset. Tinjauan atas HAKI. Draft proposal riset S2 Fisika, presentasi draft proposal riset.

Pustaka :

1. Stock, M., 1995: *A Practical Guide to Graduate Research*, McGraw Hill.
2. Suryabrata, 2003: *Metodologi Penelitian*, ed.2, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

(MAP 7000) TESIS W 12 SKS

Diskripsi:

Tesis Magister Fisika merupakan penelitian mandiri yang dilakukan oleh seorang calon magister fisika dalam bidang fisika. Topik riset harus sesuai dengan bidang minat mahasiswa yang memprogramnya. Tesis harus mengandung unsur keaslian (bukan plagiat) dalam cara mahasiswa merumuskan, menangani dan menyelesaikan masalah-masalah penelitiannya. Tata cara dan aturan tentang tesis magister akan diberikan tersendiri dalam suatu aturan khusus.

(MAP 6011) FISIKA MATERIAL P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Material (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Material, dan pilihan bagi peminatan yang lain. MK ini merupakan MK dasar bagi minat Fisika Material, sehingga wajib ditempuh pada semester 1.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami secara lebih baik tentang materi-materi dalam lingkup Fisika Zat padat.

Pokok bahasan :

Struktur dan simetri kristal, fenomena difraksi sinar-X dan berkas elektron oleh kisi-kisi kristal, teori elektron dalam kristal, teori pita energi, termodinamika fonon dan elektron, sifat transport termal dan elektrik. Fenomena elektrik, magnetik dan optik dalam zat padat, semi konduktivitas, superkonduktivitas, cacat kisi dan dislokasi.

Pustaka :

1. J.R. Christman, 1988: *Fundamental of Solid State Physics*, John Wiley, New York, USA.
2. C. Kittel, 1996: *Introduction to Solid State Physics*, 7th. Ed. John Wiley, New York, USA.

(MAP 6112) ANALISIS MATERIAL P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah ini merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Bahan, dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil melakukan analisis bahan dengan menggunakan berbagai metode.

Pokok bahasan :

Rangkuman teori kuantum atom dan molekul, interaksi antara radiasi dengan materi serta kaidah seleksinya. Spektra atom dan molekul: elektronik, vibrasi dan rotasi. Metode spektroskopi elektron dalam, spektroskopi optik, spektroskopi radio, spektroskopi mikro dan inframerah. Peralatan spektroskopi.

Pustaka :

1. Svanberg, 1991: *Atomic and Molecular Spectroscopy, Basic Concept and Practical Application*, Springer-Verlag.
2. Demtroder, 1981: *Laser Spectroscopy*, Springer-Verlag
3. Graybeal, J.D., 1998: *Molecular Spectroscopy*, McGraw-Hill.

(MAP 6113) TEKNOLOGI MATERIAL

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Teknologi Material (3 sks) merupakan matakuliah wajib bagi peminatan Fisika Material dan pilihan bagi peminatan lainnya. MK ini memberikan pengetahuan tentang teknologi bahan dan metode pembuatannya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami teknologi material-material baru dan metode dalam proses pembuatannya.

Pokok bahasan :

Review struktur kristal dan cacat kristal; jenis-jenis material; alloy; biomaterial: biomaterial logam, keramik, polimer, komposit; sifat mekanik bahan logam; logam fasa ganda; diagram fasa; korosi dan degradasi bahan logam; produksi material: alami, sintesis, proses kimia, proses molding, casting, teknologi lapisan tipis; sifat-sifat material: dielektrik, mekanik, elektrik, magnetik, optik, kimia; aplikasi: medis, elektronik, pendidikan, entertainmen, hankam, transportasi, komunikasi, dll.

Pustaka :

1. Callister, W.D., 1985: *Material Science and Engineering: An Introduction*, John Wiley and Sons, New York.
2. Daniel D. Pollock, 1990: *Physics of Engineering Material*, Prentice Hall.
3. Vlack, V.: *Elements of Material Science and Engineering*, 6 ed., Addison Wesley

(MAP 6214) DESAIN & KOMPUTASI MATERIAL

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Desain dan Komputasi Material (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Bahan, dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat mendesain bahan-bahan baru dan mensimulasikan hasil rancangannya dengan bantuan komputer.

Pokok bahasan :

Materials and devices for energy harvesting and storage, Materials for electronics and optoelectronics, Nanoscience, nanotechnology, and nanomaterials. Theory and application of quantum simulations: TB, BOP, DFT, GW. First-principles spectroscopies: Raman, IR, NMR, EPR, XPS, UPS, EELS. Materials design, high-throughput computations, and data mining, Open-source simulation software.

Pustaka :

1. Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering

(MAP 6021) FISIKA MEDIS

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Medis (3 sks) merupakan matakuliah wajib bagi peminatan Fisika Medis & Biofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami sistem fisis yang ada pada tubuh dan interaksi besaran fisis luar dengan tubuh manusia serta dapat menerapkan teori dasar radio aktivitas, proteksi radiasi dan aplikasi radiasi dalam bidang medis.

Pokok bahasan :

Tubuh manusia sebagai sistem; fluida dan tekanan dalam dalam tubuh manusia; tegangan permukaan, osmosis, difusi; panas dan metabolisme energi dalam tubuh manusia; listrik dan magnet dalam tubuh manusia; sistem umpan balik dari tubuh; interaksi gelombang ultrasonik dan elektromagnet pada tubuh; radioaktivitas dan radiofarmaka dan aplikasi medis; aplikasi laser dalam dunia medis.

Pustaka :

1. Medical Physics,.
2. Daniel A.Golnick, 1988, *Basic Radiation Protection Technology*, Pasific Radiation Corporation,

(MAP 6122) ANATOMI & FISILOGI TERAPAN

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Anatomi dan Fisiologi Terapan (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Medis & Biofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami dan menjelaskan dengan baik tentang anatomi dan fisiologi manusia.

Pokok bahasan :

Anatomi dan fisiologi manusia, khususnya tentang sel secara umum, homeostatis, macam-macam indera, sistem sirkulasi darah, dan sistem respirasi manusia.

Pustaka :

1. Irwin, Scot. 1990; *Cardiopulmonary Physical Therapy*; The CV Mosby Company, Toronto.
2. Joan E, Cash. 1983; *Chest Heart & Vascular Disorder for Physiotherapist*; 3rd ed.; J.B. Lippincott Co., Philadelphia.

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Radioterapi dan Proteksi Radiasi (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Medis & Biofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep radiasi, aplikasinya, dan proteksi radiasi dalam bidang medis.

Pokok bahasan :

Radioaktivitas, Radiasi pengion, Interaksi radiasi pengion dengan materi. Peralatan radiasi, Detektor Radiasi. Prinsip Proteksi radiasi, Proteksi standar dan Undang-Undang ketenagaaatoman, Batasan dosis Radiasi, Keselamatan radiasi, Limbah radioaktif, Fundamental dosimetri, *Ionization chamber*, *Integrating dosimeters*, Interaksi neutron dan dosimetri. Radiobiologi: Efek radiasi terhadap molekul penting (DNA).

Pustaka :

- 1) Bacqg, ZM and Alexander, 1966, *Fundamental of Radiobiology*, Pergamon Press, London.
- 2) Daniel A.Golnick, 1988, *Basic Radiation Protection Technology*, Pasific Radiation Corporation,
- 3) Frank H. Attix, 1986, *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosymetry*, John Wiley & son, Inc.
- 4) Gordon Steel, 1993, *Basic Clinical Radiobiology*, Edward Arnold Publisher.

Deskripsi singkat :

Matakuliah Biofisika (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Bio-Medis dan pilihan untuk peminatan yang lainnya.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep tentang bio-optik, bio-akustik, bio-thermis, membran biofisika, dan biosensor.

Pokok bahasan :

Bio-optik, bio-akustik, bio-thermis; biosensor; perubahan energi biologis; distribusi ion dan pompa ion; fluks ion bioenergi. Pengertian membran biofisika; dinamika kimiawi membran biofisika; kestabilan biologi; dinamika kimiawi sel; kesetimbangan distribusi material dalam sel; fluks dalam membran; teori distribusi dalam membran; umpan balik pada sistem biologis; tracing ion dalam nutrisi dan tumbuhan.

Pustaka :

1. Ackerman E.: *Biophysical Science*, Prentice Hall, London
2. Setlow R.B.: *Molecular Biophysic*, Addison Wisley
3. Nobel P.S., 1996: *Introduction to Biophysics Plant Physiology*, Freman, USA.
4. Setlow R.B.: *Molecular Biophysic*, Addison Wisley

(MAP 6031) PENGUKURAN & SISTEM INSTRUMENTASI P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Pengukuran & Sistem Instrumentasi (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan bagaimana dan dengan apa parameter-parameter sistem fisis dapat diukur, hal-hal apa saja yang mempengaruhi hasil pengukuran, serta bagaimana struktur sistem instrumentasi yang digunakan.

Pokok bahasan :

Tinjauan umum sistem pengukuran, karakteristik statik dan dinamik sistem pengukuran, sinyal dan noise dalam proses pengukuran. Struktur sistem instrumentasi: sensor, pengkondisi sinyal, pemroses sinyal, display. Metode pengukuran temperatur, *flow*, *pressure*, *level*, *massa-force-torque*, dll

Pustaka :

1. Bently, J.P., 1995: *Prinsiples of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
2. Morris, A.S., 2003: *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Cooper, W.D., 1993: *Electronic Instrumentation and Measurement Techniques* 3rd.Ed. Elsevier.

(MAP 6132) TEKNOLOGI SENSOR & TRANSDUSER P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Teknologi Sensor & Transduser (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami dan dapat menentukan penggunaan, dapat mendesain beberapa sensor fisis, kimiawi dan biologi untuk diterapkan dalam sistem instrumentasi.

Pokok bahasan :

Definisi, sifat dan klasifikasi sensor; resistive sensor, inductive sensor, capacitive sensor; sensor piezoelektrik, sensor kimia, biosensor dan immunosensor; prinsip amperometri, prinsip potensiometri, prinsip thermis; SPR, TSM, SAW sensor; sensor cerdas; sistem multisensor: sensor array dan fusi sensor; material untuk sensor; aplikasi rumah tangga, automobil, lingkungan, industri, medis, dll.

Pustaka :

1. Areny, R.P. and Webster, J.G. , 2001. *Sensors and signal conditioning* 2nd.ed., A Wiley-Interscience Publication
2. Morris, A.S., 2003. *Measurement and Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Fraden J., 2010. *Handbook of Modern Sensors* 4th.ed. Physics, Design, and Applications, Springer.

(MAP 6133) PEMROSESAN SINYAL DIGITAL P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Pemrosesan Sinyal Digital merupakan matakuliah wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan untuk peminatan yang lainnya. Bobot matakuliah ini adalah 3 sks.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang dan membangun sistem pemrosesan sinyal digital tingkat lanjut.

Pokok bahasan :

Review konvolusi-dekonvolusi, transformasi z, DFT dan FFT; filter digital: struktur, desain IIR, desain FIR, *multirate DSP fundamental, multirate filterbanks dan wavelats*, aplikasi DSP. Hardware untuk pemrosesan sinyal digital.

Pustaka :

1. Proakis, J.G., and Manolakis, D.G.,1993: *Digital Signal Processing: Principle, Algorithms, and Application*, McMillan.
2. Alkin, O., 1994: *Digital Signal Processing: A Laboratory Approaching PC-DSP*, Prentice Hall.

(MAP 6234) SISTEM TERTANAM

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

MK ini merupakan MK wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami masalah sistem tertanam (embedded) yang terdiri atas mikrokomputer, memori, antarmuka (interacing) dan yang lainnya.

Pokok bahasan :

Sistem mikrokomputer, sistem mikrokontroler. Review struktur sistem instrumentasi, struktur sistem akuisisi data, sistem akuisisi data sederhana, sistem akuisisi data berbasis mikrokomputer (PC dan mikrokontroler): arsitektur dan organisasi mikrokontroler, fungsi dan tata kerja port-port mikrokontroler, instruksi dan operasi, interupsi, interfacing serial RS-232, RS-485/442, USB; komunikasi data serial dan paralel, interfacing paralel, sistem pengukuran dan pengendalian berbasis mikrokontroler dan PC, standart komunikasi.

Pustaka :

1. W.J. Thompkins and J.G. Webster, 1988: *Interfacing Sensor to IBM PC*, Prentice Hall, New Jersey.
2. K. James, 2000: *PC Interfacing and Data Acquisitio, Techniques for Measurement, Instrumentation and Control*, Newnes, Madras, India.

(MAP 6041) FISIKA BUMI

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Bumi (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Geofisika dan pilihan untuk peminatan yang lain.MK inimerupakan dasar pengetahuan Geofisika, sehingga harus diambil pada semester 1.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan tentang struktur bumi dan lapisan-lapisan bumi ditinjau dari Ilmu Fisika.

Pokok bahasan :

Sistem tata surya, radioaktivitas dan unsur bumi, rotasi bumi, gravitasi dan pasang surut, seismisitas dan mekanisme gempa bumi, gelombang seismik dan struktur internal bumi, panas internal bumi, medan geomagnetik, tektonik dan ketakelastisan bumi.

Pustaka :

1. Stacy, Frank, 1997: *Physics of the Earth*, John Wiley & Sons.
2. Bott, H.G.P., 1981: *The Interior of the Earth*, John Wiley & Sons.

(MAP 6142) GEOLOGI FISIS

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Geologi Fisis (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Geofisika, dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami proses pembentukan bumi, pembentukan batuan di bumi, pergerakan bumi serta struktur bumi dalam penyelesaian masalah-masalah lingkungan dan sumber daya alam.

Pokok bahasan :

Pengertian geologi; mineral sebagai bahan pembentuk batuan; pembentukan batuan beku, sediment dan metamorf; sumber daya alam; geologi struktur, geomorfologi; air tanah; gempa bumi dan seismologi; teori tektonik lempeng.

Pustaka :

1. Sharma , P.V., 2002: *Environmental and Engineering Geophysics*. Cambridge University Press, UK.
2. Ludman, A. and Coch, N.K., 1988: *Physical Geology*, McGraw-Hill, New York.

(MAP 6143) SEISMOLOGI

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Seismologi (3 sks) merupakan matakuliah wajib peminatan Geofisika, dan pilihan bagi peminatan yang lain

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami konsep penjalaran gelombang seismik, elastisitas batuan dan aplikasi gelombang seismik dalam persoalan-persoalan teoritis maupun praktis lapisan bumi.

Pokok bahasan :

Teori elastisitas batuan; penjalaran gelombang seismik; gelombang seismik untuk gunung api dan gempa bumi; aplikasi gelombang seismik untuk geoteknik; aplikasi gelombang seismik untuk pertambangan dan migas; pengolahan data seismik.

Pustaka :

1. Dobrin and Savit, 1988: *Introduction to Geophysical Prospecting*, Macgraw-Hill.
2. Lillie, R.J., 1999: *Whole Earth Geophysics*, Prentice Hall.
3. Sheriff, R.E. and Geldart, 1983: *Exploration seismology, data processing and interpretation*, Cambridge Press.

(MAP 6143) SURVEY GEOFISIKA SEISMIK

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Survey Geofisika merupakan matakuliah wajib peminatan geofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat melakukan survey geofisika dan mengolah datanya dengan menggunakan berbagai metode elektromagnetik dan non-elektromagnetik.

Pokok bahasan :

Penjelasan dasar-dasar teori, instrumentasi, pengumpulan, pengolahan dan penafsiran data survey elektromagnetik. Diskusi pendalaman: metode tahanan jenis, potensial diri (SP), magnetik, elektromagnetik, TURAM, VLF, dan lain-lain. Survey geofisika dengan metode gravitasi, seismik (pantulan dan bias). radioaktivitas, termometri, multi teori dasar, metode jenis sasaran eksplorasi, instrumentasi, prosedur pengumpulan data, analisis dan penafsirannya, serta contoh-contoh aplikasinya.

Pustaka :

1. Wait, J.R., 1983: *Geo-Electromagnetism*, Academic Press.
2. Milson, J., 1995: *Field Geophysics*, Oxford Univ. Press.
3. Parasnis, 1979: *Principle of Applied Geophysics*, Chapman and Hall.

MK. DIFISIENSI

(MAP 5001) FISIKA MATEMATIKA

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Matematika (3 sks) merupakan matakuliah matrikulasi (PAT). Bobot sks matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total sks Program Magister Fisika.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menerapkan rumusan matematika khusus untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika.

Pokok bahasan :

Tinjauan kalkulus dasar: fungsi, limit, turunan, syarat ekstrim, integral wajar dan tak wajar, integral ganda. Konvergensi fungsi, deret Fourier, integral dan transformasi Fourier, dan teori fungsi variabel kompleks. Analisis vektor dan tensor, koordinat lengkung, ruang vektor linear, perkalian skalar dalam ruang Hilbert, penyajian matriks, penyelesaian persamaan linear dan masalah nilai Eigen, teori spektral operator. Persamaan diferensial/integral dalam fisika dan masalah syarat batasnya, metode penyelesaian standar, teori fungsi dan penerapannya.

Pustaka :

1. Arfken G, dan Weber, 1995: *Mathematical Physics*, ed.4th, Academic Press.
2. Bradbury, T.C., 1984: *Mathematical Methods with Applications to Problem in the Physical Sciences*, John Willey & Son.

(MAP 5002) TERMODINAMIKA

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Termodinamika merupakan matakuliah matrikulasi (PAT) dengan bobot 3 SKS. Bobot sks matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total sks Program Magister Fisika.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat lebih memahami tentang konsep-konsep Termodinamika dalam sistem fisis.

Pokok bahasan :

Konsep-konsep Termodinamika, Persamaan Keadaan (gas ideal, riil), Hukum Pertama Termodinamika, Hukum Kedua Termodinamika, Entropi, Proses Refrigerator., Eltalpi, Siklus Carnot, Energi Gibbs's, Helmholtz, Mesin Panas, Hukum Ke Nol.

Pustaka :

1. Zemansky and Dittman, 1992, *Heat and Thermodynamics*, McGraw Hill;
2. Sears and Salinger, 1986, *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison Wesley.

(MAP 5003) ELEKTRONIKA TERPADU

3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Elektronika Terpadu merupakan matakuliah matrikulasi (PAT) dengan bobot 3 sks. Bobot sks matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total sks Program Magister Fisika.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami cara kerja dan analisis rangkaian arus searah, fungsi dan kegunaan komponen elektronika pasif, piranti semikonduktor: dioda, transistor dan rangkaian terpadu analog dan digital (Op-Amp, gerbang logika dasar, flip-flop, counter, register, memori).

Pokok bahasan :

Pengertian tegangan dan arus listrik, hukum-hukum dasar rangkaian listrik, semikonduktor, dioda, rangkaian dioda, transistor, penguat transistor, operasional amplifier (Op-Amp). Rangkaian logika dasar: gerbang logika dasar, flip-flop, counter, decoder, register dan memori.

Pustaka :

1. Milman dan Halkias, 1972: *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo.
2. Beards dan Peter H, 2000: *Analog and Digital Electronics*, McGraw-Hill.

(MAP 5004) ELEKTROMAGNETIKA

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Elektromagnetika merupakan matakuliah matrikulasi (PAT) dengan bobot 3 SKS. Bobot sks matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total sks Program Magister Fisika.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat lebih memahami tentang konsep-konsep dasar kelistrikan dan kemagnetan.

Pokok bahasan :

Elektrostatik, Penyelesaian persamaan Poisson dalam bermacam-macam sistem koordinat, Medan elektrostatik dalam medium dielektrik, Teori mikroskopik dalam dielektrik, Energi elektrostatik, Medan magnet dari arus steady, Sifat magnet dari materi, Teori mikroskopik kemagnetan, Dipole, Multipole, Induksi elektromagnet, Energi magnet, Arus Transien, Persamaan Maxwell, Vektor pointing, Antena.

Pustaka :

1. J.R. Reitz, 1990: *Dasar dasar Teori Listrik Magnet*.
2. Davis J.Griffith, 1989, *Introduction to Electrodynamics*, Prentice Hall.

(MAP 5005) FISIKA MODERN

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Modern adalah matakuliah defisiensi (PAT). Bobot sks matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total sks Program Magister Fisika. Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami konsep-konsep berfikir Fisika Modern.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar teori Relativitas, Struktur Atom, Dualisme Partikel Gelombang, Teori Kuantum Atom Hidrogen, dan Atom Berelektron Banyak.

Pokok bahasan :

Gerak Relatif, Relativitas Khusus, Dilatasi Waktu, Kontraksi Panjang, Transformasi Kecepatan, Massa Relativitas, Momentum Relativitas, Atom Hidrogen : Struktur Atom dan Konfigurasi elektron, orbit, tingkat-tingkat energi, Radiasi Benda Hitam, Dualisme Partikel Gelombang (Teori d'Broglie) : Efek Compton, Efek Fotolistrik, Produksi Pasangan, Prinsip Ketidakpastian Heisenberg, Atom Berelektron Banyak (Spin, Kopling L-S), Efek Zaman.Spektrum molekul.

Pustaka :

1. Arthur B.: *Concepts of Modern Physics*, McGraw-Hill.
2. Kenneth S.K.: *Modern Physics*, John Wiley & Sons

BAB IX

PROGRAM STUDI MAGISTER MATEMATIKA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi	: Magister (S2) Matematika
Ijin Penyelenggaraan	: SK Mendiknas RI No. 54/D/O/2010
Status Akreditasi	: B , berlaku s/d tanggal 02 Mei 2019 SK BAN-PT No. 120/SK/BAN-PT/Akred/M/V/2014

B. Latar belakang

Dalam rangka pencapaian visi dan misi, Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya mulai konsisten mengembangkan program-programnya untuk mewujudkan jurusan sebagai pusat pendidikan, penelitian di bidang matematika yang telah bekerjasama dengan beberapa universitas baik di dalam maupun di luar negeri, industri maupun pusat penelitian. Program Studi Magister Matematika diharapkan menjadi penentu kualitas dalam menjawab persaingan dan tantangan global dalam memasuki millennium ke-3. Banyaknya staf yang bergelar doktor dan professor, tersedianya laboratorium dan ruang kelas yang dilengkapi dengan sarana dan sistem pembelajaran yang baik diharapkan Program Studi Magister Matematika dapat berperan serta meningkatkan jumlah dan mutu sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan mengembangkan IPTEK. Pengembangan dalam bidang matematika ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam bidang terkait dan memenangkan persaingan dalam mekanisme pasar bebas seperti yang telah direncanakan oleh Universitas Brawijaya untuk menjadi “*World Class University*”

Program Studi Magister Matematika UB mempunyai ciri khas keunggulan di bidang Sains Komputasi, Matematika Industri dan Biologi. Kurikulum berbasis kompetensi telah diterapkan di Program Studi Magister Matematika sejak tahun 2010 berdasarkan Kepmendiknas No. 232/U/2000. Dengan diberlakukannya Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) berdasarkan Peraturan Presiden no 8 tahun 2012, maka kompetensi di dalam kurikulum PS Magister Matematika Jurusan Matematika Fakultas MIPA UB dideskripsikan berdasarkan capaian pembelajaran sesuai standar KKNI.

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi :

Menjadi Program Magister Matematika berstandar internasional yang mendukung perkembangan industri dan ilmu-ilmu hayati (*life sciences*).

Misi :

- 1) Menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di bidang Matematika terapan.
- 2) Menghasilkan sumber daya manusia yang menguasai bidang Matematika dan terapannya dengan kualifikasi S2.
- 3) Meningkatkan kualitas penelitian yang berorientasi pada pengembangan dan penemuan metode dan model matematika serta menyebarluaskan penerapannya kepada masyarakat.

Tujuan

- 1) Menghasilkan Magister Matematika yang memiliki kompetensi dalam bidang Matematika dan terapannya sehingga dapat memberikan kontribusi positif dalam pembangunan nasional guna menghadapi era globalisasi.
- 2) Menghasilkan peneliti dan praktisi handal yang dapat mengembangkan dan memanfaatkan potensi yang ada untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu hayati.
- 3) Menghasilkan Magister Matematika yang mempunyai kemampuan untuk dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi.

D. Kompetensi Lulusan

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-2.

1) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai salah satu teori logika, aljabar, analisis, geometri, matematika diskret, analisis numerik atau proses stokastik,
- b) Menguasai pengetahuan akan isu terkini, termaju, dan terdepan (*recent/ latest, advanced and frontier*) dalam bidang matematika.

2) Ketrampilan Khusus

- a) Mampu mengkonstruksi model matematis melalui tahapan analisis dan sintesis, menggunakan pendekatan deduksi teoritis, eksperimental, atau komputasi/simulasi untuk menyelesaikan suatu sistem/masalah multidisiplin.
- b) Mampu melakukan kajian tentang keakuratan dan kemanfaatan suatu model matematis dalam menyelesaikan suatu sistem/masalah multidisiplin.
- c) Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan matematika dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif.

E. Topik-topik Kajian Riset

Di Program Studi Magister Matematika terdapat beberapa bidang minat yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat bidang minat yang mengelompokkan penelitian-penelitian yang ada di Program Studi Magister Matematika. Topik-topik riset dari keempat bidang minat tersebut adalah:

- 1) Topik penelitian untuk 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) Topik penelitian untuk bidang minat **Sains Komputasi**
 - a) Pemodelan gelombang nonlinear (air dan optik)
 - b) Analisis (konvergensi, kestabilan) dan Komputasi numerik (metode dan pemrograman)
 - c) Analisis solusi gelombang nonlinear
 - d) Masalah Optimasi Heuristik
 - e) Pengolahan citra

- 3) Topik penelitian untuk bidang minat **Matematika Industri**
 - a) Pengembangan model transportasi
 - b) Model persediaan, model optimasi dan keputusan
- 4) Topik penelitian untuk bidang minat **Analisis dan Aljabar**
 - a) Analisis Harmonik dan Analisis Fungsional
 - b) Teori ring, teori modul, teori pengkodean
 - c) Teori diferensial dan integral fungsi bernilai himpunan

F. Kurikulum

1) Struktur Mata Kuliah

Kurikulum Program Studi Magister Matematika Fakultas MIPA-UB disusun atas mata kuliah (MK) wajib umum PS dan tesis, MK wajib minat, dan MK pilihan. Rumusan kurikulum Program Magister Matematika Universitas Brawijaya disusun dengan total beban satuan kredit semester berkisar antara 40 sks sampai dengan 46 sks. Adapun jumlah sks yang akan dibebankan kepada mahasiswa program Magister Matematika Universitas Brawijaya adalah sebanyak 41 sks dengan rincian mata kuliah wajib program sebanyak 26 sks (termasuk Tesis 12 sks), mata kuliah wajib minat 6 sks, mata kuliah pilihan minimal 9 sks. Rincian selengkapnya dari mata-kuliah yang akan diberikan sebagaimana tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 9.1. Daftar Mata Kuliah Wajib Umum Program Studi Magister Matematika

No	Kode MK	Mata Kuliah	sks	Semester
1	MAM 6101	Aljabar Abstrak	3	Ganjil
2	MAM 6102	Analisis Real	3	Ganjil
3	MAM 6103	Proses Stokastik	3	Ganjil
4	MAM 6104	Matematika Komputasi	3	Ganjil
5	MAM 6100	Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI)	2	Ganjil
6	MAM 62**	MK Wajib (Sesuai minat)	6	Genap
7	MAM 6001	Proposal Tesis	4	Ganjil/Genap
8	MAM 6000	Tesis	8	Ganjil/Genap
		Total	32	

Tabel 9.2. Mata Kuliah Wajib dan Pilihan Peminatan Matematika Biologi

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan
1	MAM 6211	Sistem Dinamik	3	Wajib
2	MAM 6212	Dinamika Populasi	3	Wajib
3	MAM 6213	Teori Pers. Diferensial Parsial (PDP)	3	Pilihan
4	MAM 6111	Teori Kontrol	3	Pilihan
5	MAM 6214	Kontrol Optimum	3	Pilihan
6	MAM 6222	Pers. Difrensial Parsial Numerik (PDPN)	3	Pilihan
7	MAM 6112	Analisis Numerik	3	Pilihan
8	MAM 6113	Estimasi Parameter	3	Pilihan

Tabel 9.3. Mata Kuliah Wajib dan Pilihan Peminatan Sains Komputasi

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan
1	MAM 6221	Teknik Optimasi Heuristik	3	Wajib
2	MAM 6222	Pers. Difrensial Parsial Numerik (PDPN)	3	Wajib
3	MAM 6213	Teori Pers. Diferensial Parsial (PDP)	3	Pilihan
4	MAM 6223	Pengolahan Citra	3	Pilihan
5	MAM 6214	Kontrol Optimum	3	Pilihan
6	MAM 6121	Metode Elemen Hingga	3	Pilihan
7	MAM 6122	Metode Volume Hingga	3	Pilihan
8	MAM 6123	Matematika Optik	3	Pilihan
9	MAM 6124	Dinamika Fluida	3	Pilihan
10	MAM 6125	Metode Variasional	3	Pilihan

Tabel 9.4. Mata Kuliah Wajib dan Pilihan Peminatan Matematika Industri

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan
1	MAM 6231	Riset Operasi	3	Wajib
2	MAM 6232	Matematika Keuangan	3	Wajib
3	MAM 6221	Teknik Optimasi Heuristik	3	Pilihan
4	MAM 6214	Kontrol Optimum	3	Pilihan
5	MAM 6233	Matematika Aktuaria	3	Pilihan
6	MAM 6131	Teori Risiko	3	Pilihan
7	MAM 6132	Pemodelan Transportasi dan Logistik	3	Pilihan
8	MAM 6133	Teori Keputusan	3	Pilihan

Tabel 9.5. Mata Kuliah Wajib dan Pilihan Peminatan Analisis dan Aljabar

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	sks	Keterangan
1	MAM 6241	Analisis Fungsional	3	Wajib
2	MAM 6242	Teori Modul	3	Wajib
3	MAM 6243	Analisis Kompleks	3	Pilihan
4	MAM 6244	Kalkulus Variasi	3	Pilihan
5	MAM 6141	Teori Integral	3	Pilihan
6	MAM 6245	Teori Ukuran	3	Pilihan
7	MAM 6142	Analisis Fourier	3	Pilihan
8	MAM 6143	Semi Modul	3	Pilihan

Tabel 9.6. Distribusi Mata Kuliah Per Semester

<i>Semester</i>	<i>Kode Mata Kuliah</i>	<i>Nama Mata Kuliah</i>	<i>SKS</i>
I	MAM 6101	Aljabar Abstrak	3
	MAM 6102	Analisis Real	3
	MAM 6103	Proses Stokastik	3
	MAM 6104	Matematika Komputasi	3
	MAM 6100	Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah (MPPI)	2
	Jumlah SKS semester I		
II	MAM 62**	MK Wajib I	3
	MAM 62**	MK Wajib II	3
	MAM 62**	MK Pilihan* I	3
	MAM 62**	MK Pilihan* II	3
	MAM 62**	MK Pilihan* III	3
	Jumlah SKS semester II		
III	MAM 6001	Proposal Tesis	4
	Jumlah SKS semester III		
IV	MAM 6000	Tesis	8
	Jumlah SKS semester IV		
Total SKS			41

Keterangan:

Mata kuliah (MK) wajib minat dapat dijadikan mata kuliah pilihan bagi minat yang lain.
 *Untuk MK pilihan I,II, dan III (sebanyak 9 sks): sekurang-kurangnya 6 sks mata kuliah pilihan bidang minat.

2) Program Alih Tahun/Matrikulasi

Untuk mengakomodasi calon mahasiswa Program Studi Magister Matematika yang berlatar belakang di luar lulusan S1 Matematika, seperti Statistika, Teknik Industri, Fisika, Sistem Informasi, Ilmu Komputer, atau yang IPK S1 nya kurang dari 3,00, Program Studi Magister Matematika melaksanakan matrikulasi (12 sks) yang dilaksanakan selama 1 semester, yakni bulan September hingga Januari (Semester Ganjil), dan bulan Maret hingga Juli (Semester Genap), dengan mata kuliah sebagai berikut.

Tabel 9.7. Mata Kuliah Matrikulasi

No.	Kode MK	Mata Kuliah	SKS
1	MAM 5001	Aljabar Linear	3
2	MAM 5002	Pengantar Analisis Real	3
3	MAM 5003	Persamaan Diferensial	3
4	MAM 5004	Metode Numerik	3

G. Dosen

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	Email
1	Dr. Agus Widodo, M.Kes	Profesor	Matematika Industri	aguswidodo@ub.ac.id
2	Dr. Marjono, M.Phil	Profesor	Analisis	marjono@ub.ac.id
3	Dr. Henny Pramodyo, MS	Profesor	Applied Statistics	hennyp@ub.ac.id
4	Dr. Agus Suryanto, M.Sc	Profesor	Sains Komputasi/ Matematika Biologi	suryanto@ub.ac.id
5	Dr. Ni Wayan Surya Wardhani, MS	Profesor	Applied Statistics	wswardhani@ub.ac.id
6	Dr. Wuryansari Muharini K. M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	wmuharini@ub.ac.id
7	Dr. Sobri Abusini, MT	Lektor Kepala	Matematika Industri	sobri@ub.ac.id
8	Dra. Trisilowati, M.Sc., Ph.D	Lektor Kepala	Matematika Biologi	trisilowati@ub.ac.id
9	Dr. Noor Hidayat, M.Si	Lektor Kepala	Sains Komputasi/ Aljabar	noorh@ub.ac.id
10	Wayan Firdaus Mahmudi, MT., Ph.D	Lektor Kepala	Sains Komputasi	wayamfm@ub.ac.id
11	Dr. Isnani Darti, S.Si., M.Si.	Lektor Kepala	Sains Komputasi/ Matematika Biologi	isnani@ub.ac.id
12	Dr. Drs. Moch. Aruman Imron, M.Si.	Lektor Kepala	Analisis	maimr@ub.ac.id
13	Drs. Abdul Rouf A., M.Sc., Ph.D	Lektor	Aljabar /Analisis	Abdul_rouf@ub.ac.id
14	Ratno Bagus E.W. S.Si., M.Si., Ph.D	Lektor	Analisis	rbagus@ub.ac.id
15	Dr. Achmad Effendi, S.Si., M.Sc	Lektor	Statistika Teori	a_efendi@ub.ac.id
16	Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D	Lektor	Statistika Teori	rahmafitriani@ub.ac.id
17	Syaiful Anam, S.Si., MT, Ph.D	Lektor	Sain Komputasi	syaiful@ub.ac.id
18	Ummu Habibah, S.Si.,M.Si. Ph.D	Lektor	Sain Komputasi	ummu_habibah@ub.ac.id
19	Dr. Nur Shofianah, S.Si.,M.Sc	Asisten Ahli	Sain Komputasi	nur_shofianah@ub.ac.id
20	Corina Karim, S.Si.,M.Si.,Ph.D	Asisten Ahli	Analisis	co_mathub@ub.ac.id

H. Silabus Matakuliah S2 Matematika

MAM 6101 Aljabar Abstrak

3 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang perluasan field dan teori Galois. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi yang terkait dengan perluasan field, teori Galois, beserta sifat-sifatnya, serta pembuktian teorema, lemma dsb, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan dan memberikan contoh – contoh, serta dapat membuktikan sifat-sifat, teorema, serta lemma yang terkait dengan perluasan field, teori Galois dan teorema dekomposisi.

Pokok bahasan:

Perluasan field : perluasan sederhana, derajat perluasan, *splitting* field, field berhingga. Teori Galois: grup Galois, *separability* dan *normality*, teorema fundamental dari teori Galois, solvability dengan radikal. Teorema dekomposisi, ketunggalan dekomposisi, aplikasi untuk grup yang dibangun secara berhingga.

Pustaka:

1. Andari, A., 2014, *Ring, Field dan Daerah Integral*, UB Press, Malang.
2. Bhattacharya, P.B., Jain, S.K. dan Nagpaul, S.R., 1994, *Basic Abstract Algebra*, Cambridge University Press. New York.
3. Dummit, D.S. dan Foote, R.M., 2002, *Abstract Algebra*, 2nd Ed. John Wiley and Sons Incorporation, New York.
4. Durbin, J.R., 1979, *Modern Algebra*, John Willey & Sons, Inc, New York.
5. Hartley, B dan Hawkes, T.O., 1970, *Ring, Modules and Linear Algebra*, Chapman and Hall LTD, London.

MAM 6102 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 dapat menjelaskan sifat-sifat sistem bilangan real yang terkait dengan teori ukuran.

Pokok bahasan:

Himpunan : Pengertian aljabar himpunan, sigma aljabar himpunan, himpunan Borel. Ukuran Lebesgue : Pengertian ukuran Lebesgue, ukuran luar, himpunan terukur, eksistensi himpunan tidak terukur. Fungsi terukur : Pengertian fungsi terukur, fungsi borel, barisan fungsi terukur, konvergen dalam ukuran dan struktur fungsi-fungsi terukur. Integral Lebesgue : integral

Riemann, integral Lebesgue, integral Lebesgue fungsi terbatas, integral fungsi terukur tak negatif, integral Lebesgue, Teorema kekonvergen integral. Turunan : Turunan Dini, fungsi kontinu tidak terdeferensial, turunan dan pengintegralan, fungsi bervariasi terbatas, fungsi kontinu mutlak.

Pustaka

1. Muslikh, M., 2013, *Ukuran dan Integral Lebesgue*, UB Press Malang.
2. Royden, H.L, 1961, *Real Analysis*, Mcmillan Publishing Company, New York.

MAM 6103 Proses Stokastik 3 SKS

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Mahasiswa memiliki pemahaman konsep-konsep proses stokastik serta dapat melakukan klasifikasi dan korespondensi masalah di bidang industri, ilmu kehidupan dan finansial terhadap proses stokastik yang bersesuaian. Mahasiswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan di bidang industri, ilmu kehidupan dan finansial yang berbasis stokastik.

Pokok bahasan:

Probability Review, Proses Poisson, Proses Poisson non homogen, Proses Poisson majemuk; Proses Renewal (Proses Pembaharuan), *Alternating Renewal Process*, Rantai Markov, Proses Percabangan, Proses kelahiran dan kematian, Gerak Brown

Pustaka:

1. Taylor, H.M., 1980, *Stochastis Modeling*, Academic Press, New York.
2. Ross, S.M., 1996, *Stochastic Processes*, John Wiley& Sons.
3. Karlin, S. dan Taylor, H.M.,1994. *An Introduction to Stochastic Modelling*, Academic Press, New York.
4. Parzen, E., 1999, *Stochastic Processes*, Philadelphia Society for Industrial and Applied Mathematics.

MAM 6104 Matematika Komputasi 3 SKS

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini akan dibahas tentang penyelesaian persamaan diferensial biasa secara numerik.

Tujuan:

1. Mahasiswa dapat mengkonstruksi, melakukan analisis dan mengimplementasikan metode numerik dan komputasinya untuk menyelesaikan (sistem) persamaan diferensial biasa (PDB).
2. Mahasiswa mendesain program komputer untuk menyelesaikan PDB.

Pokok bahasan:

Metode numerik untuk masalah nilai awal (Euler, Runge-Kutta, Prediktor-Korektor, Beda Hingga Non-standar, dll.); Metode numerik untuk masalah nilai batas (beda hingga, (multiple) shooting method, elemen hingga), termasuk review artikel mutakhir pada jurnal internasional.

Pustaka:

1. Butcher, J. C. , 2008, *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England.
2. Lapidus, L. dan Seinfeld, J.H. , 1971, *Numerical solution of ordinary differential equations*, Academic Press Inc., New York, USA.
3. Flaherty, J.E., *Ordinary Differential Equations*, Course Notes, Department of Computer Science, Rensselaer Polytechnic Institute, <http://www.cs.rpi.edu/~flaherje/pdeframe.html>

MAM 6100 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 menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan konsep dan langkah-langkah penelitian yang berhubungan dengan konsep matematika. Disamping itu mahasiswa dapat melaksanakan penelitian mandiri di bidang matematika yang sesuai dengan kelompok bidang ilmunya. Secara khusus diharapkan mahasiswa dapat:

1. Memahami proses penelitian ilmiah baik dasar maupun terapan.
2. Menemukan permasalahan yang *researchable*.
3. Menyusun perencanaan (proposal) dan melaksanakan riset ilmiah dengan benar.
4. Memahami implikasi perkembangan penelitian terhadap perkembangan teoritis maupun terapan matematika.

Pokok bahasan:

Hakikat Penelitian dan Penelitian Pendidikan Kewarganegaraan, Paradigma Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Etika dalam Penelitian, Jenis-Jenis Penelitian, Prosedur Penelitian, Identifikasi dan Perumusan Masalah, Studi Pendahuluan dan Kajian Literatur, Anggapan Dasar dan Hipotesis, Pendekatan dan Metode Penelitian, Variabel Penelitian, Sumber Data Penelitian (Populasi dan Sampel), Instrumen Penelitian, Pengumpulan Data Penelitian, Analisis Data Penelitian, Penarikan Kesimpulan, Menulis Laporan

Pustaka:

1. Creswell, John W., 1994, *Research Design : Qualitative & Quantitative Approaches*, London: Sage Publications.
2. Creswell, John W., 1998, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Tradition.*, London: Sage Publications.
3. Creswell, John W., 2008, *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, New Jersey: Pearson Education, Inc.

4. Kerlinger, F N., 1986, *Foundation of Behavioural Research*. Holt Rinehart and Winston. (Ker)
5. Neumen, W. L., 2007, *Social Research Method: Qualitative and Quantitative Approaches*, Boston, MA: Pearson Education
6. Maykut P dan Morehouse, R., 2005. *Beginning Qualitative Research: A Philosophic and Practical Guide*, London: The Falmer Press
7. Miles, M.B dan Huberman, A.M., 1994, *Qualitative Data Analysis*, 2nd Edition, Thousand Oaks: Sage Publication
8. Yin, R. K., 2003, *Case Study Research: Design and Methods*. 3 ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publication
9. Universitas Pendidikan Indonesia, 2010, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia

MAM 6211 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 mampu menganalisis perilaku orbit solusi suatu sistem dinamik, baik yang kontinu maupun diskret, memahami terjadinya bifurkasi pada sistem dinamik dan menerapkannya pada masalah nyata serta menginterpretasikan hasil analisisnya.

Pokok bahasan:

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. Bifurkasi pada sistem dinamik kontinu dan sistem dinamik diskret, 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

MAM 6212 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:

Memberikan landasan/prinsip dasar tentang pemodelan pertumbuhan populasi dan aplikasinya, di antaranya adalah prinsip bagaimana populasi berubah terhadap waktu termasuk faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat kelahiran, kematian, imigrasi dan emigrasi, serta faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi, kepadatan dan distribusi usia populasi. Selain itu juga dipelajari berbagai proses pertumbuhan populasi termasuk interaksi berbagai populasi seperti model predator-prey, model kompetisi, interaksi penyakit, host-penyakit dan mempertimbangkan bagaimana proses tersebut mempengaruhi dinamika populasi. Mahasiswa diharapkan mampu menguasai teknik yang memberikan gambaran kualitatif model pertumbuhan populasi, termasuk simulasi numerik.

Pokok bahasan:

Prinsip dasar dinamika populasi: model pertumbuhan logistik, model interaksi dua spesies (predator-prey, mutualisme, kompetisi), kestabilan dan koeksistensi, pemanenan dan pengendalian; populasi dengan struktur umur, model epidemi, model populasi probalistik, proyek (makalah+presentasi).

Pustaka:

1. Murray, J. D. , 2002, *Mathematical Biology. I. An Introduction, Interdisciplinary Applied Mathematics*, 17, Springer-Verlag, New York.
2. de Vries G., Hillen, T., Lewis, M., Muller, J. , dan Schonfisch, B. , 2006, *A Course in Mathematical Biology, Quantitative modeling with mathematical and computational methods*, SIAM, Philadelphia.
3. Allman E.S.dan Rhodes, J.A. ,2004, *Mathematical Models in Biology: An Introduction*, Cambridge University Press, Cambridge.

MAM 6213 Teori Persamaan Diferensial Parsial

3 SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah persamaan diferensial parsial merupakan mata kuliah wajib untuk peminatan industri Program Studi Magister Matematika. Bobot mata kuliah ini 3 sks.

Tujuan :

Agar mahasiswa dapat memahami konsep persamaan diferensial parsial dan mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam setiap permasalahan tentang persamaan diferensial parsial.

Pokok bahasan :

Pokok bahasan yang dipelajari persamaan diferensial partial orde satu: Reduksi PD orde tinggi menjadi system pPDP orde satu, PDP linear orde satu dan metode karakteristik, Solusi D'Alembert persamaan gelombang, PDP kuasi linear; PDP orde dua; Masalah syarat awal dan syarat batas (Sturm-Lioville dan ekspansi fungsi eigen, Deret Fourier).

Pustaka:

1. Ross, S. L., 1984, *Differential Equations*, J. Wiley, New York.
2. Troutman, J. L., 1994, *Boundary Value Problems of Applied Mathematics*, PWS Publ. Co., Boston.

MAM 6111 Teori Kontrol**3 SKS****Deskripsi singkat:**

Memberikan kepada mahasiswa pemahaman tentang masalah control optimal, pemodelan, aplikasi, simulasi dan komputasi

Tujuan :

Mampu mengikuti perkembangan Matematika, Sains dan Teknologi. Mampu mengembangkan Matematika dan Terapannya. Mampu mengimplementasikan kerangka berfikir matematis untuk merancang, menganalisis, dan mengevaluasi pemecahan masalah nyata.

Pokok bahasan :

Review kalkulus variasi, Kontrol optimal: sistem waktu diskrit dan sistem waktu Kontinu, Kontrol optimal terkendala dan tak terkendala, waktu akhir tetap dan bebas, Aplikasi dan simulasi , metode langsung dan tak langsung, komputasi control optimal.

Pustaka:

1. Subchan, S and Zbikowski, R., 2009, *Computational Optimal Control: Tools and Practice*, Wiley.
2. Lewis, F. dan Syrmos Vassilis, 1995, *Optimal Control*, John Wiley & Sons, Singapore.
3. Kamien, ML and Schwartz, N.L., 1993, *Dynamic Optimization* ,North-Holland, Amsterdam.
4. Lewis F., 1986, *Optimal Estimation*, John Wiley & Sons, Singapore, 1986.

MAM 6214 Kontrol Optimum**3 SKS****Deskripsi singkat**

Dalam perkuliahan ini mahasiswa diperkenalkan dengan masalah kontrol optimum dengan berbagai fungsi objektif dan bagaimana cara menyelesaikannya, penyelesaian masalah kontrol optimum dengan Kalkulus Variasi. Pada kasus input terbatas diperkenalkan Prinsip Minimum Pontryagin dan kemudian mengaplikasikannya.

Tujuan:

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat:

1. Mengetahui berbagai masalah kontrol optimum;
2. Menyelesaikan masalah kontrol optimum dengan kalkulus variasi, prinsip minimum Pontryagin;

Pokok bahasan:

Materi kuliah meliputi dasar-dasar optimal kontrol: Necessary condition dan Prinsip Pontryagin, Eksistensi dan sifat-sifat solusi, Final Time, Bounded control, Free terminal Time Problem dan masalah kontrol optimum yang meliputi penyelesaian masalah kontrol optimal pada sistem kontinu, pengontrol optimal waktu diskret, estimasi variabel keadaan optimum. Aplikasi kontrol optimal pada berbagai bidang ilmu.

Pustaka:

1. Lewis F. dan Syrmos, V.L. , 1995, *Optimal Control*, John Wiley and Sons, Inc.
2. Lenhart, S. dan Workman, J. T., 2007, *Optimal Control Applied to Biological Model*, Chapman & Hall/ CRC
3. Kirk, D.E., 1998, *Optimal Control Theory: An Introduction*, Dover Publications, Inc., Mineola, New York
4. Barnett dan Cameron, 1985, *Introduction to Mathematical Control Theory*, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford.

MAM 6222	Persamaan Diferensial Parsial Numerik (PDPN)	3 SKS
-----------------	---	--------------

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Memberikan landasan teori dan aplikasi metode beda hingga untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial sehingga mahasiswa mampu mengkonstruksi, menganalisis (akurasi, kestabilan) dan mengimplementasikan (membuat program) metode tersebut untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial.

Pokok bahasan:

Pendekatan Beda Hingga: konstruksi, analisis akurasi dan kestabilannya, implementasi metode beda hingga untuk persamaan difusi, persamaan hiperbolik dan persamaan eliptik.

Pustaka:

1. Flaherty J.E., *Partial Differential Equations*, Course Notes - Rensselaer Polytechnic Institute, <http://www.cs.rpi.edu/~flaherje/>
2. Morton K.W. dan Mayers, D. ,2005, *Numerical Solution of Partial Differential Equations*, 2nd Ed., Cambridge University Press, UK, 2005
3. Ames ,W.F., 1997, *Numerical Methods for Partial Differential Equations* (Second ed.). Academic Press., (<http://www.cs.rpi.edu/~flaherje/pdeframe.html>)

Deskripsi singkat:

Kuliah ini memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang metode-metode numerik tingkat lanjut untuk penyelesaian beberapa jenis masalah secara numerik.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat:

1. Menjelaskan perbedaan beberapa metode numerik untuk menyelesaikan suatu masalah matematika dan mampu berfikir secara sistematis dan algoritmik, termasuk error dan konvergensi setiap metode.
2. Mampu secara aktif dan mandiri menyusun algoritma penyelesaian masalah matematika yang tidak dapat diselesaikan secara analitik.
3. Dapat membuat program untuk menyelesaikan masalah matematika.

Pokok bahasan:

Materi yang dipelajari meliputi: solusi persamaan nonlinear (Bisection Method, Fixed point iterative method, Newton Raphson method, Secant method, Method of false position algoritma dan konvergensi setiap metode), Metode langsung untuk penyelesaian sistem persamaan linear (eliminasi Gauss dengan pivoting, metode LU dekomposisi), Metode iteratif untuk penyelesaian sistem persamaan linear (algoritma dan konvergensi: metode Jacobi, Gauss Seidel), aproksimasi nilai eigen dan vektor eigen, *power method*, sistem persamaan nonlinear dan optimasi numerik, Interpolasi polinomial (interpolasi Lagrange, interpolasi Newton maju dan Newton mundur, interpolasi beda pusat, Hermit interpolation, Spline interpolation, error dan algoritma untuk interpolasi), Turunan Numerik (beda maju, beda mundur dan beda pusat), Integrasi numerik (aturan persegipanjang, Trapezoidal rule, Simpson rule, Boole's rule, Weddle's rule, formula Gaussian quadrature, formula Newton-Cotes).

Pustaka:

1. Mathew, J. H. dan Fink, K. 2004. *Numerical Methods Using Matlab. 4th Ed.* Prentice Hall International
2. Burden, R.L. dan Faires, J.D. 2010. *Numerical Analysis, 9th edition.* Brooks/Cole Publishing Company.
3. Chapra, S.C. dan Canale, R.P. 2002. *Numerical methods for engineering, 4th edition,* McGraw-Hill.

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 parameter-parameter tersebut jika belum diketahui.

Tujuan:

Pada akhir kuliah mahasiswa diharapkan mampu menguasai dan mengaplikasikan teknik estimasi parameter khususnya yang berkaitan dengan sistem dinamik populasi.

Pokok bahasan:

Metode kuadrat terkecil, metode *filtering*, identifikasi dan analisis sensitivitas parameter, metode optimasi, teknik estimasi parameter (linear, nonlinear).

Pustaka:

1. Bard, Y., 1973, Nonlinear Parameter Estimation
2. Munchhof, M. dan Isermann, R., 2011, Identification of Dynamic System: An introduction with application.

MAM 6221 Teknik Optimasi Heuristik

3 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam kuliah ini akan dibahas tentang teori dan teknik optimasi heuristik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi dalam bidang tertentu. Selain itu, kuliah ini juga akan membahas topik-topik lanjutan teknik optimasi heuristik.

Tujuan:

Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan serta memberikan tentang metode dan teori dalam teknik optimasi heuristik. Mahasiswa dapat memodelkan dan menyelesaikan masalah optimasi pada bidang-bidang tertentu dengan teknik optimasi heuristik serta mampu mengkaji topik-topik lanjutan dalam teknik optimasi heuristik.

Pokok bahasan:

Pengenalan teknik optimasi heuristik; algoritma genetika: algoritma genetika biner dan kontinyu, masalah optimasi kombinatorik, masalah optimasi multi objektif; Particle Swarm Optimization (PSO): PSO klasik, fuzzy adaptive turbulent PSO; Ant Colony Optimization (ACO); metode lainnya dan metode hybrid.

Pustaka:

1. Haupt, R. L. and Haupt, S. E. 2004. *Practical Genetic Algorithms*, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
2. Gen, M. and Cheng, R. 2000. *Genetic Algorithm and Optimization Engineering*. John Wiley & Sons.
3. Dorigo, M. and Stutzle, T. 2004. *Ant Colony Optimization*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts
4. Clerc, M.. 2006. *Particle Swarm Optimization*. Antony Rowe Ltd, Chippenham, Wiltshire.
5. Englebrecht, A. P. 200, *Computational Intelligence: An introduction*, John Wiley & Sons Ltd.
6. Jurnal-jurnal yang terkait dengan teknik optimasi heuristik dan aplikasinya

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan serta memberikan tentang metode-metode dalam pengolahan citra. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang penerapan pengolahan citra pada bidang-bidang tertentu serta mampu mengkaji topik-topik lanjutan dalam pengolahan citra.

Pokok bahasan:

Pendahuluan pengolahan citra, perbaikan citra, restorasi citra, morphology image processing, image feature extraction, deteksi tepi, segmentasi citra (snake method dan level set method).

Pustaka:

1. Pratt, W.K., 2007. *Digital Image Processing*. A Wiley Interscience publication.
2. Aubert, G. dan Kornprobst, P., 2002, *Mathematical Problems Image Processing*, Springer.
3. Weicker,t J., 2008, *Anisotropic Diffusion in Image Processing*, Stuttgart.
4. Sethian, J. A., 1999, *Level Set and Fast Marching Method*, Cambridge University Press.
5. Jurnal-jurnal yang terkait dengan pengolahan citra dan aplikasinya.

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini akan dibahas Metode Elemen Hingga sebagai metode umum untuk mendapatkan pendekatan dari penyelesaian persamaan diferensial parsial. Pendekatan berfokus pada konsep matematika, antara lain variasional formula dari persamaan diferensial parsial dengan pemahaman pada analisis fungsional. Mata kuliah Metode Elemen Hingga ini juga menekankan pada implementasi algoritma yang terkait sehingga merupakan gabungan teori matematika dengan programming tanpa atau dengan menggunakan software. Contoh aplikasi diberikan pada masalah nilai batas 2 titik, stasioner elliptic orde 2 (persamaan Poisson).

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami dan menggunakan dasar-dasar Metode Elemen Hingga untuk menyelesaikan persamaan diferensial, antara lain pada masalah nilai batas 2 titik, stasioner elliptic orde 2.

Pokok bahasan:

Ruang Banach, ruang Hilbert, ruang Sobolev, pengantar Metode Elemen Hingga, strong formulation dan weak formulation, metode Galerkin sebagai formula integral dari solusi numerik, step dasar Metode Elemen Hingga, aproksimasi piecewise polynomial dan interpolasi linear pada 1D, implementasi program komputer, Metode Elemen Hingga pada

masalah nilai batas 2 titik, aproksimasi piecewise polynomial dan interpolasi linear pada 2D, meshing, implementasi program komputer, Metode Elemen Hingga untuk persamaan Poisson (problem stasioner elliptic orde 2).

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. Barberian, S. K., 1961, *Introduction to Hilbert Space*, Oxford University Press, New York.
6. Orlicz, 1992, *Linear Functional Analysis*, world Scientific, Singapore.

MAM 6122 Metode Volume Hingga

3 SKS

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:

Mahasiswa dapat menggunakan skema volume hingga untuk menyelesaikan masalah nyata yang dimodelkan dalam bentuk persamaan diferensial parsial.

Pokok bahasan:

Prinsip volume hingga untuk hukum konservasi, konstruksi skema volume hingga pada masalah eliptik, parabolik dan hiperbolik.

Pustaka:

1. Eymard, F.R., Gallouet, T., dan Herbin, R., 2003, *Finite Volume Methods*, P.G. Ciarlet, J.L. Lionis eds, Vol 7.
2. LeVeque, R.J., 2004, *Finite-Volume Methods for Hyperbolic Problems*, Cambridge 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.

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa memahami teori gelombang elektromagnetik, serta metode matematika dan teknik komputasinya sebagai dasar pengembangan model dan analisis perambatan gelombang elektromagnetik dan optik.

Pokok bahasan:

Konsep dasar gelombang, pemodelan dan analisis (analitik/komputasi) gelombang (persamaan Maxwell, persamaan Helmholtz, metode perambatan berkas optik, persamaan Schrodinger nonlinear dan modifikasinya) termasuk konsep soliton baik pada medium *bulk* maupun pada Kristal fotonik (*grating*).

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.

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas tentang konsep dasar dinamika fluida dan analisis perambatannya.

Tujuan: Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa memahami konsep-konsep dinamika fluida sebagai dasar pengembangan model dan analisis perambatan gelombang fluida khususnya fluida ideal (irrotasional, *inviscid*).

Materi: Konsep dasar gelombang, pemodelan dan analisis gelombang (persamaan Euler, kekontinuan, momentum, Laplace, Boussinesq, Korteweg de Vries, Schrodinger nonlinear).

Pustaka:

1. Dingemans, M.W., 1997, *Water Wave Propagation over Uneven Bottoms*. World Scientific, Singapore.
2. Whitham, G.B., 1999, *Linear and Nonlinear Waves*, Wiley, University Hall library.
3. Drazin P. G. dan Johnson, R. S. , 1989, *Solitons: an introduction*, CUP.
4. J. Lighthill, 1978, *Waves in Fluids*, CUP.

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas tentang masalah variasional tanpa kendala dan dengan kendala dan diharapkan setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat mengaplikasikannya pada masalah optimasi.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa memahami metode variasional untuk menyelesaikan masalah optimisasi dalam sains dan teknik. Pembahasan difokuskan pada masalah berdimensi tak hingga tetapi garis besar analoginya pada masalah berdimensi hingga akan diberikan secara global.

Pokok bahasan:

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*, North-Holland, Amsterdam.

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 dapat menjelaskan bagaimana teori Riset Operasi berperan dalam pengambilan keputusan secara kuantitatif.

Pokok bahasan:

1. Models Formulation : model formulation in Operation Research.
2. Linear Programming : model formulation the linear programming problrms, linear programming modelling, geometric solution, the requerement space.
3. Simplex Method : extreme points optimality, basic feasible solution, key to the simplex method, geometric motivation of the simplex method, the simplex method tableau format, block pivoting.
4. Stating Solution and Convergence : the initial basic feasible solution, the phase method, the big M method.
5. Special simplex implementation and optimality condition : the rivised simplex method, the simplex method for bounded variables.
6. Duality and Analisa Sensitivitas : formulation of the dual problems, primal-dual relationship, thje dual simplex method, the primal-dual method, sensitivity analysis.

7. Transportation Transshipment and Assignment : Transportation and Assignment problems, formulation transportation problems, finding basic feasible solution for transportation problems, the transportation simplex method, sensitivity analysis for transportation problem, assignment problems, transshipment problem.
8. Network Models : Basic definitions, shortest path problems, maximum flow problems, CPM and PERT, minimal cost network flow problems.
9. Queueing Theory : Basic element of the queueing models, role of poisson and exponential distributions, queues with combined arrival and departures, queues with priorities for service, data gathering and testing, queueing decision models, case study.
10. Dynamic Programming : Pendekatan Penyelesaian secara rekursif, perhitungan maju mundur, dekomposisi penjumlahan dan pergandaan.

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.

MAM 6232 Matematika Keuangan

3 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang matematika keuangan melalui teori peluang dengan konsep ukuran. Oleh karena itu konsep ukuran akan digunakan sebagai awal pembahasan dan dilanjutkan dengan konsep aljabar- σ , dan dilanjutkan dengan fungsi terukur, variabel acak, integral, ekspektasi bersyarat dan martingales. Mengingat model yang terbentuk berupa persamaan diferensial parsial, maka penyelesaian persamaan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode numerik.

Tujuan:

Mahasiswa dapat menggunakan konsep matematika untuk memodelkan harga saham dan obligasi.

Pokok bahasan:

Model binomial untuk harga saham meliputi model satu periode, dua periode, n periode. Aljabar, aljabar- σ , aljabar- σ borel, ukuran dan integral Lebesgue, ruang probabilitas, ekspektasi bersyarat, Martingales, teorema Radom-Nykodin, integral Ito, rumus Ito, teorema Girsanov, teorema representasi Martingale, rumus Black-Scholes, proses gauss, obligasi.

Pustaka

1. Duffy, D.J., 2006, *Finite Difference Methods in Financial Engineering A Partial Differential Equation Approach*, John Wiley & Sons Ltd., England
2. Pironneau, O., Achdou, Y., Cont, R., Lantos, N., Pommier, D., Lipp, T., n.d., *The partial Differential Equations of Mathematical Finance*, University of Paris VI, INRIA Alumni, www.ann.jussieu.fr/pironneau, Februari 2015

3. Bean, M.A., 2001, *Probability: The Science of Uncertainty with Application to Investment, Insurance and Engineering*.
4. Karlin, S., Taylor, H.N., 1994, *An Introduction to Stochastic Modelling*, 3rd ed., Academic Press New York.
5. Hoog, R.V., Craig, A.T., 1970, *Introduction to Mathematical Statistics*, Mc Millan Publishing Co. Inc. New York.
6. Bartle, R.G., 1996, *The Elements of Integration*, John Willey & Sons Inc.

MAM 6233 Matematika Aktuaria

3 SKS

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Mahasiswa memiliki pemahaman dan dapat menjelaskan konsep-konsep aktuaria lanjut. Mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan matematika aktuaria dan menyelesaikannya di bidang asuransi jiwa.

Pokok bahasan:

Model risiko individu, distribusi kelangsungan hidup dan tabel mortalitas, anuitas hidup kontinu, asuransi jiwa waktu kontinu, manfaat cadangan premi, *multiple life function*; *multiple decrement model*, model risiko kolektif.

Pustaka:

1. Gerber, H.U., 1997, *Life Insurance Mathematics*, Springer, 3rd edition, Swiss.
2. Larson, R. E. dan Gaumnitz, Erwin A., 1962, *Life Insurance Mathematics*, John Willey & Sons, Inc.
3. Bower, N.L. , Gerber , H.U. dkk, 1997, *Actuarial Mathematics*, Society of Actuaries.

MAM 6131 Teori Risiko

3 SKS

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

1. Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar teori risiko.
2. Mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan teori risiko di bidang asuransi jiwa
3. Mahasiswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan pada asuransi jiwa yang menggunakan konsep teori risiko.

Pokok bahasan:

1. Pengantar model risiko individu; Aproksimasi distribusi total klaim.
2. Pengantar model risiko kolektif :distribusi *compound Poisson* dan risiko *compound Poisson*.
3. Pengantar model *ruin*; model ruin waktu diskrit, model ruin waktu kontinu.

Pustaka:

1. Klugman, S.A., Panjer, H.H. dan Willmot, G.E., 2004. *Loss Models From Data to Decisions* John Wiley and Sons.
2. Panjer, H.H. dan Willmot, G.E., 1992, *Insurance Risk Models*, Society of Actuaries.
3. Bower, N.L., Gerber, H.U., dkk, 1997, *Actuarial Mathematics*, Society of Actuaries.
4. Hans U Gerber, *Life Insurance Mathematics*, 1997, Springer, 3rd edition, Swiss.

MAM 6132 Pemodelan Transportasi dan Logistik**3 SKS****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 menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa diharap mampu membuat model matematika dalam bidang transportasi dan mampu melakukan pengelolaan dan organisasi pendistribusian barang dalam bidang logistik yang berhubungan langsung dengan transportasi. Disamping itu mahasiswa dapat melaksanakan penelitian mandiri di bidang transportasi yang merupakan penerapan dari model matematika yang sesuai dengan kelompok bidang ilmunya.

Pokok bahasan:

Konsep dasar peramalan transportasi demand, baik untuk transportasi perkotaan maupun transportasi regional. Metoda dan teknik analisis peramalan. Model-model generic transport demand : Conventional model, Non-conventional model, disaggregate/behavioural model. Konsep Pemodelan, Model Bangkitan Transportasi, Model Pemilihan Moda, Model Pemilihan Rute. Metoda kalibrasi model. Konsep pendistribusian, penyimpanan dan penanganan barang. Perhatian khusus diberikan kepada 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 Department 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.

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 dapat menjelaskan dan menerapkan bagaimana mengambil sebuah keputusan dalam suatu permasalahan.

Pokok bahasan:

1. Pengantar Analisa Keputusan.
2. Lingkup Keputusan : Deskripsi singkat, Analisa Keputusan, Formalisasi Analisa Keputusan.
3. Siklus Analisa Keputusan : Langkah-Langkah Dalam Analisa Keputusan, Tahap Deterministik, Tahap Probabilistik, Tahap Informasional.
4. Diagram Keputusan : Notasi Diagram Keputusan, Penggambaran Diagram Keputusan, Penentuan dan Aturan Pembuatan Diagram Keputusan, Penetapan Nilai , Penetapan nilai Kemungkinan.
5. Penentuan Pilihan : Pilihan Langsung, Nilai ekspektasi, Nilai Ekuivalen, Utility, Analisa Bertahap.
6. Model dan Nilai Kemungkinan : Kejadian Majemuk, Perbaikan Nilai Kemungkinan dengan adanya Informasi Tambahan, Nilai Kemungkinan Objektif dan Subjektif, Penggunaan Nilai Kemungkinan Obyektif dan Subyektif, Penggunaan Nilai Kemungkinan Subyektif.
7. Preferensi Atas Risiko dan Fungsi Utilitas : Sikap Menghadapi Resiko, Penjajagan Fungsi Utility.
8. Nilai Informasi : Konsep Informasi, Sumber Informasi, Nilai Informasi, Analisa Sensitivitas.
9. Studi Kasus

Pustaka:

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

Deskripsi singkat:

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

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami pengertian ruang metrik, ruang Hilbert, ruang bernorm, ruang Banach, teori aprokimasi dalam ruang Hilbert, operator linear, dan berikut aplikasinya.

Pokok bahasan:

Ruang Metrik, Pelengkapan ruang metrik, teori aprokimasi dalam ruang Hilbert, topologi ruang vektor, ruang bernorma dan ruang Banach, operator linear dan terbatas, fungsional linear, ruang dual, ruang hasil kali dalam dan ruang Hilbert, teorema representasi Riesz, Hilbert adjoint operator, self-adjoint operator, unitary dan 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.

MAM 6242 Teori Modul**3 SKS****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang modul, barisan eksak dan centralizer. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi yang terkait dengan modul, barisan eksak dan centralizer, beserta sifat-sifatnya, serta pembuktian teorema, lemma dsb, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan dan memberikan contoh tentang modul, barisan eksak dan centralizer, serta dapat membuktikan sifat-sifat, teorema, serta lemma yang terkait dengan modul, barisan eksak dan centralizer.

Pokok bahasan:

Definisi modul, submodul, modul faktor, homomorfisma modul, direct sum, modul bebas, barisan eksak, modul proyektif, modul injektif, modul *artinian* dan modul *noetherian*, modul *simple* dan *semisimple*, radikal dari modul, *centralizer* dan *double centralizer*.

Pustaka:

1. Andari, A., 2014, *Ring, Field dan Daerah Integral*, UB Press, Malang.
2. Bhattacharya, P.BB, Jain, S. K., dan Nagpaul, S.R., 1994, *Basic Abstract Algebra*, Cambridge University Press. New York.
3. Dummit, D.S. dan Foote, R.M., 2002, *Abstract Algebra*, 2nd Ed. John Wiley and Sons Incorporation, New York.
4. Durbin, J.R., 1979, *Modern Algebra*, John Willey & Sons, Inc, New York.
5. Hartley, B. dan Hawkes, T.O., 1970, *Ring, Modules and Linear Algebra*, Chapman and Hall LTD, London.

MAM 6243 Analisis Kompleks**3 SKS****Deskripsi singkat:**

Dalam mata kuliah ini dipelajari tentang fungsi kompleks dan aplikasinya.

Tujuan:

Dengan kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu: bekerja dengan bilangan kompleks, dan berbagai macam fungsi variable kompleks; memahami ide kekontinuan, dan keanalitikan fungsi variable kompleks; memahami teori fungsi analitik termasuk teorema Liouville's, teorema modulus maksimum, teorema Cauchy, rumus integral Cauchy, teorema Taylor dan Laurent; mengaplikasikan teori fungsi analitik, teorema residu dan analisis pemetaan conformal pada masalah sains dan rekayasa.

Pokok Bahasan:

Di dalam kuliah ini dibahas secara mendalam teori fungsi bernilai kompleks dan aplikasinya yang meliputi system bilangan kompleks dan bidang kompleks yang diperluas, fungsi variable kompleks, turunan, pemetaan konformal, integral kompleks, integral kontur, teorema dan rumus Cauchy, Deret Taylor dan Laurent dan teorema residu.

Pustaka:

1. Churchill, R.V., 1988, *Complex variable and Application*.
2. Poliouaras, J.D., 1975, *Complex Variable for Scientists and Engineers*.
3. Needham, T., 1999, *Visual Complex Analysis*

MAM 6244	Kalkulus Variasi	3 SKS
-----------------	-------------------------	--------------

Deskripsi singkat:

Mata kuliah Kalkulus Variasi merupakan mata kuliah wajib Program Magister Matematika. Bobot mata kuliah ini 2 sks.

Tujuan:

Mahasiswa mampu menguasai dan mengembangkan teori Kalkulus Variasi.

Pokok bahasan:

Perkenalan Kalkulus Variasi, Ketaksamaan Isoperimetrik, Kasus untuk dimensi 2, Kasus untuk dimensi n, Persamaan Euler-Lagrange untuk fungsi dengan 1 variabel dan memiliki turunan sampai dengan turunan ke-n, Persamaan Euler-Lagrange untuk fungsi dengan 3 variabel dan memiliki turunan sampai dengan turunan ke-n, Operator Linear, simetri definit positif dan aplikasinya pada persamaan differensial $Au=F$, Formulasi variasional dan penyelesaian dari masalah syarat batas dari Persamaan Diferensial Orde-2, Classical Method, Bentuk Kedua dari persamaan Euler-Lagrange, Metode Langsung: Introduction, Model Kasus Integral Dirichlet, Teori eksistensi General.

Pustaka:

1. Bernard Dacorogna, 1992, *Introduction to the Calculus of Variation*, Imperial College Press, London.
2. Yan, F.Y.M, 1995, *Introduction to the Calculus of Variation and its Application*, First Edition, International Thomson Publishing Inc, New York.

MAM 6141	Teori Integral	3 SKS
-----------------	-----------------------	--------------

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dipelajari teori integral meliputi perkembangan teori integral baik secara deskriptif maupun secara konstruktif.

Tujuan:

Mahasiswa mampu menguasai dan mengembangkan integral secara teori.

Pokok bahasan:

Pengertian integral secara deskriptif dan konstruktif . Integral Newton, Integral Cauchy , integral Rieman, integral Lebesgue, integral Peron, integral Denjoy, Integral Henstock-Kurzweil, integral McShane. Teorema kekonvergenan integral : Teorema kemonotnan, teorema dominated.

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.

MAM 6245 Teori Ukuran

3 SKS

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini mempelajari ukuran pada sebarang himpunan.

Tujuan:

Mahasiswa mampu mengembangkan ukuran untuk himpunan bilangan real ke himpunan yang lebih abstrak.

Pokok bahasan:

Aljabar himpunan dan sigma-aljabar (review), pengertian ukuran pada sebarang himpunan, ukuran luar (*outer measure*), ukuran dalam (*inner measure*), himpunan terukur, ruang terukur, fungsi terukur. Barisan himpunan dan fungsi terukur dalam suatu ukuran, integral fungsi terukur, teorema kekonvergenan integral fungsi terukur.

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.

MAM 6142 Analisis Fourier

3 SKS

Deskripsi singkat:

Pada mata kuliah ini dibahas tentang konsep-konsep analisis dan aplikasinya.

Tujuan:

Agar mahasiswa dapat memahami konsep-konsep analisis fourier dan dapat mengaplikasikan dalam setiap persoalan tentang analisis fourier.

Pokok bahasan:

Distribusi panas pada cakram, deret Fourier, Bessel, Distribusi panas steady-state dalam bola, deret Fourier Legendre. Integral dan transformasi Fourier. Distribusi panas pada batang semi infinite dan infinite, vibrasi pada senar semi infinite dan infinite. Deret Fourier ganda, vibrasi dalam membran melingkar.

Pustaka:

1. Stein, E.M. dan Shakarchi, R., *Fourier Analysis: An Introduction*, Princeton University Press.
2. Stein, E. M., dan Weiss, G. L., 1971, *Introduction to Fourier Analysis on Euclidean Spaces*, Princeton University Press, New York.

MAM 6143 Semi Modul

3 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam mata kuliah ini dibahas tentang semimodul atas semiring. Penekanan pembelajaran mata kuliah ini adalah pemahaman definisi-definisi yang terkait dengan semimodul, subsemimodul, beserta sifat-sifatnya, serta pembuktian teorema, lemma dsb, dan diupayakan ada ilustrasi dalam masalah nyata, agar mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan dan memberikan contoh tentang semimodul, subsemimodul, serta dapat membuktikan sifat-sifat, teorema, serta lemma yang terkait dengan semimodul.

Pokok bahasan:

Definisi semimodul atas semiring, subsemimodul, semimodul siklik, semimodul faktor, homomorfisma semimodul, teorema fundamental homomorfisma semimodul, direct sum, semimodul torsi, semimodul bebas.

Pustaka:

1. Andari, A., 2014, *Ring, Field dan Daerah Integral*, UB Press, Malang.
2. Atani, R.E. 2010. *Prime Subsemimodules of semimodules*. International Journal of Algebra, Vol.4, No.6, 1299-1306.
3. Bhattacharya, P.BB, S.K. Jain, dan S.R.Nagpaul., 1994, *Basic Abstract Algebra*, Cambridge University Press. New York.
4. Dummit, D.S. dan R.M.Foote., 2002, *Abstract Algebra*, 2nd Ed. John Wiley and Sons Incorporation, New York.
5. Garrett, P. 1997. *Introductions Abstract Algebra*. <http://www.math.umn.edu/garrett/> tanggal akses 12 Desember 2012.
6. Hartley, B. dan Hawkes, T.O. 1970. *Ring, Modules and Linear Algebra*. Chapman and Hall LTD. London.
7. Judson, T.W. 2009. *Abstract Algebra Theory and Applications*. State University.

MAM 6000 Tesis

8 SKS

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 memrogramnya. Tata cara dan aturan tentang tesis magister diberikan tersendiri dalam suatu aturan khusus.

SILABUS MATRIKULASI

MAM 5001 Aljabar Linear

3 SKS

Deskripsi singkat:

Pengantar analisis real merupakan mata kuliah yang mempelajari sistem bilangan real dengan pendekatan metrik.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan kaitan antara matriks, sistem persamaan linear, dan transformasi linear serta dapat menjelaskan konsep dasar ruang vektor dan sifat-sifat yang berkaitan dengan ruang vektor.

Pokok bahasan:

Matriks: aritmatika matriks, determinan, inverse, operasi baris elementer; Sistem persamaan Linear; Ruang vektor: Ruang bagian, Basis dan Dimensi; Ruang hasil kali dalam: Proses Gramm-Schmidt; Transformasi linear; Nilai dan vektor karakteristik: Diagonalisasi, ruang vektor kompleks; Aplikasi

Pustaka:

1. Anton, H., dan Rorres, C., 1991, *Linear Algebra Application Version*, 6th Edition, John Wiley and Sons, New York,
2. Hoffman dan Kunze, 1984, *Linear Algebra*, Prantice-Hall, New York.

MAM 5002 Pengantar Analisis Real

3 SKS

Deskripsi singkat:

Pengantar analisis real merupakan mata kuliah yang mempelajari sistem bilangan real dengan pendekatan metrik.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan sifat-sifat bilangan real dengan konsep ruang metrik.

Pokok bahasan:

Sistem bilangan real : Medan real, nilai mutlak. Barisan Bialangan real : Barisan konvergen, sifat-sifat barisan konvergen, sub barisan, barisan monoton, barisan Cauchy. Fungsi real : limit fungsi (limit sepihak, limit infinity) , fungsi kontinu (kontinu titik demi titik dan seragam), fungsi diskontinu, fungsi terbatas, fungsi monoton, fungsi bervariasi terbatas. Turunan Fungsi. Integral fungsi real : Integral Riemann, Integral Riemann-Stieltjes. Barisan

Fungsi real : Kekonvergenan barisan fungsi (seragam dan titik demi titik), Equikontinu dan ruang fungsi kontinu.

Pustaka:

1. Muslikh, M., 2012, *Analisis real*, UB Press, Malang.
2. Soemantri, R., 1980, *Pengantar Analisis Real I*, PT. Karunika.
3. Block, E.D., 2011, *The Real Number and real Analysis*, Springer Science, New York.

MAM 5003 Persamaan Diferensial

3 SKS

Deskripsi singkat:

Dalam kuliah dibahas pengertian dasar persamaan diferensial biasa (PDB) dan persamaan diferensial parsial (PDP) beserta terapannya dalam berbagai bidang seperti fisika, kimia, biologi, teknik, ekonomi, dan sebagainya. Metode pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer (Maple, Matlab).

Tujuan:

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mempunyai pemahaman yang baik mengenai teori persamaan diferensial sehingga dapat memanfaatkannya untuk menyelesaikan masalah-masalah real.

Pokok bahasan:

Masalah nilai awal, ketunggalan solusi, klasifikasi persamaan diferensial biasa (PDB), prinsip superposisi, berbagai bentuk PDB orde 1 dan penyelesaiannya, kurva ketinggian (level curve), trayektori, PDB orde 2 dan teknik penyelesaiannya, sistem PDB dengan koefisien konstan, nilai eigen, vektor eigen, solusi fundamental, akar real berbeda, akar kompleks dan akar kembar. Definisi dan timbulnya PDP, PDP orde satu dan orde tinggi, PDP linear orde satu dan metode karakteristik. PDP orde dua (klasifikasi), masalah syarat awal dan masalah syarat batas.

Pustaka:

1. William, E.B. dan Richard, C.D., 1986, *Elementary Differential Equation and Boundary Value Problem*, 4th Ed., John Williley & Sons, Inc., Singapore.
2. Edwards, C.H. dan Penny, J.N., 1996, *Differential Equations and Boundary Value Problem: Computing and modelling*, Prentice Hall International, Inc.
3. Zauderer, E., 1989, *Partial Differential Equations of Applied Mathematics*, 2nd Ed., John Wiley & Sons.

MAM 5004 Metode Numerik

3 SKS

Deskripsi singkat:

Kuliah ini membahas teori dan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan metode numerik pada pencarian akar persamaan nonlinear, sistem persamaan linear dan nonlinear, interpolasi, diferensiasi dan integrasi. Metode pembelajarannya diintegrasikan dengan komputer.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat

1. menjelaskan perbedaan beberapa metode numerik untuk menyelesaikan suatu masalah matematika mampu berfikir secara sistematis dan algoritmik,
2. mampu secara aktif dan mandiri menyusun algoritma penyelesaian masalah matematika yang tidak dapat diselesaikan secara analitik,
3. dapat membuat program secara sederhana untuk menyelesaikan masalah matematika.

Pokok bahasan:

Analisis Galat, akar Persamaan Nonlinear (Metode Bagi Dua, Metode Posisi palsu, Metode Secant, Metode Newton Raphson, Iterasi Titik Tetap, Sistem Persamaan Nonlinear (Metode Newton)), Sistem Persamaan Linear (Eliminasi Gauss, Dekomposisi LU, Iterasi Gauss Seidel, Iterasi Jacobi), Interpolasi (Interpolasi Lagrange, Interpolasi Newton), Turunan, Integrasi (Trapesium, Simpson 1/3 Simpson 3/8, Metode Romberg)

Pustaka :

1. Mathew, J. dan Fink, K, 2004, *Numerical Methods Using Matlab. 4th Ed.*
2. Chapra, S. dan Canale, 2002, *Numerical methods for engineering, 4th edition, McGraw-Hill.*
3. James, L., Buchanan dan Turner, P.R., 1992, *Numerical Method and Analysis*, McGraw-Hill. Inc.

BAB X

PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister (S2) Statistika
Ijin Penyelenggaraan : SK Mendiknas RI No. Nomor: 267/E/O/2013
Status Akreditasi : B , berlaku s/d tanggal 28 Desember 2019
SK Ban-PT No 484/SK/BAN-PT/Akred/M/XII/2014

B. Pendahuluan

Perguruan tinggi memiliki peranan strategis dalam memproduksi sumber daya manusia berkualitas tinggi. Salah satu tolok ukur yang berdampak langsung terhadap output perguruan tinggi ialah jenjang pendidikan dari staf pengajar yang dimilikinya. Perguruan tinggi yang mempunyai kapabilitas, kompetensi dan keahlian yang dibutuhkan dan dipersyaratkan di dunia nyata. Kebutuhan ini harus selaras dengan persyaratan yang diinginkan pihak-pihak pengguna/*users*. Hanya saja sampai saat ini masih banyak Perguruan Tinggi yang hanya dapat menghasilkan sarjana–sarjana S-1 yang secara akademis memenuhi syarat tetapi bila terjun ke lapangan masih kurang mampu menerapkan ilmu-ilmu yang diperoleh di bangku kuliah.

Statistika merupakan ilmu dan keahlian yang diperlukan di hampir seluruh bidang profesi. Peranan statistika sebagai alat dalam melakukan analisis data terus berkembang dari waktu ke waktu. Masih rendahnya kualitas sarjana S-1 khususnya dalam bidang statistika, tidak dapat disalahkan karena materi-materi keilmuan yang diperoleh selama studi S-1 masih sangat umum dan kurang mendalam atau kurang profesional. Hal ini menyebabkan sarjana S-1 hanya siap dibina dan belum merupakan sarjana siap pakai. Dengan demikian upaya studi lanjut untuk staf pengajar merupakan tuntutan yang harus segera dipenuhi.

Atas dasar kenyataan dan permasalahan di atas, serta potensi wilayah di Kawasan Timur Indonesia (KTI), maka diperlukan program S-2 yang dapat menghasilkan tenaga ahli yang mampu dalam hal analisis data. Universitas Brawijaya sebagai Lembaga Pendidikan Tinggi Negeri mengemban tugas melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi, berperan serta mendirikan program pascasarjana bidang ilmu statistika. Tujuannya adalah untuk menyiapkan peserta didik menjadi Pascasarjana Sain Statistika Terapan yang berkemampuan dalam memanfaatkan dan menerapkan statistika dalam bidang industri dan peramalan.

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi pusat pendidikan pascasarjana statistika yang termasuk kelompok terbaik, serta mempunyai reputasi yang baik di tingkat nasional maupun internasional, karena kepeloporan dalam pengembangan pendidikan tersebut.

Misi

- 1) Meningkatkan penelitian dan penggunaan yang menunjang pengembangan Statistika terapan melalui penelitian bersama dalam bidang ilmu terapan serta menyebarluaskan penerapan Statistika yang benar kepada masyarakat.

- 2) Menumbuhkan dan menyebarluaskan kemampuan dan daya Statistika yang memungkinkan Statistika sebagai suatu kontribusi bagi usaha mencerdaskan kehidupan bangsa.

Tujuan

Menghasilkan Magister Statistika yang mempunyai kemampuan:

- 1) Merancang suatu percobaan/survei pada penelitian dalam berbagai bidang ilmu terapan, industri dan peramalan.
- 2) Menganalisis data yang diperoleh secara kuantitatif, menafsirkan dan menarik kesimpulan dari hasil analisis tersebut.
- 3) Menerjemahkan permasalahan dalam suatu bidang ilmu ke dalam bahasa statistika dan sebaliknya menerjemahkan hasil analisis dan kesimpulan yang ditarik secara statistika ke dalam bahasa ilmu yang bersangkutan.

D. Kompetensi

Program Magister (S2) Statistika Fakultas MIPA-UB memberikan peluang pada lulusannya untuk dapat menempati berbagai macam posisi di segala bidang pekerjaan dengan kompetensi-kompetensi yang ada. Kompetensi Program Magister Statistika terdiri atas kompetensi sikap, penguasaan pengetahuan, dan ketrampilan. Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab sebelumnya. Sedangkan kompetensi penguasaan pengetahuan dan ketrampilan khusus adalah sebagai berikut:

3) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai dan terampil dalam menggunakan falsafah statistika untuk memecahkan permasalahan yang ada terutama statistika industri dan statistika peramalan
- b) Mampu membaca dan mengapresiasi statistika terapan terutama statistika industri dan statistika peramalan dengan baik serta mampu bertindak secara sistematis dan terarah dalam melakukan pekerjaan

4) Ketrampilan Khusus

- a) Mampu menerapkan pengetahuan statistika dalam memecahkan permasalahan bidang industri dan peramalan.
- b) Mampu memberikan analisis statistika atas fenomena yang terjadi di sekitarnya.
- c) Mampu membaca dan mengapresiasi statistika industri dan statistika peramalan dengan baik.
- d) Mampu bertindak secara sistematis dan terarah dalam melakukan pekerjaan.

E. Topik-topik Kajian Riset

Topik kajian riset yang dikembangkan di Program Magister Statistika Fakultas MIPA-UB, sesuai dengan konsentrasi kajiannya, yaitu:

1) Statistika Industri :

- Analisis tentang produk
- Analisis yang berhubungan dengan *quality assurance*
- Analisis yang berhubungan dengan pemasaran

2) Statistika Peramalan :

- Menduga perkembangan suatu permasalahan

- Pemetaan hasil peramalan
- Pengembangan dari pemetaan

F. Kurikulum

Kurikulum Program Magister Statistika Fakultas MIPA-UB dituangkan dalam bentuk perkuliahan dan pengerjaan tesis. Perkuliahan terdiri atas mata kuliah wajib, mata kuliah peminatan dan mata kuliah pilihan. Sedangkan pengerjaan tesis dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu Tesis I dan Tesis II. Rumusan kurikulum Program Magister Statistika disusun dengan beban satuan kredit semester sebanyak 41 sks, sebagaimana diberikan pada tabel 10.1.

Tabel 10.1. Kurikulum Program Magister Statistika FMIPA-UB

Kelompok Mata Kuliah / Tesis	Beban SKS
a) Matakuliah Wajib Program	21
b) Matakuliah Pilihan	8
1) Wajib Peminatan (6 sks)	
2) Pilihan Umum (minimal 2 sks)	
c) Tesis	12
1) Tesis I (Proposal, 4 sks)	
2) Tesis II (Penelitian Tesis, 8 sks)	
Total SKS (minimal)	41

Tabel 10.2 merupakan ketentuan jumlah sks yang dapat diprogram untuk jumlah mata kuliah paket semester, dan dan Tabel 10.3 adalah daftar mata kuliah peminatan di tiap-tiap semester.

Tabel 10.2. Kelompok Matakuliah Wajib

Kode	Mata Kuliah	SKS	Keterangan
STK 6101	Analisis Statistika	3 sks	MK Wajib Semester I
STK 6102	Statistika Matematika	3 sks	
STK 6103	Multivariate	3 sks	
STK 6104	Regresi Terapan	3 sks	
STK 6201	Model Linear	3 sks	MK Wajib Semester II
STK 6202	Teknik Penarikan Sampel	3 sks	
STK 6203	Metodologi Penelitian	3 sks	
	Matakuliah Pilihan	2 sks	
STK 6105	Riset Operasi	3 sks	Wajib minat Industri (Semester III)
STK 6106	Metode Pengendalian Mutu	3 sks	
STK 6107	Analisis Data Deret Waktu dan Peramalan	3 sks	Wajib minat Peramalan (Semester III)
STK 6108	Analisis Data Spasial pada SIG	3 sks	
STK 6001	Tesis I (Proposal)	4 sks	MK Wajib Semester III
STK 6002	Tesis II (Penelitian Tesis)	8 sks	MK Wajib Semester IV

Tabel 10.3. Kelompok Mata Kuliah Pilihan

Kode	Mata Kuliah	SKS
STK 6003	Perancangan Percobaan	2 sks
STK 6004	Ekonometrika	2 sks
STK 6005	Teori Antrian	2 sks
STK 6006	Matematika Asuransi	2 sks
STK 6007	Proses Stokastik	2 sks
STK 6008	Teori Probabilitas	2 sks
STK 6009	Response Surface Methodology	2 sks
STK 6010	Demografi	2 sks
STK 6011	Analisis Reliabilitas	2 sks
STK 6012	Analisis Data Non Parametrik	2 sks
STK 6013	Komputasi Statistik	2 sks
STK 6014	Analisis Data Kategorik	2 sks
	Jumlah	24 sks

Program Magister Statistika FMIPA-UB memberi kesempatan bagi mereka yang serius dan memiliki potensi tetapi belum dapat ditampakkan dalam pendidikan sebelumnya, untuk dapat mengikuti program Magister Statistika Terapan di Universitas Brawijaya dengan perlakuan khusus yaitu melalui Program Alih Tahun. Program Alih Tahun pada hakekatnya adalah kursus intensif selama dua bulan, yang digunakan sebagai media seleksi bagi calon mahasiswa, dengan tujuan untuk mengukur potensi akademik dari :

- 1) Mereka yang kurang memenuhi persyaratan IPK, dan
- 2) Mereka yang berminat untuk melanjutkan studi dengan program studi yang berbeda dengan disiplin ilmu yang diperoleh dalam program Magister yang telah ditempuh.

Mata Kuliah Program Alih Tahun (PAT) yang ditawarkan pada program PAT dapat dilihat pada table 10.4

Tabel 10.4. Mata Kuliah Program Alih Tahun (PAT)

No.	Mata Kuliah
1.	Teori Peluang
2.	Matematika Dasar
3.	Statistika Dasar

G. Dosen

Program Magister Statistika UB dibina oleh dosen-dosen yang telah bergelar Doktor dalam bidang statistika dan/atau terapannya. Nama-nama dosen yang membina Program Magister Statistika diberikan pada tabel 10.5.

Tabel 10.5. Dosen Program Studi Statistika FMIPA-UB

No	Nama	Jabatan Akademik	Keahlian	E-mail
1	Dr. Ir. Loekito Adi Soehono, Magr	Profesor	Stat. Modeling	Loekito_mat@ub.ac.id
2	Dr. Ir. Waego Hadi Nugroho, PhD	Profesor	Stat. Modeling	whn@ub.ac.id
3	Dr. Ir. Henny Pramoedyo, M.S.	Profesor	Spatial & Path Analysis, Mapping	pramoedyohp@yahoo.com
4	Dr. Ir. Ni Wayan Surya Wardhani, MS	Profesor	Stat. Modeling	wswardhani@ub.ac.id
5	Dr. Ir. M. Bernadheta Mitakda	Lektor	Stat. Teori	dethamitakdha@ub.ac.id
6	Dr.Ir.Solimun, M.S.	Lektor Kepala	Stat. Modeling	solimun@ub.ac.id
7	Dr. Suci Astutik S.Si, M.Si	Lektor Kepala	An. Multivariat	Suci_sp@ub.ac.id
8	Dr. Ir. Atiek Iriany, M.S.	Lektor	An. Multivariat	atiek@ub.ac.id
9	Achmad Efendi, MSc, PhD.	Lektor	Pemodelan	A_efendi@ub.ac.id
10	Dr. Rahma Fitriani, S.Si, MSc	Lektor	Stat. Teori	rahmafutriani@ub.ac.id
11				
12	Dr. Dra. Ummu Sa'adah, Msi	Lektor	Stat. Matematika	u_saadah@ub.ac.id
13	Dr. Adji Achmad R, S.Si, M.Si	Lektor	Ekp. Data Multivariat	fernandes@ub.ac.id

H. Silabus Matakuliah S2 Statistika

SILABUS MATA KULIAH WAJIB

(STK 6101) ANALISIS STATISTIKA 3 SKS

Deskripsi singkat:

Penguasaan konsep, peranan dasar statistika, statistika deskriptif dan inferensial, serta analisis ragam.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa menguasai konsep , peranan statistika dan mampu menerapkan dalam inferensial dan statistika inferensial lebih lanjut, analisis ragam.

Pokok bahasan :

Pengertian statistika dan kegunaannya dalam berbagai bidang penelitian ; pengertian populasi dan sampel (alasan mengapa sampel perlu diambil); macam variabel dan skala pengukuran ; statistika deskriptif ; ukuran pemusatan; ukuran penyebaran, cara mendekati bentuk sebaran, pencilan; sebaran peluang variabel diskrit, variabel kontinyu; penduga selang parameter populasi, hipotesa, analisis ragam untuk pengujian dua nilai tengah independen dan dua nilai tengah dependen, asumsi yang melandasi analisis ragam regresi.

Pustaka :

1. Moore, D.S and McCabe, G.P. 1993. Intoduction to The Practice of Statistics.2nd ed. Freeman and Company, New York.
2. Walpole R.E and R.H Myers. 1978. Probability and Statistics for Scientist and Engineers, McMilan. New York
3. Bhattacharyya, . G.K and R.A Johson . 1997. Statistical Concept and Methods. John Wiley&Sons. New York.

(STK 6102) STATISTIKA MATEMATIKA 3 SKS

Deskripsi singkat:

Konsep dasar teori pendugaan dan metode pendugaan parameter, serta pengambilan kesimpulan secara lebih mendalam.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa menguasai konsep teori estimasi dan pengambilan kesimpulan secara lebih mendalam sebagai dasar untuk mengembangkan statistika terapan.

Pokok bahasan :

Metode pendugaan parameter, metode momen, metode kemungkinan maksimum, metode pengambilan keputusan minimaks dan Bayes, metode evaluasi penduga :galat tengah kuadrat , penduga tak bias terbaik seragam , kecukupan, kelengkapan, kekonsistenan, dalil-dalil rao Blackwell, lehman-Scheff , Cramer-Rao ,Pengujian Hipotesis :hipotesis statistika, hipotesis tunggal dan majemuk, kesalahan uji, kuasa uji, fungsi uji, metode penurunan statistic uji, lemma neyman-pearson, uji paling kuasa ragam, uji tak bias, uji nisbah kemungkinan, metode pendugaan selang, statistik uji.

Pustaka :

1. Casella, G. & R.L berger. 1990. Statistical Inference. Wadsworth, Pacific Grove, CA
2. Nasooetion , A.H & A. rambe . 1984. Teori Statistika untuk Ilmu-ilmu kuantitatif, Ed.2 Bhatara Karya Aksarea, Jakarta
3. Dudewicz, E.J & S.N Mishra. 1988. Modern Mathematical Statistics. Wiley , NEWYORK

(STK 6103) MULTIVARIATE**3 SKS****Deskripsi singkat:**

Manova, Mancova, analisis profil, analisis komponen utama, analisis faktor, analisis cluster, analisis korelasi kanonik, analisis diskriminan, analisis jalur, SEM, PLS, dan GSCA.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat distribusi normal multivariate, mampu menganalisis dan menginterpretasikan data multivariate dengan menggunakan berbagai teknik analisis multivariate.

Pokok bahasan :

Tinjauan distribusi normal multivariate dan sifatnya. Distribusi Wishart, distribusi T-Hoteling. Pendugaan vector mean dan matrices kovariansi, Manova, Mancova, analisis profil, analisis komponen utama, analisis factor, analisis korelasi kanonik, analisis diskriminan.

Pustaka :

1. Anderson, T.W . 1984.An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. John Wiley and Sons, NY
2. Johnson , R.A and D. W. Winchern. 2002. Applied Multivariate Statistical Analysis. Fifth Edition, Prentice Hall. Inc New Jersey.
3. Morrison , D. F, 1990. Multivariate Statistical Methods. McGraw-Hill. Singapore

(STK 6104) REGRESI TERAPAN**3 SKS****Deskripsi singkat:**

Analisis regresi linier sederhana dan berganda, model regresi untuk mengatasi pelanggaran asumsi klasik, model pertumbuhan dan non linier.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat membuat model suatu masalah dengan analisis regresi berdasarkan kaidah-kaidah statistika, serta mampu melakukan pemodelan masalah regresi berganda nonlinier.

Pokok bahasan :

Pendahuluan :Korelasi sederhana, ilustrasi model, manfaat regresi dan korelasi, Regresi linier sederhana: Penaksiran parameter (MKT dan MLE), pengujian hipotesis terhadap parameter, keberatian model (ANOVA), pendekatan matrik, pemeriksaan asumsi yang mendasari analisis, analisis residual, diagnosik dan penanganan terhadap pencilan dan amatan berpengaruh, penaksiran nilai amatan. Regresi eksponensial yang dapat ditransformasi, kurva fitting, regresi linier berganda: penaksiran parameter , pengujian hipotesis, korelasi berganda dan parsial. Variabel dummy, pemilihan model, regresi pelanggaran asumsi regresi multikolinieritas: pengantar regresi PCA, rigde regression, regresi Lag, model pertumbuhan, model-model regresi nonlinier yang tidak bisa ditransformasi, studi kasus regresi.

Pustaka :

1. Draper , N & Smith H . 1992. Applied regression Analysis (diterjemahkan oleh Bambang Sumantri), PT. Gramedia , Jakarta
2. Montgomery, Douglas C and Elizabeth A. Peck . 1992. Introduction to Linear regression Analysis. Willey. NY
3. Myer, R.H. 1990. Classical and Modern regression with Applicatio . PWS-KENT Publisher, Boston.

(STK 6201) MODEL LINEAR 3 SKS

Deskripsi singkat:

Model linier singular, model berkendala, pengujian hipotesis fungsi linier parameter.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat mempunyai keterampilan manipulasi model-model linier singular, model berkendala, pengujian hipotesis fungsi linier parameter (dalam modeling singular dan non singular), mampu mengaplikasikan prinsip program linier serta penerapannya untuk pengambilan keputusan.

Pokok bahasan :

Model linier umum, prinsip kuadrat terkecil biasa dan umum , prinsip galat bersyarat, pengertian jumlah kuadrat, penggunaan rancangan kelompok tidak lengkap, data tak berimbang, pengujian hipotesis fungsi linier parameter.

Pemrograman linier, formulasi dan pemecahan grafik , metode simpleks, metode simpleks dalam grafik, dualitas, sensitifitas, masalah transportasi dan assignment.

Pustaka :

1. Ksrishanger. 1998. Linier Model.
2. Searle, S. R. 1971. Linier Model. John Wiley and Sons. NY
3. John . R. 1983. Matrix Computation and mathematical and Computing . McGraw Hill

(STK 6202) TEKNIK PENARIKAN SAMPEL 3 SKS

Deskripsi singkat:

Merumuskan permasalahan dan tujuan survei, merencanakan survei, menentukan teknik sampling dan memilih objek survei dengan tepat, merancang kuesioner, pengorganisasian dan administrasi survei di lapangan, verifikasi dan validasi data, melakukan survei lapangan, serta menganalisis, membuat laporan, dan mempresentasikan hasil analisis dan survei.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu menerapkan teknik dan teori sampling dengan karakteristik populasi.

Pokok bahasan :

Dasar-dasar penarikan contoh acak sederhana (CAS), CAS dengan proporsi dan presentasi , prakiraan contoh, penarikan contoh acak berlapis, penduga rasio, penduga regresi, penarikan contoh sistematis, penarikan contoh berkelompok, penarikan contoh ganda, sumber-sumber kesalahan survey.

Pustaka :

1. Mendenhall, W. 1971. Elementary Survai Sampling. Wartdsvarth Pulb. Belmont. California
2. Cochran , W. G. 1977. Sampling. A-Willey. NY
3. Thompson , S. K. 1992. Sampling . A-Willey Interscience Publication

(STK 6203) METODOLOGI PENELITIAN 3 SKS**Deskripsi singkat:**

Metode dan teknik penulisan karya ilmiah, pemilihan metode penelitian, seta penyusunan laporan penelitian.

Tujuan :

Membahas tentang metode-metode penelitian dan kaidah penulisan ilmiah.

Pokok bahasan :

Teknik memilih, membaca dan merujuk pustaka. Penyusunan laporan penelitian meliputi penulisan latar belakang, tinjauan pustaka dan metode penelitian. Penyajian data-data ilmiah, penulisan dan pembahasan , Pemilihan metode yang tepat untuk penelitian.

Pustaka :

1. Routledge, P. 2001. Science and Technical Writing : amanual of style. Routledge . New York.
2. Howarrd K and Sharp, J.A , J. Peters dan K Howard. 2002. The management of student Research Project. Gower Publ.Cambrige
3. Nazir , M. 1981. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, Jakarta

(STK 6105) RISET OPERASI 3 SKS**Deskripsi singkat:**

Model sediaan, teori antrian, disiplin antrian, model jaringan, program dinamik.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat menguasai prinsip riset operasi dan menerapkan dalam model-model riset operasi.

Pokok bahasan :

Model sediaan : deterministic dan probabilistic. Teori antrian: disiplin antrian, pola pelayanan, proses markov , distribusi exponensial dan Erlang. Beberapa tipe antrian berdasarkan proses markov. Model jaringan: lintasan terpanjang (PERT-CPM) Lintasan terpendek. Min. spanning tree, max flow. Program dinamik pola maksimum dan minimum , goal programming.

Pustaka :

1. Taha , H. 1997. Riset Operasi. Binampa jaya, Jakarta
2. Hillier, F.S dan Liberman. 1980. Introduction to Operation research. Holden-Day. Inc. CA
3. Wagner , H. 1982. Principles of Operating research. Prestice Hall.NY

(STK 6106) METODE PENGENDALIAN MUTU 3 SKS**Deskripsi singkat:**

Pengendalian mutu secara terpadu, evaluasi sebelum, selama, dan setelah proses, *Control chart*, dan *acceptance sampling*.

Tujuan :

Tujuan dari pengendalian mutu itu sendiri, faktor penting yang mempengaruhi dalam pengendalian mutu secara terpadu, evaluasi sebelum , selama atau sesudah proses yang terjadi, cara pengambilan contoh, pengujian dengan statistic baik nonparametric serta uji organoleptik.

Pokok bahasan :

Model sediaan : deterministic dan probabilistic. Teori antrian: disiplin antrian, pola pelayanan, proses markov , distribusi eksponensial dan Erlang. Beberapa tipe antrian berdasarkan proses markov. Model jaringan: lintasan terpanjang (PERT-CPM) Lintasan terpendek. Min. spanning tree, max flow. Program dinamik pola maksimum dan minimum , goal programming.

Pustaka :

1. Cochran , W. G. 1977. Sampling Tehniques. John wiley and Sons. NY
2. Grant E. L. 1988. Statistical Quality Control. Prentice Hall. NY
3. Gupta. 1981. Statistics Quality Control. McGraw Hill Publication. NY

(STK 6107) ANALISIS DATA DERET WAKTU DAN PERAMALAN 3 SKS

Deskripsi singkat:

Analisis deret waktu dengan pendekatan waktu dan frekuensi.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa menguasai konsep dan mampu mengaplikasikan analisis deret waktu dengan pendekatan waktu dan frekuensi.

Pokok bahasan :

Konsep dasar, variasi deret waktu, model untuk stasioner (ARMA), dan non stasioner, spesifikasi model, pendugaan parameter, pengujian model, peramalan, model musiman (p,d,q) (PDQ), analisis spectrum.

Pustaka :

1. Cryer, J.D. 1986. Time Series Analysis. PWS-KENT Pub. Comp. Boston
2. Wei W. S.1994. Time Series Analysis Univariate and Multivariate Method. Addison-Wesley Pub. Comp. NY
3. Douglas, J and Hamilton. 1994 Time Series Analysis

(STK 6108) ANALISIS DATA SPASIAL PADA SIG 3 SKS

Deskripsi singkat:

Data spasial, efek spasial, pemodelan data spasial, serta pemetaan dengan SIG.

Tujuan :

Mamahami hubungan antara skala dan tingkat kedetilan geografik dan representasi, prinsip-prinsip representasi, bangunan di sekitar sampel geografik, bagaimana sifat-sifat “smoothness” dan “continuous” dapat digunakan untuk mengkarakterisasi variasi geografik, penggunaan fractial untuk mengukur dan simulasi kekasaran permukaan. Mengetahui penambahan data, konsep menyimpulkan suatu pola dalam beberapa statistic sederhana, metode “support decision” dengan enlisting SIG untuk pencarian secara otomatis diantara

ribuan atau jutaan pilihan, konsep hipotesis, dan bagaimana membuat inferen dari sampel yang sedikit ke populasi yang besar. Mengetahui lingkungan untuk membuat system referensi yang efektif, bagaimana mengukur bumi dan membuat model untuk berbagai macam keperluan, memahami prinsip-prinsip penggunaan GPS, serta mengetahui arti modeling dalam kaitannya dengan SIG.

Pokok bahasan :

Sifat-sifat data berdasarkan sifat geografik, Pendahuluan, problem dasar, autokorelasi spasial dan skala, sampling data spasial, gradasi perubahan data berdasarkan jarak, mengukur pengaruh jarak terhadap autokorelasi spasial, menetapkan ketergantungan di dalam ruang, *taming geographic mosters, induksi dan deduksi* (analisis : kesimpulan deskriptif, desain dan penarikan kesimpulan, analisa spasial, kesimpulan deskriptif, optimalisasi, pengujian hipotesis, kesimpulan.

System referensi linier, nama tempat dan alamat, merubah georeferen, tipe dan fungsi data base geografik dan teknologi pemodelan dalam SIG.

Pustaka :

1. Borrough, P.A and R.A. McDonell. 2000. Principles of Geographical Information System. Oxford University Press. Inc. New York
2. Longley, P.A; M.F Goodchild; D.J. Maguire and D.W. Rhihn. 2005. Geographical Information System and Science. John Wiley & Sons Ltd. England
3. Puntodewo, A.S. Dewi dan J. Tarigan. 2003. Sistem Informasi geografis untuk Pengelolaan SDA. Center for Internationa Forestry research . Bogor
4. Cressie , N.A.C. 1993. Statistic for Spatial Data. John Wiley and Sons . Inc. New York
5. Getis, A. 2010. Perspective on Spatial Data Analysis. Springer Heidelberg Dordrecht London. New York
6. Lee, J and Wong, D.W.S. 2001. Statistical Analysis with Arview GIS. John Wiley and Sons . Inc. New York

(STK 6001) TESIS I (PROPOSAL) 4 SKS

Deskripsi singkat:

Tesis Magister Fisika merupakan penelitian mandiri yang dilakukan oleh seorang calon magister dalam bidangnya. Topik riset harus sesuai dengan bidang minat mahasiswa yang memprogramnya. Tesis harus mengandung unsur keaslian (bukan plagiat) dalam cara mahasiswa merumuskan, menangani dan menyelesaikan masalah-masalah penelitiannya. Tata cara dan aturan tentang tesis magister akan diberikan tersendiri dalam suatu aturan khusus.

(STK 6002) TESIS II (PENELITIAN TESIS) 8 SKS

Deskripsi singkat:

Tesis Magister Fisika merupakan penelitian mandiri yang dilakukan oleh seorang calon magister dalam bidangnya. Topik riset harus sesuai dengan bidang minat mahasiswa yang memprogramnya. Tesis harus mengandung unsur keaslian (bukan plagiat) dalam cara mahasiswa merumuskan, menangani dan menyelesaikan masalah-masalah penelitiannya. Tata cara dan aturan tentang tesis magister akan diberikan tersendiri dalam suatu aturan khusus.

SILABUS MATA KULIAH PILIHAN

(STK 6013) KOMPUTASI STATISTIK

2 SKS

Deskripsi singkat:

Pembuatan dan pembahasan struktur dan algoritma paket program statistika, penyusunan program macro statistika (Minitab, SPULS, dan R).

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mempunyai pengetahuan dan keterampilan struktur dan algoritma dari paket program statistika sehingga dapat mengolah dan menganalisis data menggunakan paket program maupun makronya dengan bantuan komputer.

Pokok bahasan :

Pengenalan dan penggunaan paket-paket program statistika utama (Minitab, SPULS, dan R). pembahasan tentang struktur dan algoritma paket program statistika tersebut. Penyusunan program macro dari paket program statistika Minitab, SPULS, dan R, pembahasan struktur dan algoritma-algoritma dalam statistika, manajemen data (penyusunan basis dan system informasi).

Pustaka :

1. Maindonald. 1984. Statistical Computation. Wiley . USA
2. Minitab Inc. 1994. Minitab references Manual release 10.2 For Windows. Minitab Inc. USA
3. Dalgaard, P. 2002. Introduction Statistics with R. Springer –Verlag New York Inc.

(STK 6014) ANALISIS DATA KATEGORIK

2 SKS

Deskripsi singkat:

Metode analisis dan pemodelan data kategorikserta tabel kontingensi.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar dan mampu mengaplikasikan metode analisis data kategorik pada peubah respon biner serta mampu mengembangkan aplikasinya pada peubah respon politomus.

Pokok bahasan :

Pembahasan statistika bagi data tanpa asumsi kenormalan, model peluang bagi data kategorik (binomial, multinomial, poisson), analisis tabel kontingensi, regresi logistic bagi data dengan peubah respon biner, model log linier untuk tabel kontingensi. Pendugaan parameter melalui pendekatan model linier dengan metode kuadrat terkecil tertimbang.

Pustaka :

1. Agresti, A. 2002. categorical Data Analysis. John Wiley & Sons , Canada
2. Fienberg, S. E. 1977. The Analysis of Cross Classified Categorical Data. The MIT Press, England
3. Hosmer, D.W..Jr and Lemeshow, S. 1989. Applied Logistic regression. John Wiley & Sond Inc., Canada.

(STK 6003) PERANCANGAN PERCOBAAN

2 SKS

Deskripsi singkat:

Merancang suatu percobaan yang meliputi rancangan perlakuan, lingkungan, dan analisis hasil pengamatan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat merancang suatu penelitian berdasarkan tujuan dan karakteristik materi percobaan yang tersedia. Di samping itu mahasiswa dapat melakukan analisis ragam sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan, uji lanjutan dan interpretasi hasil, mampu merancang penelitian yang lebih kompleks dan menganalisa hasil pengamatannya.

Pokok bahasan :

Pengertian Rancangan percobaan, prinsip-prinsip dasar rancangan percobaan, rancangan acak lengkap (deskripsi denah percobaan, analisis ragam), analisis lanjutan bila H_1 diterima, rancangan acak kelompok (deskripsi denah percobaan, analisis ragam, efisiensi relative, data hilang), percobaan factorial, (penguraian JK-perlakuan ke dalam komponen faktor utama dan interaksi). Percobaan factorial pecahan (fractional factorial), perlakuan terpaut (confounding), rancangan blok terbagi, analisa ragam percobaan, berulang, gabungan beberapa model berdasarkan tempat dan waktu, rancangan pendugaan respon dua faktor dan tiga faktor.

Pustaka :

1. Gomez, K.A and Gomez A.A. 1976. Statistical Procedure for Agriculture research with Emphasis on Rice. IRRI. Los Bbanos, Laguna, Philipipines
2. Kempthorne, O. 1980. Design and Analysis of experiment. John Wiley. NY
3. Khuri, A. L and Cornel J. A. 1987. Respon Surfaces Design Analysis. Marcell Dekker Inc., NY.

(STK 6004) EKONOMETRIKA 2 SKS

Deskripsi singkat:

Penerapan dan pengembangan analisis statistika di bidang ekonomi.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu menerapkan konsep dasar dan metode ekonometrika

Pokok bahasan :

Pelanggaran asumsi model klasik, variabel status dan klasik, model regresi pada variabel boneka, ekuivalensi dua persamaan regresi dan model persamaan simultan, pendugaan parameter model simultan, masalah pengukuran dalam bidang ekonomi, penjelasan sifat hubungan antar variabel ekonomi, penjelasan tentang kandungan empiric variabel-variabel ekonomi.

Pustaka :

1. W. Greene. 1997. Econometric Analysis. Prentice Hall. USA
2. Gujarati D.N. 2003. Basic Econometrics 4th ed. McGraw Hill. NY

(STK 6006) MATEMATIKA ASURANSI 2 SKS

Deskripsi singkat:

Matematika keuangan, anuitas, *life table*, serta pengembangan model matematika di bidang asuransi.

Tujuan :

Memahami konsep matematika keuangan, anuitas, life tabel, life function.

Pokok bahasan :

Review matematika keuangan, anuitas, life tabel, life function , tabel penyusutan, premi netto, asuransi active, cadangan lanjutan, perhitungan karena batal dan perubahan, analisis keuangan, fungsi hidup gabungan kecelakaan, asuransi berjangka.

Pustaka :

1. Gerber, H.U . 1997. Life Insurance Mathematics 3rd Ed. John Wiley and Sons, NY
2. Takeshi, F.1992.Actureal mathematics, The Research Institute Insurance Welfare, Japan.

(STK 6007) PROSES STOKASTIK 2 SKS

Deskripsi singkat:

Konsep proses stokastik dan penerapannya, rantai markov, serta proses input-output.

Tujuan :

Memahami konsep-konsep yang banyak digunakan dalam proses stokastik, rantai markov, proses input-output, perbedaan proses renewal dengan input output, brownlan motion.

Pokok bahasan :

Review probabilitas bersyarat, hukum probabilitas normal, klasifikasi proses stokastik, rantai markov, probabilitas transisi, klasifikasi ruang keadaan, distribusi seimbang, proses poisson, proses poisson non homogen, proses input-output (birth death process), proses renewal, martingales, random walk, Brownman motion, proses difusi, penerapan.

Pustaka :

1. Goodman, R . 1988.Introduction to Stochastic Models; Cumming publishing company Inc. John Wiley and Sons, NY.
2. Heyman , D. D and Sobel M.J.1982. Stochastic Models in Operation research. McGraw Hill, New-York.
3. Ross , S.N. 1996. Stochastic Processes. John Wiley and Sons, NY.

(STK 6008) TEORI PROBABILITAS 2 SKS

Deskripsi singkat:

Ruang contoh dan ruang kejadian, peluang, peubah acak dan fungsi sebaran.

Tujuan :

Memahami konsep-konsep percobaan random , variabel random, ruang probabilitas, fungsi distribusi, ekspektrasi, konvergensi variabel random, model-model probabilitas, hukum bilangan besar dan teorema limit pusat dan fungsi variabel random.

Pokok bahasan :

Variabel random, ruang probabilitas, fungsi distribusi , ekspektasi dan momen , konvergensi variabel random, fungsi karakteristik, distribusi bersyarat dan kebebasan stokastik, hukum bilangan besar, distribusi khusus, distribusi fungsi variabel random, distribusi limit, pengantar

teori peluang,. Transformasi variabel random dan statistic berurut. Fungsi pembangkit momen.

Pustaka :

1. Bartoszyński, R . 1996.Probability and Statistical Inference. John Wiley and Sons, NY .
2. Bhat, B. R.1981. Modern Probability Theory. John Wiley and Sons, NY.
3. Hogg , R.V,and tanis E. A . 1993. Probability and Statistical Inference. McMilan Pub. Co. NY.

(STK 6009) RESPONSE SURFACE METHODOLOGY 2 SKS

Deskripsi singkat:

Metode pendugaan respon, rancangan fraksional, dan rancangan kompleks.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu merancang penelitian yang lebih kompleks dan menganalisa hasil pengamatannya.

Pokok bahasan :

Rancangan dan metode pendugaan respon : model linier satu orde dan dua orde. Rancangan fraksional dan rancangan kompleks.

Pustaka :

1. Khuri , A and Cornel , J.A . 1987.Response Surface Design and Anlysis.Marcel Dekker Inc. NY.
2. Myers, Raymond H., and Montgomery, Douglas C. 1995. Response Surface Methodology: John Wiley and Sons. Inc . New York.
3. Peng, K.C. 1967. The Design and Analysis of Scientific. Addison-Wesley Pub. Co.Inc. Canada.

(STK 6010) DEMOGRAFI 2 SKS

Deskripsi singkat:

Studi demografi dan kependudukan, serta aplikasi metode statistika pada masalah kependudukan.

Tujuan :

Mengetahui dan membandingkan konsep dan fungsi demografi, sumber-sumber data demografi, analisis konsep demografi (studi kasus data BPS), teori penduduk dan teori transisi demografi, beberapa ukuran-ukuran dasar teknik demografi, mortalitas dan fertilitas, tabel kematian, APLIKASI tabel kematian, mobilitas penduduk, ketenagakerjaan, kualitas penduduk.

Pokok bahasan :

Pengalihan demografi dan studi kependudukan , sumber-sumber data demografi, ukuran-ukuran dasar teknik demografi. Pengertian fertilitas, mortalitas, tabel kematian dan aplikasinya, mobilitas penduduk, kualitas penduduk dan aplikasi metode statistic pada masalah-masalah studi kependudukan.

Pustaka :

1. Gerber, H.U . 1997. Life Insurance Mathematics 3rd Ed. John Wiley and Sons, NY.

2. Pollard , A.H , Farhat, Y and Pollard G.N.1992.Teknik Demografi.(terjemahan dari Rozy Munir).

(STK 6011) ANALISIS RELIABILITAS

2 SKS

Deskripsi singkat:

Model reliabilitas dan statistika inferensial yang digunakan dalam uji hidup.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu menerapkan dan menguasai konsep dasar reliabilitas dan statistika inferensial untuk berbagai model-model peluang dan metode-metode yang digunakan dalam uji hidup.

Pokok bahasan :

Pengantar reliabilitas, distribusi life-time, reliabilitas dari sistem-sistem koheren, pendugaan reliabilitas non parametric, model-model parametric dan inferensial, metode grafik, metode bayes untuk reliabilitas.

Pustaka :

1. Croder, M.I, Kimber, A.C, Smith, R.L and Swetting T.J . 1991.Statistical Analysis of reliability Data. Chapman and Hall London
2. Elsayed. A. 1996. Reliability Engineering. Addison Weshley. Longman Inc
3. Lowless J. F, S. 1982. Statistical Models and Methodes of Life Time Data. Wiley

(STK 6012) ANALISIS DATA NON PARAMETRIK

2 SKS

Deskripsi singkat:

Analisis serta pemodelan data kualitatif dan bebas sebaran.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan berbagai analisis statistika non-parametrik.

Pokok bahasan :

Alasan pemakaian statistika nonparametrik, berbagai macam skala pengukuran terhadap peubah, pengujian hipotesis satu nilai tengah dan satu proporsi, pengujian dua nilai tengah dependen dan independen, pengujian dua proporsi, pengujian keacakan dan kecenderungan, pengujian k-nilai tengah independen dan dependen, tabel kontingensi, hubungan dua peubah dan korelasi perangkat Bootstrap dan aplikasinya.

Pustaka :

1. Siegel, S. 1956. Nonparametric for Statistics for the Behavioral Sciences . International student ed. Mc.graw Hill.Kogakusita.Ltd. Tokyo.
2. Daniel , W.W. 1978. Applied Nonparametric Statistical Methods. Houghton Miffilin Co.
3. Sprent, P. 1989. Applied Nonparametric Statistical Methods. Chapman and Hall. London.

BAB XI

PROGRAM STUDI DOKTOR BIOLOGI

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi	: Doktor Biologi
Ijin Penyelenggaraan	: SK Mendiknas No. 162/D/O/2010
Status Akreditasi	: Predikat: B , berlaku s/d tanggal 8 Agustus 2019 SK BAN-PT No. 277/SK/BAN-PT/Akred/D/VIII/2014

B. Latar belakang

Indonesia adalah salah satu *megabiodiversity country* yang mempunyai peran strategis dalam ranah politik, ekonomik dan ekologi global. Kekayaan sumberdaya hayati tersebut pada dasarnya adalah potensi bagi pembangunan bangsa dalam rangka mencapai kesejahteraan masyarakat Indonesia serta modal penting bagi masyarakat global untuk melangsungkan kehidupan di planet bumi. Tantangan kedepan bangsa dalam pengelolaan sumberdaya hayati akan semakin besar dan menuntut pengembangan sumberdaya manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi terkait pengelolaan dan rekayasa sumberdaya hayati hayati untuk mengelola dan meningkatkan sumberdaya hayati sehingga mempunyai nilai kompetitif dalam persaingan global. Konsekuensinya, diperlukan pendidikan yang dapat menghasilkan tenaga yang profesional dalam penelitian dan pengembangan di bidang ilmu hayati sehingga dapat menjawab perubahan-perubahan yang sangat cepat melalui pemecahan masalah yang lebih mendasar dan sistematis dengan menyusun suatu rancangan untuk mengembangkan teori-teori yang sudah ada. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya membuka Program Doktor Biologi (PS S-3 Biologi) untuk membantu pemerintah, stakeholder, dan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan SDM dalam mengelola sumberdaya hayati yang berdaya saing dan lestari. Lulusan PS S-3 Biologi diharapkan dapat berkontribusi secara nyata memecahkan masalah-masalah yang dihadapi bangsa dan masyarakat global secara mendasar serta dapat merancang perbaikan-perbaikan pendekatan, metodologi dan teknologi untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat di masa yang akan datang.

Program Doktor Biologi (PDB) adalah salah satu program Doktor unggulan di Universitas Brawijaya yang dibuka berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 162/D/O/2010 tentang Penyelenggaraan Program S-3 Biologi di Universitas Brawijaya, dan mulai dibuka pada tahun ajaran 2010/2011. PDB mempunyai dua bidang minat yaitu Biokonservasi (*Biological Conservation*) dan Rekayasa Biologi (*Bioengineering*) dengan beragam penelitian unggulan nasional dan internasional.

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi pusat pendidikan doktor unggulan dan pusat pengembangan ilmu yang berorientasi pada konservasi hayati melalui upaya berupa eksplorasi, modeling dan perencanaan maupun rekayasa hayati.

Misi

- 1) Menyelenggarakan program pendidikan doktor yang berorientasi konservasi hayati
- 2) Menyelenggarakan program pendidikan doktor berkualitas yang transparan, akuntabel, efisien dan efektif dalam mengembangkan ilmu dan teknologi hayati
- 3) Mengembangkan inovasi penelitian untuk menghasilkan ide baru yang dipublikasikan secara ilmiah dan/ paten yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang hayati sesuai dengan orientasi dalam visi.

Tujuan

- 1) Menghasilkan lulusan yang memiliki sudut pandang (kearifan) biologi dalam setiap aspek pemikirannya, mampu merancang dan menerapkan konsep biologi yang berorientasi pada konservasi untuk menjawab permasalahan masyarakat.
- 2) Menghasilkan lulusan yang dapat mengembangkan peranan besar di bidang keahliannya dan mampu menggali dan menemukan pengetahuan baru serta berpartisipasi aktif dalam mengembangkan ide-ide dan konsep-konsep tersebut untuk memecahkan masalah di masyarakat.
- 3) Menghasilkan lulusan yang inovatif dan mampu mengorganisasikan penelitian di bidang keahliannya dengan memberdayakan sumberdaya manusia dan fasilitas yang terkait dengan kegiatan penelitiannya.
- 4) Menghasilkan lulusan yang mempunyai profil akademik yang baik, menjunjung tinggi etika dan mampu bekerja sama dengan lingkungannya.

D. Kompetensi Lulusan

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-4.

5) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai prinsip keilmuan biologi moderen secara spesifik sesuai dengan masalah nyata di masyarakat yang dapat diakses.
- b) Menguasai konsep teoritis atau aplikasinya melalui pendekataninter-multidisiplin dan/atau transdisipliner.
- c) Mengembangkan filosofi keilmuan biologi modern, aplikasi teori disiplin ilmu yang relevan melalui pendekatan ilmiah secara inter-multi atau transdisipliner.

6) Ketrampilan Umum (tambahan)

- a) Mampu menyelesaikan permasalahan IPTEK atau biodiversitas yang kompleks dengan memunculkan solusi terkini melalui riset dan aplikasi teori disiplin lain yang relevan.
- b) Mampu menghasilkan model/metode/pengembangan teori secara akurat, teruji dan inovatif secara analisis dan sintesis yang teruji, original.

- c) Mampu menyajikan *state of art* dari penelitiannya, serta mempertahankan pendapat, membandingkan, mengevaluasi, menyusun pandangan-pandangan kritis atas konsep, prinsip atau teori biologi.

7) **Ketrampilan Khusus**

- a) Mampu mengoperasikan komputer dan menggunakan software yang mendukung penelitiannya.
- b) Menguasa bahasa Inggris lisan dan tulisan.

E. **Topik-topik Kajian Riset**

Staf Dosen PDB pada prinsipnya telah terorganisasi dalam kelompok-kelompok keahlian sesuai dengan bidang minat sesuai dengan *road map* penelitian masing-masing kelompok. Dalam menjalankan Disertasinya mahasiswa PS S-3 Biologi disarankan untuk mengusulkan dan melakukan penelitian Disertasi Doktor sesuai dengan roadmap penelitian dosen. Mahasiswa dapat menjadi bagian dari kegiatan *road map* dosen dengan kelompok dan tema-tema penelitian, antara lain:

1) **Kelompok Biokonservasi:**

- Bioteknologi Konservasi untuk Keberlanjutan Ekosistem Tropika dengan tema riset Pengembangan model penghijauan memanfaatkan local plant diversity untuk woodland, bioremediation, spring rehabilitation, post mining reclamation, dan urban home gardening, Pengembangan Bioindicator dan biomonitor untuk konservasi ekosistem perairan dan lahan kritis.
- Terrestrial Animal Diversity and Biological Control dengan tema riset Konservasi Diversitas hewan (Arthropoda, Reptil, Amphibia, Aves), Pengendalian Hayati dan Rekayasa Habitat di Lahan Perkebunan, Eksplorasi dan pemetaan vertebrata (katak, reptile, aves) dan invertebrate (Arthropoda terrestrial)
- Pemberdayaan flora lokal dan lansekap indigenous dengan tema riset Identifikasi dan eksplorasi kekayaan flora lokal dan endemik Indonesia melalui kajian klasifikasi, tatanama, morfo-anatomi, genetik tumbuhan, Bioprospekting dan upaya konservasi flora lokal dan endemik Indonesia dalam konteks kearifan lokal dan lansekap serta pemanfaatan jasa atas sumberdaya flora, Konservasi diversitas jenis-jenis flora lokal dan endemik, dengan pendekatan diversitas genetik, morfo-anatomi, pemanfaatan dalam konteks kearifan lokal (etnobotani), kebentangalamanan (lansekap) dan secara keseluruhan memanfaatkan potensi flora dan upaya-upaya perlindungannya dalam industri wisata alam.
- Biologi Reproduksi dengan tema riset Pemanfaatan bahan alam dalam peningkatan kualitas reproduksi.
- Mikrobiologi dengan tema riset Identifikasi dan aplikasi mikrobia untuk konservasi lingkungan hidup, kesejahteraan manusia dan perkembangan industri.

2) **Kelompok Rekayasa Hayati (Bioengineering):**

- Studi sistem biologi dalam perspektif sains kompleksitas dengan tema riset peningkatan efikasi obat berbasis ovalbumin, Rheology albumin dalam terapi dalam berbagai kondisi patologis (diabetes, infeksi, kanker, dll), Jamu sebagai complex substance dalam terapi.

- SMONAGENES : Smart Molecule of Natural Genetics Resource dengan tema riset Nutrigenomic study of Natural Genetics Resources of Local Plant or Animal Dairy Product in Indonesia for Disease Therapy as Healthy Food, Molecular Biomechanics of Gene Cascade of Metabolic and Degenerative Diseases, Genes Mapping, DNA Barcoding and Forensic Analysis of Natural Resources.
- Human Aging and Wellness dengan tema riset Designing, Developing , and Formulating Functional nutrition and cosmetic.

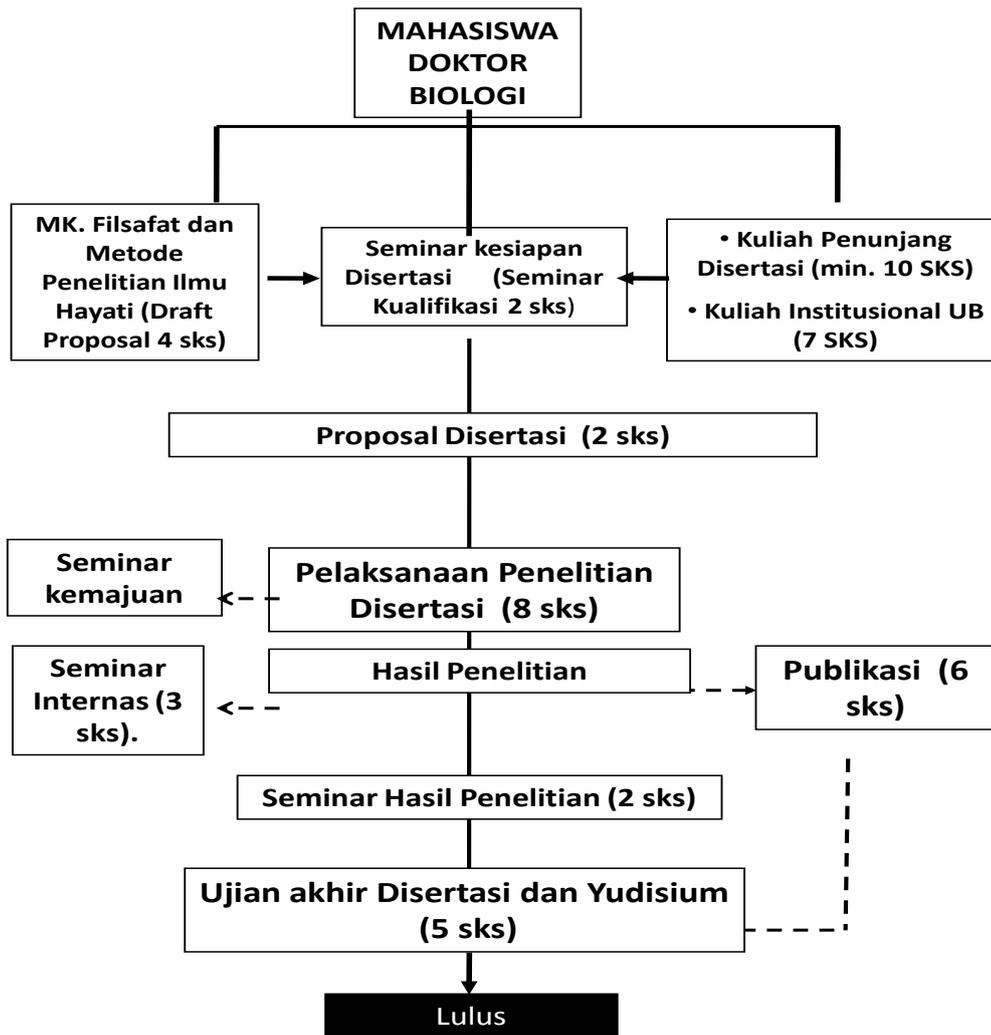
F. Kurikulum

1) Prosedur Pelaksanaan Kurikulum

Program Doktor Biologi adalah program pendidikan berbasis research dengan menekankan kegiatan penelitian laboratorium dan/atau lapangan untuk menyusun disertasi. Beban studi PDB ditetapkan sesuai dengan keputusan Menteri Pendidikan No. 232/U/2000, yang dijelaskan sebagai berikut:

- a) Bagi peserta program doktor yang berpendidikan magister (S-2) sebidang/Lulusan Magister Ilmu-ilmu Hayati, program doktor dapat ditempuh sekurang-kurangnya 5 semester dan maksimal 10 semester dengan beban sks sekurang-kurangnya 49 sks yang terdiri dari disertasi (32 sks), mata kuliah penunjang disertasi (minimal 10 sks), dan mata kuliah Institusional UB (7 sks) .
- b) Bagi peserta program doktor yang berpendidikan magister (S-2) tidak sebidang/ Magister ilmu-ilmu Non Hayati, program doktor dapat ditempuh sekurang-kurangnya 6 semester dan maksimal 11 semester dengan beban sks sekurang-kurangnya 59 sks yang terdiri dari disertasi (32 sks), mata kuliah penunjang disertasi (minimal 10 sks), mata kuliah Institusional UB (7 sks), dan mata kuliah atau bentuk-bentuk penugasan lain yang ditugaskan oleh promotor untuk melengkapi dan memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap prinsip-prinsip ilmu hayati yang penting untuk dikuasai terkait kelancaran disertasi (10 sks). Namun demikian, jika mahasiswa peserta program doktor yang memiliki ijazah S-2 tidak sebidang selama menempuh program doktor memiliki kualitas akademik yang memuaskan, maka program doktor dapat ditempuh sekurang-kurangnya 5 semester dan maksimal 11 semester dengan beban sks sekurang-kurangnya 52 sks.

Secara umum, untuk menyelesaikan pendidikan doctor di PBD, mahasiswa mengikuti tahapan-tahapan akademik sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 11.1.



Gambar 11.1. Diagram pelaksanaan kurikulum PDB

2) Struktur Kurikulum

Kurikulum program doktor ini terdiri atas:

a) Kegiatan Akademik penunjang disertasi, yang terdiri dari

- **Mata Kuliah Penunjang Disertasi** (minimum 10 sks), berupa kegiatan penelusuran akademik dan interaksi akademik yang meliputi kegiatan seminar, pertemuan professional dan penelitian, baik yang bersifat kepustakaan, laboratorik, maupun lapangan.
- **Mata kuliah institusional Universitas Brawijaya** (7 SKS) yang diberikan kepada mahasiswa PS S3 Biologi untuk memperkuat kompetensi dalam analisis berbasis komputerisasi dan melaporkan hasil-hasil penelitian pada forum internasional dengan menggunakan bahasa Inggris

b) Disertasi (32 sks) berupa kegiatan tugas akhir yang terdiri atas kegiatan penugasan khusus oleh komisi pembimbing, seminar akademik, penelitian disertasi, penulisan artikel jurnal ilmiah dan penyusunan Disertasi.

Distribusi kegiatan akademik Program Doktor Biologi dirangkum dalam table 11.1.

Tabel 11.1. Distribusi kegiatan akademik Program Doktor Biologi pada setiap semester

Semester	Nama Mata Kuliah dan kegiatan Disertasi	Bobot SKS	Keterangan	
			D	KPD
I	Filsafat dan Metode Penelitian Ilmu Hayati	4	4	
	Mata Kuliah Penunjang Disertasi	≥10		≥ 10
	Biokomputasi/Bioinformatik	2		2
II	Bahasa Inggris	2		2
	Metode Penulisan Publikasi Jurnal Internasional	3		3
	Seminar Kualifikasi	-		
	Proposal Disertasi	2	2	
II-IV	Penelitian Disertasi	8	8	
III-V	Seminar Internasional	3	3	
IV-VI	Publikasi Jurnal Internasional	6	6	
IV-VI	Seminar Hasil Penelitian	2	2	
IV-VI	Ujian Kelayakan	2	2	
IV-VI	Ujian Akhir Disertasi	5	5	
	Sub Total SKS		32	≥17
Total sks		≥49	≥49	

Ket: D = Disertasi; KPD = Kegiatan Akademik Penunjang Disertasi, terdapat penambahan 10 SKS jika mahasiswa tidak berasal dari Magister ilmu hayati; *= Kegiatan Akademik Penunjang Disertasi Institusional UB

Bentuk mata kuliah penunjang disertasi adalah kuliah-kuliah yang dilakukan oleh pakar-pakar di kalangan UB maupun dari luar UB termasuk dari luar negeri yang menjadi mitra kerja UB. Mata kuliah penunjang bertujuan untuk memperlancar atau meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan disertasinya. Mata kuliah penunjang pada prinsipnya diambil oleh mahasiswa setelah berkonsultasi dengan pembimbing/promotor. Pembimbing/promotor akan menetapkan mata kuliah-mata kuliah penunjang yang harus ditempuh sebelum dan selama melakukan penelitian. Bentuk perkuliahan pakar ini dapat berupa program kuliah jarak jauh dengan memanfaatkan *real time distance learning system (e-learning)*, ataupun tatap muka langsung sesuai dengan jadwal yang diatur oleh program studi.

3) Mata Kuliah Program Doktor Biologi

Daftar mata kuliah Program Doktor Biologi diberikan pada table 11.2. Matakuliah tersusun atas mata kuliah wajib dan mata kuliah penjang disertasi.

Tabel 11.2. Daftar Mata Kuliah Program Doktor Biologi

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot SKS
MATA KULIAH WAJIB		
MAB8001	BIOKOMPUTASI	3
MAB8002	BAHASA INGGRIS	2
MAB8003	METODE PENULISAN UNTUK PUBLIKASI	3
MAB8004	PROPOSAL DISERTASI	2
MAB8005	PENELITIAN DISERTASI	8
MAB8006	SEMINAR NASIONAL / INTERNASIONA	3
MAB8007	PUBLIKASI	6
MAB8008	SEMINAR HASIL PENELITIAN	2

MAB8009	UJIAN KELAYAKAN	2
MAB8010	UJIAN DISERTASI	5
MAB8101	FILSAFAT DAN METODE PENELITIAN	4
MATA KULIAH PENUNJANG DISERTASI*		
MAB8102	ANTIBODI DAN KARAKTERISASINYA	4
MAB8103	BIOKONTROL	4
MAB8104	BIOINFORMATIKA	3
MAB8105	BIOLOGI KONSERVASI TROPIK	3
MAB8106	BIOLOGI MOLEKULER	4
MAB8107	BIOSENSOR	3
MAB8108	BIOSISTEMATIKA MIKROBA	3
MAB8109	GENETIKA KONSERVASI	4
MAB8110	FISIO DAN BOKIMIA MIKROBA	3
MAB8111	FITOKIMIA DAN APLIKASINYA	4
MAB8112	ANALISA EKSPRESI GEN	4
MAB8113	PEMODELAN STATISTIKA MULTIVARI	3
MAB8114	REPRODUKSI MOLEKULER	3
MAB8116	STANDART ANALISIS KUALITAS AIR	3
MAB8117	TEKNIK ANALISIS BIOLOGI MOLEKU	4
MAB8118	TEKNOLOGI FITOREMEDIASI	4
MAB8119	TEKNOLOGI VAKSIN	3
MAB8120	PRINSIP DASAR CLSM	4
MAB8121	SITOSKELETON	3
MAB8122	SITOLOGI TUMBUHAN	3
MAB8123	IMUNOHISTOKIMIA	3
MAB8124	TEKNIK KULTUR DAN PRODUKSI METABOLIT BAKTERI	4
MAB8125	KULTUR DAN REARING INSEKTA	2
MAB8126	TEKNIK ANALISA PROTEIN	3
MAB8127	KULTUR JARINGAN SEL HEWAN	3
MAB8128	BIOINDIKATOR LINGKUNGAN	3
MAB8129	ANALISIS AGROEKOSISTEM	4
MAB8130	KOMPUTASI EKOLOGI	3
MAB8131	BIOLOGI SEL	3
MAB8132	AGROBIODIVERSITAS	3
MAB8133	ETNOBOTANI	3
MAB8134	TEKNIK ANALISIS ETNOBOTANI	4
MAB8135	MEKANISME BIOMOLEKULER	3
MAB8136	FERTILISASI IN VITRO	3
MAB8137	KEKUATAN SENYAWA AROMATIK	3
MAB8138	KIMIA BAHAN ALAM	3
MAB8139	TEKNIK IMUNOHISTOKIMIA	3
MAB8140	ECOTOURISM	4
MAB8141	ANTROPOLOGY	3
MAB8142	SPERMATOLOGI	4
MAB8143	REHABILITASI PANTAI	4
MAB8144	SMOKE SCIENCE	3
MAB8145	FLOWCYTOMETRY	3
MAB8146	BIOLOGI HERPETOFAUNA	3
MAB8147	ESR DAN RADIKAL BEBAS	4

MAB8148	EVOLUSI DAN ZOOGEOGRAFI	3
MAB8149	HEWAN MODEL	3
MAB8150	PENYAKIT PARASIT	3
MAB8151	FARMAKOLOGI KEDOKTERAN	3
MAB8152	TUMOR PROSTAT	4
MAB8153	IMUNOLOGI PADA KANKER	3
MAB8155	PENGENDALIAN HAYATI	3
MAB8156	ENDOCRINE ON SYNDROM METABOLIC	4
MAB8157	FISIOLOGI REPRODUKSI	4
MAB8158	MANIPULASI HABITAT	2
MAB8159	BIOASSAY	4
MAB8160	BIOINFORMATIKA MOLEKUL INTERAKSI ASPIRIN CAFFEIN ALBUMIN	4
MAB8161	ISOLASI PROTEIN	4
MAB8162	ANALISIS GENETIKA TANAMAN	3
MAB8163	EMBRIOLOGI INVERTEBRATA	3
MAB8164	MONOLITIK POLIMER	4
MAB8165	OOSITOLOGI	3
MAB8166	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS MANAJEMEN SUMBERDAYA HAYATI	4
MAB8167	TEKNIK ANALISA SITOLOGI DAN BIOKIMIA TUMBUHAN	3
MAB8168	TEKNIK ANALISIS ANATOMI DAN FISIOLOGI TUMBUHAN	3
MAB8169	TEKNIK PEMISAHAN MOLEKUL	3

*Keterangan: * Diambil sesuai bidang minat/topik penelitian minimum 10 sks*

G. Dosen

No	Nama	Jabatan Akademik	Bidang Ilmu	Email
1	Sutiman Bambang Sumitro, SU.,D.Sc	Profesor	Biologi Sel dan Nano Biologi	
2	Dr.Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St	Profesor	Biologi Molekuler /Genetika Molekuler Tanaman	
3	Dra. Fatchiyah, M.Kes., Ph.D	Profesor	Nutrigenomik / Mekanisme Kanker	
4	Muhaimin Rifa`i, S.Si., Ph.D.Med.Sc	Profesor	Immunologi	
5	Dr. Aulanni'am, DVM., DES.	Profesor	Biokimia	
6	Dr. Ir. Soemarno MS.	Profesor	Pengelolaan Lahan	
7	Drs. Setijono Samino, MS.,D.Sc	Lektor Kepala	Ekotoksikologi / <i>Marine Ecology</i>	
8	Dr. Sri Rahayu, M.Kes	Lektor Kepala	Biologi Reproduksi Molekuler Hewan	
9	Dra. Nunung harijati, MS., Ph.D.	Lektor Kepala	Anatomi Fisiologu Tumbuhan	
10	Dr. Suharjono, MS	Lektor Kepala	Mikrobiologi Lingkungan	
11	Dr. Serafinah Indriyani, M.Si	Lektor Kepala	Struktur dan Perkembangan Tumbuhan	
12	Dr. Endang Arisoesilaningasih, MS	Lektor Kepala	Ekofisiologi Biodiversitas	
13	Dr.Dra. Catur Retnaningdyah, M.Si	Lektor Kepala	Ekosistem Perairan	
14	Amin Setyo Leksono, S.Si.,M.Si.,Ph.D	Lektor Kepala	Ekologi, Entomologi	
15	Dr.Ir. Moch. Sasmito Djati, MS	Lektor Kepala	Bioteknologi Reproduksi	
16	Dr. Jati Batoro, M.Si.	Lektor Kepala	Taksonomi Klasik / Etnobiologi	
17	Dr. Wahyu Widoretno, M.Si	Lektor Kepala	Kultur Jaringan Tanaman	
18	Luchman Hakim, S.Si.,M.Agr.Sc.,Ph.D	Lektor Kepala	Ekowisata	
19	Widodo, S.Si.,M.Si.,Ph.D.Med.Sc	Lektor Kepala	Biologi Kanker	
20	Dr. Ir. Gatot Ciptadi, DESS.	Lektor Kepala	<i>Animal Production</i>	
21	Ir. Retno Mastuti, M.Agr.Sc.,DAgr.Sc	Lektor Kepala	Fisiologi (Kultur Jaringan) Tumbuhan	
22	Dr. Agung Pramana Warih Marhendra, M.Si.	Lektor Kepala	Reproduksi Hewan	
23	Dr. Sri Widyarti, M.Si	Lektor	Proteomic	
24	Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D	Lektor	Mikrobiologi / <i>Enzymatic Activity of Microorganism</i>	
25	Zulfaidah Penata Gama,	Lektor	<i>Biological Control</i>	

	S.Si., M.Si.,Ph.D			
26	Dr. Bagyo Yanuwadi	Lektor	<i>Biological Control</i>	
27	Drs. Sofy Permana, M.Sc.,D.Sc	Lektor	Biologi Sel	
28	Nia Kurniawan, S.Si.,MP.,D.Sc	Lektor	Herpetofauna dan Evolusi	
29	Rodiyati Azrianingsih, S.Si.,M.Sc.,Ph.D	Lektor	Biosistematik Tumbuhan	
30	Dr.Dra. Aminatun Munawarti, M.Si	Lektor	Bioteknologi Tanaman	

BAB XII

PROGRAM STUDI DOKTOR KIMIA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi	: Doktor Kimia
Ijin Penyelenggaraan	: SK Kemenristek-Dikti No. 69/KPT/I/2016, tanggal 3 Februari 2016.
Status Akreditasi	: Predikat: Akreditasi Minimum Akreditasi pertama BAN-PT: bulan Juli 2016

B. Pendahuluan

Kekayaan sumber daya alam hayati Indonesia merupakan yang terbesar kedua di dunia setelah Brazil. Dengan 30.000 spesies tanaman, Indonesia memberikan kontribusi 12% dari seluruh kekayaan tanaman di dunia. Potensi yang besar ini sangat penting dalam proses keberlanjutan pembangunan dan juga telah menempatkan Indonesia sebagai bagian terpenting dalam masyarakat global untuk melangsungkan kehidupan di muka bumi. Sebanyak 940 spesies tanaman di Indonesia telah diketahui berkhasiat sebagai bahan obat-obatan di samping juga terdapat banyak tanaman yang berpotensi sebagai biofertilizer, biofuels, biopestisida dan lain lain.

Sumber daya alam di Indonesia tidak terbatas pada kekayaan hayati saja tetapi juga kekayaan non-hayati baik terestrial maupun akuatik. Berbagai daerah di Indonesia dikenal sebagai penghasil berbagai jenis bahan tambang seperti minyak, nikel, bauksit, emas, tembaga, batubara, zeolit, kaolin, pasir besi. Walaupun sejak Tahun 2003 Indonesia mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi dengan ditandai meningkatnya kapasitas produksi di berbagai sektor industri, pemerintah tetap memberikan prioritas dan perhatian yang sangat serius pada eksplorasi, rekayasa, dan pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Untuk itu, pengembangan Kimia memegang peranan yang sangat penting dalam eksplorasi, pendayagunaan dan pengolahan sumberdaya alam dengan tetap memperhatikan usaha-usaha untuk meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Terkait hal tersebut, inovasi-inovasi IPTEK baru dalam bidang kimia untuk pemanfaatan sumberdaya secara arif yang ditunjang oleh penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang canggih dalam rangka mendukung pembangunan Indonesia yang seutuhnya dan berkelanjutan menjadi suatu hal yang mutlak diperlukan.

Inovasi IPTEK kimia perlu dirancang untuk membentuk keunggulan melalui pemanfaatan bahan baku lokal Indonesia sebagaimana disebutkan di atas. Teknik isolasi senyawa-senyawa bioaktif, rekayasa bahan aktif, serta pengujiannya sebagai bahan obat, aromaterapi, biofertilizer, biopestisida perlu terus dikembangkan. Begitu juga teknologi rekayasa untuk pendayagunaan dan pemanfaatan bahan mineral untuk smart material, keramik, smart adsorbent, katalis dll juga perlu digali dan dikaji secara terus menerus. Komputasi kimia juga sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan dan diversifikasi lebih lanjut bioproduk, biomaterial, dan smart material. Teknik analisis baru yang lebih canggih dan akurat juga tak kalah pentingnya untuk keperluan identifikasi, kontrol kualitas produk dan bahan mentah, dan kemanfaatan analisis lainnya. Lebih jauh lagi, karena kimia dan proses kimia memegang peranan utama dalam pengembangan dan penggunaan material, maka cakupan bidang kimia meliputi sintesa, modifikasi, proses

dan karakterisasi, dan setelah itu mencakup pembuatan komponen dan benda atau manufacturing.

Pengembangan teknologi di dunia industri juga tak luput dari peran Kimia baik di bagian hulu (proses pembuatan) maupun di bagian hilir (produk dan limbah) yang memerlukan penanganan khusus. Hal ini karena dalam persaingan perdagangan bebas di era globalisasi penentu kualitas produk industri adalah kepedulian industri terhadap pelestarian lingkungan hidup. Prasyarat utama industri berwawasan lingkungan adalah kemampuannya dalam menganalisis bahan baku dan produk serta kualitas limbah yang dihasilkannya. Kepemilikan sumber daya alam dan energi bukan satusatunya syarat keberhasilan industri. Yang menikmati bobot tambah industri bukanlah negara pemilik mineral atau sumber alam lainnya, tetapi justru negara industri yang memiliki SDM dengan teknologi yang maju. Tuntutan ini mendorong semua negara termasuk Indonesia meningkatkan jumlah dan mutu sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di bidang Kimia untuk dapat mengurangi ketergantungan akan bahan impor, agar dapat memenangi persaingan dalam mekanisme pasar bebas.

Program Studi Doktor Kimia di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya akan membantu pemerintah, stakeholder, dan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan SDM pengelola sumberdaya alam hayati dan non-hayati. Secara umum lulusan PS S-3 Kimia diharapkan dapat berkontribusi secara nyata dalam memecahkan masalah-masalah yang dihadapi bangsa dan masyarakat global secara mendasar serta dapat merancang perbaikan-perbaikan pendekatan, metodologi dan teknologi untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat di masa yang akan datang.

PS S-3 Kimia akan meningkatkan kuantitas dan kualitas kajian-kajian ilmiah ilmu dasar dalam memperkuat ilmu-ilmu terapan yang sudah ada, yaitu ilmu-ilmu Kedokteran, Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Ilmu Kelautan, Teknologi Hasil Pertanian dan ilmu-ilmu keteknikan lainnya. Dengan demikian, pembukaan program ini diyakini akan memperkuat peran institusi di tingkat nasional dan global, sesuai dengan arah kebijakan UB menjadi World Class Entrepreneurial University. Bagi masyarakat PS S-3 Kimia akan menjadi tempat peningkatan kualitas sumber daya manusia yang menguasai kompetensi di bidang teknologi pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya alam dan rekayasa sumberdaya alam yang berwawasan lingkungan untuk kesejahteraan masyarakat. Hal ini terutama relevan dengan tuntutan global saat ini yang memerlukan peran serta masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya alam secara lestari.

Untuk peningkatan sumber daya bangsa, PS S-3 Kimia menjadi tempat untuk meningkatkan kompetensi sumber daya manusia Indonesia sehingga mampu melakukan pemanfaatan, pengelolaan, dan rekayasa sumberdaya alam hayati dan non-hayati, serta untuk mencapai efisiensi produksi, akselerasi industri yang berwawasan lingkungan. Selain itu PS S-3 Kimia UB dapat menjadi partner industri dalam penelitian dan pengembangan proses dan produk industri di Indonesia. Manfaat ini secara langsung dapat memberikan kontribusi yang penting dalam pengembangan keilmuan yang terkait dengan kimia dan teknologi kimia. Bagi bangsa dan negara PS S-3 Kimia akan menjadi partner bagi pemerintah dan legislator dalam merancang berbagai kebijakan yang terkait dengan industri ramah lingkungan, kelestarian lingkungan dan sumberdaya alam.

Posisi program studi S3 Kimia pada dasarnya adalah sebagai wadah atau institusi yang bertugas dalam pengembangan ilmu kimia dan teknologi bidang kimia. Kreativitas dan inovasi ilmu dan teknologi kimia yang dihasilkan dapat diaplikasikan dan ataupun digunakan oleh bidang-bidang ilmu yang lain. Sehingga sinergi ilmu kimia dengan

bidang ilmu yang lain, baik ditingkat nasional maupun internasional menjadi salah satu kunci yang mendukung keberadaan program S3 Kimia.

Ilmu kimia secara alami mempengaruhi berbagai aspek kehidupan sehingga secara langsung maupun tak langsung telah terjadi sinergi dengan berbagai kajian ilmu yang lain. Secara spesifik PS S-3 kimia UB mempunyai tugas mengembangkan ilmu kimia sumberdaya alam hayati dan non hayati serta sains eksplorasi berwawasan lingkungan. Spesifikasi PS S-3 kimia ini diyakini mampu membuka dan meningkatkan sinergi yang produktif dengan PS S-3 program studi lain, baik pada skala nasional maupun internasional.

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi lembaga terkemuka di bidang pendidikan dan riset kimia dalam pengembangan sumber daya alam yang berwawasan lingkungan

Misi

- 1) Menghasilkan doktor bidang kimia yang mampu berperan sebagai pengembang kreatif
- 2) Menghasilkan doktor bidang kimia yang mampu berperan sebagai pengembang ilmu kimia dan proyeksi penerapannya

Tujuan

- 1) Menghasilkan lulusan dalam bidang ilmu kimia yang mampu berkontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa dan negara
- 2) Menghasilkan produk riset yang bermanfaat bagi masyarakat luas dan dipublikasikan untuk meningkatkan daya saing bangsa secara internasional.

D. Kompetensi

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-4.

1) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai filsafat keilmuan kimia, teori kimia fenomenologis (klasik), perkembangan teori kimia termaju dan terkini, serta dan penerapan teori disiplin lain yang relevan.
- b) Memiliki pengetahuan dan metodologi kimia yang menjadi spesialisasinya atau praktik profesionalnya melalui riset eksperimen, deduksi teoretis atau komputasi/simulasi yang inovatif, dan pendekatan secara inter- atau multidisiplin atau transdisiplin dengan menghasilkan karya ilmiah bidang Kimia yang teruji dan orisinal.
- c) Memiliki profesionalisme dan mampu mewujudkan kompetensi bidang eksplorasi dan rekayasa sumberdaya alam dengan memperhatikan kearifan lokal namun dapat diimplementasikan secara nasional dan internasional, sehingga mampu menjadi pelopor pengembangan inovasi dan penerapan IPTEK bidang eksplorasi dan rekayasa sumberdaya alam berwawasan lingkungan baik secara intradisipliner maupun interdisipliner untuk memecahkan permasalahan di masyarakat.

2) Ketrampilan Khusus

- a) Mampu mewujudkan ide-ide baru melalui penelitian untuk menghasilkan inovasi IPTEK berupa produk-produk material unggulan, paket teknologi, produk rekayasa, metoda analisis modern yang inovatif dan bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah penggunaan bahan-bahan kimia yang berwawasan lingkungan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Hasil inovasi tersebut dapat dipublikasikan secara ilmiah, ditulis dalam buku ajar dan diusulkan untuk mendapatkan paten, bahkan mampu menciptakan peluang sektor pekerjaan baru dalam upaya menumbuhkan jiwa kemandirian dan kewirausahaan pada masyarakat.
- b) Memiliki kemampuan kepemimpinan dan adaptasi, karakter mandiri, rasa percaya diri yang tinggi, disiplin, ketekunan, motivasi tinggi, keuletan, curiosity, sceptic, alternative thinking, inovatif, integritas akademik, mampu menyampaikan, mempertahankan dan meyakinkan pendapatnya kepada orang/pihak lain. Selain itu, lulusan juga mampu menghargai pihak lain, mampu bekerjasama dalam tim interdisiplin, bertindak dan bersikap secara arif dan bijaksana dalam berbagai aspek kehidupan. Inovatif dan mampu mengorganisasikan penelitian di bidang keahliannya dengan memberdayakan sumberdaya manusia dan fasilitas yang terkait dengan kegiatan penelitiannya.

E. Topik-topik Kajian Riset

Program Doktor Kimia UB, mempunyai berbagai kelompok penelitian dosen. Beberapa contoh topik-topik kajian riset sesuai dengan bidang minat yang ada di Program Doktor Kimia diberikan pada tabel 12.1.

Tabel 12.1. Topik-topik kajian riset

Bidang Kajian	
Eksplorasi Bahan Alam/EBA (<i>Natural Material Exploration</i>)	Rekayasa Bahan Alam/RBA (<i>Natural Material Engineering</i>)
EBA I, dengan tema riset: • Sintesis dan modifikasi produk alam	RBA I, dengan tema riset: • Pengembangan material sensor dan teknologi analisis kimia
EBA II, dengan tema riset: • Studi struktur, energetika dan dinamika kimia material alam	RBA II, dengan tema riset: • Pengembangan material fungsional dan komposit
EBA III, dengan tema riset: • Explorasi metabolit potensial	RBA III, dengan tema riset: • Bioteknologi

F. Kurikulum

Penyelenggaraan dan pengembangan PS S-3 Kimia berbasis pada penelitian (research) yang ditunjang oleh mata kuliah yang relevan. Kurikulum PS S-3 Kimia dirancang sebagaimana diberikan pada table 12.2. Tabel 12.3 adalah daftar mata kuliah wajib, dan table 12.4 merupakan daftar mata kuliah pendukung keahlian (disertasi).

Bagi mahasiswa yang latar belakang pendidikan magisternya tidak sebidang, akan diberi tambahan beban sks berupa mata kuliah matrikulasi. Daftar mata kuliah matrikulasi beserta bobot sks nya diberikan pada table 12.5.

Tabel 12.2. Struktur Kurikulum Program Doktor Kimia

Kelompok Mata Kuliah / Disertasi	Beban SKS
d) Matakuliah Wajib Program	4
e) Matakuliah Pendukung Keahlian (minimal)	6
f) Disertasi	32
1) Proposal Disertasi (5 sks)	
2) Penelitian dan Penulisan Disertasi (15)	
3) Seminar Ilmiah (5 sks)	
4) Publikasi Ilmiah (7)	
Total SKS (minimal)	42

Tabel 12.3. Daftar Mata Kuliah Wajib Program Doktor Kimia

No	Mata Kuliah	SKS
1	Fisafat Ilmu & Metodologi Penelitian	2
2	Penulisan ilmiah dan etika akademik	2
	Total SKS	4

Tabel 12.4. Daftar Mata Kuliah Penunjang Disertasi

No	Mata Kuliah	SKS
Bidang Kajian Eksplorasi Bahan Alam (<i>Natural Material Exploration</i>)		
1	Statistik kuantum	2
2	Elusidasi Struktur	2
3	Kimia heterosiklik	2
4	Rekayasa Katalis	2
5	Mekanika statistik lanjut	2
6	Eksplorasi tanaman berkhasiat obat	2
7	Kimia Kelautan	2
8	Kimia alkaloid, terpenoid dan steroid	2
9	Rancang bangun instrumentasi kimia	2
10	Teori zat cair sederhana	2
11	Strategi sintesis bahan obat	2
12	Pemisahan senyawa enansiomerik	2
13	Simulasi Molekuler lanjut	2
14	Kristalografi	2
15	Solusi struktur Kristal	2

Bidang Kajian Rekayasa Bahan Alam (<i>Natural Material Engineering</i>)		
1	Rekayasa keramik	2
2	Teknologi Kultur jaringan & Biotransformasi	2
3	Kimia material Fungsional	2
4	Teknologi Biosensor	2
5	Biokimia molekuler	2
6	Teknik analisis modern	2
7	Biokimia enzim	2
8	Automatisasi pengukuran kimia	2
9	Monolitik kromatografi	2
10	Super adsorben	2
11	Toksikologi	2
12	Nanomaterial	2
13	Metallomics	2
14	Kimia Membrane lanjut	2
15	Material pertahanan	2
16	Biokimia modern	2

Tabel 12.5. Daftar Mata Matrikulasi

No	Nama Mata Kuliah	SKS	Penjelasan
1	Struktur Kimia	3	Matakuliah akan bermanfaat untuk memahami dasardasar struktur atom, molekul, ikatan, dan reaktifitasnya, termasuk juga perubahan kimianya dalam suatu reaksi.
2	Analisis Kimia dan Pemisahan	3	Matakuliah akan bermanfaat untuk memahami dasardasar pemisahan baik unsur, molekul dan polimer, serta analisisnya baik berdasar analisis kualitatif maupun kuantitatif, serta dengan menggunakan instrumentasi modern ataupun konvensional.
3	Proyek pra penelitian	4	Matakuliah berisi penugasan-penugasan khusus yang terkait erat dengan penelitian yang akan dilaksanakan sehingga bermanfaat dalam mendukung kesuksesan penelitian disertasi.
	Total SKS	10	

G. Dosen

Nama-nama Dosen Program Studi Doktor Kimia adalah sebagai berikut:

No	Nama	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian
1	Simon Bambang Wijanarko, Dr. Ir, M.App.Sc.	Profesor	Food Science and Technology, Food Engineering, Medicinal Plants, Post-Harvest Technology
2	Chandrawati, Cahyani, Dr., Ir., MS	Profesor	Environmental chemistry
3	Chanif Mahdi, Dr., Ir., MS	Profesor	Biomedical chemistry
4	Aulanni'am, Dr., drh., DES	Profesor	Lifes sciences, veterinary, molecular biochemistry
5	Sutiman Bambang Sumitro, DSc, SU	Profesor	Biologi sel dan Nano Biology
6	Rurini Retnowati, Dr., MS	Lektor Kepala	Bioorganic, Organic Chemistry of Natural Products
7	Sasangka Prasetyawan, Dr., MS.	Lektor Kepala	Enzyme exploration
8	Hermin Sulistyarti, PhD., Dra.	Lektor Kepala	Flow injection analysis and related techniques
9	Diah Mardiana, Dr., MS.	Lektor	Physcial chemistry, polymer, membrane
10	Rachmat Triandi Tjahjanto, Dr.rer.nat., M.Si.	Lektor	Inorganic chemistry, ceramics
11	Akhmad Sabarudin, Dr.Sc, M.Sc.	Lektor	Functional Material Chemistry, Monolithic Chromatography, Solid Phase Extraction, Polymer, Plasma Spectrometry
12	Ani Mulyasuryani, Dr., MS.	Lektor Kepala	Biosensor, solid phase extraction, electrode selective ion
13	Barlah Rumhayati, Dr., MS.	Lektor	Environmental analytical chemistry
14	Lukman Hakim, Dr.Sc., M.Sc.	Asisten Ahli	Physical Chemistry, Theoretical Chemistry, Molecular Simulation, Statistical Mechanics
15	Masruri, PhD., MSi., S.Si.	Lektor	Organic chemistry, green chemistry, catalysis, natural product and resources prospecting
16	Siti Mariyah Ulfa, Dr.Sc., M.Sc.	Lektor	Organic synthesis, Catalyst
17	Edi Priyo Utomo, Dr., MS Drs.	Lektor Kepala	Organic chemistry of Natural Product, essential oils
18	Elvina Dhiaul Iftitah, Dr., M.Si., S.Si.	Lektor	Organic chemistry, catalyst
19	Warsito, Dr. MS, Drs.	Lektor Kepala	Organic Chemistry, Insect Pest Pheromone
20	Dr. Ir. Uswatun Hasanah, M.Si.	Lektor Kepala	Adsorption and Pyrolysis
21	Dr. Arie Srihardyastuti, S.Si., M.Kes.	Lektor	Biomedical chemistry
22	Dr. Tutik Setyaningsih, S.Si, M.Si	Lektor	Inorganic Chemistry, Material Science

BAB XIII

PROGRAM STUDI DOKTOR FISIKA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi	: Doktor Fisika
Ijin Penyelenggaraan	: SKKemenristek-Dikti No. 69/KPT/I/2016, tanggal 3 Februari 2016.
Status Akreditasi	: Predikat: Akreditasi Minimum Akreditasi pertama BAN-PT: bulan Juli 2016

B. Pendahuluan

Program Studi Doktor Fisika Fakultas MIPA UB pada hakekatnya merupakan wadah para fisikawan untuk bertukar pikiran dan bekerja sama secara akademik. Oleh karena itu, program studi dapat dimanfaatkan bukan hanya untuk menghasilkan karya-karya tetapi juga mengembangkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas utamanya bidang sains dan teknologi. Dengan penelitian-penelitian yang berkualitas, program studi akan mencetak doktor-doktor yang berkompeten dan memenuhi kebutuhan SDM (level 9 KKNI) yang diakui baik secara nasional maupun internasional. Hal ini penting untuk meningkatkan daya saing bangsa terutama dalam era masyarakat ekonomi asean (MEA) ini.

Program Studi Doktor Fisika UB akan menyumbangkan pendekatan-pendekatan baru dari bidang fisika secara sistematis yang akan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan (sains) dan teknologi baik lokal maupun global. Pendekatan-pendekatan ini pada dasarnya merupakan hasil sinergi secara terus menerus dan berkesinambungan antara kajian-kajian teoritik dan eksperimen. Hasil pengembangan sains dan teknologi pada ujungnya ditujukan untuk kepentingan umat manusia. Secara spesifik pendidikan Doktor Fisika UB didasarkan pada kegiatan penelitian dengan fokus pada pengembangan ilmu Fisika beserta aplikasinya yang dapat berguna bagi bidang Teknologi Medis, Energi, dan Lingkungan, material maju dengan kajian dari berbagai ranah pengetahuan Fisika. Basis kombinasi pengembangan melalui pengembangan teknologi energi terbarukan, teknologi sensor berbasis ilmu material dan elektronik, teknologi material fungsional, dengan dukungan kemampuan komputasi yang baik akan menjadikan keunggulan tersendiri di lingkup internasional.

Kekhasan Program Studi Doktor Fisika UB dapat dilihat dari publikasi internasional yang sudah dihasilkan dalam topik-topik laser, sensor (biosensor), material, komputasi, kebumihan dan energi. Publikasi yang dihasilkan telah banyak yang terindeks dan tercitasi menunjukkan mutu publikasi dari hasil penelitian yang dilakukan. Kerjasama penelitian ditingkat internasional yang sedang aktif berjalan diantaranya dengan Shibaura Institute of Technology (Tokyo, Jepang), University of Hawaii, USAID (USGS), Prime Norwegia, Metiers ParisTech (Perancis). Salah satu keunggulan Program Studi Doktor Fisika adalah penelitian dan pengembangan ilmu yang berbasis track record kelompok-kelompok kajian yang akan menjadi pendukung utama proses pendidikan dan penelitian.

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi program studi bertaraf internasional dalam bidang fisika dan terapannya, serta berperan aktif dalam penelitian, pengembangan dan penyebarluasan sains dan teknologi terkait khususnya dalam bidang energi dan lingkungan, sistem dan material maju, serta biofisika dan fisika medis.

Misi

- 1) Menyelenggarakan pendidikan untuk menghasilkan SDM yang mampu untuk mengembangkan ilmu fisika dan terapannya, mampu memecahkan masalah melalui penelitian kreatif dengan pendekatan inter, multi dan transdisipliner serta mampu mengembangkan, mengelola dan memimpin penelitian dan pengembangan yang diakui secara nasional dan internasional.
- 2) Melakukan penelitian dalam bidang ilmu fisika dan terapannya dalam rangka mengembangkan metode-metode baru dan/atau menghasilkan karya teknologi baru khususnya dalam bidang biofisika medis, energi dan lingkungan, serta sistem dan material maju.
- 3) Melakukan pengabdian kepada masyarakat berkenaan dengan hasil karya teknologi dan penelitian yang telah dilakukan.

Tujuan

- 1) Menghasilkan sumber daya manusia (SDM) berkualifikasi doktor dalam bidang fisika dan terapannya, yang mampu menguasai konsep-konsep fisika secara lebih baik dan mendalam untuk tujuan pendidikan, penelitian maupun aplikasinya di berbagai bidang yang relevan dan sesuai dengan bidang minatnya.
- 2) Mengembangkan sains dan teknologi serta temuan-temuan baru yang orisinal berdasarkan konsep ilmu-ilmu fisika untuk aplikasi di bidang energi dan lingkungan, sistem dan material maju, serta biofisika dan fisika medis, yang dipublikasikan secara ilmiah dan bermanfaat untuk membantu masyarakat.
- 3) Melakukan upaya-upaya untuk menerapkan sains dan teknologi hasil-hasil penelitian melalui program pengabdian kepada masyarakat dan layanan kepakaran.

D. Kompetensi Lulusan

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-4.

1) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai teori dan falsafah ilmu fisika yang menjadi bidang kajiannya, serta dapat menerapkan untuk mengembangkan teori/konsepsi/gagasan ilmiah baru yang memberikan kontribusi pada pengembangan serta pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi baru, utamanya dalam bidang energi dan lingkungan, atau sistem dan material maju, atau biofisika dan fisika medis.
- b) Menguasai metode penelitian dalam bidang fisika dan terapannya, serta mampu melakukan kegiatan penelitian secara sistematis dan berkelanjutan, sehingga dapat menghasilkan karya ilmiah baru yang kreatif, original, dan teruji, melalui proses ilmiah yang mandiri dan dapat dipertanggung jawabkan, yang dapat dipublikasikan dalam berbagai pertemuan ilmiah internasional, dan/atau jurnal ilmiah internasional bereputasi, dan/atau paten.

2) Ketrampilan Khusus

- a) Mampu menghasilkan karya penelitian yang tepat guna dalam bidang energi dan lingkungan, dan/atau sistem dan material maju, dan/atau biofisika dan fisika medis, yang berguna bagi masyarakat.
- b) Mampu menggunakan komputer dan teknologi informasi modern sebagai sarana untuk mengolah ide, gagasan, data-data hasil riset, publikasi dan komunikasi ilmiah dengan baik dan benar.
- c) Mampu mengkomunikasikan hasil-hasil penelitiannya dalam forum ilmiah nasional maupun internasional secara terstruktur dan sistematis, dengan menggunakan Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris yang baik dan benar.

E. Topik-topik Kajian Riset

Saat ini, peranan fisikawan telah berkembang seiring dengan berkembangnya bidang kajian fisika secara cepat dan luas, seperti teknik pengukuran presisi, teknologi bahan, piranti skala mikro/nano, metode baru dalam fisika kebumihan, fisika medis, biofisika, dan lain sebagainya. Pengembangan dan pelaksanaan pendidikan fisika lanjutan sangat diperlukan guna meningkatkan kompetensi dan profesionalisme fisikawan agar sesuai dengan tuntutan perkembangan IPTEK fisika di masyarakat, dengan tanpa mengabaikan *basic knowledge* ilmu fisika serta prospek perkembangannya di masa depan. Pada prinsipnya program Doktor Fisika UB mengembangkan tiga kelompok besar bidang riset yaitu: (1) Energi & Lingkungan, (2) Sistem dan Material Maju, dan (3) Biofisika dan Fisika Medis. Ketiga bidang minat tersebut bersinergi satu dengan yang lain untuk membentuk ciri khas Program Doktor Fisika Fakultas MIPA-UB.

- 1) **Bidang minat Energi dan Lingkungan**, disusun dengan pemahaman bahwa aspek penyediaan energi yang berkelanjutan haruslah memberikan jaminan pada keberlanjutan lingkungan, sehingga pengkajian dan pengembangan iptek melalui proses penelitian yang dilakukan haruslah dapat mengkombinasikan kedua aspek tersebut dengan baik. Topik riset bidang energi terbarukan dan lingkungan antara lain:
 - a) Pengukuran-pengukuran partikel-partikel sisa pembakaran biomassa.
 - b) Pengkajian pemanfaatan biomassa sebagai sumber energy terbarukan
 - c) Energi geothermal, energi solar, energi angin, dll.
- 2) **Bidang minat Sistem dan Material Maju**, didasarkan pada peran sistem dan material cerdas dalam bidang kesehatan, energi maupun lingkungan. Topik riset bidang Sistem dan Material Maju antara lain:
 - a) Pengembangan teknologi dan material biosensor
 - b) Pengembangan dan aplikasi teknologi piranti/device pada ranah MEMS (micro-electronic mechanical system).
 - c) Pengembangan material dengan properti, karakteristik dan perilaku yang dirancang sesuai dengan kebutuhan masyarakat lokal, terutama untuk kepentingan industri dan kesehatan.
- 3) **Bidang minat Biofisika dan Fisika Medis**, mempunyai fokus kajian yang berhubungan dengan bidang biomedik dan lingkungan ditinjau dari sudut pandang ilmu fisika. Bidang kajian Biofisika mempunyai tujuan menjembatani hubungan ilmu fisika dengan ilmu-ilmu dibidang biomedis, agro kompleks dan lingkungan. Topik riset bidang ini antara lain:
 - a) Fisika radiologi, teknologi pencitraan medis, dan pengukuran lingkungan.
 - b) Sistem pengukuran kelistrikan sel dan lingkungan sel, radikal bebas dan penanggulangannya.

- c) Pengembangan perangkat-perangkat diagnostic dan instrument untuk keperluan medis dan kesehatan makanan.

F. Kurikulum

Program Doktor Fisika FMIPA-UB pada dasarnya adalah program pendidikan yang berorientasi pada penelitian (*by research*). Namun demikian, untuk melakukan riset yang baik tentu diperlukan penguasaan teori berkenaan dengan tema riset yang akan dilakukan. Untuk itu Program Doktor Fisika UB mewajibkan mahasiswanya menempuh beberapa mata kuliah dalam suatu perkuliahan. Sifat perkuliahan adalah memberikan dukungan riset, sehingga matakuliah yang ditawarkan sifatnya adalah matakuliah penunjang disertasi.

Beban SKS dan Masa Belajar Program Doktor Fisika FMIPA-UB

- a) *Mahasiswa yang berlatar belakang pendidikan magister (S-2) sebidang*, beban belajarnya adalah (42-45) sks, yang terdiri atas matakuliah wajib (3 sks), matakuliah penunjang disertasi (9-12) sks, dan disertasi (30 sks), yang dijadwalkan ditempuh dalam waktu 6 (enam) semester dan dapat ditempuh kurang dari 6 (enam) semester dan maksimal 14 (empat belas) semester.
- b) *Mahasiswa yang berlatar belakang pendidikan magister (S-2) tidak sebidang*, beban belajarnya adalah sama dengan poin (a) dan ditambah dengan matakuliah difisiensi/matrikulasi sebesar (9-12) sks, yang dijadwalkan ditempuh dalam waktu 7 (tujuh) semester dan dapat ditempuh kurang dari 7 (tujuh) semester dan maksimal 14 (empat belas) semester.

Dalam hal melakukan matrikulasi, mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan menempuh beberapa matakuliah dasar pengetahuan yang dipandang masih kurang sebagai prasyarat menempuh program Doktor Fisika UB. Pelaksanaan matrikulasi dilakukan pada semester satu. Selama mengikuti program matrikulasi tersebut, mahasiswa tidak diperkenankan mengambil matakuliah tambahan yang merupakan core dari program Doktor Fisika. Hasil evaluasi akhir matrikulasi adalah peserta akan dinyatakan lulus atau tidak lulus. Bagi yang tidak lulus akan diberikan kesempatan inhal perbaikan. Beban sks dan jenis mata kuliah matrikulasi ditentukan oleh Tim Seleksi Program Doktor Fisika FMIPA-UB.

Struktur kurikulum dan beban studi Program Doktor Fisika Fakultas MIPA-UB adalah sebagaimana diberikan pada table 13.1: Sedangkan daftar mata kuliah pendukung disertasi diantaranya diberikan pada tabel 13.2. Mata Kuliah Pendukung Disertasi tidak terbatas pada daftar di tabel 13.2 tersebut, mahasiswa boleh mengambil mata kuliah lain di luar program studi dengan pertimbangan dari calon promotor dan KPS S3 Fisika. Mata Kuliah Pendukung Disertasi minimal 9 sks sesuai dengan bidang minatnya.

Penjabaran kurikulum dan rencana kegiatan tiap semester beserta kompetensi yang diharapkan, diberikan pada Tabel 13.3.

Tabel 13.1. Struktur Kurikulum Program Doktor Fisika

Kelompok Mata Kuliah / Disertasi	Beban SKS
1. Matakuliah Wajib Program <ul style="list-style-type: none"> • Filsafat Ilmu & Metode Penelitian Fisika (MAP8001) 	3
2. Matakuliah Pendukung Disertasi <ul style="list-style-type: none"> • Lihat table 13.2 	9-12
3. Disertasi (MAP9001) <ul style="list-style-type: none"> a. Ujian Proposal Disertasi (4 sks) b. Pelaksanaan Penelitian Disertasi (8 sks) c. Seminar Ilmiah Internasional, minimum 2 kali (3 sks) d. Publikasi dalam Jurnal, minimum 2 paper (6 sks) e. Seminar Hasil Penelitian Disertasi (3 sks) f. Ujian Disertasi Tertutup (6 sks) 	30
Total SKS	42-45

Tabel 13.2. Daftar Mata Kuliah Pendukung Disertasi

No.	Kode MK	Mata Kuliah	SKS
1	MAP8001	Filsafat Ilmu & Metode Penelitian	3
2	MAP8011	Energi Terbarukan & Lingkungan	3
3	MAP8012	Global Seismologi	3
4	MAP8013	Geofisika Medan Potensial	3
5	MAP8021	Fisika Plasma	3
6	MAP8022	Rekayasa Bahan	3
7	MAP8023	Protein Fungsional	3
8	MAP8031	Biofisika Molekuler	3
9	MAP8032	Fisika Radiodiagnosis & Radioterapi	3
10	MAP8033	Fisika Pencitraan Medis	3
11	MAP8041	Teknologi Sensor Modern	3
12	MAP8042	Sistem Akuisisi Data Modern	3
13	MAP8043	Teknik Komputasi Cerdas	3
14	MAP8051	Termodinamika Terapan	3
15	MAP8052	Dinamika Fluida	3
16	MAP8053	Aerosol	3
17	xxxx	Mata Kuliah di luar PS S3 Fisika UB	x

G. Dosen

No	Nama	Jabatan Akademik	Kajian Riset	Email
21.	Mohammad Nurhuda, Dr.rer.nat.	Profesor	Fisika Teori dan Komputasi, energy terbarukan	mnurhuda@ub.ac.id
22.	Dr. Muhaimin Rifai	Profesor	Immunologi, Biofisika Medis	
23.	Dr. Tatsuhiko Aizawa	Adjunct Professor	Nano technology, high dense plasma processing and surface design	
24.	Dr. Frederic Merienne	Adjunct Professor	Virtual imaging	
25.	Abdurrouf, Dr.rer.nat. M.Si.	Lektor Kepala	Komputasi molekul dan laser	abdurrouf@ub.ac.id
26.	Adi Susilo, Ph.D., M.Si.	Lektor Kepala	Mangrove dan Mitigasi Bencana	adisusilo@ub.ac.id
27.	Agus Naba, Ph.D., MT.	Lektor Kepala	Sistem Kecerdasan Buatan & pengolahansinyal	anaba@ub.ac.id
28.	Alamsyah M. Juwono, Ph.D., M.Sc.	Lektor Kepala	Analisis Kualitas Udara & Lingkungan	amjuwono@ub.ac.id
29.	Arinto Yudi P. Wardoyo, Ph.D., M.Sc.	Lektor Kepala	Pengukuran Lingkungan	a.wardoyo@ub.ac.id
30.	Chomsin Sulistyowidodo, Ph.D., M.Si	Lektor Kepala	Biofisika medis	chomsin@ub.ac.id
31.	Didik Rahadi Santoso, Dr.Eng., M.Si.	Lektor Kepala	Sistem Instrumentasi	dieks@ub.ac.id
32.	Heru Harsono, Dr. M.Si.	Lektor Kepala	Sistem Optis	heru_har@ub.ac.id
33.	Setyawan Purnomo Sakti, Dr.-Ing., M.Eng.	Lektor Kepala	Teknologi Sensor	sakti@ub.ac.id
34.	Sukir Maryanto, Ph.D., M.Si.	Lektor Kepala	Seism-Volcanologi & Geothermal	sukir@ub.ac.id
35.	Sunaryo, Dr., M.Si.	Lektor Kepala	Geofisika Eksplorasi Tambang	sunaryo@ub.ac.id
36.	Ahmad Nadhir, Ph.D., MT.	Lektor	Kontrol Optimal	anadhir@ub.ac.id
37.	D.J. Djoko Santjojo, Ph.D., M.Phil.	Lektor	Sistem Plasma	dsantjojo@ub.ac.id
38.	Hari Arief Dharmawan, Ph.D., M.Eng.	Lektor	Sistem tertanam (<i>Embedded system</i>)	hari_arief@ub.ac.id
39.	Johan A.E. Noor, Ph.D., M.Sc.	Lektor	Membran Biofisika dan Proteksi Radiasi	jnoor@ub.ac.id
40.	Masruroh, Dr.Eng., M.Si.	Lektor	Lapisan Tipis dan Modifikasi Permukaan	ruroh@ub.ac.id
41.	Mauludi Pamungkas, Ph.D., M.Si.	Lektor	Simulasi dan Komputasi Material	m_ariesto@ub.ac.id
42.	Sugeng Rianto, Dr. M.Sc.	Lektor	Instrumentasi Virtual	priantos@ub.ac.id

BAB XIV

PROGRAM STUDI DOKTOR MATEMATIKA

A. Identitas Program Studi

Nama Program Studi	: Doktor Matematika
Ijin Penyelenggaraan	: SK Kemenristek-Dikti No. 69/KPT/I/2016, tanggal 3 Februari 2016.
Status Akreditasi	: Predikat: Akreditasi Minimum Akreditasi pertama BAN-PT: bulan Juli 2016

B. Pendahuluan

Matematika merupakan dasar pengembangan ilmu dan teknologi bidang lain. Berdasarkan tujuannya, matematika seringkali dibagi menjadi dua, yaitu matematika murni dan matematika terapan. Matematika murni menjawab berbagai pertanyaan dalam matematika sendiri tanpa pertimbangan apapun tentang aplikasinya, sedangkan matematika terapan menjawab berbagai pertanyaan di luar konteks matematika seperti dalam bidang biologi, fisika, ekonomi maupun teknik. Namun demikian, sebenarnya tidak ada batas yang jelas di antara keduanya karena mereka saling berkaitan sekaligus saling menguatkan. Aplikasi praktis dari apa yang dihasilkan oleh matematika murni seringkali ditemukan kemudian. Sebaliknya penerapan matematika juga seringkali memotivasi perkembangan matematika sendiri. Penerapan matematika tidak dapat lepas dari pemodelan matematika. Pemodelan matematika bertujuan untuk mendeskripsikan berbagai aspek dari dunia nyata, termasuk interaksi dan dinamikanya melalui matematika. Solusi model matematika dapat ditentukan secara cepat dan akurat melalui pendekatan matematika komputasi sehingga simulasi untuk memahami fenomena ataupun proses disain teknologi mungkin dilakukan.

Pemodelan matematika dan komputasi saat ini merupakan alat penting untuk analisis kualitatif dan kuantitatif, yang memungkinkan peneliti membangun dan menguji model dari fenomena kompleks yang mungkin tidak dapat direplikasi di laboratorium maupun dari eksperimen yang tidak dapat dilakukan karena terlalu berbahaya atau menuntut sarana yang canggih sehingga terlalu mahal untuk direalisasikan. Oleh karena itu pemodelan matematika dan komputasinya dipandang sebagai pilar ketiga dalam penyelidikan ilmiah, setelah analisis teori dan eksperimen. Hal ini sejalan dengan visi, misi dan tujuan PS S3 Matematika UB, yaitu riset diarahkan pada pengembangan teori matematika, pengembangan model matematika, metode matematika dan komputasinya untuk menyelesaikan masalah-masalah bidang hayati dan industri.

Salah satu keunggulan PS S3 Matematika UB adalah penelitian dan pengembangan ilmu yang berbasis rekam jejak (*track record*) kelompok-kelompok bidang minat yang akan menjadi pendukung utama proses pendidikan dan penelitian. Pada PS S3 Matematika UB terdapat 4 (empat) kelompok bidang minat, yaitu Matematika Fisik, Matematika Biologi, Optimasi dan Analisis, yang dikoordinasi oleh seorang Guru Besar (Profesor) atau Lektor Kepala bergelar doktor. Beberapa penelitian pada kelompok bidang minat tersebut telah didanai oleh DP2M/DIKTI, BOPTN, DCRG-URGE, SP4, KNAW (Belanda), European Union, Kemenristek, dan dana internal UB. Penelitian tersebut bukan hanya melibatkan dosen Jurusan Matematika UB, melainkan juga berkolaborasi dengan dosen jurusan dan fakultas lain di lingkungan UB maupun institusi lain di luar UB, seperti ITB, University of Twente, Osaka University, LHI, PT PAL,

TELKOM, LABMATH INDONESIA, Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah, dan lain sebagainya. Kerja sama telah terjalin dalam jangka waktu yang lama dan telah menghasilkan berbagai karya ilmiah baik yang diterbitkan dalam prosiding, jurnal nasional maupun internasional. Kerjasama internasional juga diperluas dengan kesepakatan yang dibuat antara Jurusan Matematika/Fakultas MIPA dengan Universiti Sains Malaysia, Universiti Putra Malaysia, University of Koblenz-Landau (Jerman) dan Yildiz University (Turkey).

C. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Menjadi Program Studi Doktor Matematika yang unggul dan mampu berkompetisi secara internasional melalui proses pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang matematika maupun matematika terapan untuk mendukung perkembangan industri dan ilmu-ilmu hayati

Misi

- 3) Menyelenggarakan pendidikan doktor yang berorientasi pada pengembangan teori matematika dan terapannya di bidang industri dan ilmu hayati.
- 4) Menyelenggarakan pendidikan doktor berkualitas yang transparan, akuntabel, efisien, dan efektif dalam mengembangkan teori matematika dan terapannya di bidang industri dan ilmu hayati.
- 5) Mengembangkan inovasi penelitian yang untuk menghasilkan ide baru yang dipublikasikan secara ilmiah atau paten yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang ilmu hayati dan industri.
- 6) Meningkatkan kualitas penelitian yang berorientasi pada pengembangan dan penemuan metode dan model matematika serta menyebarluaskan penerapannya kepada masyarakat.

Tujuan

- 3) Menghasilkan lulusan yang mempunyai teori matematika yang memadai sehingga mampu mengembangkan model matematika, metode matematika, dan komputasinya untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang ilmu hayati dan industri.
- 4) Menghasilkan lulusan yang mampu melakukan analisis matematika terhadap model-model matematika yang dihasilkan serta implementasinya.
- 5) Menghasilkan lulusan yang inovatif dan mampu mengorganisasikan penelitian di bidang keahliannya dengan memberdayakan sumberdaya manusia dan fasilitas yang terkait dengan kegiatan penelitiannya.
- 6) Menghasilkan lulusan yang mempunyai profil akademik yang baik, menjunjung tinggi etika dan mampu bekerja sama.

D. Kompetensi

Kompetensi sikap dan ketrampilan umum, seperti disebutkan pada Bab-4.

3) Penguasaan Pengetahuan

- a) Menguasai filsafat ilmu, teori-teori dasar matematika analisis dan matematika terapan, serta pengetahuan isu-isu mutakhir yang relevan untuk dapat berperan sebagai pendidik, peneliti, tenaga ahli dan konsultan.

- b) Menguasai konsep matematika dan mampu menerapkannya untuk menggali dan menemukan pengetahuan baru di bidang matematika dan terapannya khususnya di bidang ilmu-ilmu hayati dan industri.

4) **Ketrampilan Khusus**

- c) Inovatif dan mampu mengorganisasikan penelitian di bidang keahliannya dengan memberdayakan sumberdaya manusia dan fasilitas yang terkait dengan kegiatan penelitiannya.
- d) Memiliki profesionalisme dan mampu mewujudkan kompetensi bidang matematika analisis atau matematika terapan sehingga dapat menjadi pelopor pengembangan inovasi dan penerapan IPTEK khususnya bidang ilmu-ilmu hayati dan industri secara transdisipliner untuk memecahkan permasalahan di masyarakat.
- e) Mampu mewujudkan ide-ide baru melalui penelitian untuk menghasilkan inovasi IPTEK berupa teori, model, metode, algoritma (software) matematika orisinal yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah di bidang ilmu hayati dan industri.
- f) Mampu mempublikasikan hasil inovasi secara ilmiah, baik disampaikan pada kegiatan seminar/konferensi maupun ditulis dalam jurnal ilmiah atau buku ajar serta diusulkan untuk mendapatkan paten.
- g) Mampu bersinergi dengan pihak di luar institusi yang memiliki kompetensi pada bidang-bidang ilmu terkait.

E. **Topik-topik Kajian Riset**

Program Doktor Matematika UB, mempunyai berbagai kelompok penelitian dosen yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat bidang utama yaitu Matematika Fisik, Matematika Biologi, Optimasi dan Matematika Analisis. Berikut adalah beberapa contoh topik-topik kajian riset sesuai dengan bidang minat yang ada.

1) **Bidang Minat Matematika Fisik**

- a) Pemodelan dan simulasi perambatan gelombang air
- b) Pemodelan dan komputasi perambatan gelombang optik
- c) Analisis solusi persamaan gelombang nonlinear (*regularity, asymptotic solution, scattering theory, dll.*)

2) **Bidang Minat Matematika Biologi**

- a) Pemodelan pertumbuhan populasi (ekologi, epidemiologi, bioproses)
- b) Analisis dinamik (sistem dinamik kontinu / diskret)
- c) Pengembangan skema numerik untuk sistem dinamik
- d) Estimasi parameter model dinamik

3) **Bidang Minat Optimasi**

- a) Optimasi pada kondisi ketidakpastian
- b) Teknik/Komputasi/Metode numerik optimasi

4) **Bidang Minat Matematika Analisis**

- a) Analisis harmonik dan analisis fungsional
- b) Operator integral Fourier
- c) *Microlocal analysis*
- d) Teori operator diferensial / integral

F. Kurikulum

Kurikulum dan beban studi Program Doktor Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya adalah sebagaimana diberikan pada table 14.1.

Tabel 14.1. Struktur Kurikulum Program Doktor Matematika

Kelompok Mata Kuliah / Disertasi	Beban SKS
g) Matakuliah Wajib Program	3
h) Matakuliah Pendukung Disertasi (minimal)	9
i) Disertasi	31
1) Proposal Disertasi (3)	
2) Penelitian dan Penulisan Disertasi (20)	
3) Seminar Ilmiah (3)	
4) Publikasi Ilmiah (5)	
Total SKS (minimal)	43

1) Matakuliah Wajib Program

- Filsafat Ilmu dan Metode Penelitian : 3 sks

2) Matakuliah Pendukung Disertasi

- Minimal 9 sks dari matakuliah peminatan pada table 14.2

Tabel 14.2. Daftar Mata Kuliah Pendukung Disertasi

Minat	Mata Kuliah	SKS
Matematika Fisik	1. Metode Elemen Hingga	3
	2. Metode Volume Hingga	3
	3. Dinamika Fluida	3
	4. Analisis Fourier	3
	5. Metode Analisis Terapan	3
	6. Metode Matematika untuk Gelombang Elektromagnetik dan Optik	3
	7. Analisis Fungsional	3
Matematika Biologi	1. Metode Numerik dan Komputasi	3
	2. Matematika Biologi / Dinamika Populasi	3
	3. Sistem Dinamik Kontinu	3
	4. Sistem Dinamik Diskret	3
	5. Estimasi Parameter	3
	6. Proses Stokastik	3
Optimasi	1. Proses Stokastik	3
	2. Riset Operasi	3
	3. Teknik Optimasi	3
	4. Statistika Spasial	3
Matematika Analisis	1. Ruang Sobolev	3
	2. Analisis Tensor	3
	3. Analisis Fourier	3
	4. Teori Operator	3
	5. Analisis Fungsional	3
	6. Analisis Kompleks	3

Mata kuliah disesuaikan dengan topik penelitian untuk disertasi; Mata Kuliah Pendukung Disertasi tidak terbatas pada tabel di atas (boleh mengambil Mata kuliah lain di dalam UB atau Perguruan Tinggi lain dengan pertimbangan Ketua Program Studi dan Promotor); Mahasiswa wajib mengambil Mata Kuliah Pendukung Disertasi minimal 9 sks sesuai dengan dengan bidang minatnya.

G. Dosen

Nama-nama Dosen Program Studi Doktor Matematika adalah sebagai berikut:

No	Nama	Jabatan Akademik	Bidang Ilmu	Email
1	Dr. Ir. Loekito Adi Soehono, M.Agr.	Profesor	Statistical Modeling	loekito_mat@ub.ac.id
2	Dr. Ir. Waego Hadi Nugroho	Profesor	Statistical Modeling	whn@ub.ac.id
3	Dr. Drs. Agus Widodo, M.Kes.	Profesor	Matematika Terapan	aguswidodo@ub.ac.id
4	Drs. Marjono, M. Phil., Ph.D.	Profesor	Matematika Analisis	marjono@ub.ac.id
5	Dr. Ir, Henny Pramodyo, MS.	Profesor	Spasial & Path Analysis, Mapping	hennyp@ub.ac.id
6	Prof. Dr. Ir. Ni Wayan Surya Wardhani, MS	Profesor	Statistical Modeling	wswardhani@ub.ac.id
7	Prof. Dr. Drs. Agus Suryanto, M.Sc.	Profesor	Matematika Terapan dan Komputasi	suryanto@ub.ac.id
8	Dr. Drs. Sobri Abusini, MT.	Lektor Kepala	Matematika Industri (Optimasi)	sobri@ub.ac.id
9	Dr. Dra. Wuryansari M. Kusumawinahyu, M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Terapan	wmuharini@ub.ac.id
10	Dr. Drs. Noor Hidayat, M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Terapan	noorh@ub.ac.id
11	Dr. Drs. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc.	Lektor	Matematika Analisis	abdul_rouf@ub.ac.id
12	Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si, M.Si, PhD	Lektor	Matematika Analisis (Teori Persamaan Diferensial)	rbagus@ub.ac.id
13	Dra. Trisilowati, M.Sc, PhD.	Lektor Kepala	Matematika Biologi	trisilowati@ub.ac.id
14	Dr. Isnani Darti, S.Si, M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Terapan	isnaniidarti@ub.ac.id
15	Rahma Fitriani, S.Si, M.Sc., Dr.	Lektor	Optimasi Sumber daya	rahmafitriani@ub.ac.id
16	Dr. Suci Astutik, S.Si, M.Si.	Lektor	Pemodelan Spasial	suci_sp@ub.ac.id
17	Syaiful Anam, S.Si., MT, PhD	Lektor	Sains Komputasi (Optimasi)	syaiful@ub.ac.id
18	Dr. Drs. Moh. Aruman Imron, M.Si.	Lektor Kepala	Matematika Analisis	maimr@ub.ac.id
19	Nur Shofianah, S.Si., M.Si, PhD	Lektor	Komputasi Persamaan	nur_shofianah@ub.ac.id

No	Nama	Jabatan Akademik	Bidang Ilmu	Email
			Diferensial Parsial	
20	Dr. Ir. Maria Bernadetha Theresia Mitakda	Lektor	Statistika Teori	dethamitakda@ub.ac.id
21	Dr. Ir. Solimun, MS	Lektor Kepala	Statistical Modeling	solimun@ub.ac.id
22	Dr. Ir. Atiek Iriany, MS	Lektor	Model Spasial-Temporer	atiek@ub.ac.id
23	Dr. Dra. Umu Sa'adah, M.Si.	Lektor	Statistika Teori dan Simulasi	u.saadah@ub.ac.id
24	Achmad Efendi, S.Si., M.Sc., PhD.	Lektor	Biostatistika	a_efendi@ub.ac.id
25	Corina Karim, S.Si., M.Sc., PhD	Asisten Ahli	Matematika Analisis (Teori Persamaan Diferensial)	co_mathub@ub.ac.id
26	Dr. Adji Achmad Rinaldo Fernandes, S.Si., M.Sc.	Asisten Ahli	Analisis Data Longitudinal	fernandes@ub.ac.id