

DAFTAR ISI

5.1. PROGRAM STUDI MAGISTER KECERDASAN ARTIFISIAL	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Visi.....	2
C. Misi.....	2
D. Tujuan Pendidikan.....	2
E. Strategi Program Studi.....	3
F. Sasaran Kurikulum	4
G. Dasar Penyusunan Kurikulum 2022.....	5
H. Profesi/Lapangan Kerja Lulusan.....	6
I. Profil Lulusan (PL)	6
J. Capaian Pembelajaran (CP).....	7
K. Bidang Kajian.....	9
L. Peta/Matriks/Tabel Keterkaitan Mata Kuliah Wajib (MKW) dan Mata Kuliah Pilihan (MKP) dengan PLO dan Profil Lulusan	10
M. Daftar Mata Kuliah Pilihan (MKP).....	15
N. Minat Enterpreneur bidang Kecerdasan Artifisial (AI-Preneur).....	16
O. Peraturan Peralihan.....	17
P. Kesetaraan Mata Kuliah	18
Q. Metode Pembelajaran.....	19
R. Metode Penilaian/Penelitian.....	23
S. Evaluasi Hasil Studi.....	33
T. Sistem Penjaminan Mutu	33
U. Survei Alumni.....	36
1. LAMPIRAN: Silabus Mata Kuliah.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Sasaran Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial.....	4
Tabel 5.2 Profil Lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial.....	6
Tabel 5.3 Keterkaitan PLO dengan Domain Pembelajaran Menurut Taksonomi Bloom.....	9
Tabel 5.4 Keterkaitan Bahan Kajian dengan Profil Lulusan.....	9
Tabel 5.5 Struktur Mata Kuliah Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial	11
Tabel 5.6 Pemetaan Modul dengan PLO dan Profil Lulusan	12
Tabel 5.7 Struktur Mata Kuliah <i>by Research</i>	14
Tabel 5.8 Pemetaan Mata Kuliah Khusus <i>by Research</i> dengan PLO dan Profil Lulusan.....	14
Tabel 5.9 Mata Kuliah Pilihan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial	15
Tabel 5.10 Struktur Mata Kuliah Minat AI-Preneur.....	16
Tabel 5.11 Kesetaraan Mata Kuliah.....	18
Tabel 5.12 Metode Seleksi Prodi Magister <i>by Research</i>	21
Tabel 5.13 Rubrik Penilaian Seminar Hasil Riset	28
Tabel 5.14 Rubrik Penilaian Penulisan Laporan Kemajuan Riset.....	29
Tabel 5.15 Rubrik Penilaian Publikasi pada Prosiding Seminar Nasional/Internasional	32
Tabel 5.16 Rubrik Penilaian Publikasi Pada Jurnal Nasional.....	32
Tabel 5.17 Rubrik Penilaian Publikasi Pada Jurnal Internasional.....	32

5.1. PROGRAM STUDI MAGISTER KECERDASAN ARTIFISIAL

A. Pendahuluan

Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial merupakan salah satu Program Magister yang berada di Departemen IKE, Fakultas MIPA, UGM yang didirikan pada tahun 2022 melalui Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 388/UN1.P/KPT/HUKOR/2022 untuk memenuhi kebutuhan profesional dalam bidang Kecerdasan Artifisial yang meningkat signifikan seiring dengan era industri 4.0, masyarakat 5.0, dan perkembangan teknologi masa depan.

Keunggulan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial di Universitas Gadjah Mada (UGM) terletak pada pengembangan pengetahuan dan teknologi bidang Kecerdasan Artifisial, berfokus pada sistem cerdas (*intelligent system*), penglihatan komputer (*computer vision*), dan pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*) serta mengimplementasikan kompetensi profesional melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji untuk kepentingan bangsa dan kemanusiaan.

Selain itu, Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial di UGM juga membangun keterampilan yang baik dalam mengaplikasikan teknik Kecerdasan Artifisial di dunia nyata; mengevaluasi secara kritis metode Kecerdasan Artifisial; merencanakan, merancang, dan melaksanakan penelitian empiris; serta dalam menafsirkan, merepresentasikan, memprediksi, dan mengkomunikasikan solusi-solusi yang diberikan oleh Kecerdasan Artifisial.

Kurikulum 2022 Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial UGM disusun berdasarkan: Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional; Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia; Permendikbud No. 73 tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi; Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Kurikulum tersebut memuat seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar yang disusun sesuai dengan Keputusan Dirjen DIKTI No. 84/E/KPT/2020 tentang Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib pada Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Peraturan Rektor UGM No. 14 Tahun 2020 tentang Kerangka Dasar Kurikulum UGM.

B. Visi

Pada tahun 2037, Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial menjadi prodi unggulan tingkat nasional dan kompetitif secara internasional yang berfokus pada **sistem cerdas, penglihatan komputer, dan pemrosesan bahasa alami** dengan karya-karya inovatif untuk kepentingan bangsa dan kemanusiaan.

C. Misi

Misi Program Studi Magister Ilmu Komputer adalah

- a. Menyelenggarakan pendidikan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial bagi warga masyarakat Indonesia dari semua lapisan dan pelosok tanah air yang berpotensi maju untuk memenuhi kebutuhan teknologi berbasis Kecerdasan Artifisial di garis depan dengan lulusan bertaraf internasional;
- b. Menumbuhkembangkan mahasiswa serta lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial, Fakultas MIPA, UGM agar mampu melaksanakan penelitian dasar maupun terapan dalam bidang Kecerdasan Artifisial yang menunjang pengembangan IPTEK dan industri untuk kesejahteraan bangsa dan umat manusia secara terpadu dan bertaraf internasional;
- c. Melakukan riset dalam bidang Kecerdasan Artifisial, khususnya sistem cerdas (*intelligent system*), penglihatan komputer (*computer vision*), dan pengolahan bahasa alami (*natural language processing*) untuk menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam menunjang pemecahan masalah bangsa dan kemanusiaan;
- d. Menghasilkan lulusan yang kompeten dan profesional di bidang Kecerdasan Artifisial.

D. Tujuan Pendidikan

Tujuan yang ingin dicapai oleh Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial, Fakultas MIPA, UGM adalah

1. Menghasilkan lulusan yang:
 - a. Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi dalam bidang Kecerdasan Artifisial atau praktik profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.
 - b. Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi dalam bidang Kecerdasan Artifisial melalui pendekatan inter atau multidisipliner.
 - c. Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan bidang Kecerdasan Artifisial, serta mampu mendapat pengakuan nasional atau internasional.;

2. Meningkatkan penelitian serta potensi staf pengajar, mahasiswa, dan lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial agar dapat menunjang tercapainya Tujuan nomor 1 dan agar dapat melakukan pengembangan IPTEK secara langsung menuju kearah tercapainya misi Program Studi;
3. Meningkatkan mutu pendidikan dan penelitian Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial secara berkelanjutan;
4. Menumbuhkembangkan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial agar berperan aktif dalam pembangunan nasional;
5. Melaksanakan penelitian bidang Kecerdasan Artifisial serta kerja sama penelitian dengan institusi atau industri yang terkait;
6. Melakukan diseminasi hasil penelitian dan memanfaatkan hasil penelitian dalam proses pembelajaran untuk mendukung pembangunan masa depan;
7. Melaksanakan pengabdian masyarakat bidang Kecerdasan Artifisial dalam mendukung era Industri 4.0, *Society 5.0*, dan pembangunan masa depan.

E. Strategi Program Studi

Strategi Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial, Fakultas MIPA, UGM untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan

1. Meningkatkan kualitas sistem penerimaan mahasiswa baru berbasis kemampuan akademis, keberagaman, kemandirian, dan inklusif;
2. Menciptakan dan meningkatkan budaya proses pendidikan dan pembelajaran berkualitas;
3. Meningkatkan jiwa inovasi mahasiswa;
4. Mengembangkan penelitian dasar dan terapan bidang Kecerdasan Artifisial berwawasan lingkungan dan nilai-nilai keunggulan lokal untuk memberi solusi permasalahan masyarakat, bangsa, dan negara;
5. Mengembangkan penelitian inovatif dan teruji berbasis keunggulan lokal yang berdampak kuat pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kepentingan bangsa, negara, dan kemanusiaan;
6. Menumbuhkembangkan budaya penelitian dan menerapkan hasil penelitian dari staf pengajar dan mahasiswa untuk menunjang kepentingan bangsa dan kemanusiaan;
7. Melakukan kolaborasi dengan pemerintah dan/atau dudi dalam mengembangkan penelitian inovatif untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat;
8. Melakukan kolaborasi dengan asosiasi profesi keilmuan dalam mengembangkan prodi untuk kegiatan tridharma PT (penjelasan: konten kurikulum, penelitian).

F. Sasaran Kurikulum

Sasaran disusun untuk mengarahkan dan mengukur ketercapaian Visi, Misi, dan Tujuan Program Studi dalam jangka waktu 5 tahun sejak dikeluarkannya Surat Keputusan Pendirian Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial (sejak Program Studi berdiri). Sasaran Program Studi disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Sasaran Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial

No.	Sasaran	Indikator	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3	Tahun ke-4	Tahun ke-5
1	Terakreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional	Terakreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional paling tidak Baik	Terakreditasi	Terakreditasi	Unggul	Unggul	Unggul
2	Penjaminan mutu internal	Mengikuti penjaminan mutu internal	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3	Indeks prestasi mahasiswa	Rerata indeks prestasi mahasiswa	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5
4	Lama penyelesaian tesis	Rerata lama penyelesaian tesis (bulan)	-	8	7	6	6
5	Kelulusan tepat waktu	Persentase kelulusan tepat waktu (2 tahun atau kurang)	-	70%	80%	90%	100%
6	Indeks prestasi kumulatif lulusan	Rerata indeks prestasi kumulatif lulusan	-	3,2	3,25	3,3	3,4
7	Diseminasi penelitian	Banyaknya publikasi dalam prosiding, jurnal tingkat nasional maupun internasional per tahun oleh dosen dan/atau mahasiswa	10	12	14	14	16
8	Kerja sama institusi terkait bidang	Banyaknya aktivitas kerja sama, MOU	2	2	3	4	5

No.	Sasaran	Indikator	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3	Tahun ke-4	Tahun ke-5
	Kecerdasan Artifisial	dengan mitra per tahun					
9	Lulusan bekerja pada bidang yang sesuai dengan kompetensinya	Persentase lulusan yang bekerja pada bidang yang sesuai dengan kompetensinya	-	80%	85%	90%	100%

- : pada periode tersebut nilai untuk indikator sasaran belum dapat dihitung

Sasaran 1-7 merupakan sasaran yang spesifik dan terukur yang terkait dengan pencapaian **Tujuan 1 Program Studi**. Untuk **Sasaran 1**, peraturan BAN menyatakan bahwa setiap program studi baru harus segera mengajukan akreditasi tanpa harus menunggu lulusnya angkatan pertama. Dasar penentuan nilai indikator pada sasaran ini adalah estimasi penilaian berdasarkan Borang Akreditasi Program Studi Baru – Magister.

Untuk **Sasaran 2**, Program Studi akan mengikuti audit mutu internal UGM untuk mengevaluasi pelaksanaan kurikulum dan mendapatkan arahan perbaikan. Nilai **Sasaran 3, 4, 5, dan 6** ditentukan berdasarkan estimasi data yang diperoleh dari Program Studi yang berada di bawah Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, khususnya Magister Ilmu Komputer. Nilai pada **Sasaran 7-8** ditentukan berdasarkan data yang dimiliki oleh Departemen serta usaha untuk memenuhi **Tujuan 3, 4, 5, 6, dan 7 Program Studi**.

Sasaran 8 merupakan *outcome* yang dapat diperoleh dari **Tujuan 1 Program Studi**. Nilai pada **Sasaran 8** ditentukan berdasarkan data yang dimiliki oleh Departemen dan prediksinya serta kenyataan bahwa Program Studi ini memiliki kerja sama yang erat dengan industri yang bergerak di bidang Kecerdasan Artifisial. Dengan demikian, dapat diprediksi bahwa lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial ini akan dapat bekerja di bidang yang sesuai dengan kompetensi yang diperoleh (**Sasaran 9**).

G. Dasar Penyusunan Kurikulum 2022

Dasar-dasar hukum perubahan kurikulum adalah sebagai berikut:

1. Permendikbud No. 03 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi;
2. Peraturan Rektor UGM No. 14 Tahun 2020 tentang Kerangka Dasar Kurikulum UGM;

3. Surat Keputusan Dirjen DIKTI No. 84/E/KPT/2020 tentang Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib pada Kurikulum Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
5. Permendikbud No. 73 Tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi;
6. Workshop, rapat, dan pertemuan mengenai kurikulum pada Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika dan pada Tim Penyusunan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial.

H. Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial mampu mengisi berbagai okupasi bidang Kecerdasan Artifisial yang tidak terbatas pada peneliti, dosen, guru, *data analyst*, *AI specialist*, *AI engineer*, *AI scientist*, *machine learning engineer*, *business intelligence developer*, *AI entrepreneur*, *Chief AI scientist start-up*.

I. Profil Lulusan (PL)

Lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial memiliki empat profil utama. Rincian penjelasan dari masing-masing profil lulusan dijelaskan pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Profil Lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial

Profil	Bidang Kerja	Deskripsi
Peneliti (P)	Institusi peneliti, institusi pendidikan, dan instansi pemerintah.	Lulusan yang berperan dalam melakukan penelitian baik secara berkelompok maupun mandiri di bawah pembimbing, pada area penelitian Kecerdasan Artifisial. Peneliti menggunakan kepakarannya untuk melakukan aktivitas penelitian, yaitu pengembangan metode Kecerdasan Artifisial dan akuisisi pengetahuan.
Analisis dan Desainer Kecerdasan Artifisial (AD)	Semua instansi /institusi /industri yang menggunakan Kecerdasan Artifisial.	Lulusan yang melakukan analisis dan desain fundamental Kecerdasan Artifisial dan berperan dalam menggunakan prinsip-prinsip matematika dan komputer untuk membangun model Kecerdasan Artifisial untuk menyelesaikan masalah dalam dunia nyata.

Profil	Bidang Kerja	Deskripsi
Akademisi (A)	Institusi pendidikan.	Lulusan yang melakukan aktivitas pengajaran dan penelitian Kecerdasan Artifisial di suatu institusi atau lingkungan pendidikan.
<i>Entrepreneur</i> bidang Kecerdasan Artifisial (EKA)	Wirausaha dengan menggunakan Kecerdasan Artifisial sebagai alat bantu.	Lulusan yang memiliki jiwa <i>entrepreneurship</i> yang mengoptimalkan segenap potensi pengembangan fundamental Kecerdasan Artifisial sebagai basis pengembangan bisnis yang dijalkannya.

J. Capaian Pembelajaran (CP)

Untuk mendapatkan profil lulusan seperti di atas, ditetapkan capaian pembelajaran (Program *Learning Outcome*, PLO) dari Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial. Capaian pembelajaran Program Studi terdiri dari empat unsur, yaitu (1) Sikap dan Tata Nilai, (2) Penguasaan Pengetahuan, (3) Kemampuan Kerja, dan (4) Kemampuan Manajerial. Capaian pembelajaran program studi telah disetarakan dengan level 8 pada KKNI.

Detail Capaian Pembelajaran Lulusan

Berikut penjelasan detail masing-masing unsur capaian pembelajaran.

Sikap dan Tatap Nilai

[PLO1] SIKAP DAN TATA NILAI (ATTITUDES AND VALUES)

Lulusan memiliki **sikap dan nilai-nilai** sebagai berikut:

1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memiliki moral, etika, dan kepribadian yang baik dalam menyelesaikan tugasnya.
3. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa.
4. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.

5. Memiliki semangat gotong royong, kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.
6. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.

Penguasaan Pengetahuan

[PLO2] PENGETAHUAN DASAR DAN TEORITIS (*FOUNDATIONAL & THEORITICAL KNOWLEDGE*)

Lulusan menguasai fondasi pengetahuan, pengetahuan, prinsip, pemahaman dasar, dan konsep teoritis untuk Kecerdasan Artifisial berupa konsep, metode, model, dan algoritma Kecerdasan Artifisial.

[PLO3] PENGETAHUAN TERAPAN (*APPLIED KNOWLEDGE*)

Lulusan menguasai pengetahuan dan konsep terapan dalam bidang Kecerdasan Artifisial, yaitu pembelajaran mesin, pengelolaan pengetahuan, penalaran komputer, pengenalan pola, dan pemrosesan bahasa alami, serta merepresentasikannya secara terstruktur dan sistematis.

Kemampuan Kerja

[PLO4] KETERAMPILAN PENYELESAIAN MASALAH (*PROBLEM SOLVING SKILL*)

Lulusan mahir mendesain dan mengembangkan prinsip, pengetahuan dasar, teoritis, dan terapan Kecerdasan Artifisial yang telah diperoleh, serta mampu merumuskan permasalahan penelitian melalui kajian kritis dan eksploratif, melaksanakan studi literatur dan melaksanakan penelitian baik mandiri maupun berkelompok di bidang Kecerdasan Artifisial sehingga menghasilkan karya yang inovatif dan teruji.

Kemampuan Manajerial

[PLO5] SIKAP PROFESIONALISME (*PROFESSIONAL ATTITUDE*)

Lulusan memiliki **sikap profesional** yang meliputi kemampuan bekerja secara mandiri maupun secara berkelompok, kepemimpinan, rasa tanggung jawab, komunikasi yang efektif baik secara lisan maupun tulisan, dan keterampilan untuk mengikuti perkembangan bidang Kecerdasan Artifisial dalam rangka pembelajaran sepanjang hayat.

Keterkaitan Capaian Pembelajaran dengan Taksonomi Bloom

Capaian pembelajaran Program Studi Magister Ilmu Komputer mengikuti domain pembelajaran berdasarkan Taksonomi Bloom yang meliputi *Knowledge*, *Attitude*, dan *Skills*. Hubungan antara masing-masing capaian pembelajaran dengan domain pembelajaran disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Keterkaitan PLO dengan Domain Pembelajaran Menurut Taksonomi Bloom

Capaian Pembelajaran	Komponen Aspek	Kognitif (<i>Knowledge</i>)	Afektif (<i>Attitude</i>)	Psikomotorik (<i>Skills</i>)
PLO1	Sikap dan Tata Nilai		✓	
PLO2	Pengetahuan Dasar dan Teoritis	✓		
PLO3	Pengetahuan Terapan	✓		✓
PLO4	Keterampilan Penyelesaian Masalah	✓		✓
PLO5	Sikap Profesionalisme	✓	✓	✓

K. Bidang Kajian

Dikaitkan dengan Profil Lulusan, bahan kajian Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial adalah sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Keterkaitan Bahan Kajian dengan Profil Lulusan

No.	Bidang Kajian	Konsentrasi Profil Lulusan			
		A	P	AD	EKA
1	Metodologi Riset (<i>Research Methodology</i>)	✓	✓	✓	✓
2	Prinsip Kecerdasan Artifisial (<i>Principles of AI</i>)	✓	✓	✓	✓
3	Pembelajaran Mesin (<i>Machine Learning</i>)	✓	✓	✓	✓
4	Kecerdasan Komputasional (<i>Computational Intelligence</i>)	✓	✓	✓	
5	Logika Fuzzy Lanjut (<i>Advanced Fuzzy Logic</i>)	✓	✓	✓	✓
6	Pengenalan Pola (<i>Pattern Recognition</i>)	✓	✓	✓	✓
7	Analisis Pola (<i>Pattern Analysis</i>)	✓	✓	✓	✓
8	Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut (<i>Advanced Natural Language Processing</i>)	✓	✓	✓	✓
9	Sains Data (<i>Data Science</i>)	✓	✓	✓	✓
10	Analisis Prediktif (<i>Predictive Analytics</i>)	✓	✓	✓	✓

No.	Bidang Kajian	Konsentrasi Profil Lulusan			
		A	P	AD	EKA
11	Sistem Multiagen Cerdas (<i>Intelligent Multiagent Systems</i>)	✓	✓		
12	Penglihatan Komputer Lanjut (<i>Advanced Computer Vision</i>)	✓	✓	✓	✓
13	Sistem Pakar Lanjut (<i>Applied Expert Systems</i>)	✓	✓		
14	Penalaran Komputer (<i>Computer Reasoning</i>)	✓	✓		
15	Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (<i>Intelligent Decision Support Systems</i>)	✓	✓	✓	✓
16	Sistem Terinspirasi Mahluk Hidup (<i>Bioinspired Systems</i>)	✓	✓	✓	✓
17	Kecerdasan Artifisial pada Bioinformatika (<i>AI in Bioinformatics</i>)	✓	✓	✓	✓
18	Inovasi Kecerdasan Artifisial (<i>AI Innovation</i>)				✓
19	Entrepreneur Kecerdasan Artifisial (<i>AI Entrepreneurship</i>)				✓
20	Kecerdasan Artifisial pada Bisnis (<i>AI in Business</i>)				✓
21	Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut (<i>Advanced Deep Learning</i>)	✓	✓	✓	✓
22	Magang (<i>Internship</i>)		✓	✓	✓

L. Peta/Matriks/Tabel Keterkaitan Mata Kuliah Wajib (MKW) dan Mata Kuliah Pilihan (MKP) dengan PLO dan Profil Lulusan

Program Reguler

Kurikulum program reguler Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial terdiri dari **42 SKS** yang memuat **26 SKS mata kuliah wajib, termasuk 2 SKS Proposal Tesis, 1 SKS Seminar Tesis, dan 6 SKS Tesis, dengan catatan mahasiswa sekurang – kurangnya boleh mengambil 9 SKS mata kuliah wajib teori, 2 SKS Proposal Tesis, 1 SKS Seminar Tesis, dan 6 SKS Tesis.** Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial dapat diselesaikan dalam 3 hingga 4 semester. Lulusan akan mendapatkan gelar M.CS(AI), *Master of Computer Science in Artificial Intelligence*.

Struktur mata kuliah yang harus diambil setiap semesternya disajikan pada Tabel 5.5. Struktur mata kuliah didesain untuk dapat ditempuh selama 3 semester, tetapi memungkinkan bagi mahasiswa untuk menempuh semester 4 untuk mengulang mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan lainnya. Pada Semester 1, mahasiswa diwajibkan mengambil 18 SKS yang terdiri dari 9 SKS mata kuliah teori wajib dan 9 SKS mata kuliah pilihan. Selanjutnya, pada

Semester 2, mahasiswa diwajibkan mengambil 2 SKS mata kuliah wajib yaitu 2 SKS Proposal Tesis dan 15 SKS mata kuliah pilihan. Semester 3, mahasiswa diwajibkan mengambil mata kuliah Seminar Tesis sebesar 1 SKS dan Tesis sebesar 6 SKS.

Tabel 5. 5 Struktur Mata Kuliah Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial

No.	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Sem	Prasyarat	Jenis
1	MIK226001	Mata Kuliah Wajib Teori 1 (Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial)	3	1	-	Wajib
2	MIK226401	Mata Kuliah Wajib Teori 2 (Prinsip Kecerdasan Artifisial)	3		-	Wajib
3	MIK226402	Mata Kuliah Wajib Teori 3 (Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya)	3		-	Wajib
4		Mata Kuliah Pilihan 1	3		-	Pilihan
5		Mata Kuliah Pilihan 2	3		-	Pilihan
6		Mata Kuliah Pilihan 3	3		-	Pilihan
Jumlah			18			
7	MIK226002	Proposal Tesis	2	2	MIK226001	
8		Mata Kuliah Pilihan 4	3			Pilihan
9		Mata Kuliah Pilihan 5	3			Pilihan
10		Mata Kuliah Pilihan 6	3			Pilihan
11		Mata Kuliah Pilihan 7	3			Pilihan
12		Mata Kuliah Pilihan 8	3			Pilihan
Jumlah			17			
13	MIK226004	Seminar Tesis	1	3	MIK226002	
14	MIK226003	Tesis	6		MIK226004	
Jumlah			7			
Total			18			

Pada Tabel 5.6 diperlihatkan pemetaan dari setiap mata kuliah dengan masing-masing PLO dan profil lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial. Selain itu, Tabel 5.6 juga menginformasikan dukungan setiap mata kuliah terhadap profil lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial yang dideskripsikan sebelumnya pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 6 Pemetaan Modul dengan PLO dan Profil Lulusan

No.	Mata Kuliah	PLO					Konsentrasi Profil Lulusan			
		1	2	3	4	5	A	P	AD	EKA
1.	Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial (<i>Research Methodology in Artificial Intelligence</i>)	W	W	W	S	M	✓	✓	✓	✓
2.	Prinsip Kecerdasan Artifisial (<i>Principles of AI</i>)	W	M	S	M	W	✓	✓	✓	✓
3.	Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya (<i>Machine Learning and Its Application</i>)	W	W	S	S	W	✓	✓	✓	✓
4.	Logika Fuzzy Lanjut (<i>Advanced Fuzzy Logic</i>)	W	W	S	W	M	✓	✓	✓	✓
5.	Proposal Tesis	S	W	W	S	S	✓	✓	✓	✓
6.	Pengenalan dan Analisis Pola (<i>Pattern Recognition and Analysis</i>)	W	M	M	M	W	✓	✓	✓	✓
7.	Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut (<i>Advanced Natural Language Processing</i>)	W	M	M	S	W	✓	✓	✓	✓
8.	Sains dan Analisis Data (<i>Data Science and Analysis</i>)	W	M	S	M	W	✓	✓	✓	✓
9.	Kecerdasan Komputasional (<i>Computational Intelligence</i>)	W	M	S	W	W	✓	✓	✓	
10.	Agen Cerdas Enterprise (<i>Enterprise Intelligent Agent</i>)	W	M	M	S	W	✓	✓	✓	
11.	Computer Vision Lanjut (<i>Advanced Computer Vision</i>)	W	M	M	M	W	✓	✓	✓	✓
12.	Sistem Pakar Lanjut (<i>Applied Expert Systems</i>)	W	M	M	M	W	✓	✓		
13.	Penalaran Komputer (<i>Computer Reasoning</i>)	W	S	W	M	W	✓	✓		
14.	Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (<i>Intelligent Decision Support Systems</i>)	W	S	M	M	W	✓	✓	✓	✓
15.	Kapita Selekt (Special Topic in AI)	W	M	M	S	W	✓	✓	✓	✓
16.	Sistem Terinspirasi Mahluk Hidup (<i>Bioinspired Systems</i>)	W	M	S	M	W	✓	✓	✓	✓

17.	Bioinformatika Cerdas (<i>Intelligent Bioinformatics</i>)	W	W	S	S	W	✓	✓	✓	✓
18.	Inovasi dan Entrepreneur Kecerdasan Artifisial (<i>AI Innovation & Entrepreneurship</i>)	W	M	W	S	W				✓
19.	Kecerdasan Artifisial pada Bisnis (<i>AI in Business</i>)	W	M	M	S	W				✓
21.	Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut (<i>Advanced Deep Learning</i>)	W	W	S	M	W	✓	✓	✓	✓
22.	Kecerdasan Artifisial dalam Kedokteran (<i>AI in Medicine</i>)	W	M	W	S	W	✓	✓	✓	✓
23.	Magang (<i>Internship</i>)	S	W	W	M	M		✓	✓	✓
24.	Tesis	S	W	W	S	W	✓	✓	✓	✓

Catatan:

S = *Strong*, M = *Medium*, W = *Weak*: Menunjukkan seberapa kuat setiap mata kuliah mendukung PLO yang dimaksud.

Konsentrasi Profil Lulusan: (a) A: Akademisi, (b) P: Peneliti, (c) AD: Analis dan Desainer Kecerdasan Artifisial, (d) EKA: Entrepreneur bidang Kecerdasan Artifisial

Program by Research (Berbasis Penelitian)

Program Magister *by Research* (berbasis penelitian) Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial dapat ditempuh dalam 3 sampai 4 semester. Untuk dapat lulus dan memperoleh gelar M.CS(AI), mahasiswa program berbasis penelitian harus telah menyelesaikan minimal sejumlah 42 SKS yang terdiri dari 9 SKS mata kuliah wajib teori, 2 SKS Proposal Tesis, 1 SKS Seminar Tesis, 6 SKS Tesis, 2 SKS Seminar Hasil Riset Tahap I, 3 SKS Laporan Kemajuan Riset, 10 SKS Publikasi, 3 SKS Seminar Hasil Riset Tahap II, 3 SKS Laporan Tesis dan 3 SKS mata kuliah pilihan. Struktur mata kuliah yang harus diambil setiap semesternya disajikan pada Tabel 5.7. Mahasiswa yang mengikuti Program Magister Kecerdasan Artifisial berbasis penelitian memiliki kesempatan untuk mengikuti program secara terstruktur. Pada Semester 1, mahasiswa dapat mengambil mata kuliah wajib yang terdiri atas 3 mata kuliah teori dan Proposal Tesis. Semester 1 ditujukan untuk memberikan pengetahuan dan teori yang menjadi dasar bagi pelaksanaan penelitian. Pada Semester 2, mahasiswa dapat memfokuskan pada mata kuliah Seminar Hasil Riset Tahap I, Laporan Kemajuan Riset, dan Publikasi. Pada semester 3, mahasiswa dapat mengambil Seminar Hasil Riset Tahap II, Laporan Tesis, Seminar Tesis, dan Tesis. Mata Kuliah Pilihan dapat diambil pada semester manapun sebanyak minimal 3 SKS. Mata kuliah diambil berdasarkan pada kebutuhan untuk mendukung secara langsung penelitiannya.

Tabel 5. 7 Struktur Mata Kuliah *by Research*

No.	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Sem	Prasyarat	Jenis
1	MIK226001	Mata Kuliah Wajib Teori 1 (Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial)	3	1	-	Wajib
2	MIK226401	Mata Kuliah Wajib Teori 2 (Prinsip Kecerdasan Artifisial)	3		-	Wajib
3	MIK226402	Mata Kuliah Wajib Teori 3 (Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya)	3		-	Wajib
4	MIK226002	Proposal Tesis	2		MIK226001**	
5		Matakuliah Pilihan	3		-	Pilihan
Jumlah			14			
6	MIK226101	Seminar Hasil Riset Tahap I	2	2	MII226002	
7	MIK226103	Laporan Kemajuan Riset	3	2	MII226002	
8	MIK226105	Publikasi	10	2	-	
Jumlah			15			
9	MIK226102	Seminar Hasil Riset Tahap II	3	3	MII226101	
10	MIK226104	Laporan Tesis	3	3	MII226002	
11	MII226004	Seminar Tesis	1	3	MII226002	
12	MII226003	Tesis	6	3	MII226004*	
Jumlah			13			
Total			42			

Pada Tabel 5.8, diperlihatkan pemetaan dari setiap mata kuliah berbasis penelitian dengan masing-masing PLO dan profil lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial. Selain itu, tabel tersebut juga menginformasikan dukungan setiap mata kuliah khusus berbasis penelitian terhadap profil lulusan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial.

Salah satu syarat kelulusan program berbasis penelitian adalah 1 paper diterima pada jurnal internasional bereputasi atau 2 paper diterima pada prosiding seminar internasional bereputasi. Publikasi – publikasi tambahan akan tetap dinilai dengan besar bobot sks dan nilai yang mempertimbangkan (1) kualitas prosiding/jurnal, (2) kejelasan metodologi dan (3) kedalaman pembahasan. Secara lebih detail dituliskan pada subbab R.3.

Tabel 5. 8 Pemetaan Mata Kuliah Khusus *by Research* dengan PLO dan Profil Lulusan

No.	Mata Kuliah	PLO					Profil Lulusan			
		1	2	3	4	5	A	P	AD	EKA
1	Seminar Hasil Riset Tahap I	M	-	-	M	S	-	v		-
2	Seminar Hasil Riset Tahap II	M	-	-	M	S	-	v		-
3	Laporan Kemajuan Riset	M	-	-	M	S	-	v		-
4	Laporan Tesis	M	-	-	M	S	-	v		-

No.	Mata Kuliah	PLO					Profil Lulusan			
		1	2	3	4	5	A	P	AD	EKA
5	Publikasi	M	-	-	M	S	-	v		-

Catatan:

S = *Strong*, M = *Medium*, L = *Low*. Menunjukkan seberapa kuat setiap mata kuliah mendukung PLO yang dimaksud.

M. Daftar Mata Kuliah Pilihan (MKP)

Mata kuliah pilihan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial disajikan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Mata Kuliah Pilihan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial

No.	Kode	Mata Kuliah	SKS	Semester
1	MIK226403	Logika Fuzzy Lanjut (<i>Advanced Fuzzy Logic</i>)	3	Ganjil
2	MIK226404	Pengenalan dan Analisis Pola (<i>Pattern Recognition and Analysis</i>)	3	Genap
3	MIK226405	Sains dan Analisis Data (<i>Data Science and Analytics</i>)	3	Genap
4	MIK226406	Sistem Terinspirasi Mahluk Hidup (<i>Bioinspired Systems</i>)	3	Ganjil
5	MIK226407	Kecerdasan Komputasional (<i>Computational Intelligence</i>)	3	Ganjil
6	MIK226408	Agen Cerdas Enterprise (<i>Enterprise Intelligent Agent</i>)	3	Ganjil
7	MIK226409	Computer Vision Lanjut (<i>Advanced Computer Vision</i>)	3	Ganjil
8	MIK226410	Sistem Pakar Lanjut (<i>Advanced Expert Systems</i>)	3	Ganjil
9	MIK226411	Penalaran Komputer (<i>Computer Reasoning</i>)	3	Ganjil
10	MIK226412	Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (<i>Intelligent Decision Support Systems</i>)	3	Ganjil
11	MIK226413	Kapita Seleкта (<i>Special Topic in AI</i>)		Ganjil/ Genap
12	MIK226415	Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut (<i>Advanced Natural Language Processing</i>)	3	Genap
13	MIK226416	Bioinformatika Cerdas (<i>Intelligent Bioinformatics</i>)	3	Genap
14	MIK226417	Inovasi dan Entrepreneur Kecerdasan Artifisial (<i>AI Innovation & Entrepreneurship</i>)	3	Genap
15	MIK226418	Kecerdasan Artifisial pada Bisnis (<i>AI in Business</i>)	3	Genap

No.	Kode	Mata Kuliah	SKS	Semester
16	MIK226419	Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut (<i>Advanced Deep Learning</i>)	3	Ganjil/ Genap
17	MIK226420	Magang (<i>Internship</i>)	6	Ganjil/ Genap
18	MIK226421	Kecerdasan Artifisial dalam Kedokteran (<i>AI in Medicine</i>)	3	Genap

N. Minat Entrepreneur bidang Kecerdasan Artifisial (AI-Preneur)

Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial membuka program kelas khusus dengan minat entrepreneur bidang kecerdasan artifisial untuk memenuhi kebutuhan profesional dalam bidang kecerdasan artifisial terutama pada dunia industri. Untuk menyelesaikan kelas khusus dengan minat entrepreneur bidang kecerdasan artifisial ini, peserta diwajibkan menempuh kegiatan akademik berupa paket perkuliahan yang berbobot **42 SKS** termasuk Proposal Tesis dan Tesis. Struktur matakuliah yang harus ditempuh oleh mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 5.10.

Tabel 5. 10 Struktur Mata Kuliah Minat AI-Preneur

Semester	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	MIK226001	Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial (<i>Research Methodology in Artificial Intelligence</i>)	3
	MIK226401	Prinsip Kecerdasan Artifisial (<i>Principles of AI</i>)	3
	MIK226402	Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya (<i>Machine Learning and Its Application</i>)	3
	MIK226412	Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (<i>Intelligent Decision Support Systems</i>)	3
Jumlah			12
2	MIK226002	Proposal Tesis (<i>Thesis Proposal</i>)	2
	MIK226405	Sains Data dan Analisis Prediktif (<i>Data Science and Predictive Analytics</i>)	3
	MIK226409	Computer Vision Lanjut (<i>Advanced Computer Vision</i>)	3
	MIK226415	Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut (<i>Advanced Natural Language Processing</i>)	3
	MIK226418	Kecerdasan Artifisial pada Pemasaran (<i>AI in Marketing</i>)	3
Jumlah			14

3	MIK226416	Inovasi dan Enterpreneur Kecerdasan Artifisial (<i>AI Innovation & Entrepreneurship</i>)	3
	MIK226004	Seminar Tesis (<i>Thesis Seminar</i>)	1
	MIK226003	Tesis (<i>Thesis</i>)	6
		Mata kuliah pilihan	6
Jumlah			16
Total			42

O. Peraturan Peralihan

Aturan peralihan kurikulum Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial UGM adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada perubahan mata kuliah bagi mahasiswa yang sedang menyelesaikan perkuliahan.
2. Pelaksanaan kurikulum baru dimulai tahun akademik 2024/2025 sehingga ada masa transisi bagi mahasiswa angkatan 2023/2024 dan sebelumnya yang belum lulus. Mahasiswa yang mengalami masa transisi dikenakan konversi mata kuliah kurikulum lama ke kurikulum baru dengan mempertimbangkan beberapa aspek antara lain: tidak merugikan mahasiswa (waktu, biaya), memperhitungkan kemungkinan mahasiswa lama masih mengulang. Mata kuliah konversi hanya berlaku untuk mahasiswa lama yang mengulang (2023/2024 dan sebelumnya). Mahasiswa yang boleh mengulang mata kuliah wajib adalah yang memiliki nilai tidak lebih dari B/C. Konversi mata kuliah ditunjukkan pada Tabel 5.11.
3. Aturan peralihan untuk mata kuliah wajib dan pilihan mengikuti ketentuan sebagai berikut:
 - a) Mata kuliah Seminar Tesis wajib diambil oleh semua mahasiswa yang belum melaksanakan ujian pratesis sampai dengan periode ujian Agustus 2024.
 - b) Jika mahasiswa angkatan 2023 dan sebelumnya ingin mengulang mata kuliah wajib Kurikulum 2022 tetapi tidak ada pada Kurikulum 2022 (addendum), maka mata kuliah tersebut dapat dibatalkan dengan mengacu pada ketentuan fakultas.
 - c) Jika mahasiswa angkatan 2023 dan sebelumnya sudah mengambil mata kuliah pilihan yang ada pada Kurikulum 2022 tetapi tidak ada mata kuliah kesetaraannya di Kurikulum 2022 (addendum), maka tetap diakui sebagai mata kuliah pilihan.

P. Kesetaraan Mata Kuliah

Mata kuliah-mata kuliah pada Kurikulum 2022 (K22) disetarakan dengan mata kuliah-mata kuliah Kurikulum 2022 Addendum (K22-Add) berdasarkan Tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Kesetaraan Mata Kuliah

No.	Nama Mata Kuliah K22	SKS	Nama Mata Kuliah K22-Add	SKS
1	Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial	3	Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial	3
2	Prinsip Kecerdasan Artifisial	3	Prinsip Kecerdasan Artifisial	3
3	Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Adaptif	3	Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya	3
4	Logika Fuzzy Lanjut	3	Logika Fuzzy Lanjut	3
5	Pengenalan dan Analisis Pola	3	Pengenalan dan Analisis Pola	3
6	Sains Data dan Analisis Prediktif	3	Sains dan Analisis Data	3
7	Sistem Terinspirasi Mahluk Hidup	3	Sistem Terinspirasi Mahluk Hidup	3
8	Sistem Kognitif Komputasional	3	Kecerdasan Komputasional	3
9	Sistem Multiagen Cerdas	3	Agen Cerdas Enterprise	3
10	Computer Vision Lanjut	3	Computer Vision Lanjut	3
11	Sistem Pakar Lanjut	3	Sistem Pakar Lanjut	3
12	Penalaran Komputer	3	Penalaran Komputer	3
13	Penalaran Ketidakpastian	3	Penalaran Ketidakpastian	3
14	Sistem Pendukung Keputusan Cerdas	3	Sistem Pendukung Keputusan Cerdas	3
15	Kapita Seleкта	3	Kapita Seleкта	3
16	Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut	3	Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut	3
17	Kecerdasan Artifisial pada Bioinformatika	3	Bioinformatika Cerdas	3
18	Inovasi dan Enterpreneur Kecerdasan Artifisial	3	Inovasi dan Enterpreneur Kecerdasan Artifisial	3
19	Kecerdasan Artifisial pada Pemasaran	3	Kecerdasan Artifisial pada Bisnis	3
20	Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut	3	Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut	3
21	Magang	3	Magang	6
22	-	-	Kecerdasan Artifisial dalam Kedokteran	3

No.	Nama Mata Kuliah K22	SKS	Nama Mata Kuliah K22-Add	SKS
23	Proposal Tesis	2	Proposal Tesis	2
24	Tesis	6	Seminar Tesis	1
25			Tesis	6

Q. Metode Pembelajaran

Q.1. Program Reguler

Pembelajaran pada Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial dilaksanakan dalam dua tahap utama, yaitu perkuliahan teori dan tugas akhir. Jumlah SKS mata kuliah yang harus diambil oleh mahasiswa adalah 42 SKS. Tugas akhir dipecah menjadi tiga, yaitu Proposal Tesis (2 SKS), Seminar Tesis (1 SKS), dan Tesis (6 SKS).

Sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor 14 Tahun 2020 tentang Kerangka Dasar Kurikulum UGM, pembelajaran di Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial berpusat pada mahasiswa atau *student-centered learning* (SCL) dengan memanfaatkan sistem pengelolaan pembelajaran atau *learning management system* (LMS). Selain itu, sebagian besar mata kuliah dilaksanakan dengan metode *case-based learning*, *problem-based learning*, *project-based learning*, atau kombinasi diantara metode-metode tersebut.

Case-based learning (CBL) adalah pendekatan yang digunakan lintas disiplin dimana mahasiswa menerapkan pengetahuannya ke skenario dunia nyata, mendorong tingkat kognisi yang lebih tinggi. Di kelas CBL, mahasiswa biasanya bekerja dalam kelompok pada studi kasus, cerita yang melibatkan satu atau lebih karakter dan/atau skenario. Kasus-kasus tersebut menyajikan masalah dengan mahasiswa menemukan solusi di bawah bimbingan instruktur/dosen. CBL memiliki sejarah keberhasilan implementasi yang kuat di sekolah kedokteran, hukum, dan bisnis, serta semakin banyak digunakan dalam pendidikan sarjana, khususnya dalam jurusan praprofesional dan sains (Herreid, 1994). Metode ini melibatkan penelusuran dengan bimbingan dan didasarkan pada konstruktivisme dimana mahasiswa membentuk makna baru dengan berinteraksi pada pengetahuan dan lingkungannya (Lee, 2012).

CBL sering disebutkan bersama atau dibandingkan dengan *problem-based learning* (PBL). PBL lebih melibatkan penelusuran terbuka daripada dipandu, kurang terstruktur, dan instruktur memainkan peran yang lebih pasif. Dalam PBL, beberapa solusi untuk masalah mungkin keluar, tetapi sering kali pada awalnya masalahnya sendiri tidak terdefinisi dengan baik. PBL juga memiliki penekanan yang lebih kuat pada pengembangan pembelajaran mandiri.

Pilihan antara menerapkan CBL versus PBL sangat tergantung pada tujuan dan konteks instruksi.

Berbeda dengan CBL dan PBL, *Project-Based Learning* (PBL) adalah metode pengajaran dimana mahasiswa belajar dengan secara aktif terlibat di dunia nyata dalam sebuah proyek. Mahasiswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan dengan bekerja pada jangka waktu yang lama untuk menyelidiki dan menanggapi pertanyaan, masalah, atau tantangan yang otentik, menarik, dan kompleks (<https://www.pblworks.org>). Mahasiswa menunjukkan pengetahuan dan keterampilannya dengan menciptakan produk atau presentasi publik untuk audiens yang nyata. Akibatnya, mahasiswa mengembangkan pengetahuan konten yang mendalam serta keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi.

Pembelajaran dalam satu kelas diikuti paling sedikit oleh tiga mahasiswa dan paling banyak oleh 25 mahasiswa, mengikuti aturan Fakultas dan kuota per kelas. Untuk menjamin mutu pelaksanaan pembelajaran, maka program studi melakukan monitoring dan evaluasi pembelajaran setiap tengah dan akhir semester.

Sesuai dengan Kerangka Dasar Kurikulum UGM, metode pembelajaran pada Program Studi didorong untuk mengimplementasikan pembelajaran bauran (*blended/hybrid learning*) yang menggabungkan pembelajaran tatap muka kelas dengan pembelajaran interaktif melalui daring (*online*) dengan menggunakan teknologi informasi dan LMS. Dalam masa pandemi, metode pembelajaran tatap muka kelas dilaksanakan sesuai dengan ketentuan protokol kesehatan yang ditetapkan. Metode pembelajaran daring (*online*) dilakukan jika seluruh materi dan interaksi pembelajaran sepenuhnya terjadi secara daring dengan menggabungkan daring sinkron dan daring asinkron. Kegiatan pembelajaran terdiri dari kuliah (tatap muka atau daring), belajar mandiri, pemberian tugas, dan evaluasi.

Pada awal proses pembelajaran, Program Studi akan menentukan pengampu mata kuliah sesuai dengan kompetensi masing-masing dosen. Kuliah teori diampu oleh satu hingga dua orang dosen pengampu. Sebelum masa perkuliahan dimulai, setiap pengampu membuat rancangan perkuliahan berupa Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) sebagai pedoman dalam pelaksanaan perkuliahan dan metode penilaian yang disesuaikan dengan kurikulum Magister Kecerdasan Artifisial 2022. Pada akhir semester, pengampu mata kuliah menyusun portofolio mata kuliah untuk melaporkan kegiatan pembelajaran selama satu semester. Selama proses pembelajaran, setiap dosen wajib mengisi daftar hadir kuliah beserta catatan-catatan mengenai materi yang dibahas disetiap pertemuan melalui media yang ditetapkan oleh program studi. Hal ini dimaksudkan untuk memantau

kesesuaian materi pembelajaran dengan perencanaan yang ada di RPKPS yang telah dibuat. Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial melalui tim penjaminan mutu departemen juga mengadakan pemantauan proses pembelajaran setiap semester sebanyak maksimal dua kali.

Q.2. Program by Research

Sebelum membahas metode pembelajaran pada program berbasis riset untuk Magister Kecerdasan Artifisial, perlu ditetapkan persyaratan dan proses seleksi mahasiswa. Persyaratan calon mahasiswa mengikuti persyaratan calon mahasiswa reguler dengan tambahan/modifikasi persyaratan sebagai berikut:

1. IPK S1 \geq 3,00 dari bidang rumpun ilmu komputer atau ilmu formal
2. Memiliki minimal 1 publikasi ilmiah (Jurnal atau prosiding atau sebagai presenter dalam seminar/konferensi nasional) atau memiliki pengalaman kerja bidang kecerdasan artifisial .
3. Mengikuti dan lolos tes seleksi khusus program ini sesuai dengan ketentuan pada Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5. 12 Metode Seleksi Prodi Magister by Research

I	Administrasi	Mengikuti prosedur seleksi administrasi yang dilakukan oleh fakultas dan universitas.
II	Seleksi Tertulis	Jika IPK S1 \geq 3,00, Asal S1: UGM, ITB, IPB, UI, ITS (5 perguruan terbaik berdasarkan Keputusan Menteri Ristek DIKTI pada tahun 2017), serta berasal dari program studi bidang komputer maka dianggap lolos tes tulis.
III	Wawancara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes wawancara dilaksanakan apabila calon sudah memenuhi persyaratan administrasi calon mahasiswa. 2. Pewawancara terdiri dari satu orang wakil pengurus Departemen IKE atau Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial dan dua orang dari perwakilan Kelompok Bidang Keahlian yang terkait dengan bidang riset yang akan ditekuni calon mahasiswa. 3. Pada tes wawancara, dinilai kemampuan akademik dan kesiapan calon mahasiswa untuk menempuh program Magister Kecerdasan Artifisial Berbasis Riset.
IV	Penentuan Lolos Seleksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dilakukan melalui rapat kelayakan yang diselenggarakan Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial. 2. Rapat kelayakan dihadiri oleh pengurus Departemen IKE, pengurus Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial, calon pembimbing, dan koordinator Lab Riset terkait. 3. Penerimaan calon didasarkan pada pemenuhan persyaratan calon Mahasiswa Magister Kecerdasan Artifisial Berbasis Riset, hasil tes tulis, hasil tes wawancara, dan rekomendasi calon pembimbing. 4. Bobot tes: Tes Tulis sebesar 40 %; Tes Wawancara sebesar 60%.

Setelah mahasiswa diterima di program ini, maka mahasiswa diwajibkan mengikuti kurikulum, proses pembelajaran, dan aturan yang ditetapkan oleh program studi. Pembelajaran pada program berbasis riset, secara garis besar sesuai dengan kurikulum, terbagi atas 2 (dua) model, yaitu perkuliahan dan penelitian. Penelitian memiliki porsi terbesar sebagai program berbasis penelitian. Penelitian termasuk didalamnya publikasi pada jurnal internasional bereputasi. Perkuliahan teori digunakan untuk memberikan dasar untuk penelitian yang akan dilakukan serta memberikan dasar kompetensi Magister Kecerdasan Artifisial.

Metode pembelajaran untuk perkuliahan teori dilaksanakan secara *blended learning*, yang terdiri dari kegiatan pembelajaran tatap muka, belajar mandiri, pembuatan tugas, dan evaluasi. Kuliah teori diampu oleh 1 hingga 2 orang dosen pengampu. Untuk memperkuat landasan pengetahuan dalam melaksanakan penelitian, mahasiswa diperbolehkan mengikuti kuliah tambahan berupa *sit-in* (tanpa KRS, tanpa SKS) berdasarkan pertimbangan dosen pembimbing serta mendapatkan izin tertulis dari Program Studi. Mahasiswa diijinkan mengikuti kuliah *sit-in* sebanyak maksimum 2 mata kuliah pada semester kedua dan ketiga.

Pada awal perkuliahan, tim pembimbing bagi mahasiswa telah ditentukan oleh Program Studi. Secara lengkap, persyaratan dan proses penentuan pembimbing dilaksanakan sebagai berikut:

1. Tim Pembimbing Tesis (Pembimbing Tesis 1 merangkap sebagai Pembimbing Akademik) ditentukan pada saat rapat kelayakan calon mahasiswa PMBR Ilmu Komputer.
2. Pada proses wawancara calon mahasiswa, Lab. Riset Sistem Cerdas dilibatkan dalam mengidentifikasi tema penelitian untuk penentuan tim pembimbing dan kelompok riset
3. Penentuan tim pembimbing didasarkan pada kesesuaian tema penelitian dengan peta jalan penelitian
4. Tim pembimbing terdiri dari dua hingga tiga orang. Apabila calon mahasiswa berasal dari institusi/instansi luar UGM, maka salah satu pembimbing pendamping **boleh berasal** dari institusi/instansi calon mahasiswa yang mempunyai pengalaman profesional dan rekam jejak yang baik di bidang penelitian mahasiswa.
5. Dosen pembimbing tesis harus memiliki kualifikasi sebagai berikut:
 - a. Memiliki gelar Doktor (telah berpendidikan Doktoral)
 - b. Minimal memiliki satu publikasi pada jurnal internasional sebagai penulis utama atau penulis koresponden

- c. Dosen pembimbing yang berasal dari akademisi memiliki jabatan fungsional minimal Lektor
6. Dosen pembimbing utama tesis harus berasal dari dosen Departemen IKE UGM.

Tim Pembimbing akan mengarahkan penelitian melalui kegiatan penyusunan proposal tesis, pelaksanaan penelitian, termasuk seminar hasil riset tahap I dan seminar hasil riset tahap II, penulisan karya ilmiah, serta penulisan tesis, sampai dengan ujian tesis dan revisinya.

1. Proposal menghasilkan usulan penelitian, terutama ide dan metode, serta hasil yang diharapkan. Proposal diujikan dalam ujian proposal dengan 2 hingga 3 penguji.
2. Pelaksanaan penelitian dan hasilnya selama 1 semester disampaikan dalam Seminar Hasil Riset Tahap I sedangkan pelaksanaan seminar dan hasilnya selama 2 semester disampaikan dalam Seminar Hasil Riset Tahap II.
3. Pelaksanaan penelitian dapat dilakukan secara jarak jauh atau pada instansi tempat bekerja mahasiswa.
4. Pelaksanaan penelitian dan hasilnya dituliskan dalam bentuk naskah Laporan Kemajuan Riset.
5. Laporan Kemajuan Riset disempurnakan untuk dapat ditulis sebagai 1 karya ilmiah yang dapat dipublikasikan dalam jurnal internasional bereputasi atau 2 karya ilmiah yang dapat dipresentasikan pada seminar internasional bereputasi.
6. Selama pelaksanaan penelitian, diharapkan mahasiswa juga menuliskan naskah tesis berdasarkan penelitian tersebut. Apabila berdasarkan pertimbangan pembimbing, penelitian dianggap mencukupi, maka mahasiswa diwajibkan menyelesaikan penulisan Laporan Tesis untuk dinilai oleh tim penilai.

Selanjutnya, Laporan Tesis diujikan dalam ujian dengan 3-4 penguji dalam 2 tahap, yaitu tahap ujian seminar tesis dan tahap ujian tesis. Dari ujian seminar tesis, mahasiswa akan memperoleh masukan dari tim penguji tentang hasil penelitian serta pendalaman materi sedangkan dalam ujian tesis, mahasiswa mempertahankan penelitiannya untuk ditentukan kelulusannya.

R. Metode Penilaian/ Penelitian

Secara garis besar, evaluasi pembelajaran (penilaian hasil belajar) pada Program Studi Magister Kecerdasan Artifisial dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu penilaian untuk mata kuliah teori dan penilaian untuk tugas akhir. Evaluasi pembelajaran ini dilakukan untuk menilai ketercapaian kompetensi berdasarkan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.

R.1. Penilaian Mata Kuliah Teori

Penilaian untuk mata kuliah teori dilakukan baik untuk mata kuliah wajib maupun mata kuliah pilihan. Proses penilaian terhadap mata kuliah teori dilakukan sesuai dengan penilaian yang telah ditetapkan pada Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) mata kuliah yang bersangkutan, yang telah disusun pada setiap awal semester. Sesuai dengan Kerangka Dasar Kurikulum UGM, penilaian dapat dilakukan melalui dan tidak terbatas pada:

1. Ujian Tengah Semester (UTS);
2. Ujian Akhir Semester (UAS);
3. Kuis;
4. Ujian praktik;
5. Penugasan terstruktur, baik penugasan individu maupun penugasan kelompok yang terdiri atas: 1. telaah kasus; 2. penulisan atau publikasi karya ilmiah; 3. responsi; 4. unjuk karya atau desain; dan/atau 5. refleksi.

Bobot masing-masing komponen penilaian disesuaikan dengan metode pembelajarannya serta ditetapkan secara eksplisit di RPKPS. Sebagai contoh, dalam metode pembelajaran berbasis kasus, penilaian pada penugasan terstruktur berupa telaah kasus yang dapat dilakukan melalui diskusi kelas atau penulisan esai, diberikan bobot tertinggi dengan proporsi minimal 35%. Hal serupa terjadi untuk metode pembelajaran berbasis *problem*. Pada metode pembelajaran berbasis proyek, penilaian pada penugasan terstruktur berupa unjuk karya atau desain, diberikan bobot tertinggi dengan proporsi minimal 35%.

Untuk mengevaluasi kesesuaian soal UTS/UAS dengan RPKPS, Program Studi Magister melakukan peninjauan soal UTS dan UAS sebelum soal-soal tersebut dijadikan sebagai materi ujian untuk mahasiswa. Selain itu, Program Studi juga membuat ketentuan bahwa nilai harus sudah dikirimkan ke bagian akademik dalam batas waktu tertentu setelah pelaksanaan UAS, dan apabila melebihi masa tersebut, maka mahasiswa akan diberikan nilai *default* B.

R.2. Penilaian Penelitian Program Reguler

Penilaian untuk penelitian pada program reguler dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu melalui ujian Proposal, ujian Seminar Tesis, dan ujian Tesis. Penilaian untuk setiap tahap menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Program Studi. Pendaftaran ujian untuk penelitian tugas akhir, baik ujian Proposal, Seminar Tesis, maupun Tesis dapat dilakukan sewaktu-waktu karena Program Studi menyelenggarakan ujian setiap bulan.

Ujian proposal merupakan sarana evaluasi kelayakan penelitian dan kesiapan mahasiswa untuk melakukan penelitian. Oleh karena itu, materi pada ujian

proposal adalah proposal penelitian mahasiswa dan hasil kajian penelitian yang sudah ada yang terkait erat dengan topik penelitian yang diajukan. Dalam ujian proposal, mahasiswa diuji oleh tim dosen pembimbing tugas akhir dan dua dosen selain pembimbing tugas akhir. Syarat untuk mendaftar ujian proposal adalah mahasiswa harus sudah lulus mata kuliah wajib Metodologi Penelitian (3 SKS) dan sudah atau sedang mengambil mata kuliah pilihan sesuai dengan topik penelitian. Komponen penilaian ujian proposal paling sedikit meliputi kontribusi penelitian dan topik tugas akhir. Penilaian dilakukan menggunakan rubrik penilaian yang telah ditetapkan oleh Program Studi. Hasil dari ujian proposal berupa nilai huruf A s.d B-, C, atau E.

Untuk mendapatkan nilai maksimal A, mahasiswa harus melaksanakan ujian proposal pada semester yang sama dengan pengambilan pertama kali mata kuliah proposal. Nilai E menunjukkan bahwa mahasiswa tidak lulus ujian proposal dan harus mengikuti ujian proposal lagi. Bagi mahasiswa yang ujian pada semester setelah semester 2 maka nilai maksimal yang dapat diperoleh adalah B+. Nilai ujian proposal (kecuali E) akan diberikan kepada mahasiswa setelah mahasiswa selesai melakukan revisi proposal sesuai saran-saran dari tim penguji. Revisi dilakukan dalam waktu maksimal 30 hari kalender setelah ujian proposal, dan jika melebihi waktu tersebut maka nilai proposal akan diturunkan. Apabila pada awal semester ketiga mahasiswa belum mengikuti ujian proposal, maka nilai proposal mahasiswa tersebut adalah C jika mahasiswa hadir dalam dua kali monitoring dan evaluasi (monev) penelitian, atau E jika mahasiswa tidak hadir dalam monev.

Setiap mahasiswa hanya berhak mengulang ujian proposal satu kali. Mahasiswa masih diperbolehkan melaksanakan ujian proposal setelah satu kali mengulang dengan ketentuan bahwa mahasiswa harus mengganti judul penelitian dan metodenya, atau melakukan perbaikan proposal secara signifikan sesuai dengan saran-saran penguji. Ujian proposal ulang harus dilaksanakan selambat-lambatnya tiga bulan terhitung sejak mahasiswa tersebut menempuh ujian proposal sebelumnya.

Setelah dinyatakan lulus ujian proposal, mahasiswa wajib melakukan penelitian dan berkonsultasi dengan dosen pembimbing. Konsultasi tersebut terekam dalam proses pembimbingan online melalui SIMASTER. Mahasiswa juga diwajibkan menuliskan hasil penelitiannya dalam bentuk *paper* dan wajib mengirimkannya ke jurnal nasional/internasional atau seminar internasional. Hasil publikasi menjadi komponen dalam penilaian ujian tesis. Dalam melakukan publikasi maka semua nama dosen pembimbing wajib tercantum dalam naskah publikasi tersebut. Dosen pembimbing utama sebagai penulis korespondensi pada naskah publikasi tersebut. Selain publikasi, mahasiswa juga diharuskan menulis tesis sebagai dokumen laporan hasil penelitiannya.

Setelah menyelesaikan penelitian dan penyusunan manuskrip tesis, mahasiswa mendaftarkan diri untuk mengikuti ujian Seminar Tesis. Syarat pendaftaran ujian Seminar Tesis adalah bahwa mahasiswa telah lulus ujian Proposal Tesis dan telah mendapatkan nilai minimum TOEFL dan TPA sesuai ketentuan. Pada Seminar Tesis, mahasiswa diuji oleh tim penguji yang terdiri dari tim pembimbing dan tiga orang dosen selain pembimbing, dimana paling tidak salah satu diantaranya adalah penguji pada ujian proposal. Komponen penilaian Seminar Tesis meliputi paling tidak topik penelitian, presentasi, penguasaan materi penelitian dan kualitas penulisan secara umum, sesuai dengan rubrik penilaian yang telah ditetapkan oleh Program Studi. Selain melakukan penilaian, para penguji memberi masukan berdasarkan kepekarannya untuk menjamin kualitas tesis baik dari segi penulisan maupun konten. Nilai ujian Seminar Tesis berupa nilai huruf A s.d B-.

Setelah menyelesaikan revisi tesis berdasarkan masukan dari tim penguji Seminar Tesis, mahasiswa mendaftarkan diri untuk mengikuti ujian Tesis. Syarat lain untuk dapat menempuh ujian Tesis adalah **IP Kumulatif minimal 3.25**, tanpa nilai yang kurang dari C, dan telah mengirimkan naskah publikasi ilmiah ke salah satu penerbit baik jurnal nasional/internasional maupun seminar internasional. Pada ujian tesis, mahasiswa akan diuji oleh tim penguji yang terdiri dari tim pembimbing tesis dan tiga orang dosen lain di luar pembimbing, di mana dua di antaranya harus merupakan anggota tim penguji pada Seminar Tesis. Komponen penilaian meliputi paling tidak penulisan, topik penelitian, penguasaan materi penelitian, hasil penelitian, serta publikasi, sesuai dengan rubrik penilaian yang telah ditetapkan oleh Program Studi.

Hasil dari penilaian ujian Tesis berupa nilai huruf A s.d. B atau E. Nilai tersebut akan diberikan ke mahasiswa setelah selesai melakukan revisi Tesis sesuai dengan saran-saran tim penguji. Revisi dilakukan maksimal 30 hari kalender setelah ujian Tesis, apabila melebihi waktu tersebut maka nilai Tesis akan diturunkan. Nilai E merepresentasikan bahwa mahasiswa tidak lulus ujian Tesis sehingga wajib mengulang. Setiap mahasiswa hanya berhak mengulang ujian Tesis satu kali. Jika lebih dari satu kali, maka mahasiswa masih diperbolehkan mengikuti ujian Tesis dengan ketentuan harus mengganti judul, metode, atau mengulang ujian proposal sesuai dengan saran-saran penguji.

Selama melaksanakan penelitian, mulai dari penyusunan proposal tesis sampai dengan ujian Tesis, mahasiswa dibimbing oleh tim pembimbing (satu atau dua orang dosen) yang sama. Mahasiswa wajib melaporkan perkembangan penelitiannya dalam kegiatan monitoring dan evaluasi penelitian tesis yang diselenggarakan oleh Program Studi sebanyak dua kali setiap semester.

Pergantian pembimbing penelitian tugas akhir dapat dilakukan oleh Program Studi apabila memenuhi salah satu dari ketentuan berikut:

1. Mahasiswa mengajukan permohonan pergantian pembimbing atas persetujuan tim pembimbing sebelumnya;
2. Pembimbing mengajukan pengunduran diri karena mahasiswa tidak menunjukkan kemajuan penelitian selama dua semester berturut-turut;
3. Pembimbing tidak bisa melanjutkan tugasnya karena alasan kesehatan atau alasan lainnya.

R.3. Penilaian Penelitian Program Berbasis Penelitian

Pada Program Berbasis Penelitian, mata kuliah Tugas Akhir terdiri dari 7 komponen, yaitu Proposal Tesis (2 SKS), Seminar Hasil Riset Tahap I (2 SKS), Laporan Kemajuan Riset (3 SKS), Seminar Hasil Riset Tahap II (3 SKS), Laporan Tesis (3 SKS), Seminar Tesis (1 SKS), dan Tesis (6 SKS). Uraian mengenai penilaian untuk setiap komponen adalah sebagai berikut:

Penilaian Proposal Tesis

Penilaian Proposal Tesis dilakukan pada saat mahasiswa mengikuti ujian Proposal Tesis, dimana mahasiswa akan diuji oleh tim penguji yang terdiri dari tim pembimbing tesis dan 2 orang dosen di luar pembimbing. Syarat pendaftaran, prosedur, dan cara penilaian ujian Proposal Tesis dilakukan sama seperti pada Program Reguler dengan menggunakan borang penilaian yang sama.

Penilaian Seminar Hasil Riset Tahap I dan Seminar Hasil Riset Tahap II

Penilaian terhadap Seminar Hasil Riset Tahap I dilaksanakan pada semester 2 sedangkan penilaian terhadap Seminar Hasil Riset Tahap II dilaksanakan pada semester 3. Prosedur pelaksanaan kedua seminar dilakukan dengan cara yang sama, yaitu mahasiswa mengisi dan mengumpulkan borang laporan kemajuan penelitian sesuai ketentuan dari Program Studi, kemudian mahasiswa harus mempresentasikan proses dan perkembangan penelitian yang telah dilakukan pada semester tersebut di depan tim penilai/*reviewer*. Tim penilai Seminar Hasil Riset terdiri dari salah satu pembimbing tesis dan 2 orang dosen di luar pembimbing, dengan bobot penilaian sama untuk setiap penilai. Borang laporan kemajuan penelitian yang harus diisi dan dikumpulkan oleh mahasiswa sebelum pelaksanaan Seminar Hasil Riset berisi komponen-komponen sebagai berikut:

1. Kegiatan penelitian yang telah dilakukan sampai saat ini.
2. Kegiatan penelitian yang direncanakan dan sudah dapat dilaksanakan pada semester tersebut.

3. Kegiatan penelitian yang direncanakan pada semester tersebut tetapi tidak/belum dapat dilaksanakan dengan penjelasan mengenai hambatan yang ditemui.
4. Kegiatan penelitian yang direncanakan dalam 6 bulan yang akan datang.
5. Garis besar kegiatan penelitian selanjutnya.
6. Persentase capaian tesis.
7. Daftar publikasi yang merupakan bagian dari hasil penelitian.

Berdasarkan isian borang dan presentasi, rubrik penilaian Seminar Hasil Riset disajikan pada Tabel 5.13.

Tabel 5. 13 Rubrik Penilaian Seminar Hasil Riset

No.	Komponen Penilaian	Bobot	Rentang Nilai
1	Kesesuaian kemajuan penelitian dengan rencana penelitian	40%	[0, 100]
2	Presentasi	25%	[0, 100]
3	Penguasaan terhadap topik penelitian	35%	[0, 100]

Seminar Hasil Riset dilaksanakan pada saat minggu tenang pada semester yang bersangkutan. Nilai minimum yang harus diperoleh oleh mahasiswa adalah B-. Apabila mahasiswa mendapatkan nilai dibawah B-, maka mahasiswa dinyatakan tidak lulus dan diberi kesempatan untuk melaksanakan presentasi Seminar Hasil Riset kembali setelah Ujian Akhir Semester pada semester tersebut. Apabila pada presentasi kedua tersebut mahasiswa masih belum mendapatkan nilai minimum B-, maka mahasiswa dapat berpindah jalur ke Program Reguler atau mengundurkan diri.

Penilaian Penulisan Laporan Kemajuan Riset

Pada semester 2, mahasiswa diharuskan untuk menuliskan laporan kemajuan riset. Laporan kemajuan riset ini merupakan draf publikasi yang akan di-*submit* sebagai publikasi utama sebagai syarat kelulusan mahasiswa. Laporan kemajuan riset memuat komponen-komponen sebagai berikut dengan format yang disesuaikan dengan format jurnal yang dituju:

1. Judul
2. Abstrak
3. Pendahuluan

4. Metode
5. Hasil dan Pembahasan
6. Kesimpulan
7. Daftar Pustaka

Penilaian terhadap Penulisan Laporan Kemajuan Riset dilakukan oleh tim pembimbing tesis tanpa mahasiswa melakukan presentasi. Komponen-komponen penilaian Penulisan Laporan Kemajuan Riset disajikan pada Tabel 5.14. Nilai minimum yang harus diperoleh mahasiswa adalah B-. Apabila nilai Penulisan Laporan Teknis kurang dari B-, maka mahasiswa harus memperbaikinya untuk kemudian dapat dinilai ulang oleh tim pembimbing tesis.

Tabel 5. 14 Rubrik Penilaian Penulisan Laporan Kemajuan Riset

No.	Komponen Penilaian	Bobot	Nilai
1	Kelengkapan Komponen Laporan Kemajuan Riset	15%	[0,100]
2	Bahasa dan Tata Tulis	5%	[0,100]
3	Kontribusi dan Kelayakan	15%	[0,100]
4	Kedalaman Tinjauan Pustaka	15%	[0,100]
5	Kecukupan dan Kemutakhiran Data/Informasi dan Metodologi	25%	[0,100]
6	Kedalaman Pembahasan dan Kesimpulan	25%	[0,100]

Penilaian Laporan Tesis

Penilaian Laporan Tesis dilakukan terhadap manuskrip/laporan tesis mahasiswa untuk memberikan indikasi apakah Laporan Tesis yang sudah disusun oleh mahasiswa sudah layak untuk diujikan pada Ujian Seminar Tesis. Penilaian dilakukan oleh tim dosen pembimbing tesis dan 1 orang dosen selain pembimbing tanpa mahasiswa melakukan presentasi. Prosedur dan tata cara penilaian Laporan Tesis dilakukan sesuai ketentuan yang akan ditetapkan oleh program studi.

Penilaian Seminar Tesis

Penilaian Seminar Tesis dilakukan pada saat mahasiswa mengikuti ujian Seminar Tesis, dimana mahasiswa akan diuji oleh tim penguji yang terdiri dari tim pembimbing tesis dan 3 orang dosen di luar pembimbing tesis. Syarat pendaftaran, prosedur, dan cara penilaian Seminar Tesis dilakukan sama seperti pada Program Reguler dan menggunakan borang penilaian yang sama.

Penilaian Tesis

Penilaian Tesis dilakukan pada saat mahasiswa mengikuti ujian Tesis, dimana mahasiswa akan diuji oleh tim penguji yang terdiri dari tim pembimbing tesis dan 3 orang dosen lain di luar pembimbing, dimana 2 di antaranya harus merupakan anggota tim penguji ujian Seminar Tesis. Syarat bagi mahasiswa untuk dapat mendaftarkan diri pada ujian Tesis sama seperti pada Program Reguler, kecuali terkait dengan syarat publikasi. Pada Program Berbasis Riset, mahasiswa dapat mendaftar ujian tesis dengan publikasi sebagai syarat kelulusan mahasiswa, yaitu minimal terdapat 1 paper berstatus *accepted* pada jurnal internasional bereputasi atau 2 paper berstatus *accepted* pada prosiding seminar internasional bereputasi. Prosedur dan cara penilaian ujian Tesis dilakukan sama seperti pada Program Reguler serta menggunakan borang penilaian yang sama.

Penilaian Publikasi Program Berbasis Penelitian

Publikasi menjadi salah satu syarat kelulusan mahasiswa pada program berbasis penelitian, yaitu berupa 1 publikasi pada jurnal internasional bereputasi atau 2 publikasi pada prosiding seminar internasional bereputasi. Terdapat 2 mata kuliah publikasi pada program berbasis penelitian, yaitu Publikasi I dengan 7 sks pada semester 1 dan Publikasi 2 dengan 3 sks pada semester 2. Apabila tujuan publikasi adalah jurnal internasional bereputasi, maka Publikasi I merupakan tahapan hingga *submitted* sedangkan Publikasi II merupakan tahapan hingga *accepted*. Sementara itu, jika tujuan publikasi adalah seminar internasional bereputasi, maka Publikasi I merupakan tahapan *paper* pertama hingga *accepted* sedangkan Publikasi II merupakan tahapan *paper* kedua hingga *accepted* pada prosiding seminar internasional bereputasi. Apabila mahasiswa menghasilkan publikasi tambahan, maka publikasi tambahan dianggap sebagai mata kuliah pilihan yang disetarakan dengan ketentuan berikut:

- Prosiding seminar nasional setara dengan 2 SKS
- Prosiding seminar internasional setara dengan 4 SKS
- Jurnal nasional terakreditasi setara dengan 5 SKS
- Jurnal internasional setara dengan 5 SKS.

Untuk mendapatkan penilaian dalam semua publikasi yang diterbitkan oleh mahasiswa, ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu antara lain:

1. Publikasi terkait dengan penelitian tesis yang sedang dikerjakan dimana mahasiswa berstatus sebagai penulis pertama dan menyertakan nama dosen pembimbing sebagai penulis korespondensi.
2. Publikasi merupakan artikel penelitian bukan *paper review*.

3. Status publikasi yang akan dinilai sudah dinyatakan diterima (*accepted*) yang dibuktikan dengan surat keterangan atau notifikasi penerimaan dari panitia seminar/editorial jurnal.

Mekanisme penilaian publikasi yang dihasilkan oleh mahasiswa dilakukan oleh dua orang penilai dengan komposisi satu penilai merupakan dosen tetap dengan kepakaran yang sama yang ditugasi oleh laboratorium riset sesuai dengan topik penelitian dan satu penilai merupakan dosen tetap dengan kepakaran berbeda yang ditugasi oleh program studi.

Adapun komponen penilaian yang digunakan dalam penilaian publikasi setidaknya minimal terdiri dari tiga bagian, yaitu (1) **kualitas prosiding/jurnal**, (2) **kejelasan metodologi**, dan (3) **kedalaman pembahasan**. Penilaian ini akan disesuaikan dengan bobot pada masing-masing komponen sehingga mendapatkan nilai angka yang kemudian dikonversi kedalam nilai huruf sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh fakultas. Adapun bobot penilaian publikasi untuk setiap komponen pada masing-masing jenis publikasi ditunjukkan pada Tabel 5.15, Tabel 5.16, dan Tabel 5.17.

Tabel 5. 15 Rubrik Penilaian Publikasi pada Prosiding Seminar Nasional/Internasional

No.	Komponen Penilaian	Bobot	Nilai
1	Pengindeks Prosiding Ilmiah (pilih salah satu):		
	Web of Science/Scopus/Scimago	20%	100
	IEEE	15%	100
	Tidak Terindeks	10%	100
2	Tipe Publikasi (pilih salah satu):		
	<i>Oral Presentation</i>	10%	100
	<i>Poster Presentation</i>	5%	100
3	Kecukupan dan Kemutakhiran Data/Informasi dan Metodologi	35%	[0, 100]
4	Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan	35%	[0, 100]

Tabel 5. 16 Rubrik Penilaian Publikasi Pada Jurnal Nasional

No.	Komponen Penilaian	Bobot	Nilai
1	Kualitas Jurnal Ilmiah (Pilih salah satu)		
	SINTA 1 dan 2	30%	100
	SINTA 3 dan 4	20%	100
	SINTA 5 dan 6	10%	100
2	Kecukupan dan Kemutakhiran Data dan Metodologi	35%	[0, 100]
3	Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan	35%	[0, 100]

Tabel 5. 17 Rubrik Penilaian Publikasi Pada Jurnal Internasional

No.	Komponen Penilaian	Bobot	Nilai
1	Kualitas Jurnal Ilmiah (Pilih salah satu)		
	Terindeks Web of Science (WoS) dan Scopus (Q1 - Q4)	40%	100
	Terindeks Scopus (Q1 dan Q2)	35%	100
	Terindeks Scopus (Q3 dan Q4)	30%	100
	Terindeks Scopus (Non-Tier)/DOAJ/Copernicus	20%	100
	Terindeks Lainnya	10%	100
	Tidak Terindeks	5%	100
2	Kecukupan dan Kemutakhiran Data/Informasi dan Metodologi	30%	[0,100]
3	Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan	30%	[0,100]

Sebagai tambahan, jika publikasi yang ditulis masih dalam bentuk draft maka bisa diakui sekali sebagai mata kuliah Laporan Kemajuan Riset setara dengan 3 SKS dengan rubrik penilaian sesuai dengan Tabel 5.15.

S. Evaluasi Hasil Studi

Evaluasi hasil mahasiswa dihitung berdasarkan nilai Indeks prestasi (IP) pada setiap semester dan secara kumulatif di akhir semester. IP diperhitungkan melalui rumus sebagai berikut:

$$IP = (\sum Ki \times Ni) / \sum Ki,$$

dengan K_i dan N_i masing-masing adalah jumlah SKS dan nilai mata kuliah i .

Evaluasi hasil studi dilaksanakan pada 1 (satu) tahun pertama. Mahasiswa dapat melanjutkan studi Magister apabila dalam waktu 1 (satu) tahun pertama telah menempuh minimal 16 SKS dengan IP minimal 3,0. Evaluasi hasil studi selama masa studi berupa evaluasi setiap akhir semester, pada akhir jenjang studi dan pada akhir batas waktu studi berdasarkan jumlah SKS yang telah dapat ditempuh dan IP yang diperoleh.

Tahapan pada akhir jenjang studi mahasiswa yang dinyatakan lulus pada Program Studi Magister Ilmu Komputer adalah:

1. Telah menempuh persyaratan jumlah minimal SKS kelulusan, yaitu 42 SKS, yang meliputi semua mata kuliah yang dipersyaratkan oleh Program Studi dan tugas akhir (9 SKS).
2. IP kumulatif $\geq 3,25$.
3. Nilai Tesis minimal B.

Selain itu, Program Studi Magister Ilmu Komputer menambahkan ketentuan TPA minimal 500 dan TOEFL minimal 450 sebagai syarat kelulusan. Syarat kelulusan tersebut mulai berlaku untuk mahasiswa angkatan 2022.

Predikat kelulusan mahasiswa diatur sebagai berikut:

- a. *Cumlaude*: memiliki IPK $> 3,75$ dengan lama studi selambat-lambatnya 5 semester.
- b. Sangat memuaskan: $3,51 \leq IPK \leq 3,75$
- c. Memuaskan: $IPK \leq 3,50$

T. Sistem Penjaminan Mutu

Penjaminan mutu di tingkat Program Studi dilaksanakan secara rutin untuk perbaikan secara berkelanjutan. Program studi menjalankan standar yang sudah ditetapkan oleh Departemen. Program studi menjalankan kegiatan-kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi sesuai dengan standar yang ditetapkan dengan indikator capaian utama dan indikator tambahan sebagai target untuk mencapai Capaian Pembelajaran Program Studi sesuai dengan visi keilmuan, misi, tujuan program studi.

Penjaminan mutu di tingkat Program Studi dilakukan oleh Ketua Komite Kurikulum, dengan melaksanakan monitoring pada setiap pertengahan dan

akhir semester. Ketua Komite Kurikulum melakukan monitoring pada setiap Program Studi, dengan melakukan kegiatan sharing dan hearing dengan mengundang perwakilan mahasiswa dari setiap angkatan, untuk mendapatkan umpan balik mengenai pelaksanaan proses pembelajaran di setiap Program Studi, khususnya untuk mendapatkan informasi mengenai kekurangan-kekurangan atau penyimpangan-penyimpangan pada proses belajar mengajar. Setiap semester Ketua Komite Kurikulum melakukan pertemuan untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang terjadi pada semester tersebut, kekurangan-kekurangan pada pembelajaran di semester yang sedang berjalan, ditindaklanjuti untuk perbaikan proses pembelajaran pada semester berikutnya.

Penjaminan mutu terhadap proses pembelajaran dilaksanakan pula oleh pengelola Program Studi. Pengelola Program Studi selalu terbuka untuk menerima laporan dari mahasiswa mengenai hal-hal pada proses pembelajaran yang tidak sesuai dengan ketentuan. Pengelola Program Studi dapat meneruskan laporan ini kepada Ketua Komite Kurikulum atau kepada Departemen apabila isu-isu tersebut tidak dapat diselesaikan oleh Pengelola Program Studi. Selain itu, pada setiap akhir semester, pengelola Program Studi menyampaikan hasil Capaian Pembelajaran Lulusan kepada mahasiswa dan dosen, berdasarkan agregasi nilai semua mata kuliah pada semester tersebut yang diperoleh dari portofolio setiap mata kuliah. Hal ini dilakukan agar mahasiswa memiliki pengetahuan tentang komponen CPL yang nilainya kurang sehingga perlu diperbaiki pada semester selanjutnya. Selain itu, Program Studi bersama-sama dengan dosen juga dapat melakukan langkah-langkah yang diperlukan agar nilai Capaian Pembelajaran Lulusan (Program Learning Outcome-PLO) sesuai dengan yang diharapkan pada semester selanjutnya.

Penjaminan mutu oleh Pengelola Program Studi juga dilakukan dengan memeriksa hasil dari survei Evaluasi Dosen oleh Mahasiswa (EDoM) yang dilaksanakan melalui Simaster. Informasi dan masukan yang disampaikan oleh mahasiswa, serta fakta-fakta penting yang menjadi perhatian pengelola Program Studi akan disampaikan pada rapat Program Studi yang dihadiri oleh dosen pengampu mata kuliah Program Studi, dan apabila terdapat isu-isu yang belum terselesaikan, akan disampaikan di Rapat Kerja Departemen untuk tindakan lebih lanjut.

Penjaminan mutu juga dilaksanakan oleh Program Studi terkait dengan pelaksanaan UTS dan UAS. Sebelum soal ujian diberikan pada saat UTS dan UAS, Program Studi menyelenggarakan review soal secara bersama-sama dengan mengundang perwakilan dari lab riset. Review soal dilakukan untuk memastikan kesesuaian antara soal ujian dengan Capaian Pembelajaran Mata

Kuliah (CPMK) yang telah ditentukan untuk mata kuliah yang bersangkutan dan telah tertulis di RPKPS. Untuk kelas paralel, review soal ini memastikan kesamaan soal ujian pada kelas-kelas paralel.

Penjaminan mutu internal, selain dilakukan oleh Ketua Komite Kurikulum, juga dilaksanakan oleh tim Audit Mutu Internal (AMI) dari Universitas. AMI merupakan salah satu tahapan kegiatan dalam satu siklus SPMI yang dilaksanakan periodik setiap tahun sekali untuk program studi, laboratorium, pusat studi, dan unit kegiatan mahasiswa. Kegiatan AMI adalah pengujian sistematis dan mandiri, untuk menetapkan apakah kegiatan dan hasil yang berkaitan telah sesuai dengan standar atau rencana yang ditetapkan, dan apakah standar atau rencana tersebut diterapkan secara efektif dan sesuai untuk mencapai tujuan.

Proses penjaminan mutu dilaksanakan dalam bentuk evaluasi yang sesuai dengan bentuk pelaksanaan evaluasi di UGM, yakni menerapkan 3 (tiga) bentuk Evaluasi Pelaksanaan Standar dengan Monitoring, Evaluasi Diri, dan Audit Mutu Internal. Proses monitoring dilakukan oleh Ketua Komite Kurikulum yang merupakan perpanjangan tangan Unit Jaminan Mutu (UJM) Fakultas. Sedangkan UJM Fakultas merupakan perpanjangan tangan Kantor Jaminan Mutu (KJM) UGM untuk memonitor pelaksanaan standar. Ketua Komite Kurikulum melakukan monitoring pada setiap Program Studi, dengan melakukan kegiatan sharing dan hearing dari perwakilan mahasiswa dari setiap angkatan, untuk memonitor kegiatan akademik dan non akademik yang berlangsung di setiap program studi. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, monitoring ini untuk mendapatkan umpan balik mengenai pelaksanaan proses pembelajaran di setiap Program Studi. Proses Evaluasi Diri dilakukan oleh Ketua Program Studi. KJM UGM memfasilitasi sistem evaluasi diri pada edps.simaster.ugm.ac.id berdasarkan elemen borang Akreditasi yang diperluas dengan kebutuhan program studi. Ketua Program Studi akan melakukan kegiatan evaluasi diri secara online melalui edps.simaster.ugm.ac.id serta mengisi data-data program studi pada file excel Laporan Kinerja Program Studi (LKPS) yang kemudian diunggah pada sistem tersebut.

Proses Audit Mutu Internal (AMI) dilakukan secara serentak di Fakultas. Auditor AMI UGM melakukan verifikasi/konfirmasi terhadap isian evaluasi diri program studi, dan melaksanakan asesmen lapangan. AMI merupakan salah satu tahapan kegiatan dalam satu siklus SPMI yang dilaksanakan periodik setiap tahun sekali untuk program studi, laboratorium, pusat studi, dan unit kegiatan mahasiswa. Kegiatan AMI ditujukan untuk mengetahui kesesuaian atau ketidaksesuaian terhadap persyaratan sistem manajemen mutu dan peraturan yang berlaku, mengevaluasi kapabilitas dari sistem manajemen mutu,

mengevaluasi efektivitas penerapan sistem manajemen mutu dan mengidentifikasi peluang perbaikan sistem manajemen mutu.

Hasil kegiatan AMI, berupa laporan audit mutu internal ini merupakan penugasan akhir dari siklus sistem penjaminan mutu internal, dan akan dijadikan sebagai baseline data untuk meningkatkan kepatuhan terhadap standar yang ditetapkan, dan dievaluasi pada rapat tinjauan manajemen di tingkat Departemen, segala temuan akan ditindak lanjuti untuk perbaikan yang berkelanjutan.

Pengendalian proses penjaminan mutu dilaksanakan secara bertahap di program studi, di Departemen, di Fakultas dan di UGM. Pada level program studi, hasil monitoring yang dilaksanakan oleh tim Ketua Komite Kurikulum disampaikan ke program studi, secara bersama dengan UPPS pada rapat khusus untuk membahas permasalahan akademik dan non akademik yang timbul di program studi. Jika terdapat penyimpangan pelaksanaan proses pembelajaran, prodi, mahasiswa, dosen dapat melapor ke Ketua Komite Kurikulum. Misalnya, terdapat dosen dengan tingkat kehadiran rendah, maka mahasiswa dapat melapor ke Ketua Komite Kurikulum. Ketua Komite Kurikulum akan membahasnya pada pertemuan Ketua Komite Kurikulum. Hasil pembahasan akan dibawa ke RKD. Selanjutnya, departemen langsung menyampaikannya kepada dosen yang bersangkutan, sehingga dosen yang bersangkutan harus segera memperbaikinya dalam semester yang sedang berjalan. Hasil temuan akan ditindak lanjuti oleh program studi dan Departemen.

U. Survei Alumni

Survey alumni diperlukan bagi Program Studi untuk mengetahui profil aktivitas alumni setelah menyelesaikan pendidikan di program studi, serta mendapatkan masukan bagi perbaikan dan pengembangan kualitas baik kurikulum maupun pelaksanaan pembelajaran. Program Studi secara aktif melakukan proses survei alumni yang terkoordinasi dan dilaksanakan pada tracer study baik di Universitas maupun di Fakultas MIPA UGM.

Tracer Study pada level Universitas dilaksanakan oleh Direktorat Alumni untuk semua program studi. *Tracer study* menggunakan instrumen yang berlaku umum untuk semua program studi, dan dapat diakses menggunakan aplikasi <https://alumni.ugm.ac.id/tracer-study/>. Pelaksanaan tracer study pada setiap tahun dengan durasi waktu yang ditentukan.

Untuk Fakultas MIPA, kegiatan tracer study untuk alumni bidang MIPA dikoordinasi oleh Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan yang dilaksanakan oleh Unit Pendukung SDM dan Pengembangan Pengajaran

FMIPA UGM. Sistem pelacakan lulusan mencakup seluruh Alumni/Lulusan Program Studi di FMIPA UGM yang didasarkan data wisudawan pada setiap periode wisuda dengan periode survei secara berlanjut sepanjang tahun.

Metodologi

Metodologi yang digunakan adalah dengan melakukan survei melalui website fakultas yang berisi instrumen pelacakan kelulusan. Survei dilakukan dengan mendasarkan data wisudawan yang tercatat pada Bidang Akademik yang memuat data kontak dan pendukung yang valid. Fakultas kemudian mengirimkan undangan pengisian survei melalui alamat email yang tercatat, dan juga melalui kontak telepon/WA yang tercatat. Alumni dan Pengguna Alumni akan mengisi survei melalui link yang tersedia dan terbuka pada halaman website Fakultas. Pada setiap pengisian survei, diwajibkan bagi pengisi untuk menggunakan identitas resmi untuk menjamin keabsahan pengisian.

Instrumen

Sesuai panduan Dikti, instrumen yang digunakan mencakup beberapa aspek utama sebagai berikut, yaitu nama, jurusan/prodi, fakultas, tahun masuk, tahun lulus, tempat kerja, tahun bekerja, dan masa tunggu mulai dari lulus hingga memperoleh kerja. Instrumen survei juga meliputi kesesuaian bidang kerja dengan program studi atau profil lulusan, kesesuaian jenjang pekerjaan (staf, manajer, dan pimpinan) dengan kualifikasi Pendidikan yang didapat selama kuliah. Pada proses penyusunan instrumen dan sebelum disebarkan kepada para alumni dan kelompok-kelompok responden, draft instrumen dibahas dahulu pada forum validasi dengan pihak-pihak ahli pengukuran diantaranya dengan narasumber pengukuran dari Fakultas Psikologi dan ahli olah data kelompok/laboratorium penelitian statistika.

Penilaian

Pada dasarnya pengisian survei tersebut dapat diisi setiap saat (continuously real time). Pengisian survei dibuka sepanjang tahun dengan pola penyebaran dan undangan pada waktu tertentu. Responden dapat mengisi kapan saja melalui halaman survei yang tersedia pada website Fakultas. Penyebaran melalui undangan berisi link secara masif dan berkala setiap tahun dilakukan oleh Fakultas, dibantu alumni FMIPA, kelompok alumni program studi, dengan targetnya adalah semua lulusan. Kemudian hasil tracer study ini dievaluasi secara berkala setiap tahun. Data pengisian survei dapat diakses oleh semua pengurus Program Studi untuk dianalisis lebih lanjut, dan dipublikasikan secara terbuka hasilnya melalui website Fakultas. Hasil survei juga dapat diakses melalui halaman website FMIPA UGM dengan link <https://mipa.ugm.ac.id/hasil-survey-alumni-program-magister/>.

Hasil dan analisis data dari perekaman survei ini selanjutnya dievaluasi oleh FMIPA bersama dengan Unit Jaminan Mutu FMIPA dan para pimpinan departemen dan program studi untuk pengembangan kurikulum dan pembelajaran. Hasilnya disosialisasikan ke seluruh civitas akademika secara terbuka. Hasil dan analisis data survei digunakan Ketua Departemen sebagai Ketua UPPS dan Ketua Prodi terkait sebagai bahan evaluasi kurikulum dan proses pelaksanaan pembelajaran pada Prodi.

1. LAMPIRAN: Silabus Mata Kuliah

MIK226409 *Computer Vision Lanjut* (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan kelas ini adalah memberikan pengetahuan untuk mahasiswa tentang algoritma-algoritma pada sistem cerdas berbasis data vision beserta aplikasi-aplikasinya. Setelah mengambil mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan bagaimana melakukan pengumpulan data, peningkatan jumlah data pada data vision.

Mahasiswa memahami, menjelaskan dan mampu mengimplementasikan
- CO 2. bagaimana melakukan pendeteksian suatu objek pada gambar dan atau video.

Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan apa itu klasifikasi,
- CO 3. pengenalan, identifikasi objek dan mampu memahami perbedaan diantara ketiganya serta mengimplementasikannya.

Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang pelacakan objek
- CO 4. dan analisis tingkah laku objek berdasarkan informasi spasial dan temporal.

Mahasiswa memahami konsep dari geometri antara gambar 2 dimensi dengan
- CO 5. koordinat 3 dimensi.

Mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengimplementasikan aplikasi
- CO 6. sistem cerdas berbasis computer vision.

SILABUS

Aplikasi sistem cerdas berbasis computer vision. Data collection and augmentation; Object Localization and Detection; Object Classification; Object Recognition and Identification; Object Tracking; Object Behavior Analysis; 3D Object Reconstruction;

PUSTAKA ACUAN

1. Szeliski, R., 2022, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, ed.2, Springer, New York, US
2. Forsyth, D., and Ponce, J., 2012, *Computer Vision: A Modern Approach*, ed.2, Pearson, Londong, UK
3. OpenCV <https://opencv.org/books.html>

MIK226418 Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut (3 SKS)

PRASYARAT

MII6405 Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya

TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan dari mata kuliah ini adalah memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai berbagai macam algoritma dalam *deep learning*. Setelah mengambil mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu membedakan Pembelajaran Mesin Mendalam dengan Jaringan Syaraf Tiruan tradisional
- CO 2. Mampu memahami Multi-Layer Perceptron dan backpropagation
- CO 3. Mampu memahami komponen-komponen dalam arsitektur DNN seperti softmax, cross entropy loss function, activation function
- CO 4. Mampu memahami proses komputasi dari algoritma pembelajaran DNN seperti batch normalization, layer and block, hyperparameter, initialization
- CO 5. Mampu memahami arsitektur DNN termasuk di dalamnya CNN (modern/tradisional) dan RNN (RNN/GRU/LSTM)
- CO 6. Mampu menerapkan algoritma DNN untuk menyelesaikan permasalahan

SILABUS

Sejarah munculnya Deep Learning; Perbedaan antara jaringan syaraf tiruan tradisional (misalnya Learning Vector Quantization (LVQ), Self-Organization Map (SOM) dan Single Layer Perceptron (SLP)) dengan deep learning; Multi-Layer Perceptron, backpropagation; Arsitektur Deep Neural Network, termasuk diantaranya penjelasan terkait softmax, cross entropy loss function, relu yang digunakan pada DNN; Komputasi dari algoritma pembelajaran Deep (Deep learning computation), diantaranya seperti batch normalization, layer and block, hyperparameter, initialization; Traditional CNN (AlexNet) dan Modern CNN (GoogleNet, Inception); Recurrent Neural Network (RNN), Gate Recurrent Unit (GRU), Long Short-Term Memory; Pengenalan Reinforcement learning

PUSTAKA ACUAN

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., dan Courville, A., 2016, Deep Learning, MIT Press, US.
2. Fausett, L., 2004, Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithms, and Application, Pearson, London, UK.

MIK226416 Inovasi dan Entrepreneur Kecerdasan Artifisial (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Dalam perkuliahan ini mahasiswa diberikan ilmu untuk dapat mengaplikasikan dan mengembangkan AI untuk industri kreatif. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi sektor-sektor industri yang mempunyai potensi untuk dikembangkan dengan bantuan AI.
- CO 2. Mampu mengembangkan / mengintegrasikan AI dalam bisnis/industri yang sudah ada.
- CO 3. Mampu mendeskripsikan peran-peran dalam sebuah AI team.

SILABUS

Overview entrepreneur dan entrepreneurship; Memilih project berbasis AI; Bekerja dengan tim AI; AI pitfalls yang perlu dihindari; Idea pitching.

PUSTAKA ACUAN

Byrd, M.J., Megginson, W.L., 2018, Small Business Management: An Entrepreneur's Guidebook, McGraw Hill, New York, US

MIK226413 KAPITA SELEKTA (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa akan diberikan topik-topik tertentu yang akan disesuaikan dengan perkembangan *AI*. Topik yang diberikan, akan disesuaikan dengan *trend AI* yang sedang berkembang. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi trend *AI* yang sedang berkembang.
- CO 2. Mampu dan menguasai teori-teori yang berkaitan dengan topik tersebut.
- CO 3. Mampu mengimplementasikan teori terkait untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- CO 4. Mampu mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari teori-teori yang didiskusikan dalam mata kuliah terkait.

SILABUS

Silabus akan disusun dan disesuaikan dengan topik yang dipilih nantinya.

PUSTAKA ACUAN

Pustaka Acuan akan disusun dan disesuaikan dengan topik yang dipilih nantinya

MIK226416 Bioinformatika Cerdas (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peningkatan jumlah data biologi yang sangat pesat saat ini menyebabkan analisa data secara manual tidak lagi efisien. Dibutuhkan komputasi untuk membantu analisa data sehingga dapat mengekstrak suatu informasi penting dari sekumpulan data genetika yang berjumlah besar. Wilayah diantara ilmu komputasi dan biologi inilah yang disebut bioinformatika. Kecerdasan Artifisial dibutuhkan untuk mengolah data genetika yang berjumlah besar ini. Mahasiswa mampu memahami konsep biologi molekuler, memahami teknik-teknik yang digunakan dalam bioinformatika, menggunakan basis data biologi, mengembangkan tools bioinformatika dan menulis hasil penelitian bioinformatika dalam bentuk karya ilmiah. Materi yang dibahas antara lain konsep *biomolekular*, *sequence matching algorithm*, *pairwise & multiple sequence*, *protein structure prediction*, *genome informatics*. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami konsep biomolekuler.
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami *sequence matching algorithm* dan mengaplikasikannya pada data genetik.

Mahasiswa mampu memahami algoritma Kecerdasan Artifisial untuk *pairwise*
- CO 3. *sequence alignment* dan *multiple sequence alignment* dan mengaplikasikannya pada data genetik.
- CO 4. Mahasiswa mampu memahami algoritma Kecerdasan Artifisial untuk *protein structure prediction* dan mengaplikasikannya pada data genetik.
- CO 5. Mahasiswa mampu memahami algoritma Kecerdasan Artifisial untuk *genome informatics* dan mengaplikasikannya pada data genetik.

SILABUS

Pengenalan konsep *biomolekular*, *sequence matching algorithm*, *pairwise & multiple sequence alignment*, *protein structure prediction*, *genome informatics*.

PUSTAKA ACUAN

1. Durbin, R., Eddy, S. R., Krogh, A., Mitchison, G., Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge University Press, New York, US, 1998.
2. Jones, N.C., and Pevzner P.A., An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, Cambridge, US, 2004.
3. Colton, S., Introduction to Bioinformatics, Genetics Background, Course 341 Lecture Slide. Department of Computing Imperial College, London, UK, 2007.

MIK226417 Kecerdasan Artifisial pada Bisnis (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman tentang konsep dan aplikasi AI dalam bisnis. Setelah mengambil mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mendeskripsikan mengenai topik, tools, dan aplikasi AI di bidang bisnis.
- CO 2. Mampu mengimplementasikan metode AI di bidang bisnis.
- CO 3. Mampu mendeskripsikan potensial dan kelemahan dari metode-metode AI yang ter-cover pada mata kuliah ini.

SILABUS

Pengenalan tentang AI dan riset-riset terkait di bidang *marketing*; *Customer Profiling*; *Social Media Monitoring*; *Social Media Monitoring*; AI untuk aplikasi marketing (*idea pitching*); *Customer Service and Social Engagement*; *Content Optimization*.

PUSTAKA ACUAN

Rose, D., 2020, *Artificial Intelligence for Business*, Pearson, London, UK.
Sterne, J., 2017, *Artificial Intelligence for Marketing: Practical Applications*, Wiley Publisher, New Jersey, US.

MIK226403 Logika Fuzzy Lanjut (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang dibahas dalam kuliah ini meliputi: logika klasik; logika fuzzy; definisi bilangan fuzzy dan himpunan fuzzy; jenis-jenis relasi fuzzy; definisi dan komponen variabel linguistik; aturan fuzzy dan komponennya; metode-metode inferensi fuzzy; definisi sistem fuzzy; komponen sistem fuzzy; fuzzifikasi; defuzzifikasi. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu merumuskan fungsi keanggotaan, serta menerapkan sifat2 himpunan fuzzy.
- CO 2. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan operator himpunan fuzzy seperti complement, s-norm dan t-norm, relasi fuzzy.
- CO 3. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan variabel linguistik, proposisi fuzzy, operator logika fuzzy, dan implikasi fuzzy.

Mampu menjelaskan dan menerapkan modus ponens tergeneralisasi, modus tolens tergeneralisasi, dan silogisme hipotetis umum. Serta menerapkan metode fuzzifikasi, dan defuzzifikasi.
- CO 4. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan sistem fuzzy, metode fuzzifikasi, dan metode defuzzifikasi dan akhirnya menganalisis hasil secara komprehensif.
- CO 5. Mampu mengembangkan system fuzzy dalam permasalahan dunia nyata.

SILABUS

Logika klasik; logika fuzzy; definisi bilangan fuzzy dan himpunan fuzzy; jenis-jenis relasi fuzzy; definisi dan komponen variabel linguistik; aturan fuzzy dan komponennya; metode-metode inferensi fuzzy; definisi sistem fuzzy; komponen sistem fuzzy; fuzzifikasi; defuzzifikasi; pengembangan sistem fuzzy.

PUSTAKA ACUAN

1. Wang, L., A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, 1997.
2. Klir, G. J. and Folger, T. A., Fuzzy Sets Theory: Foundation and Application, Prentice Hall, 1997.
3. Zimmerman, H. J., Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluwer Publishing Co, Amsterdam, 1991.
4. Kaufmann, A. and Gupta, M. M., Introduction to Fuzzy Arithmetic Theory and Applications, Van Nostrand Reinhold, 1991.
5. Roos, T. J., Fuzzy Logic with Engineering Application, John Wiley & Sons, Ltd., 2010.

MII6423 Magang (6 SKS)

PRASYARAT

24 SKS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa dapat mengambil mata kuliah ini dengan melakukan kerja praktek atau magang di suatu instansi. Program studi akan menugaskan salah satu dosen sebagai pembimbing magang mahasiswa. Pada akhir kuliah, mahasiswa mempresentasikan laporan kerja prakteknya di hadapan dosen pembimbing dan tim dosen mata kuliah magang dari program studi. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mengaplikasikan konsep dan metode berbasis Kecerdasan Artifisial untuk suatu kasus nyata pada mitra industri.
- CO 2. Memiliki keterampilan antar pribadi yang baik, mampu bekerja sama di dalam tim, baik sebagai pemimpin maupun anggota.

Mampu berkomunikasi secara efektif dalam bahasa Indonesia maupun bahasa
- CO 3. Inggris yang baik, serta mampu menulis dan menyajikan karya ilmiah/ide/wawasan dengan benar dan baik.

Memiliki keterampilan untuk mengikuti perkembangan state-of-the-art di
- CO 4. bidang Kecerdasan Artifisial untuk memperdalam pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya dalam rangka pembelajaran sepanjang hayat.

SILABUS

Silabus akan disusun dan disesuaikan dengan topik dan lokasi magang yang dipilih nantinya.

PUSTAKA ACUAN

Pustaka Acuan akan disusun dan disesuaikan dengan topik dan lokasi magang yang dipilih nantinya

MIK226001 Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah Metodologi Penelitian memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang bagaimana melakukan penelitian di bidang *Artificial Intelligence* dengan baik. Dalam mata kuliah ini juga akan dibahas bagaimana menyusun proposal dan laporan tesis sesuai dengan pedoman penulisan dan pedoman penulisan ilmiah. Dengan memperoleh pengetahuan tentang hal-hal tersebut diharapkan mahasiswa mampu melaksanakan penelitiannya dan menghasilkan tesis serta karya ilmiah yang baik. Setelah mengikuti kuliah Metodologi Penelitian ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu menyusun topik penelitian dan pertanyaan serta merumuskan rencana penelitian.
- CO 2. Mampu melakukan tinjauan pustaka.
- CO 3 Mampu memilih metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan dan berkontribusi pada modifikasi metode yang ada.
- CO 4 Mampu menulis proposal tesis dan tesis.
- CO 5 Mampu menyusun karya ilmiah yang akan diterbitkan.

SILABUS

Menyusun topik penelitian dan pertanyaan serta merumuskan rencana penelitian; Tinjauan pustaka yang tepat; Metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan dan berkontribusi pada modifikasi metode yang ada; Format dan petunjuk penulisan proposal tesis dan tesis; Format dan petunjuk penulisan karya ilmiah.

PUSTAKA ACUAN

1. Zobel, J., 2014, *Writing for Computer Science*, Springer, New York, US
2. Thomas, C.G., 2021, *Research Methodology and Scientific Writing*, Springer, New York, US.

MIK226402 Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini memberikan pengenalan terhadap konsep, teknik, algoritma dalam dan pembelajaran mesin. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami prinsip pembelajaran mesin.
- CO 2. Mahasiswa memahami Konsep Learning (*Supervised, unsupervised learning dan reinforcement learning*).
- CO 3. Mahasiswa memahami Linear Classification dan Regression dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 4. Mahasiswa memahami kNN, naïve bayes dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 5. Mahasiswa memahami *metode clustering* dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 6. Mahasiswa memahami metode Neural networks dan munculnya Deep learning.
- CO 7. Mahasiswa memahami metode *Ensemble*
- CO 8. Mahasiswa memahami *cara melakukan evaluasi model* dan penerapannya pada suatu kasus.

SILABUS

Konsep Learning (*Supervised, unsupervised learning dan reinforcement learning*), Konsep Linear Classification dan Regression, Metode – metode *machine learning* (SVM, kNN, Naïve Bayes, Clustering, Pengantar Deep Learning), Strategi Ensemble dan Evaluasi Model (*Recall, precision, confusion matrix, dll.*).

PUSTAKA ACUAN

1. Bishop, C.M., 2006, Pattern Recognition and Machine learning, Springer, New York, USA.
2. X. Yang, 2014, Nature-Inspired Optimization Algorithms, 1st ed., Elsevier, Amsterdam, Netherland.
3. Elberhart, R., Shi, Y., 2007, Computational Intelligence: Concept to Implementation, Morgan Kaufmann, Massachusetts. USA.

MIK226411 Penalaran Komputer (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang dibahas dalam kuliah ini meliputi: Definisi Penalaran Komputer; Metode-metode sistem penalaran komputer; Mekanisme adaptasi kasus; Teorema *Bayes*; *Bayesian network*; Konsep dasar *Evidence*; Metode-metode *pooling* secara hierarki. Setelah mengikuti kuliah Penalaran Komputer, mahasiswa:

- Mampu menjelaskan konsep dasar penalaran komputer, perbedaannya CO 1. dengan *rule-based*, simulasi, visualisasi dan animasi serta perbedaan penalaran komputer dan penalaran manusia.
- CO 2. Mampu menerapkan teknik-teknik *Case based Reasoning* (CBR) : retrieval kasus dan metode-metode perhitungan similaritas kasus.
- CO 3. Mampu menjelaskan mekanisme adaptasi solusi untuk kasus.
- CO 4. Mampu menjelaskan konsep dan paradigma probabilitas, teorema *Bayes* dan *Bayesian Networking*.
- CO 5. Mampu menguasai dan menerapkan konsep dasar *evidence* serta metode-metode *pooling* secara hierarki.

SILABUS

Definisi Penalaran Komputer, Metode-metode sistem penalaran komputer, *Case based reasoning* (CBR), Teorema *Bayes*, *Bayesian network*, Konsep dasar *Evidence*, Metode-metode *pooling* secara hierarki.

PUSTAKA ACUAN

1. Richter, M.M., Weber, R.O.,2013, *Case-Based Reasoning: A Textbook*, Springer, New York, US.
2. Halpern and Joseph, Y., 2005, *Reasoning about Uncertainty* 2nd Edition, MIT Press.
3. Zadeh, L. A., and Aliev, R. A., 2018, *Fuzzy Logic Theory and Applications: Part I and Part II*, WSPC.
4. Pearl, J., 1988, *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference* 1st Edition, Morgan Kaufmann.

MIK226404 Pengenalan dan Analisis Pola (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang akan dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: Tipe-tipe data teks, citra, audio dan video; Ekstraksi fitur, seleksi fitur dan analisis fitur; Klasifikasi dan metode-metodenya; *Clustering* dan metode-metodenya; Mekanisme dan metode-metode identifikasi dan verifikasi; Perkembangan penelitian tentang pengenalan pola. Setelah mengikuti kuliah Pengenalan dan Analisis Pola, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu menjelaskan konsep dan teknik dan komponen pengenalan pola, termasuk deteksi, clustering, klasifikasi, identifikasi dan verifikasi.
- CO 2. Mampu menjelaskan definisi fitur dan metode-metode ekstraksi fitur, serta melakukan ekstraksi fitur untuk data text
- CO3 Mampu menjelaskan definisi fitur dan metode-metode ekstraksi fitur, serta melakukan ekstraksi fitur untuk data 1D
- CO4 Mampu menjelaskan definisi fitur dan metode-metode ekstraksi fitur, serta melakukan ekstraksi fitur untuk data citra dan video
- CO 5. Mampu menjelaskan metode seleksi dan analisis fitur serta mengaplikasikan pada tahap decision making (identifikasi, clustering, klasifikasi dan verifikasi) untuk suatu kasus nyata

SILABUS

Tipe-tipe data teks, citra, audio dan video; Ekstraksi fitur, seleksi fitur dan analisis fitur; Klasifikasi dan metode-metodenya; *Clustering* dan metode-metodenya; Mekanisme dan metode-metode identifikasi dan verifikasi; Perkembangan penelitian tentang pengenalan pola.

PUSTAKA ACUAN

1. Duda, R. O., Hart, P. E., and Stork, D. G., Pattern classification, John Wiley & Sons, 2nd ed, 2012.
2. Theodoridis, S. and Koutroumbas, K., 2008, Pattern Recognition 4th Edition, Academic Press.
3. Bishop, C. M., 1995, Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press.
4. Bishop, C. M., 2007, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.

MIK226415 Pemrosesan Bahasa Alami Lanjut (3 SKS)

PRASYARAT

MIK226402 Pembelajaran Mesin dan Aplikasinya

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini dirancang untuk memperkenalkan *NLP* kepada mahasiswa. Mata kuliah ini mencakup pengenalan teori standar, model dan algoritma, mendeskripsikan contoh sistem dan aplikasi, dan menemukan bidang penelitian yang berpeluang. Diharapkan pada akhir mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami dan mampu mengembangkan sistem berbasis *NLP*. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mendeskripsikan dan mendiskusikan subarea *NLP*.
- CO 2. Mampu mengimplementasikan algoritma dan teknik *NLP*.
- CO 3. Mampu mendeskripsikan dan mendiskusikan potensi dan keterbatasan teknik *NLP* untuk beberapa aplikasi yang tercakup dalam mata kuliah ini.

SILABUS

Introduction to NLP, Text classification with the perceptron, Language modelling (basic and advanced), Part-of-speech tagging (HMM and NN), Context Free Grammar and Parsing, Neural Network and recurrent neural network, Named Entity Recognition, Text Summarisation, Final Project Presentation.

PUSTAKA ACUAN

1. Jurafsky, D. dan Martin, J.H., 2020, *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, 3rd Edition (draft). Prentice Hall series in artificial intelligence, Prentice Hall, Pearson Education International.
2. Manning, C. dan Schütze, H., 1999, *Foundations of Statistical Natural Language Processing*, MIT Press. Cambridge, MA.

MII6402 Prinsip Kecerdasan Artifisial (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kuliah Prinsip Kecerdasan Artifisial, mahasiswa diharapkan:

- CO-1: menjelaskan kecerdasan manusia, kecerdasan artifisial, definisi agen cerdas, serta mampu menerapkan teori agen cerdas untuk penyelesaian masalah nyata.
- CO-2: mampu memformulasikan solusi permasalahan dengan pendekatan pencarian dan mampu menggunakan metode-metode pencarian untuk penyelesaiannya
- CO-3: mampu menjelaskan tentang sistem berbasis pengetahuan, mekanisme mesin inferensi serta penggunaannya
- CO-4: mampu menjelaskan metode representasi pengetahuan terhadap informasi yang diketahui dan mampu menerapkan representasi pengetahuan untuk permasalahan nyata.
- CO-5: mampu menjelaskan pengolahan bahasa alami (NLP), NLP, komponen NLP dan aplikasi NLP
- CO-6: mampu menjelaskan konsep pengenalan pola, proses pengenalan, aplikasi pengenalan pola dan computer vision
- CO-7: mampu menjelaskan definisi pembelajaran mesin serta penerapannya dalam dunia nyata.
- CO-8: mampu menjelaskan trend riset Kecerdasan Artifisial

SILABUS

Pengenalan Kecerdasan Artifisial (Sejarah, perkembangan dan konsep dasar); Agen Cerdas (Intelligent agent); Searching Solution (Informed and Uninformed); Knowledge representation; Mesin Inferensi dan penalaran komputer; Bidang – bidang Ilmu AI (Pengantar Natural Language Processing, Pengantar Pengenalan Pola dan Computer Vision, Pengantar pembelajaran mesin).

PUSTAKA ACUAN

1. Russell, S. and Novig, P., 2020, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, PrenticeHall.
2. George F. L., 2008, *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*, 6th Edition, Addison-Wesley.
3. Negnivitsky, M., 2004, *Artificial Intelligence: A Guide to Expert Systems*, 2nd Edition, Addison Wesley.
4. Firebaugh W., 2009, *Artificial Intelligence: A Knowledge-Based Approach*, W. Firebaugh PWS-Kent Publishing Company.

MIK226002 PROPOSAL TESIS (THESIS PROPOSAL) (2 SKS)

Prasyarat

MIK226001 Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial

TUJUAN PEMBELAJARAN

Proposal tesis untuk menemukan topik penelitian, desain penelitian, ataupun proposal penelitian yang akan dikerjakan dan disusun oleh seorang mahasiswa tentang bahan penelitian untuk mengerjakan tesis di bidang *Artificial Intelligence*. Penulisan proposal tesis menggunakan aturan penulisan khusus dengan bimbingan seorang dosen. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi topik penelitian.
- CO 2. Mampu menjelaskan latar belakang dan tujuan penelitian, serta merumuskan masalah penelitian yang relevan.
- CO 3. Mampu melakukan tinjauan pustaka yang relevan dan mengidentifikasi gap penelitian terkait Penelitian sebelumnya.
- CO 4. Mampu merancang langkah-langkah rencana penelitian yang sesuai dengan metodologi penelitian, dan rencana pengujian yang sesuai.
- CO 5. Mampu menguasai teori-teori dalam ilmu komputer (ditunjukkan dengan kemampuan menjawab soal).
- CO 6. Mampu menulis proposal tesis dengan menggunakan tata bahasa Indonesia / Inggris dengan benar, dan proposal yang memenuhi pedoman penulisan tesis.

PUSTAKA ACUAN

1. FMIPA UGM, 2010, Buku Panduan Tugas Akhir FMIPA UGM, FMIPA UGM, Yogyakarta.
2. Creswell, J. W., 2002, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Second Edition. Sage.
3. Michael P., 2011, *Research Methods for Science*, Cambridge University Press The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK.
4. Keshav, S., 2007, How to read a paper. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 37(3), 83-84.
5. Kofod-Petersen, A., 2012, How to do a structured literature review in computer science. Ver. 0.1. October, 1, 2012.
6. Mohamed Shaffril, H. A., Samsuddin, S. F., & Abu Samah, A., 2021, The ABC of systematic literature review: The basic methodological guidance for beginners. *Quality & Quantity*, 55(4), 1319-1346.

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang dibahas dalam kuliah ini meliputi: Konsep Data Science dan lingkup bahasannya; *Exploratory Data Analysis*; metode analisa (*regression, clustering, classification*); algoritma pembelajaran (*regresi linear, k-means, k-NN, Naïve Bayes*, aturan asosiasi); pengumpulan data (*API, web scraping*); penyiapan data; pemodelan dan evaluasinya; pengembangan aplikasi dan visualisasinya; pengembangan aplikasi dengan bahasa *Python* atau *R*. Setelah mengikuti kuliah Sains Data dan Analisis Prediktif, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu menjelaskan pengertian, lingkup dan peran *Data Science*.
- CO 2. Mampu memformulasikan permasalahan dunia nyata menjadi problem *Data Science*.
- CO 3. Mampu menjelaskan berbagai jenis data dan mampu mengumpulkan data yang diperlukan untuk keperluan *Data Science*.
- CO 4. Mampu menjelaskan dan menerapkan metode untuk eksplorasi dan penyiapan data.
- CO 5. Mampu melakukan pemodelan (*supervised* maupun *unsupervised*) dan mengevaluasi model.
- CO 6. Mampu mengimplementasikan model dalam bentuk aplikasi (*model deployment*).
- CO 7. Mampu melakukan proses data science menggunakan bahasa pemrograman *Python* atau *R*.

SILABUS

Konsep *Data Science* dan lingkup bahasannya; *Exploratory Data Analysis*; metode analisa (*regression, clustering, classification*); algoritma pembelajaran (*regresi linear, k-means, k-NN, Naïve Bayes*, aturan asosiasi); pengumpulan data (*API, web scraping*); penyiapan data; pemodelan dan evaluasinya; pengembangan aplikasi dan visualisasinya; pengembangan aplikasi dengan bahasa *Python* atau *R*.

PUSTAKA ACUAN

1. Schutt, R., and O'Neil, C., 2013, *Doing data science: Straight talk from the frontline*, O'Reilly Media, Inc.
2. James, G., Witten, D., Hastie, T., and Tibshirani, R., 2013, *An Introduction to statistical learning (Vol. 112)*, New York: Springer.
3. Provost, F., and Fawcett, T., 2013, *Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*, O'Reilly Media, Inc..

4. McKinney, W., 2012, Python for data analysis: Data wrangling with Pandas, NumPy, and IPython., O'Reilly Media, Inc..

MIK226407 Kecerdasan Komputasional (3 SKS)

Prasyarat

-

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kuliah Kecerdasan Komputasional, mahasiswa diharapkan::

- CO 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kecerdasan komputasional (*computational intelligence*) vs kecerdasan artifisial (AI)
- CO 2. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan metode *evolutionary computation* (Algoritma Genetika).
- CO 3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan metode logika fuzzy
- CO 4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan metode jaringan syaraf tiruan

SILABUS

Konsep dan prinsip kecerdasan komputasional, *evolutionary computation*, logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan serta menerapkannya dalam memecahkan kasus

PUSTAKA ACUAN

1. Russell, S. and Novig, P., 2020, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, PrenticeHall.
2. Mitchell, T. M., 1997, *Machine Learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
3. Goodman, N., 1983, "The New Riddle of Induction." In *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini memberikan *overview* dari prinsip-prinsip dasar agen cerdas *enterprise*. Dengan mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu memahami pendekatan formal dari agen cerdas *enterprise*, representasi pengetahuan, pemodelan perilaku dan komunikasi *interagent* yang nantinya dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah terkait *distributed AI*. Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan agen cerdas : konsep, *environment* dan struktur
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan *problem solving by searching* untuk memecahkan masalah nyata.
- CO 3. Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan agen cerdas untuk *games*.
- CO 4. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan agen cerdas *enterprise*.
- CO 5. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan komunikasi dan interaksi dari agent cerdas dan sistem agen cerdas *enterprise*.
- CO 6. Mahasiswa mampu dan mengimplementasikan algoritma kemampuan internal dan eksternal dari sistem agen cerdas *enterprise*.
- CO 7. Mahasiswa mampu mengaplikasikan *game theory* untuk memformulasikan dan memecahkan permasalahan agen cerdas *enterprise*.
- CO 8. Mahasiswa mampu mengkonstruksikan dan presentasikan suatu studi kasus proyek sistem agen cerdas *enterprise*.

SILABUS

Distributed AI, agen rasional, pengenalan mengenai *game theory*, pembelajaran pada *multiagent*, representasi pengetahuan pada *agent* cerdas, negosiasi *multiagent*, problem mengenai *task allocation*, pendekatan terinspirasi alam (*nature inspired approaches*).

PUSTAKA ACUAN

1. Vlassis, N., 2007, A Concise Introduction to Multiagent Systems and Distributed Artificial Intelligence, Morgan and Claypool Publishers.
2. Wooldridge, M. J., 2009, An Introduction to Multiagent Systems, John Wiley & Sons.
3. Weiss, G., 2000, Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press.
4. Shoham, Y. and Leyton-Brown, K., 2008, Multiagent Systems: Algorithmic, GameTheoretic, and Logical Foundations, Cambridge University Press.

MII6413 Sistem Pakar Lanjut (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah Sistem Pakar membahas tentang bentuk representasi pengetahuan, proses inferensi, penalaran berbasis aturan, *inexact reasoning*, *logika fuzzy*, dan pemrograman berbasis aturan. Dalam satu semester, mata kuliah Sistem Pakar akan membahas dan mengkaji konsep penting dan metode-metode dalam sistem pakar termasuk bagaimana mendesain dan mengembangkan sistem pakar. Lebih lanjut, tujuan dari mata kuliah ini mengenalkan mahasiswa pada sistem pakar secara umum termasuk sistem pakar berbasis aturan dan sistem pakar berbasis kasus. Sehingga, mahasiswa mampu membangun sistem pakar untuk berbagai bidang aplikasi. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil pengembangan sistem pakar untuk menyelesaikan permasalahan dunia nyata. Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar yang meliputi arsitektur dan komponen sistem pakar.
- CO 2. Mahasiswa mampu menyajikan knowledge dalam bentuk kaidah produksi, metode inferensi dan proses penalaran dalam sistem pakar.
- CO 3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi penyebab adanya ketidakpastian dan menerapkan metode untuk penanganan Ketidakpastian.
- CO 4. Mahasiswa mampu menerapkan langkah-langkah pengembangan sistem Pakar.
- CO 5. Metode akuisisi pengetahuan.
- CO 6. Mahasiswa mampu melakukan penelitian dan membangun sistem pakar sebagai penyelesaian permasalahan nyata dengan beberapa metode antara lain: Jaringan Syaraf Tiruan, Fuzzy Logic dan Pembelajaran Mesin dan menjelaskan hasil penelitiannya.

SILABUS

Konsep Dasar Sistem Pakar; Representasi Pengetahuan; Metode Inferensi; Penalaran dengan Ketidakpastian; Desain Sistem Pakar; Pengembangan Sistem Pakar dengan *AI tools*; Pengembangan Sistem Pakar menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan; Pengembangan Sistem Pakar menggunakan *Machine Learning*; Pengembangan Sistem Pakar menggunakan *Fuzzy Logic*.

PUSTAKA ACUAN

1. Giarratano, J., 2005, *Expert Systems: Principles and Programming*, Brooks Cole, 4th Edition.
2. Turban, E., 1995, *Decision Support and Expert Systems: Management support system*, Prentice-Hall, 4th edition.

- Bratko, I., 2001, Prolog-Programming for Artificial Intelligence, Addison Wiley, 3rd Edition.
- Giarratano, J and Riley, G., 1994, Expert Systems: Principles and Programming, PWS, 2nd Edition.

MIK226412 Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

SPK merupakan salah satu bidang TI yang melibatkan integrasi antara sistem, metode/model dan aplikasi yang khusus dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam lingkungan yang kaya data tetapi miskin informasi. Dalam mata kuliah ini akan diperkenalkan kepada mahasiswa beberapa konsep utama dan teori-teori tentang pemodelan pembuatan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Pada mata kuliah ini juga diajarkan kepada tentang teori dan konsep tentang Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Selain itu mahasiswa diberikan pemahaman tentang model matematis pembuatan keputusan untuk menangani berbagai masalah sehingga dapat mengetahui cara menganalisis, merancang, menerapkan, dan memvalidasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) maupun Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (IDSS) yang menekankan pada integrasi model Kecerdasan Artifisial dan model Statistik/Numerik, serta penemuan pengetahuan dari data. Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami pendekatan pengambilan keputusan dengan system beserta fase-fasenya.
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami karakteristik dan kemampuan SPK, serta komponen dan konfigurasi SPK.
Mahasiswa mampu memahami pemodelan pembuatan keputusan secara kuantitatif dan kualitatif serta dapat menerapkan model-model keputusan dan aplikasinya (SAW, AHP, TOPSIS, Profile Matching, dll)
- CO 3.
- CO 4. Mahasiswa dapat menerapkan teknik-teknik keputusan kelompok: Borda, Copeland.
- CO 5. Mahasiswa mampu mengembangkan Intelligent Decision Support Systems (menggabungkan sistem cerdas dengan DSS).
Mahasiswa mampu untuk memahami teknik-teknik Rekayasa Pengetahuan, Pembelajaran Mesin dan Sistem Pendukung Keputusan, dan untuk
- CO 6. mengetahui bagaimana merancang, mengimplementasikan dan menerapkan teknik-teknik ini dalam pengembangan aplikasi, layanan, atau sistem yang cerdas.

SILABUS

Pendahuluan (Domain DSS dan Kompleksitas di dunia nyata); Kebutuhan DSS (Keputusan, Teori Keputusan); Pemodelan dari Proses Keputusan; Perkembangan DSS; Sistem Pendukung Keputusan Kelompok; *Intelligent DSS* (menggabungkan sistem cerdas dengan DSS); Penemuan Pengetahuan dalam *IDSS*; *Trend* Penelitian DSS dan *IDSS*.

PUSTAKA ACUAN

1. Turban, E., Aronson, J. E., and Liang, T. P., 2005, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Pearson/Prentice Hall.
2. Dhar, V. and Stein, R., 1997, Intelligent decision support methods : the science of knowledge work, Prentice Hall.
3. Marakas, G. M., 2003, Decision Support Systems in the Twenty-first Century, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
4. Power, D. J., 2002., Decision Support Systems: concepts and resources for managers, Greenwood Publishing Group

MIK226406 Sistem Terinspirasi Makhluk Hidup (3 SKS)

PRASYARAT:

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Setelah mengikuti kuliah Sistem Terinspirasi Makhluk Hidup, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu menjelaskan karakteristik sistem terinspirasi makhluk hidup.
- CO 2. Mampu menjelaskan memahami algoritma genetika dan variannya serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 3. Mampu menjelaskan memahami swarm intelligence serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 4. Mampu menjelaskan memahami flower pollination algorithm serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 5. Mampu menjelaskan memahami cuckoo search algorithm serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 6. Mampu menjelaskan memahami bat algorithm serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.

SILABUS

Sistem seluler, *DNA*, Komputasi *DNA*, Algoritma Genetika dan variannya, Flower Pollination Algorithm, Cuckoo Search Algorithm, Bat Algorithm dan aplikasinya.

PUSTAKA ACUAN:

1. Gen, M., Cheng, R., 2000. Genetic Algorithms and Engineering Optimization, John Wiley & Sons, Inc.,
2. Yang, X., 2014, Nature-Inspired Optimization Algorithms, 1st ed., Elsevier.
3. Elberhart, R. C. et al., 2001, Swarm Intelligence, Morgan Kaufmann.
4. Floreano, D. and Matiussi, C., 2008, BioInspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies, MIT-Press.
5. Neumann, F. and Witt, C., 2010, Bioinspired Computation in Combinatorial Optimization: Algorithms and their computational complexity, Springer.
6. Dorigo, M. and Stutzle, T., 2004, Ant Colony Optimization, A Bradford Book.

MIK226003 SEMINAR TESIS (1 SKS)

PRASYARAT

Proposal Tesis

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kuliah Seminar Tesis, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. mampu menyusun bagian awal naskah Tesis dengan baik dan sesuai saran penguji proposal
- CO 2. mampu melakukan analisis dan perancangan, yang operasional
- CO 3. mampu melakukan implementasi berdasarkan rancangan secara mandiri
- CO 4. mampu melakukan analisis hasil eksperimen
- CO 5. mampu melakukan penarikan kesimpulan dan identifikasi penelitian selanjutnya
- CO 6. mampu menyusun naskah tesis yang baik dan lengkap dan draft publikasi
- CO 7. mampu menyusun bahan presentasi dan mempresentasikan Seminar tesis yang efektif.

SILABUS

1. Penulisan Bagian Awal Naskah Tesis (Pendahuluan, Kajian Pustaka, Landasan Teori).
2. Analisis dan Perancangan.
3. Implementasi.
4. Analisis Hasil Eksperimen (termasuk merumuskan Kelebihan dan Kekurangan Hasil Penelitian).
5. Penarikan Kesimpulan dan Identifikasi penelitian selanjutnya.
6. Penulisan Draf Publikasi (Penentuan target publikasi dan strategi penulisan publikasi yang baik dan submit publikasi).
7. Presentasi Seminar Tesis (Pembuatan slide dan strategi presentasi seminar penelitian Tesis yang baik).

PUSTAKA

1. FMIPA UGM, 2010, Buku Panduan Tugas Akhir FMIPA UGM, FMIPA UGM, Yogya.
2. Lucinda Becker dan Pam Denicolo, Publishing Journal Articles (Success in Research) 1st Edition, SAGE, 2012.
3. Wendy Laura Belcher, Writing Your Journal Article in Twelve Weeks, Second Edition: A Guide to Academic Publishing Success (Chicago Guides to Writing, Editing, and Publishing) Second Edition, The University of Chicago Press, 2019.

MIK226004 Tesis (6 sks)

PRASYARAT

MII6002 Proposal Tesis

TUJUAN PEMBELAJARAN

Tesis berisi penjelasan tertulis dari hasil penelitian yang membahas suatu masalah/fenomena di bidang *Artificial Intelligence*. Tesis terdiri dari tujuh bagian yaitu kontribusi, relevansi, metodologi, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, penguasaan topik penelitian, presentasi, dan penulisan. Setelah mengambil mata kuliah Tesis, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi topik penelitian.
- CO 2. Mampu menjelaskan latar belakang dan tujuan penelitian, serta merumuskan masalah penelitian yang relevan.
- CO 3. Mampu mereview literatur yang relevan dan mengidentifikasi gap penelitian dari penelitian terkait sebelumnya.
- CO 4. Mampu merancang langkah-langkah penelitian yang sesuai dengan metodologi penelitian, dan skema pengujian yang sesuai.
- CO 5. Mampu menunjukkan implementasi yang terkait dengan rencana penelitian, mampu bekerja secara mandiri, dan beretika akademik.
- CO 6. Mampu mendeskripsikan hasil penelitian secara detail disertai diskusi yang komprehensif.
- CO 7. Mampu merumuskan kesimpulan dan saran untuk pekerjaan yang akan datang secara tepat dan benar.
- CO 8. Mampu menguasai teori-teori terkait dalam ilmu komputer (ditunjukkan dengan kemampuan menjawab soal).
- CO 9. Mampu menulis tesis dengan menggunakan tata bahasa Indonesia / Inggris dan benar, serta proposal yang memenuhi pedoman penulisan tesis.
- CO 10. Mampu menyajikan hasil penelitian secara efektif, percaya diri, menarik, teratur, jelas, dan mudah dipahami.

SILABUS

Kontribusi, relevansi, metodologi, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, penguasaan topik riset, presentasi dan penulisan

PUSTAKA ACUAN

1. Lucinda Becker dan Pam Denicolo, 2012, *Publishing Journal Articles (Success in Research)* 1st Edition, SAGE.

2. Wendy Laura Belcher, 2019, *Writing Your Journal Article in Twelve Weeks, Second Edition: A Guide to Academic Publishing Success* (Chicago Guides to Writing, Editing, and Publishing) Second Edition, The University of Chicago Press.