

		Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi S2 Fisika					Kode Dokumen																																											
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																																		
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan																																										
Artificial Intelligence for Physics		4510203031	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=2	P=1	ECTS=6.72	1	7 Desember 2025																																										
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi																																											
		Dr. Muhimmatul Khoiro, S.Si.					NUGRAHANI PRIMARY PUTRI																																											
Model Pembelajaran	Project Based Learning																																																	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																	
	CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan																																																
	CPL-5	Mampu mengelola riset dan mengembangkan keilmuan fisika atau fisika terapan untuk menghasilkan model/metode/teori yang teruji dan inovatif, serta mempublikasikannya pada forum atau jurnal ilmiah pada tingkat nasional/internasional.																																																
	CPL-8	Mengembangkan IPTEKS terkait gejala dan masalah fisis melalui analisis dan sintesis hasil riset																																																
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																	
	Matrik CPL - CPMK																																																	
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>CPMK</td> <td>CPL-3</td> <td>CPL-5</td> <td>CPL-8</td> </tr> </table>							CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-8																																						
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-8																																															
	Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																	
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="2">CPMK</td> <td colspan="16">Minggu Ke</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td> </tr> </table>																CPMK	Minggu Ke																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK	Minggu Ke																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																		
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan pemahaman mendasar tentang konsep, metode, dan implementasi kecerdasan buatan (AI) dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Cakupan topik meliputi supervised dan unsupervised learning, klasifikasi, regresi, clustering, hingga jaringan syaraf tiruan dan deep learning. Mahasiswa akan menganalisis data fisis dan membangun model prediktif serta simulatif menggunakan tools Python dan TensorFlow.																																																	
Pustaka	Utama : 1. Andrejevic, N. (2022). Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design. Springer Nature. Pendukung : 1. Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications. Springer Science & Business Media. 2. Yang, S., Ong, Y. S., & Jin, Y. (Eds.). (2007). Evolutionary computation in dynamic and uncertain environments (Vol. 51). Springer Science & Business Media.																																																	
Dosen Pengampu	Dr. Muhimmatul Khoiro, S. Si. Dr.rer.nat. Wafa Maftuhin, M.Sc.																																																	
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)																																											
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)																																													
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)																																											

1	Mahasiswa mampu menjelaskan Algoritma kecerdasan buatan dan dasar AI	Mahasiswa Mampu Memahami Konsep dasar AI, ML, dan DL. Berserta relevansinya dalam Fisika	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif		diskusi dan literasi menggunakan Zoom Meeting	Materi: Introduction to AI, ML, DL concepts and the role of AI in physics. Pustaka: Andrejevic, N. (2022). <i>Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design</i> . Springer Nature.	0%
2	Mahasiswa mampu Memahami dasar-dasar Regresi dan Klasifikasi	Mahasiswa mampu mengetahui konsep regresi dan klasifikasi dalam konteks fisika dan bagaimana aplikasi dalam data eksperimen.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif		menggunakan Zoom Meeting	Materi: Introduction to supervised & unsupervised learning. Explanation of regression & classification in physics. Simple exercise: predicting physical relationships from experimental data Pustaka: Andrejevic, N. (2022). <i>Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design</i> . Springer Nature.	0%
3	Mahasiswa mampu melakukan Neural Networks: MLP dan CNN untuk data fisika	Mahasiswa mampu mengimplementasikan MLP dan CNN pada data fisika, memodelkan hubungan antara fitur dan variabel output.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja		menggunakan Zoom Meeting dan praktik mandiri	Materi: Introduction to Neural Networks (MLP, perceptron) & application of CNN and LSTM to physics data. Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media.	0%

4	Mahasiswa dapat memahami Penerapan metode LSTM untuk data urutan dan sekuens.	Mahasiswa dapat memahami dan mengimplementasikan LSTM pada data time series fisika	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian		diskusi menggunakan Zoom Meeting	Materi: Introduction to Physics-Informed Neural Networks (PINNs). Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media. ----- Materi: Application of AI for physics simulations: Monte Carlo, DFT, and Molecular Dynamics. Surrogate modeling. Pustaka: Yang, S., Ong, Y. S., & Jin, Y. (Eds.). (2007). <i>Evolutionary computation in dynamic and uncertain environments</i> (Vol. 51). Springer Science & Business Media.	0%
5	Mahasiswa dapat memahami Penerapan AI pada data eksperimen fisika: Seismik, citra, dan data lainnya.	Mahasiswa mampu menganalisis data seismik atau citra menggunakan teknik AI yang sesuai.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja		Diskusi menggunakan Zoom Meeting	Materi: Discussion of AI applications in the research topic. Project discussion based on paper review Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media.	0%

6	Mahasiswa mampu Memahami Physics-Informed Neural Networks (PINNs) dalam fisika	Mahasiswa mampu memahami konsep PINN dan implementasinya dalam simulasi fisika.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif		Diskusi menggunakan Zoom Meeting	Materi: Discussion of AI applications in the research topic. Project discussion based on paper review Pustaka: Andrejevic, N. (2022). <i>Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design</i> . Springer Nature.	0%
7	Mahasiswa mampu mengimplementasikan AI untuk aplikasi fisika: Monte Carlo, DFT, Molecular Dynamics	Mahasiswa mampu menerapkan AI untuk simulasi fisika (contoh: Monte Carlo, DFT).	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja	Diskusi kelompok dan bimbingan Proyek		Materi: Discussion of AI applications in the research topic. Project discussion based on paper review Pustaka: Andrejevic, N. (2022). <i>Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design</i> . Springer Nature.	0%
8	Mahasiswa melakukan pembahasan proyek: Proposal dan Review	Mahasiswa menyusun proposal proyek berbasis AI untuk aplikasi fisika dan menerima umpan balik dari instruktur.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif		Diskusi Kelompok mandiri	Materi: Peer review between groups and feedback from the instructor. Group presentation of project proposals (topic, dataset, methods, target output). Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media.	0%
9	Mahasiswa melakukan progres proyek 1: Dataset preparation dan literature review	Mahasiswa mampu mempersiapkan dataset, melakukan review literatur, dan memilih metode yang relevan untuk analisis	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja	Presentasi proposal proyek		Materi: Presentation of initial progress (dataset preparation, literature review, chosen methods). Feedback from the instructor and peers. Pustaka: Andrejevic, N. (2022). <i>Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design</i> . Springer Nature.	0%

10	Mahasiswa Melakukan progres proyek 2: Data preprocessing & pengembangan model awal	Mahasiswa mampu mempersiapkan data, melakukan preprocessing, dan mengembangkan model awal untuk proyek fisika.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja	Berdiskusi dengan kelompok		Materi: Update on progress: data preprocessing & development of the initial model. Discussion of technical issues and solutions. Pustaka: Andrejevic, N. (2022). <i>Machine learning-augmented spectroscopies for intelligent materials design</i> . Springer Nature.	0%
11	Mahasiswa mampu melakukan progres proyek 3: Uji model dan analisis hasil awal		Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja		Diskusi Kelompok	Materi: Initial model testing results, performance analysis, and discussion of algorithm improvements Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media.	0%
12		Mahasiswa mampu mengevaluasi dan mengoptimasi model yang telah diuji serta mengidentifikasi area perbaikan.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja	Diskusi dan Konsultasi		Materi: Analysis of interim results, data validation, and discussion of challenges in model implementation. Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media.	0%

13	Mahasiswa melakukan Progres proyek 5: Integrasi hasil model dengan teori fisika	Mahasiswa mengintegrasikan hasil model AI dengan teori fisika yang relevan.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Presentasi Progres Proyek		Materi: Evaluation of model performance, optimization strategies, and analysis of experimental results. Pustaka: Yang, S., Ong, Y. S., & Jin, Y. (Eds.). (2007). <i>Evolutionary computation in dynamic and uncertain environments</i> (Vol. 51). Springer Science & Business Media.	0%
14	Mahasiswa melakukan progres proyek 6: Finalisasi model dan persiapan untuk presentasi akhir	Mahasiswa mempersiapkan model final dan menyusun presentasi akhir proyek berbasis AI untuk aplikasi fisika.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja	Diskusi Kelompok		Materi: Integration of model results with relevant physics theory. Pustaka: Yang, S., Ong, Y. S., & Jin, Y. (Eds.). (2007). <i>Evolutionary computation in dynamic and uncertain environments</i> (Vol. 51). Springer Science & Business Media.	0%
15	Mahasiswa melakukan progres proyek 7: Penyelesaian finalisasi model dan presentasi	Mahasiswa menyelesaikan model akhir dan mempresentasikan hasilnya dengan baik.	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Presentasi Hasil Proyek		Materi: Finalization of model and analysis. Preparation for final presentation. Discussion of experimental results and project findings. Pustaka: Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). <i>Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications</i> . Springer Science & Business Media.	0%

16	Mahasiswa melakukan presentasi akhir proyek dan evaluasi instruktur	Mahasiswa mempresentasikan proyek akhir dan menerima umpan balik dari instruktur.	Kriteria: Penilaian presentasi dan pemahaman mahasiswa terhadap topic Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Presentasi Hasil Proyek		Materi: Final project presentations by each group. Final assessment by the instructor and group discussion of the project outcomes Pustaka: <i>Batchelor, B., & Waltz, F. (2012). Intelligent machine vision: techniques, implementations and applications. Springer Science & Business Media.</i>	0%
----	---	---	---	-------------------------	--	--	----

Rekap Persentase Evaluasi : Project Based Learning

No	Evaluasi	Persentase
		0%

Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CPMK Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.