	Universitas Negeri Surabaya S2 Teknik Mesin	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Artificial intelligence			3				18 Oktober 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Dr. Ir. Aris Ansori., S.Pd MT	Dr. Ir. Aris Ansori., S.Pd MT	ARIS ANSORI

Deskripsi Singkat MK

Memberikan pemahaman dan keterampilan praktis dalam menerapkan teknik-teknik Kecerdasan Buatan (AI) untuk menyelesaikan masalah-masalah rekayasa kompleks dibidang Teknik mesin, diantaranya penerapan AI dalam control energi, analisis cacat material, kontrol proses manufaktur dan kontrol sistem mekanik pada kendaraan.

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

CPL	Mampu mengintegrasikan teori, konsep, dan fundamental teknologi teknik untuk mengambil keputusan solusi permasalahan dibidang renewable energy, material energi serta proses produksi produk-produk energi berbasis artificial intelligence (AI)
CPL	Mampu mengembangkan sistem smart green technology yang inovatif beserta komponen-komponen di dalamnya dengan memanfaatkan keilmuan interdisiplin atau multidisiplin
CPL	Mampu menerapkan keterampilan praktis di bidang industri kreatif dengan menggunakan prinsip-prinsip techno-entrepreneurship dalam mengambil keputusan

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-1	Mampu menganalisis permasalahan rekayasa kompleks pada sistem mekanis serta mengidentifikasi dan memilih algoritma Artificial Intelligence / Machine Learning yang tepat
CPMK-2	Mampu membangun model prediktif (Surrogate Model) untuk memprediksi sifat mekanis (kekuatan tarik, kekerasan, ketahanan lelah) komposit/paduan logam baru, efisiensi energi dan konsumsi energi
CPMK-3	Mampu merancang dan mengimplementasikan model AI untuk menyelesaikan studi kasus spesifik pada bidang Energi Terbarukan, Sains Material, Proses Manufaktur, atau Teknik Kendaraan.

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL	CPL	CPL
CPMK-1	✔		
CPMK-2		✔	
CPMK-3			✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔	✔	✔	✔	✔	✔										
CPMK-2							✔									✔
CPMK-3								✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	

Pustaka

Utama :

1. Artificial Intelligence in Mechanical Engineering: Introduction and Applications oleh Markus Bambach & Markus Ridge (Springer, 2023).
2. Artificial Intelligence for Energy Systems oleh Hammad Tewfik & S. M. Muyeen (CRC Press, 2022).
3. Machine Learning in Materials Science and Engineering oleh R. K. Gupta & S. Sharma (Elsevier, 2023).
4. Artificial Intelligence in Manufacturing: Applications and Case Studies oleh A. Thomas & R. S. Sivam (Wiley, 2021).
5. AI for Autonomous and Connected Vehicles oleh H. A. Kholer & M. S. Alam (Springer, 2022).

Pendukung :	

1. A review of artificial intelligence applications in energy management systems oleh Z. Abdollahi et al. (Energy and Buildings, Vol. 254, 2022).
2. Deep reinforcement learning for building energy management: A review oleh Y. Zhang et al. (Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2021).
3. Deep learning for defect detection in materials science and engineering oleh Y. Zhang et al. (Materials Today, Vol. 46, 2021).
4. Automated surface defect detection using deep learning: A review oleh X. Tao et al. (IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol. 69, 2020).
5. Artificial intelligence in smart manufacturing: A review on historical background, applications, and future trends oleh J. Lee et al. (Journal of Manufacturing Systems, 2022).
6. Reinforcement learning for vehicle motion control: A survey oleh L. Chen et al. (IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2021).

Mg Ke-	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**	**Penilaian**		**Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]**		**Materi Pembelajaran**	**Bobot Penilaian (%)**
		Indikator	**Kriteria & Bentuk**	**Luring (*offline*)**	***Daring (online*)**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**
1 dan 2	Mampu menganalisis permasalahan rekayasa kompleks pada sistem mekanis serta mengidentifikasi dan memilih algoritma Artificial Intelligence / Machine Learning yang tepat berbasis karakteristik data (time-series, citra, numerik, atau sinyal).	mahasiswa dapat Manganalisis permasalahan rekayasa komplek pada bidang teknik mesin dan menentukan model AI yang tepat untuk solusinya	Tugas mandiri & Manganalisis permasalahan rekayasa komplek pada bidang teknik mesin dan menentukan model AI yang tepat untuk solusinya	ceramah dan diskusi		Pengantar AI & Generative AI di Teknik Mesin	5%
3 dan 4	Mampu mengolah, memfilter, dan mentransformasikan data sensor fisik (pre-processing dan feature extraction) menjadi dataset yang siap digunakan untuk melatih model AI secara presisi.						
5 dan 6	Mampu mengintegrasikan hukum-hukum dasar fisika mekanika, termofluidika, dan sains material ke dalam model Deep Learning (Physics-Informed Neural Networks / PINN) untuk percepatan simulasi numerik.						
7	Mampu merancang sistem manajemen energi (Energy Management System) menggunakan Deep Reinforcement Learning (DRL) untuk optimasi distribusi beban termal dan efisiensi pembangkit.						
8	Mampu menerapkan algoritma Time-Series Deep Learning (LSTM/GRU) untuk memprediksi produksi daya listrik pada sistem panel surya dan turbin angin berbasis data cuaca terintegrasi.						

9 s.d 11	Mampu membangun model prediktif (Surrogate Model) menggunakan Random Forest atau Gaussian Process Regression untuk memprediksi sifat mekanis (kekuatan tarik, kekerasan, ketahanan lelah) komposit/paduan logam baru.						
12 dan 13	Mampu mengembangkan sistem Fault Detection and Diagnostics (FDD) berbasis Unsupervised Learning untuk deteksi anomali pada siklus produksi Smart Manufacturing.						
14 dan 15	Mampu merancang algoritma kendali terprediksi (Model Predictive Control berbasis AI atau DRL) untuk optimasi kontrol suspensi aktif, kontrol traksi, dan dinamika kemudi kendaraan.						
16	Mahasiswa mampun membuat sistem AI untuk aplikasi pada industri kreatif						

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.