	Universitas Negeri Surabaya S1 Sains Data	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pembelajaran Mesin	4920203086		3		31 Juli 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
		Ibnu Febry Kurniawan, S.Kom., M.Sc., Ph.D.	YULIANI PUJI ASTUTI

Deskripsi Singkat MK	Kuliah ini membahas dasar-dasar pemelajaran mesin (machine learning), yaitu teknik pengembangan perangkat lunak yang dapat menghasilkan model untuk menjelaskan suatu fenomena kompleks dengan cara mengamati sejumlah data. Metode-metode yang diajarkan berbasis pendekatan matematis pada supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning. Antara lain perceptron, support vector machines, hidden Markov models, expectation maximization, Deep learning, dan lain-lain	
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-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.
	CPL-19	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam mendesain, mengimplementasi dan mengevaluasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora dalam bidang sains data
	CPL-22	Mampu merancang dan mengembangkan algoritma untuk berbagai keperluan seperti analisis big data, kecerdasan artifisial, basis data, penambangan data, statistika inferensial, desain dan analisis algoritma, dan data warehouse
	CPL-26	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan sains data khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Memahami konsep dasar pembelajaran mesin, konsep pembelajaran, dan pra pembelajaran yang meliputi seleksi fitur dan ekstrasi fitur
	CPMK-2	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin
	CPMK-3	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model unsupervised learning seperti HDBSCAN dan GMM, serta ensemble learning seperti bagging, boosting, voting, dan stacking
	CPMK-4	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model deep learning seperti backpropagation, DNN, CNN, RNN, LSTM, dan transformer
	CPMK-5	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model supervised learning seperti ensemble learning, probabilistik learning, linier dan kernel SVM
	Matrik CPL - CPMK	

CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-19	CPL-22	CPL-26
CPMK-1	✔				
CPMK-2		✔			
CPMK-3			✔		
CPMK-4				✔	
CPMK-5					✔

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							✔		✔							
CPMK-4										✔	✔	✔				
CPMK-5				✔	✔	✔										

Pustaka

Utama :

1. Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006
2. Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective. 2nd Ed. Chapman & Hall/CRC.2019
3. Géron, A. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.).O'Reilly. 2019.

Pendukung :

1. Géron, A. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.).O'Reilly. 2019.

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	Mampu memahami dan menjelaskan konsep dan proses alur pembelajaran mesin, serta evaluasi model dalam pembelajaran mesin	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep pembelajaran mesin (supervised, unsupervised, semi-supervised, dan reinforcement learning) 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan proses alur pembelajaran mesin 3. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan evaluasi model	Tanya Jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
2	Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik SMOTE dan Adasyn, memahami dan menerapkan beberapa metode seleksi fitur, serta mengimplementasikan teknik imbalance handling dan seleksi fitur pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik SMOTE dan Adasyn 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode seleksi fitur (Chi-square dan RFE) 3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan teknik imbalance handling dan seleksi fitur pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%

3	Mampu memahami dan menjelaskan teknik feature engineering dalam berbagai jenis data, metode ekstraksi fitur (PCA, LDA, dan ICA), serta mengimplementasikan teknik feature engineering dan ekstraksi fitur pada permasalahan nyata	1. Mampu memahami dan menjelaskan teknik feature engineering dalam berbagai jenis data (teks, sinyal, gambar, dan tabular) 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode ekstraksi fitur PCA, LDA, dan ICA 3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan teknik feature engineering dan ekstraksi fitur pada permasalahan nyata	Tanya Jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			5%
4	Mampu memahami dan menjelaskan konsep probabilistik learning dalam permasalahan supervised learning, dan mengimplementasikan probalilistik learning pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar probabilitas (Random variable, Distribusi Gaussian, Conditional probability, dan Teori Bayes) 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep ekspektasi, varians, Maximum Likelihood Estimation (MLE), Maximum A Posteriori (MAP) 3. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep Hidden Markov Model dalam permasalahan supervised learning 4. Mahasiswa mampu mengimplementasikan probabilistik learning pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
5	Mampu memahami dan menjelaskan metode linier SVM untuk masalah klasifikasi biner dan multi class, serta mengimplementasikan metode linier SVM pada permasalahan nyata	1. Mampu menerapkan model Linear Support Vector Machine (SVM) 2. Mampu menerapkan model Support Vector Regression (SVR)	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
6	Mampu memahami dan menjelaskan metode kernel SVM seperti polynomial, RBF, dan Sigmoid, serta mengimplementasikan metode kernel SVM pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode kernel SVM seperti polynomial, RBF, dan Sigmoid 2. Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode kernel SVM pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
7	Mampu memahami dan menjelaskan metode unsupervised learning (HBDSCAN, GMM), metode evaluasi pada unsupervised learning, serta mengimplementasikan metode unsupervised learning pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode unsupervised learning seperti HBDSCAN dan GMM 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode evaluasi pada unsupervised learning seperti Silhouette Score, Davies–Bouldin Index (DBI), dan Calinski–Harabasz Index 3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode unsupervised learning pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
8	Mampu menyelesaikan permasalahan nyata menggunakan teknik pembelajaran mesin yang telah dipelajari	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan nyata menggunakan teknik pembelajaran mesin yang telah dipelajari	Tes dan Take home				20%

9	Mampu memahami dan menjelaskan metode tree based learning dan ensemble learning dengan pendekatan Bagging, Boosting, Voting, dan Stacking (Random Forest), serta mengimplementasikan metode tree based learning dan ensemble learning pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode tree based learning dan ensemble learning dengan pendekatan Bagging (Random Forest) 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode tree based learning dan ensemble learning dengan pendekatan Boosting (AdaBoost dan Gradient Boosting) 3. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode tree based learning dan ensemble learning dengan pendekatan Voting 4. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan metode tree based learning dan ensemble learning dengan pendekatan Stacking 5. Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode tree based learning dan ensemble learning pada permasalahan nyata	Tanya jawab				2%
10	Mampu memahami dan menjelaskan konsep metode Multi Layer Perceptron (MLP), Backpropagation pada metode MLP, serta mengimplementasikan metode MLP dengan pendekatan backpropagation pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep metode Multi Layer Perceptron (MLP) 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep Backpropagation pada metode MLP 3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode MLP dengan pendekatan backpropagation pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
11	Mampu memahami dan menjelaskan konsep deep learning, deep learning pada data sekuensial, serta mengimplementasikan metode RNN dan LSTM pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep deep learning (seperti Deep Neural Networks (DNN)) 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep deep learning pada data sekuensial seperti RNN dan LSTM 3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode RNN dan LSTM pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)			2%
12	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Transformer, BERT, dan mengimplementasikan metode BERT pada permasalahan nyata	1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep Transformer 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep BERT 3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode BERT pada permasalahan nyata	Tanya jawab	Presentasi dan tanya jawab			2%

13	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	1. Mampu mengimplementasikan metode penyelesaian masalah menggunakan teknik dari pembelajaran mesin 2. Mampu melakukan analisis dari hasil eksperimen yang dilakukan 3. Mampu menarik hasil kesimpulan dari ekperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis	Presentasi				11%
14	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	1. Mampu mengimplementasikan metode penyelesaian masalah menggunakan teknik dari pembelajaran mesin 2. Mampu melakukan analisis dari hasil eksperimen yang dilakukan 3. Mampu menarik hasil kesimpulan dari ekperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis	Presentasi	Presentasi dan tanya jawab			12%
15	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	1. Mampu mengimplementasikan metode penyelesaian masalah menggunakan teknik dari pembelajaran mesin 2. Mampu melakukan analisis dari hasil eksperimen yang dilakukan 3. Mampu menarik hasil kesimpulan dari ekperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis	Presentasi	Presentasi dan tanya jawab			12%
16	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	1. Mampu mengimplementasikan metode penyelesaian masalah menggunakan teknik dari pembelajaran mesin 2. Mampu melakukan analisis dari hasil eksperimen yang dilakukan 3. Mampu menarik hasil kesimpulan dari ekperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis	Presentasi	Presentasi Project Akhir, Tanya jawab, Penilaian project			20%

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.