



Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi S1 Sains Data

Kode
Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pembelajaran Mesin Dasar	4920203037	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3	P=0	ECTS=4.77	4	31 Januari 2025
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi	
	Dr. Elly Matul Imah, M.Kom		Dr. Elly Matul Imah, M.Kom			Yuliani Puji Astuti, S.Si., M.Si.	
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-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.					
	CPL-6	Memiliki tanggung jawab profesional dan dapat melakukan penilaian berdasar informasi dalam praktek computing berdasar pada prinsip-prinsip legal dan etika					
	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, penambahan 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 dasar, konsep pembelajaran, dan memahami model jaringan syaraf tiruan seperti perceptron, serta loss function dalam suatu model					
	CPMK - 2	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model pengembangan jaringan syaraf tiruan seperti Hebbian, Adeline, Delta Rule, LVQ, dan SOM					
	CPMK - 3	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model pengembangan jaringan syaraf tiruan seperti Multi Layer Perceptron, Backpropagation, Many Adeline, dan GLVQ					
	CPMK - 4	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model berbasis probabilitas seperti Expectation maximization (EM), Markov models, Hidden Markov Models (HMMs), dan Mixtures Model					
	CPMK - 5	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model Linear dan Non-linear Support vector machine (SVM)					
	CPMK - 6	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model optimization algorithm seperti PSO, Genetic Algorithm, dan Ant Colony					
	CPMK - 7	Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik seperti SMOTE, Adasyn, dan weighted algorithm serta memahami evaluation measure					
	CPMK - 8	Ujian Tengah Semester (UTS)					
	CPMK - 9	Mampu memahami dan menerapkan proses seleksi fitur dan ekstraksi fitur					
CPMK - 10	Mampu memahami dan menerapkan model Ensemble Learning						
CPMK - 11	Mampu memahami dan menerapkan model Recurrent Neural Networks and online learning						
CPMK - 12	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin dasar						
CPMK - 13	Mahasiswa mampu menjelaskan hasil penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin dasar						
Matrik CPL - CPMK							

CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPL-19	CPL-22	CPL-26
CPMK-1	✓			✓		
CPMK-2	✓				✓	✓
CPMK-3					✓	✓
CPMK-4					✓	✓
CPMK-5					✓	✓
CPMK-6					✓	✓
CPMK-7					✓	✓
CPMK-8	✓		✓	✓	✓	✓
CPMK-9					✓	✓
CPMK-10					✓	✓
CPMK-11					✓	✓
CPMK-12	✓	✓	✓	✓		
CPMK-13	✓	✓	✓	✓		

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					✓											
CPMK-6						✓										
CPMK-7							✓									
CPMK-8								✓								
CPMK-9									✓							
CPMK-10										✓						
CPMK-11											✓					
CPMK-12												✓	✓	✓	✓	
CPMK-13																✓

Deskripsi Singkat MK Kuliah ini membahas dasar-dasar pembelajaran 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

Pustaka

Utama :

1. Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New York, 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.

Dosen Pengampu Dr. Elly Matul Imah, M.Kom.
Ike Fitriyaningsih, M.Si
Kartika Chandra Dewi, S.Si., M.Si.
Riskhana Dewi Intan Puspitasari, M.Kom.
Yuni Rosita Dewi, M.Si.
Dinda Galuh Guminta, M.Stat.

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	Memahami konsep dasar pembelajaran mesin dasar, konsep pembelajaran, dan memahami model jaringan syaraf tiruan seperti perceptron, serta loss function dalam suatu model	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mampu menjelaskan konsep pembelajaran mesin dasar 2.Mampu menjelaskan model jaringan syaraf tiruan 3.Mampu menerapkan loss function dalam suatu model 	Kriteria: Tanya Jawab Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3 X 50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3 X 50	Materi: Konsep Pembelajaran Mesin, Perceptron, Loss Function Pustaka: <i>Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective. 2nd Ed. Chapman & Hall/CRC.2019</i>	2%
2	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model pengembangan jaringan syaraf tiruan seperti Hebbian, Adeline, Delta Rule, LVQ, dan SOM	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mampu memahami dan menerapkan metode Hebbian 2.Mampu menerapkan metode Adeline 3.Mampu menerapkan metode Delta Rule 4.Mampu menerapkan metode LVQ 5.Mampu menerapkan metode SOM 	Kriteria: Tanya jawab Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50	Materi: Hebbian, Adeline, Delta Rule, LVQ, SOM Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	2%
3	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model pengembangan jaringan syaraf tiruan seperti Multi Layer Perceptron, Backpropagation, Many Adeline, dan GLVQ	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mampu menerapkan Multi Layer Perceptron 2.Mampu menerapkan Backpropagation 3.Mampu menerapkan many adeline 4.Mampu menerapkan GLVQ 	Kriteria: Tanya Jawab Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50	Materi: Multi Layer Perceptron, Backpropagation, many Adeline, GLVQ Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	5%
4	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model berbasis probabilitas seperti Expectation maximization (EM), Markov models, Hidden Markov Models (HMMs), dan Mixtures Model	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mampu memahami Expectation maximization (EM) Algorithm 2.Mampu memahami markov models 3.Mampu memahami hidden Markov models (HMMs) 4.Mampu memahami hidden Mixtures Model 	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50	Materi: Expectation maximization (EM) Algorithm, markov models, hidden Markov models (HMMs), dan Mixtures Model Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	1%
5	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model Linear dan Non-linear Support vector machine (SVM)	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mampu menerapkan model Linear Support Vector Machine (SVM) 2.Mampu menerapkan model Support Vector Regression (SVR) 	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab)	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri	Materi: Linear Support Vector Machine (SVM), Support Vector Regression (SVR), Non-Linear Support vector machine (SVM) Pustaka:	1%
6	Mampu memahami dan menerapkan beberapa model optimization algorithm seperti Particle Swarm Optimization (PSO), Genetic Algorithm, dan Ant Colony	Mampu memahami optimization algorithm	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3 x 50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3 x 50	Materi: PSO, Genetic Algorithm, Ant Colony Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	1%

7	Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik seperti SMOTE, Adasyn, dan weighted algorithm serta memahami evaluation measure	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik SMOTE 2.Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik Adasyn 3.Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik weighted algorithm 4.Mampu memahami dan mengatasi data imbalance menggunakan teknik evaluation measure 	Kriteria: Tanya jawab Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50	Materi: Teknik pemilihan model, seleksi fitur Pustaka: <i>Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	1%
8			Kriteria: Tes dan Take home Bentuk Penilaian : Tes				30%

9		<p>1.Mampu menerapkan teknik seleksi fitur : K-best, Chi-squared, Recursive Feature Elimination (RFE), Gram-Schmidt Orthogonalization (GSO)</p> <p>2.Mampu menerapkan teknik ekstraksi fitur : Principal Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), Factor Analysis, Independent Component Analysis (ICA), Wavelet</p>	<p>Kriteria: Tes Praktikum</p> <p>Bentuk Penilaian : Praktik / Unjuk Kerja</p>	<p>Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50</p>	<p>Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50</p>	<p>Materi: Teknik seleksi fitur : K-best, Chi-squared, Recursive Feature Elimination (RFE), Gram-Schmidt Orthogonalization (GSO)</p> <p>Pustaka: [1] <i>Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i> [2] <i>Duda, Richard, Peter Hart, and David Stork. Pattern Classification. 2nd Ed. New York, NY: Wiley-Interscience, 2000</i></p> <hr/> <p>Materi: Teknik Ekstraksi Fitur : Principal Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), Factor Analysis, Independent Component Analysis (ICA), Wavelet</p> <p>Pustaka: [1] <i>Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i> [2] <i>Duda, Richard, Peter Hart, and David Stork. Pattern Classification. 2nd Ed. New York, NY: Wiley-Interscience, 2000</i></p>	5%
---	--	---	--	--	---	---	----

10	Mampu memahami dan menerapkan model Ensemble Learning	Mampu menerapkan metode model ensemble learning (Boosting, Bagging, Stacking, Fusion)	Kriteria: Tanya jawab Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50	Materi: Ensemble learning (Boosting, Bagging, Stacking, Fusion) Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	1%
11	Mampu memahami dan menerapkan model Recurrent Neural Networks and online learning	1.Mampu menerapkan Recurrent Neural Networks 2.Mampu menerapkan online learning	Kriteria: Tanya jawab Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) 3x50	Pembelajaran Kolaboratif (Ceramah, diskusi, dan tanya jawab) Pembelajaran Mandiri 3x50	Materi: RNN dan online learning Pustaka: <i>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.</i> Materi: RNN dan online learning Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	1%
12	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	1.Mampu menyusun pertanyaan penelitiandari permasalahan dunia nyata yang akan diselesaikan dengan model pemelajaran mesin 2.Mampu melakukan studi literatur terkait dari pertanyaan penelitian 3.Mampu merancang metode penyelesaian masalah menggunakan pembelajaran mesin	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Presentasi dan tanya jawab 3x50	Diskusi via LMS	Materi: Menyusun pertanyaan penelitian, Studi literatur, Rancangan metode Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	10%
13	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	1.Mampu mengimplementasikan metode penyelesaian masalah menggunakan teknik dari pemelajaran 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	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Diskusi via LMS	Materi: Implementasi Metode, Analisis Hasil, Kesimpulan Pustaka: <i>Christopher M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	10%

14	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	<ol style="list-style-type: none"> 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 eksperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis 	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Presentasi dan tanya jawab 3x50	Diskusi via LMS	Materi: Implementasi Metode, Analisis Hasil, Kesimpulan Pustaka: <i>Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	10%
15	Mahasiswa mampu merancang penyelesaian masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	<ol style="list-style-type: none"> 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 eksperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis 	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Presentasi dan tanya jawab 3x50	Diskusi via LMS	Materi: Implementasi Metode, Analisis Hasil, Kesimpulan Pustaka: <i>Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	10%
16	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah menggunakan teknik pembelajaran mesin	<ol style="list-style-type: none"> 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 eksperimen yang dilakukan dan dibandingkan dengan constrain dari aplikasi sejenis 	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Presentasi Project Akhir, Tanya jawab, Penilaian project 3x50	Upload tugas via LMS	Materi: Presentasi Project Akhir, Tanya jawab, Penilaian project Pustaka: <i>Christoper M. Bishop, Pattern Recognition & Machine Learning, New Yourk, Springer. 2006</i>	10%

Rekap Persentase Evaluasi : Project Based Learning

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	10%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	50%
3.	Praktik / Unjuk Kerja	10%
4.	Tes	30%
		100%

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.