



**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**  
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER**

**Kode Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pembelajaran Mesin	CEA40D3	Teknik Komputer Lanjut	T=3	P=0	6	1 Maret 2018
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Helmy Widyantara, S.Kom., M.Eng				Helmy Widyantara, S.Kom., M.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI</b>					
	[KK-01]	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem telekomunikasi.				
	[KK-03]	Mampu melakukan riset yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa pada sistem telekomunikasi serta solusi alternatif solusi untuk masalah rekayasa pada sistem telekomunikasi dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, sosial, dan lingkungan (enviromental consideration) serta perkembangan IoT.				
	[KK-04]	Mampu merancang sistem telekomunikasi dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan serta perkembangan IoT.				
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPMK</b>					
	CPMK-1 Mahasiswa mampu memahami definisi Machine Learning dan fungsinya [KK-01, KK-03]					
	CPMK-2 Mahasiswa mampu memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning [KK-01, KK-03]					
	CPMK-3 Mahasiswa mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah [KK-03, KK-04]					
CPMK-4 Mahasiswa mampu menganalisa algoritma Machine Learning dalam menyelesaikan sebuah masalah [KK-01, KK-03]						
Diskripsi Singkat MK	Kuliah ini membahas tentang Machine Learning dan membahas beberapa algoritma, yang meliputi: pengenalan Machine Learning, tipe Machine Learning, Pembelajaran dengan statistik, Aturan dan Logika Program, Algoritma klasifikasi, Pohon Keputusan, Jaringan Syaraf Tiruan, Support Vector Machines, Algoritma Clustering, dan Reinforcement Learning.					
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memahami definisi pembelajaran mesin dan fungsinya</li> <li>Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma pembelajaran mesin</li> <li>Mampu menerapkan dan menganalisis algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah</li> </ol>					

<b>Pustaka</b>						
<b>Utama :</b>						
1. Ethem Alpaydm, Introduction to Machine Learning, 2010						
2. Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.						
3. Alex Smola and S.V.N. Vishwanathan, Introduction to Machine Learning, 2008						
<b>Pendukung :</b>						
1. Csaba Szepesvari, Algorithms for Reinforcement Learning, 2009						
2. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, 2012						
<b>Dosen Pengampu</b>						
-						
<b>Matakuliah syarat</b>						
-						
Mg Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahap belajar)	Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Bentuk, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa [Media & Sumber belajar] [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1)	[C2, P2, A2] Mahasiswa mampu memahami definisi Machine Learning dan fungsinya	Dapat menjelaskan prinsip dasar dan jenis-jenis Machine Learning	Membuat resume	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U1]: Hal 15-30 [P2]: Hal 34-63	5%
(2)	[C2, P2, A2] Mahasiswa mampu memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja Linear Regression dan Gradient Descent	Membuat resume	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U1] : Hal 37-43 [U3] : Hal 40-53	5%
(3)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja Bayesian Methods dan EM Algorithm	Membuat resume	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U1] : Hal 45-60 [P1] : Hal 50-70	5%
(4)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja Naive Bayes Classifier	Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR)	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U1] : Hal 62-75 [P2] : Hal 60-70	5%

(5)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja Decision Tree Learning	Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR) Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR)	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U1] : Hal 76-80 [P2] : Hal 78-85	5%
(6)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja pembelajaran dengan rule	Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR)	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U1] : Hal 85-90 [P2] : Hal 88-93	5%
(7)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja Learning Rules untuk Multiple Classes dan First-Order Rules	Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR)	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U2] : Hal 90-115 [U3] : Hal 81-96	5%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>					
(9)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja Perceptron dan Multilayer Perceptrons	Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR)	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(2+2)x(3x60'')]	[U2] : Hal 117-125 [U3] : Hal 98-128	10%
(10)	[C3, P2, A3] Mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah	Dapat mengimplementasikan algoritma Backpropagation dan Learning Hidden Layer untuk menyelesaikan masalah	Project	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U2] : Hal 117-125 [U3] : Hal 98-128	10%
(11)	[C3, P2, A3] Mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah	Dapat mengimplementasikan algoritma Support Vector Machines untuk menyelesaikan masalah	Project	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U2] : Hal 117-125 [U3] : Hal 98-128	10%
(12)	[C3, P2, A3] Mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah	Dapat mengimplementasikan algoritma K-means untuk menyelesaikan masalah	Project	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U2] : Hal 117-125 [U3] : Hal 98-128	10%

(13)	[C2, P2, A2] Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	Dapat menjelaskan konsep dan cara kerja MDP	Presentasi (ppt dan tulisan) + Tugas (PR)	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]	[U2] : Hal 117-125 [U3] : Hal 98-128	10%
(14)	[C3, P2, A3] Mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah	Dapat mengimplementasikan algoritma Reinforcement Learning untuk menyelesaikan masalah	Project	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]		10%
(15)	[C4, P3, A4] Mampu menganalisa algoritma Machine Learning dalam menyelesaikan sebuah masalah	Dapat menganalisa tugas besar yang telah dibuat sesuai dengan semua bab yang telah dipelajari sebelumnya	Project	Ceramah & Presentasi [TM: 1x(3x50'')] [BT+BM:(1+1)x(3x60'')]		5%
16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>					


**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-CP 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. 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.
6. 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.


**Catatan tambahan:**

- (1). Bobot SKS (P = Praktek; T= Teori).
- (2). TM: Tatap Muka; BT: Beban Tugas; BM: Belajar Mandiri.
- (3). 1 sks = (50' TM + 50' PT + 60' BM)/Minggu

(4). Simbol-simbol elemen KKNI pada CPL-Prodi: S = Sikap; KU = Ketrampilan Umum; KK = Ketrampilan Khusus; P = Pengetahuan

 <b>INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO</b> <b>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER</b>		
<b>SILABUS SINGKAT</b>		
<b>MATA KULIAH</b>	Nama	<b>Pembelajaran Mesin</b>
	Kode	TK40T13
	Kredit	3 SKS
	Semester	7
<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>		
Kuliah ini membahas tentang Machine Learning dan membahas beberapa algoritma, yang meliputi: pengenalan Machine Learning, tipe Machine Learning, Pembelajaran dengan statistik, Aturan dan Logika Program, Algoritma klasifikasi, Pohon Keputusan, Jaringan Syaraf Tiruan, Support Vector Machines, Algoritma Clustering, dan Reinforcement Learning.		
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)</b>		
CPMK-1	Mahasiswa mampu memahami definisi Machine Learning dan fungsinya [SI-08, PE-05]	
CPMK-2	Mahasiswa mampu memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning [SI-08, PE-05]	
CPMK-3	Mahasiswa mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah [SI-08, KU-07, KK-03]	
CPMK-4	Mahasiswa mampu menganalisa algoritma Machine Learning dalam menyelesaikan sebuah masalah [SI-08, KU-07, PE-05]	
<b>SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (Sub-CPMK)</b>		
[C2, P2, A2]	Mahasiswa mampu memahami definisi Machine Learning dan fungsinyaMahasiswa memahami dan mampu melakukan teknik-teknik dasar pengolahan citra yang dapat digunakan di dalam computer vision	
[C2, P2, A2]	Mahasiswa memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine LearningMahasiswa memahami prinsip dasar dan skema sistem pengenalan pola serta mengetahui metode-metode yang dapat digunakan di setiap tahapan pengenalan pola	
[C3, P2, A3]	Mahasiswa menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah	
[C2, P2, A2]	Mahasiswa konsep dan cara kerja algoritma - algoritma Machine Learning	

[C3, P2, A3]	Mahasiswa menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah
<b>MATERI PEMBELAJARAN</b>	
1	Memahami definisi pembelajaran mesin dan fungsinya
2	Memahami konsep dan cara kerja algoritma - algoritma pembelajaran mesin
	Mampu menerapkan dan menganalisis algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah
<b>PUSTAKA</b>	
<b>PUSTAKA UTAMA</b>	
1	Ethem Alpaydin, Introduction to Machine Learning, 2010
2	Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006
3	Alex Smola and S.V.N. Vishwanathan, Introduction to Machine Learning, 2008
<b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>	
1	Csaba Szepesvari, Algorithms for Reinforcement Learning, 2009
2	Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, 2012
<b>PRASYARAT (Jika ada)</b>	
-	

 <b>IT Telkom Surabaya</b> <i>Solution for The Nation</i>	<b>INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO</b> <b>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER</b>				
	<b>RENCANA TUGAS MAHASISWA</b>				
<b>MATA KULIAH</b>	<b>Pembelajaran Mesin</b>				
<b>KODE</b>	TK40T13	<b>sks</b>	3	<b>SEMESTER</b>	7
<b>DOSEN PENGAMPU</b>	-				
<b>BENTUK TUGAS</b>		<b>WAKTU Pengerjaan Tugas</b>			
Project		Minggu 10- 15			
<b>JUDUL TUGAS</b>					
Membuat program Pembelajaran Mesin untuk menyelesaikan permasalahan dan menganalisis kinerja dari program yang telah dibuatnya					
<b>SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menerapkan algoritma Machine Learning untuk menyelesaikan sebuah masalah [C3,P2,A3]</li> <li>• Mampu menganalisa algoritma Machine Learning dalam menyelesaikan sebuah masalah [C4, P3, A4]</li> </ul>					

<b>DISKRIPSI TUGAS</b>	
Mahasiswa diberikan tugas untuk membuat program dengan algoritma Machine Learning yang telah dipelajarinya, kemudian menganalisa kinerja program yang telah dibuatnya dalam bentuk laporan tertulis.	
<b>METODE Pengerjaan Tugas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tugas dilakukan secara berkelompok (1 Kelompok terdiri dari 3 Mahasiswa)</li> <li>- Menggunakan bahasa pemrograman bebas</li> <li>- Program merging dan shorting didemokan pada minggu ke 14</li> <li>- Laporan analisa kinerja program dipresentasikan pada minggu ke 15</li> </ul>	
<b>BENTUK DAN FORMAT LUARAN</b>	
<p><b>a. Obyek Garapan:</b> Program Machine Learning untuk penyelesaian masalah</p> <p><b>b. Bentuk Luaran:</b> Program komputer dan Laporan analisa kinerja program</p>	
<b>INDIKATOR, KRETERIA DAN BOBOT PENILAIAN</b>	
<p>Mahasiswa mampu menangkap sebuah masalah → Bobot 20%</p> <p>Mahasiswa mampu membuat program machine learning untuk menyelesaikan masalah → Bobot 40%</p> <p>Mahasiswa mampu membuat analisa kinerja program yang telah dibuatnya → Bobot 30%</p> <p>Mahasiswa mampu bekerjasama dalam tim → Bobot 10%</p>	
<b>JADWAL PELAKSANAAN</b>	
Aktivitas: Minggu 10 s/d 15	Tanggal: 21 Januari s/d 2 Maret 2021
<b>LAIN-LAIN</b>	