



**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

1.0

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH	KODE	RUMPUN MK	BOBOT (Sks)		SEMESTER	TGL PENYUSUNAN
Deep Learning	14620323	Wajib Prodi	T = 3	P = 0	Genap 2022/2023	30 Agustus 2022

	Dosen Pengembang RPS	Dosen penanggung jawab mata kuliah (PJMK)	Ketua Program Studi
<b>OTORITAS/ PENGESEHAN</b>	<i>Tanda tangan</i>	<i>Tanda tangan</i>	<i>Tanda tangan</i>
	<b>Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom.</b>	<b>Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom.</b>	<b>Aidil Primasetya Armin, S.ST, M.T</b>

Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL – Prodi yang dibebankan pada MK</b>	
	Kode CPL	Rumusan CPL
	S8	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	KU2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
	P6	menguasai konsep teoretis ilmu komputasi khususnya pada aspek algoritma, bahasa pemrograman, sistem cerdas, basis data, pengolahan citra, mobile computing dan sistem komputer, serta matematika terapan (applied mathematics) secara mendalam;
	KK4	mampu menyelesaikan permasalahan yang tidak dapat diselesaikan oleh algoritma dengan menggunakan pendekatan sistem cerdas (artificial Intelligence) meliputi pemilihan dan penerapan pendekatan sistem cerdas serta evaluasi penerapannya;
	<b>CPMK</b>	
	<b>Kode CPL yang didukung</b>	<b>Kode CPMK</b>
		<b>Rumusan CPMK</b>
	S8	CPMK1 Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	KU2	CPMK2 Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
	P6	CPMK3 Menguasai konsep teoretis ilmu komputasi khususnya pada aspek sistem cerdas dengan deep learning secara mendalam;
	KK4	CPMK4 mampu menyelesaikan permasalahan yang tidak dapat diselesaikan oleh algoritma dengan menggunakan pendekatan <b>sistem cerdas deep learning</b> meliputi pemilihan dan penerapan pendekatan sistem cerdas serta evaluasi penerapannya;
	<b>Sub CPMK</b>	
	<b>Kode CPL yang didukung</b>	<b>Kode sub CPMK</b>
		<b>Rumusan Sub CPMK</b>
	P6, S8	Sub CPMK1 Mampu mengidentifikasi konsep dasar deep learning dan menentukan karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma deep learning dengan memperhatikan etika akademik. [C2, A3]
	P6	Sub CPMK2 Mampu mengidentifikasi konsep matematika dan mesin pembelajaran dasar untuk algoritma deep learning [C2,A3]

	P6	Sub CPMK3	Mampu mengidentifikasi konsep dasar jaringan syaraf tiruan dalam (deep feedforward network) serta regularisasi dan optimisasi pembelajaran dalam deep learning dan mampu mengaplikasikan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
	P6	Sub CPMK4	Mampu mengidentifikasi konsep dasar Convolutional Networks dalam deep learning, dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
	P6	Sub CPMK5	Mampu mengidentifikasi konsep dasar Sequence Modeling dalam deep learning dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
	P6	Sub CPMK6	Mampu mengidentifikasi konsep dasar Generative Modeling dalam deep learning dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
	KU2, KK4	Sub CPMK7	Mampu menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan dalam deep learning meliputi pemilihan dan penerapan pendekatannya serta evaluasi penerapannya menggunakan TensorFlow dengan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur [C6, A3, P3]
<b>Peta Analisis Capaian Pembelajaran</b>			
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini menyajikan materi tentang metode pembelajaran mendalam (deep learning) dengan aplikasi untuk visi komputer, pemrosesan bahasa alami, biologi, dan banyak lagi. Mahasiswa akan memperoleh pengetahuan dasar tentang algoritma pembelajaran mendalam (deep learning) yang meliputi deep feedforward neural networks, deep sequence modelling, deep convolution network serta deep generative modelling dan mendapatkan pengalaman praktis dalam membangun jaringan saraf di TensorFlow. Pada minggu-minggu pertama, mahasiswa diajak mengingat kembali dengan konsep matematika aljabar linier serta jaringan syaraf tiruan yang merupakan dasar dari algoritma-algoritma deep learning.		
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep Dasar Deep Learning</li> <li>2. Dasar Matematika untuk Pembelajaran Mesin</li> <li>3. Deep feedforward network</li> <li>4. Deep Convolutional Networks</li> <li>5. Deep Sequence Modeling</li> <li>6. Deep Generative Modeling</li> <li>7. Practical Methodology &amp; Aplikasi Deep Learning dengan TensorFlow</li> </ol>		
<b>Daftar Pustaka/ Referensi</b>	<b>Utama:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Goodfellow, I; Bengio, Y.; Courville, A (2016). Deep Learning. MIT Press</li> </ol> <b>Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.</li> </ol>		
<b>Dosen Pengampu</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom</li> <li>2. Puteri Noraisya Primandari, S.ST., M.IM</li> <li>3. Elsen Ronando, S.Si., M.Si</li> <li>4. Bagus Hardiansyah, S.Kom., M.Si</li> <li>5. Andrey Kartika Widhy H., S.Kom., M.Kom</li> </ol>		
<b>Mata kuliah Prasyarat</b>	Pengolahan Citra Digital, Kecerdasan Komputasional		

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Direncanakan (KAD)	Indikator	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bentuk Pembelajaran & Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar dalam Bentuk Tugas Mahasiswa	Bahan Kajian	Pustaka/ Referensi	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	<b>Sub-CPMK-1:</b> Mampu mengidentifikasi konsep dasar deep learning dan menentukan karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma deep learning dengan memperhatikan etika akademik. [C2, A3]	1.1 Ketepatan mengidentifikasi konsep dasar deep learning dan hubungannya dengan teknologi AI lainnya dan aplikasi-aplikasinya 1.2 Ketepatan menentukan karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma deep learning dengan memperhatikan etika akademik (anti plagiasi)	<b>Kriteria:</b> Rubrik Analitik  <b>Bentuk test dan non-test:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuis 1</li> <li>Mencari dan meringkas literatur Deep Learning</li> </ul>	<b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah  <b>Metode Pembelajaran:</b> Diskusi  <b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )	<b>PB:</b> 3x50'  <b>PT:</b> 3x60'  <b>KM:</b> 3x60'	<b>Penugasan Terstruktur – 1:</b> Mencari dan meringkas literatur dlm bentuk makalah tentang tugas-tugas tertentu yang dapat diselesaikan dengan algoritma deep learning	<b>Konsep Dasar Deep Learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Why Deep Learning</li> <li>Aplikasi Deep Learning.</li> </ul>	[1] hal: 1 - 26	5
2 - 3	<b>Sub-CPMK-2:</b> Mampu mengidentifikasi konsep matematika dan mesin pembelajaran dasar untuk algoritma deep learning [C2, A3]	2.1 Ketepatan dalam melakukan perhitungan komputasi matematika untuk pembelajaran mesin 2.2 Ketepatan mengidentifikasi konsep pembelajaran mesin dasar	<b>Kriteria:</b> Rubrik holistik  <b>Bentuk test &amp; non-test:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuis 2</li> <li>Permasalahan an komputasi matematika untuk pembelajaran mesin</li> </ul>	<b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah  <b>Metode Pembelajaran :</b> diskusi  <b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS	<b>PB:</b> 3x50'  <b>PT:</b> 3x60'  <b>KM:</b> 3x60'	<b>Penugasan Terstruktur – 2:</b> Menyelesaikan permasalahan komputasi matematika untuk pembelajaran mesin	<b>Dasar Matematika untuk Pembelajaran Mesin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aljabar Linier</li> <li>Statistika</li> <li>Komputasi Numerik</li> <li>Pembelajaran Mesin</li> </ul>	[1] hal: 29 - 152	5

				<a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )					
4 - 6	<b>Sub-CPMK-3:</b> Mampu mengidentifikasi konsep dasar jaringan syaraf tiruan dalam (deep feedforward network) serta regularisasi dan optimisasi pembelajaran dalam deep learning dan mampu mengaplikasikan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]	<p>3.1. Ketepatan dalam menerapkan algoritma perceptron untuk permasalahan klasifikasi</p> <p>3.2. Ketepatan menerapkan algoritma pembelajaran pada multilayer perceptron untuk permasalahan klasifikasi</p> <p>3.3. Ketepatan dalam menerapkan regularisasi pada pembelajaran dengan deep multilayer perceptron</p> <p>3.4. Ketepatan dalam menerapkan optimisasi pada pembelajaran dengan deep multilayer perceptron</p>	<p><b>Kriteria:</b> Rubrik</p> <p><b>Bentuk test &amp; non-test:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuis 3</li> <li>• ETS</li> <li>• Penyelesaian permasalahan klasifikasi dengan algoritma perceptron</li> <li>• Pendekatan regularisasi pada algoritma pembelajaran dalam</li> <li>• Pendekatan optimisasi pada pembelajaran dalam</li> </ul>	<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p> <p><b>Metode Pembelajaran :</b> <i>discovery learning</i> dan <i>small group discussion</i></p> <p><b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )</p>	<p><b>PB:</b> 3x50'</p> <p><b>PT:</b> 3x60'</p> <p><b>KM:</b> 3x60'</p>	<p><b>Penugasan Terstruktur – 3:</b> Membangun model klasifikasi dan melakukan proses pembelajaran dengan algoritma perceptron menggunakan data yang telah ditentukan</p>	<p><b>Deep feedforward network</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptron</li> <li>• Multilayer Perceptron</li> <li>• Regularization for deep learning</li> <li>• Optimization for Training Deep Models</li> </ul>	[1] hal: 164-313	<b>10</b>
				<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p> <p><b>Metode Pembelajaran :</b> <i>discovery learning</i> dan <i>small group discussion</i></p> <p><b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )</p>	<p><b>PB:</b> 3x50'</p> <p><b>PT:</b> 3x60'</p> <p><b>KM:</b> 3x60'</p>	<p><b>Penugasan Terstruktur – 4:</b> Menerapkan beberapa regularisasi pada algoritma pembelajaran dalam .</p>			
				<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p>	<p><b>PB:</b> 3x50'</p> <p><b>PT:</b> 3x60'</p>	<p><b>Penugasan Terstruktur – 5:</b> Menerapkan beberapa pendekatan optimisasi</p>			

				<b>Metode Pembelajaran :</b> <i>discovery learning</i> <i>dan small group discussion</i>	<b>KM:</b> 3x60'	pada pembelajaran dalam.			
				<b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )					
7	<b>Sub-CPMK-4:</b> Mampu mengidentifikasi konsep dasar Convolutional Networks dalam deep learning, dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]	4.1. Ketepatan menjabarkan konsep convolutional network 4.2. Ketepatan dalam menjelaskan langkah-langkah penerapan metode convolutional neural network dalam permasalahan klasifikasi	<b>Kriteria:</b> Rubrik  <b>Bentuk test &amp; non-test:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuis 4</li> <li>• ETS</li> <li>• Penyelesaian permasalahan dengan metode convolutional neural network</li> </ul>	<b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah  <b>Metode Pembelajaran :</b> <i>discovery learning</i> <i>dan small group discussion</i>	<b>PB:</b> 3x50'  <b>PT:</b> 3x60'  <b>KM:</b> 3x60'	<b>Penugasan Terstruktur – 6:</b> Menyelesaikan permasalahan yang diberikan menggunakan metode convolutional neural network	<b>Deep Convolutional Networks</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convolution operation</li> <li>• Pooling</li> <li>• Convolution Function</li> <li>• Convolution Algorithm</li> </ul>	[1] hal: 326-365	10
8	<b>UTS / Evaluasi Tengah Semester: Melakukan validasi hasil penilaian, evaluasi dan perbaikan proses pembelajaran berikutnya</b>								
9	<b>Sub-CPMK-5:</b> Mampu mengidentifikasi konsep dasar Sequence Modeling dalam deep learning dan mampu menerapkan	5.1. Ketepatan mengidentifikasi konsep dasar deep sequence modelling 5.2. Ketepatan dalam membangun model deep sequence untuk	<b>Kriteria:</b> Rubrik  <b>Bentuk test &amp; non-test:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuis 5</li> <li>• Penyelesaian permasalahan dengan</li> </ul>	<b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah  <b>Metode Pembelajaran :</b> <i>diskusi</i>	<b>PB:</b> 3x50'  <b>PT:</b> 3x60'  <b>KM:</b> 3x60'	<b>Penugasan Terstruktur – 7:</b> Menyelesaikan permasalahan yang diberikan menggunakan metode deep sequence modelling.	<b>Deep Sequence Modelling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurrent Neural Networks</li> <li>• Encoder-Decoder Sequence-to-Sequence Architectures</li> </ul>	[1] hal 367-312	10

	pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]	menyelesaikan permasalahan	metode deep sequence modelling	<b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deep Recurrent Networks</li> <li>• Recursive Neural Networks</li> <li>• The Long Short-Term Memory</li> </ul>		
10 - 11	<b>Sub-CPMK-6:</b> Mampu mengidentifikasi konsep dasar Generative Modeling dalam deep learning dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]	6.1. Ketepatan mengidentifikasi konsep dasar Generative Modeling dalam deep learning 6.2. Ketepatan dalam menerapkan dan menjabarkan algoritma-algoritma Generative Modeling dalam deep learning untuk menyelesaikan sebuah permasalahan	<b>Kriteria:</b> Rubrik  <b>Bentuk test &amp; non-test:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuis 6</li> <li>• Penyelesaian permasalahan dengan metode generative adversarial networks (GANs)</li> </ul>	<b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah  <b>Metode Pembelajaran :</b> <i>diskusi</i>  <b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a> )	<b>PB:</b> 2x(3x50')  <b>PT:</b> 2x(3x60')  <b>KM:</b> 2x(3x60')	<b>Penugasan Terstruktur – 8:</b> Menyelesaikan sebuah permasalahan dengan metode generative adversarial networks (GANs)	<b>Deep Generative Modeling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoregressive Models</li> <li>• Variational Autoencoders</li> <li>• Normalizing Flow Models</li> <li>• Generative Adversarial Networks</li> </ul>	[1] hal: 651-716	<b>10</b>
12 - 15	<b>Sub-CPMK-7:</b> Mampu menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan dalam deep learning meliputi pemilihan dan penerapan pendekatannya serta evaluasi penerapannya	7.1. Ketepatan merumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dengan algoritma deep learning 7.2. Ketepatan memilih dan menetapkan dataset yang digunakan dalam pembelajaran dalam	<b>Kriteria:</b> Rubrik deskriptif  <b>Bentuk non-test</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrasi Program Deep feedforward network dengan TensorFlow</li> </ul>	<b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah  <b>Metode Pembelajaran :</b> <i>case-based learning</i>  <b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS	<b>PB:</b> 3x50'  <b>PT:</b> 3x60'  <b>KM:</b> 3x60'	<b>Penugasan Terstruktur – 9:</b> Studi kasus: Mendemonstrasikan program Deep feedforward network dengan TensorFlow	<b>Practical Methodology &amp; Application using TensorFlow</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance Metric</li> <li>• Default Baseline Models</li> <li>• Selecting Hyperparameters</li> <li>• Aplikasi Computer Vision</li> <li>• Aplikasi NLP</li> </ul>	[1] hal. 417 - 473	<b>50</b>

<p>menggunakan TensorFlow dengan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.[C6,A3,P3]</p>	<p>7.3. Ketepatan dalam menentukan hyperparameter untuk pembelajaran dalam</p> <p>7.4. Ketepatan dalam mengevaluasi hasil pembelajaran dalam</p> <p>7.5. Ketrampilan dalam mendemonstrasikan program yang digunakan untuk mengimplementasikan pembelajaran dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrasi Program Deep Convolutional Networks dengan TensorFlow</li> <li>• Demonstrasi Program Deep Sequence Modelling dengan TensorFlow</li> <li>• Demonstrasi Program Deep Generative Modeling dengan TensorFlow</li> <li>• Presentasi rancangan dan demonstrasi program dengan deep learning (EAS);</li> </ul>	<p><a href="https://elitaq.untag-sby.ac.id/">https://elitaq.untag-sby.ac.id/</a></p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi speech/voice recognition</li> </ul>			
			<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p>	<p><b>PB:</b> 3x50'</p> <p><b>PT:</b> 3x60'</p> <p><b>KM:</b> 3x60'</p>	<p><b>Penugasan Terstruktur – 10:</b> Studi kasus: Mendemonstrasikan program Deep Convolutional Networks dengan TensorFlow</p>				
			<p><b>Metode Pembelajaran :</b> <i>case-based learning</i></p> <p><b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitaq.untag-sby.ac.id/">https://elitaq.untag-sby.ac.id/</a>)</p>	<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p>	<p><b>PB:</b> 3x50'</p> <p><b>PT:</b> 3x60'</p> <p><b>KM:</b> 3x60'</p>				<p><b>Penugasan Terstruktur – 11:</b> Studi kasus: Mendemonstrasikan program Deep Sequence Modelling dengan TensorFlow</p>
			<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p> <p><b>Metode Pembelajaran :</b> <i>case-based learning</i></p> <p><b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitaq.untag-sby.ac.id/">https://elitaq.untag-sby.ac.id/</a>)</p>	<p><b>Bentuk pembelajaran:</b> kuliah</p>	<p><b>PB:</b> 3x50'</p> <p><b>PT:</b> 3x60'</p> <p><b>KM:</b></p>				<p><b>Penugasan Terstruktur – 12:</b> Studi kasus: Mendemonstrasikan program Deep Generative Modeling dengan TensorFlow</p>

				<i>case-based learning</i>  <b>Media Pembelajaran:</b> Blended Learning (tatap muka dan LMS <a href="https://elitag.untag-sby.ac.id/">https://elitag.untag-sby.ac.id/</a>	3x60'	<b>Final Project:</b> Studi kasus: Menggali permasalahan dan merumuskan permasalahan yang dapat diselesaikan dengan pembelajaran dalam secara berkelompok dan mendemonstrasikan serta mempresentasikan hasilnya			
16	<b>UAS / Evaluasi Akhir Semester: Melakukan validasi penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa</b>								