

## 10. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Dokumen Rencana Pembelajaran Semester, didokumentasikan secara sendiri untuk seluruh MK

Untuk prodi-prodi yang ikut akreditasi internasional, dokumen RPS menjadi acuan untuk dipindahkan ke dalam template yang sesuai dengan permintaan badan akreditasi tsb.

	<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA DEPARTEMEN MATEMATIKA</b>						2.3.2.3.1.2.1			
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>										
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan				
Teknik Simulasi	SM234502	Pembelajaran Mesin dan Big Data	T=?	P=?	1	2 Desember 2022				
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator RMK			Ketua PRODI				
		Dr. Imam Mukhlash, S.Si., M.T	Prof. Dr. Drs. Mohammad Isa Irawan, M.T			Subchan, S.Si., M.Sc., Ph.D.				
CPLCapaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK									
	CPL-4	Mampu menerapkan dan mengembangkan pemikiran matematis, yang diawali dari penguasaan prosedural/komputasi meliputi eksplorasi, penalaran logis, generalisasi, abstraksi, dan bukti formal								
	CPL-7	Mampu memanfaatkan berbagai alternatif pemecahan masalah matematis yang telah tersedia secara mandiri atau kelompok untuk pengambilan keputusan yang tepat								
	CPL-9	Menguasai konsep teoritis tentang salah satu bidang matematika yaitu analisis, aljabar, pemodelan, optimasi sistem dan ilmu komputer serta menerapkannya dalam menganalisis, merancang, dan mengevaluasi penyelesaian masalah								
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)									
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep dalam simulasi sistem diskret yang meliputi definisi, proses, dan prinsip-prinsip umum dalam simulasi dan pemodelan								
	CPMK-2	Mahasiswa mampu membuat simulasi sederhana dengan tools software spreadsheet atau bahasa pemrograman tertentu								

	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan model-model statistik dalam simulasi sistem.																												
	CPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep generate bilangan dan variasi acak																												
	CPMK-5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan merancang model antrian dan model inventori sederhana yang meliputi model input, proses, dan output serta mengukur performansinya.																												
	CPMK-6	Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep dan metode dalam simulasi pada beberapa bidang terutama bidang industri, kelautan, keuangan, teknologi informasi, kesehatan dan/atau transportasi/logistik																												
	<b>Matrik CPL – CPMK</b>																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CP-Prodi CPMK</th><th>CPL-4</th><th>CPL-7</th><th>CPL-9</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>CPMK-1</b></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr> <td><b>CPMK-2</b></td><td>✓</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr> <td><b>CPMK-3</b></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>CPMK-4</b></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr> <td><b>CPMK-5</b></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr> <td><b>CPMK-6</b></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr> </tbody> </table>	CP-Prodi CPMK	CPL-4	CPL-7	CPL-9	<b>CPMK-1</b>	✓		✓	<b>CPMK-2</b>	✓	✓		<b>CPMK-3</b>	✓			<b>CPMK-4</b>	✓		✓	<b>CPMK-5</b>		✓	✓	<b>CPMK-6</b>		✓	✓
CP-Prodi CPMK	CPL-4	CPL-7	CPL-9																											
<b>CPMK-1</b>	✓		✓																											
<b>CPMK-2</b>	✓	✓																												
<b>CPMK-3</b>	✓																													
<b>CPMK-4</b>	✓		✓																											
<b>CPMK-5</b>		✓	✓																											
<b>CPMK-6</b>		✓	✓																											
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Simulasi adalah tiruan dari pengoperasian proses atau sistem dunia nyata dari waktu ke waktu. Perilaku sistem yang berkembang dari waktu ke waktu dipelajari dengan mengembangkan model simulasi. Model ini biasanya berupa sekumpulan asumsi mengenai pengoperasian sistem. Setelah dikembangkan dan divalidasi, model dapat digunakan untuk menyelidiki berbagai macam pertanyaan "bagaimana jika" tentang sistem dunia nyata. Perubahan potensial pada sistem dapat disimulasikan terlebih dahulu, untuk memprediksi dampaknya terhadap kinerja sistem. Simulasi juga dapat digunakan untuk mempelajari sistem pada tahap desain, sebelum sistem tersebut dibangun. Dengan demikian, pemodelan simulasi dapat digunakan sebagai alat analisis untuk memprediksi pengaruh perubahan pada sistem yang ada dan sebagai alat desain untuk memprediksi kinerja sistem baru dalam berbagai keadaan.</p> <p>Metode perkuliahan meliputi tutorial dan diskusi kelas. Selain itu, untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam kerjasama dan komunikasi, akan diberikan sebuah proyek dalam bentuk pemecahan masalah dengan alat yang ada di data mining. Proyek ini akan diselesaikan secara berkelompok dan dipresentasikan di akhir kuliah. Metode penilaian mencakup evaluasi dan penilaian tertulis terhadap proses dan desain, dan bagaimana menyelesaikan dan mempresentasikan projek yang diberikan.</p>																													

<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulasi dan pengambilan keputusan</li> <li>▪ Elemen-elemen utama simulasi</li> <li>▪ Pengembangan model simulasi sederhana,</li> <li>▪ Pembangkit bilangan acak dan variasi acak,</li> <li>▪ Pemodelan input</li> <li>▪ Verifikasi dan validasi model,</li> <li>▪ Analisis Keluaran dan performansi sistem</li> </ul>				
<b>Pustaka</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Utama :</b></td><td>           1. Jerry Banks, John S. Carson II, Barry L. Nelson, David M. Nicol, Discrete-event System Simulation, Pearson Education Limited 2014         </td></tr> <tr> <td><b>Pendukung :</b></td><td>           1. Bernard P. Zeigler, Alexandre Muzy, Ernesto Kofman, Theory of Modeling and Simulation: Discrete Event and Iterative System Computational Foundations, Academic Press, Elsevier, 2019            2. Manuel D. Rossetti, Simulation Modeling and Arena, Wiley, 2016         </td></tr> </table>	<b>Utama :</b>	1. Jerry Banks, John S. Carson II, Barry L. Nelson, David M. Nicol, Discrete-event System Simulation, Pearson Education Limited 2014	<b>Pendukung :</b>	1. Bernard P. Zeigler, Alexandre Muzy, Ernesto Kofman, Theory of Modeling and Simulation: Discrete Event and Iterative System Computational Foundations, Academic Press, Elsevier, 2019 2. Manuel D. Rossetti, Simulation Modeling and Arena, Wiley, 2016
<b>Utama :</b>	1. Jerry Banks, John S. Carson II, Barry L. Nelson, David M. Nicol, Discrete-event System Simulation, Pearson Education Limited 2014				
<b>Pendukung :</b>	1. Bernard P. Zeigler, Alexandre Muzy, Ernesto Kofman, Theory of Modeling and Simulation: Discrete Event and Iterative System Computational Foundations, Academic Press, Elsevier, 2019 2. Manuel D. Rossetti, Simulation Modeling and Arena, Wiley, 2016				
<b>Dosen Pengampu</b>	Prof. Dr. M. Isa Irawan Nurul Hidayat, M.Kom Dr. Imam Mukhlash Mohammad Iqbal, Ph.D				
<b>Matakuliah syarat</b>	Pemrograman Berorientasi Objek				

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk 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	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep-konsep dasar dan komponen simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan memahami isi dari mata kuliah dan aturan perkuliahan</li> <li>- Kemampuan menjelaskan definisi simulasi, komponen dan aplikasinya,</li> <li>- Keruntutan menjelaskan definisi dan aplikasi</li> </ul>	Non-Tes: Catatan kuliah Tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah</li> <li>▪ Diskusi Kelompok</li> </ul>	Asynchrounus atau Syncrounus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah,</li> <li>• Brainstorming ,</li> <li>• Diskusi kelompok,</li> </ul> <p>Pendahuluan Data mining</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definisi simulasi dan pemodelan?</li> <li>- Komponen2 simulasi</li> <li>- Aplikasi simulasi</li> </ul> <p>[1]: Jerry Banks Bab I</p>	5
2	Mahasiswa mampu membuat dan menjelaskan simulasi sederhana dalam Spreadsheet/bhs pemrograman tertentu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan melakukan generate data sederhana dengan software spreadsheet dan menjelaskannya</li> <li>- Keruntutan menjelaskan Tugas yang diberikan</li> </ul>	Non-Tes: Catatan kuliah Tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Syncrounus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah,</li> <li>• Brainstorming ,</li> <li>• Diskusi kelompok,</li> </ul> <p>Materi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contoh Simulasi antrian dan inventory sederhana dg Excel/Python</li> </ul>	10

						<b>[1]: Jerry Banks Bab II</b>	
3	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip umum pengembangan aplikasi simulasi	- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan prinsip-prinsip umum pengembangan aplikasi simulasi	Non-Tes: Catalan kuliah	- Kuliah - Diskusi Kelompok	Asynchrounus atau Synchronus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah,</li> <li>• Brainstorming ,</li> <li>• Diskusi kelompok,</li> </ul> Materi: Prinsip-prinsip umum pengembangan aplikasi simulasi <b>[1]: Jerry Banks Bab III</b>	5
4	Mahasiswa mampu menjalankan salah satu software simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam menjalankan salah satu software simulasi</li> <li>- Mempunyai gambaran mengenai tools dalam software simulasi</li> </ul>	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah,</li> <li>• Brainstorming ,</li> <li>• Diskusi kelompok,</li> </ul> Materi: - Software simulasi <b>[1]: Jerry Banks Bab IV</b> <b>[2]: Rossetti Bab IV</b>	10
5, 6	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar model-model statistika yang digunakan dalam simulasi dan mampu memilih model yang tepat	- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan perbedaan beberapa model statistik yang digunakan	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah,</li> <li>• Brainstorming ,</li> <li>• Diskusi kelompok,</li> </ul> Materi: - Model-model statistika dalam simulasi	15

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan menjelaskan aplikasi yang terkait dengan model distribusi</li> </ul>				<p><b>[1]: Jerry Banks Bab V</b></p>	
7	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar model antrian dan terapannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan model antrian</li> <li>- Ketepatan menjelaskan implemetasinya</li> </ul>	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Syncrounus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming ,</li> <li>- Diskusi kelompok,</li> </ul> <p>Materi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model-model antrian</li> <li>- Aplikasi</li> </ul> <p>Sumber:</p> <p><b>[1]: Jerry Banks Bab VI</b></p>	5
8	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
9	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar model antrian dan memilih model antrian yang tepat dalam penerapannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan model antrian</li> <li>- Ketepatan menjelaskan implemetasinya</li> </ul>	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Syncrounus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming ,</li> <li>- Diskusi kelompok,</li> </ul> <p>Materi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model-model antrian</li> <li>- Aplikasi</li> </ul> <p>Sumber:</p> <p><b>[1]: Jerry Banks Bab VI</b></p>	10

						(lanjutan)	
10	Mahasiswa memahami tentang konsep generate bilangan acak dan mampu memilih metode generate yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan konsep generate bilangan acak</li> <li>- Mempunyai gambaran mengenai implementasi generate bilangan acak</li> </ul>	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronous di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming ,</li> <li>- Diskusi kelompok,</li> </ul> <p><b>Materi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generate bilangan acak</li> <li>- Aplikasi</li> </ul> <p>[1] Jerry Banks Bab VII</p>	5
11, 12	Mahasiswa memahami tentang konsep generate variasi acak dan mampu memilih distribus data yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan konsep generate variasi acak</li> <li>- Mempunyai gambaran mengenai implementasi generate variasi acak</li> <li>- Kemampuan memilih distribusi yang tepat dari data yang diberikan</li> </ul>	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronous di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming ,</li> <li>- Diskusi kelompok,</li> </ul> <p><b>Materi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generate bilangan acak</li> <li>- Aplikasi</li> </ul> <p>[1] Jerry Banks Bab VIII</p>	10
13	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan aplikasi pemodelan input	- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan tugas yang diberikan	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronous di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming ,</li> <li>- Diskusi kelompok,</li> </ul> <p><b>Materi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemodelan Input</li> </ul>	10

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan memilih metode yang tepat untuk model input</li> </ul>				<p><b>[1] Jerry Banks Bab IX</b></p>		
14	Mahasiswa mampu menjelaskan proses validasi dan mengukur performansi model	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam menjelaskan tugas yang diberikan</li> </ul>	Non-Tes: Catalan kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas praktikum</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming ,</li> <li>- Diskusi kelompok,</li> </ul> <p><b>Materi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validasi dan verifikasi model simulasi</li> <li>- Estimasi performansi model simulasi</li> </ul> <p><b>[1] Jerry Banks Bab X dan XI</b></p>	5	
15	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan memberi alternatif solusi dalam permasalahan simulasi dengan pendekatan metode2 yang dipelajari baik secara mandiri maupun dalam kerjasama tim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan yang baik dalam memilih metode yang tepat dan menjelaskan penyelesaian permasalahan melalui pendekatan simulasi dan pemodelan</li> </ul>	Requirement projek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah (penjelasan projek)</li> <li>- Diskusi Kelompok</li> <li>- Tugas projek</li> </ul>	Asynchrounus atau Synchronus di aplikasi MyITSclassroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah,</li> <li>- Brainstorming,</li> <li>- Diskusi projek</li> </ul> <p><b>Materi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studi kasus yang relevan</li> </ul>	10	
16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>							<b>100</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. **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. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 proposisional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.