

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH :

PEMODELAN MATEMATIKA



Dosen :

Muhammad Manaqib, M.Sc.

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA  
TAHUN 2023**

## LEMBAR VALIDASI

Yang bertandatangan di bawah ini adalah Tim Pengembang Kurikulum Program Studi dan/atau Ketua Program Studi, menyatakan bahwa Rencana Pembelajaran Semester (RPS) :

Nama Mata Kuliah : Pemodelan Matematika  
Dosen Pengampu MK : Muhammad Manaqib, M.Sc.

Diperiksa Oleh:

Dibuat oleh:  
Dosen Pengampu Mata Kuliah




Muhammad Manaqib, M.Sc.  
NIP : 199106052020121013

Disetujui:  
Ketua Prodi,

Dr. Suma'inna, M.Si.  
NIP : 197912082007012015

**A. MATRIKS PEMBELAJARAN**

	<b>UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA</b> <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b> <b>PROGRAM STUDI MATEMATIKA</b>				<b>Kode Dokumen</b>	
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tanggal Penyusunan	
<b>Pemodelan Matematika</b>	FST 6094126	Rumpun Ilmu Formal	Teori: 3 sks	6 (Enam)	1 Februari 2023	
			Praktek: 0 sks			
			Jumlah: 3 sks			
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	P2	Menguasai konsep model matematis sebagai dasar dari penyelesaian masalah sederhana terkait matematika maupun dunia nyata (P2);				
	KU2	Mampu berkolaborasi, beradaptasi, dan menjadi pembelajar sepanjang hayat (KU2).				
	KU3	Mampu menggunakan bahasa lisan dan tulisan dalam bahasa Indonesia, bahasa Inggris, dan/atau bahasa Arab dengan baik untuk kegiatan akademik dan non akademik (KU3)				
	KK1	Mampu mengkomunikasikan dan mengembangkan pemikiran matematis baik secara lisan maupun tulisan, yang diawali dari penguasaan prosedural/komputasi hingga penguasaan yang luas meliputi eksplorasi, penalaran logis, generalisasi, abstraksi, dan bukti formal (KK1).				
	KK2	Memiliki kemampuan dalam merancang dan menganalisis pemodelan matematika serta mengaplikasikannya dalam mengambil keputusan berdasarkan logika induksi maupun deduksi (KK2);				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK	Mampu merancang (C6) model matematika dari permasalahan atau fenomena dalam masalah kehidupan nyata serta mengemukakan hasilnya menggunakan bahasa lisan maupun tulisan (A5).				
	<b>Sub-CPMK</b>					
	Sub-CPMK1	Mampu menjelaskan (C2) tahapan pemodelan matematika.				
Sub-CPMK2	Mampu memecahkan masalah (C3) berkaitan dengan model pertumbuhan populasi konstan dan logistik					

	Sub-CPMK3	Mampu menganalisis (C4) sistem dinamik persamaan diferensial
	Sub-CPMK4	Mampu menganalisis (C4) model matematika epidemi penyakit.
	Sub-CPMK5	Mampu menganalisis (C4) model matematika penjadwalan perawat
	Sub-CPMK6	Mampu menganalisis (C4) model matematika vehicle routing problem
	Sub-CPMK7	Mampu menganalisis (C4) model matematika sistem antrian.
	Sub-CPMK8	Mampu merumuskan (C6) suatu model matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta mengemukakan hasilnya menggunakan bahasa lisan maupun tulisan (A5).
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Salah satu pendekatan untuk menjelaskan solusi dari permasalahan yang terjadi dalam dunia nyata adalah memodelkan atau merumuskan permasalahan nyata dalam bahasa matematika. Setelah model matematika diperoleh maka dapat diselesaikan secara matematis, dan dapat diaplikasikan kembali dalam masalah nyata. Sehingga mata kuliah Permodelan Matematika merupakan salah satu mata kuliah penting yang menjadi pondasi / dasar pengetahuan dalam memodelkan masalah kehidupan nyata kedalam bahasa matematika.</p> <p>Mata kuliah Permodelan Matematika membahas tentang Pengertian Model, Proses Penyusunan Model, Model Pertumbuhan Populasi, Model Epidemi Penyakit, Model Penjadwalan Perawat, Model matematika vehicle routing problem, serta Model Antrian M/M/1 dan M/M/s.</p>	
<b>Integrasi Keilmuan</b>		
<b>Integrasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat</b>	<p>Integrasi Penelitian</p> <p>Penelitian tentang epidemi penyakit, penjadwalan, penentuan rute kendaraan, dan sistem antrian</p>	
<b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan pemodelan matematika.</li> <li>2. Model pertumbuhan populasi konstan dan logistik.</li> <li>3. Model matematika epidemi penyakit.</li> <li>4. Titik ekuilibrium model epidemi penyakit SIR.</li> <li>5. Kestabilan model SIR di sekitar titik ekuilibrium dan interpretasinya.</li> <li>6. Model matematika vehicle routing problem.</li> <li>7. Penyelesaian model matematika vehicle routing problem dan interpretasinya.</li> <li>8. Model antrian M/M/1 dan M/M/s.</li> <li>9. Penerapan model antrian M/M/1 dan M/M/s.</li> <li>10. Model matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ol>	
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maki, Daniel P. Thompson, Maynard. Mathematical Models and Applications. 1973. Prentice-Hall. United States of America.</li> <li>2. Wiggins, Stephen. 2003. Introduction to Applied Non-Linear Dynamical Systems and Chaos Second Edition. New-York: Spinger.</li> <li>3. Verhulst, Ferdinand. 1990. Non-Linear Differential Equation and Dynamical Systems . Berlin: Spinger.</li> </ol>	

		<p>4. Golden, Bruce. 2008. The Vehicle Routing Problem: Latest Advances and New Challenges. New York: Springer.</p> <p>5. Hillier, F. dan Lieberman, G. 2001. Introduction to Operations Research Seventh Edition, New York: McGraw-Hill.</p> <p>6. Taha, Hamdy A. 2007. Operations Research: An Introduction Eighth Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.</p> <p>7. Manaqib, Muhammad. 2021. Modul Perkuliahan Pemodelan Matematika. Tangerang Selatan: FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.</p> <p><b>Pendukung :</b> Artikel-artikel dari <i>website</i> dan media lain yang sesuai</p>					
<b>Dosen Pengampu</b>		Muhammad Manaqib, M.Si					
<b>Matakuliah syarat</b>		Kalkulus Peubah Banyak, PDB, Aljabar Linear					
Mgg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Indikator	Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Penilaian	
						Kriteria & Teknik	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	Tatap Muka (4)	Daring (5)	(6)	(7)	(8)
1	Sub-CPMK1	<p>a. Mengetahui tujuan perkuliahan</p> <p>b. Mendefinisikan pengertian model matematika</p> <p>c. Mengerti tujuan, manfaat, dan jenis- jenis model matematika</p>	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b> <b>O:</b> Dosen memberikan materi pengantar perkuliahan dan stimulus untuk memberikan gambaran umum proses perkuliahan manfaat perkuliahan [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-</p>		<p>1. Kontrak Perkuliahan</p> <p>2. Pengertian model matematika</p> <p>3. Tujuan, manfaat, dan jenis- jenis model matematika</p> <p>4. Contoh model matematika sederhana.</p> <p><i>Referensi</i> [1] Chapter 1 [7] Chapter 1</p>	<p><b>Teknik Tes:</b> Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b> Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	6%

			<p>test secara individu [30 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa mencari studi kasus penyelesaian masalah sehari-hari dengan pemodelan matematika secara berkelompok [40 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok sudah didiskusikan [20 menit]</p>				
2	Sub-CPMK1	Menguasai proses penyusunan model	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b> <b>O:</b> Dosen memberikan materi pengantar perkuliahan dan stimulus untuk memberikan gambaran umum proses perkuliahan manfaat perkuliahan [60 menit]</p>		<p>1. Proses penyusunan model 2. Model matematika dalam kehidupan sehari-hari <i>Referensi</i> [1] Chapter 1 [7] Chapter 1</p>	<p><b>Teknik Tes:</b> Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b> Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	6%

			<p><b>Asinkron:</b>  <b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu  [30 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa mencari studi kasus penyelesaian masalah sehari-hari dengan pemodelan matematika secara berkelompok  [40 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok sudah didiskusikan  [20 menit]</p>				
3	Sub-CPMK2	Menguasai model pertumbuhan konstan	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>O:</b> Dosen memberikan materi pengantar perkuliahan dan stimulus untuk memberikan</p>		<p>1. Model pertumbuhan diskrit  2. Model pertumbuhan kontinu  3. Model pertumbuhan logistik</p> <p><i>Referensi</i>  [1] Chapter 2  [7] Chapter 2</p>	<p><b>Teknik Tes:</b>  Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b>  Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	6%

			<p>gambaran umum proses perkuliahan manfaat perkuliahan [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b>  <b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa mencari studi kasus pertumbuhan populasi dan mendiskusikannya secara berkelompok [40 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok sudah didiskusikan [20 menit]</p>				
4	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu membuat model epidemi SIR dan analisis penyelesaian model	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>O:</b> Dosen memberikan materi pengantar</p>		<p>1.Pendahuluan terkait dengan epidemi penyakit  2.Model SIR pada populasi tertutup.</p> <p><i>Referensi</i>  [1] Chapter 3</p>	<p><b>Teknik Tes:</b>  Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b>  Pedoman penilaian</p>	6%



			<p>perkuliahan dan stimulus untuk memberikan gambaran umum proses perkuliahan manfaat perkuliahan [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b>  <b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa mencari studi kasus model epidemi penyakit dan mendiskusikannya secara berkelompok [40 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok sudah didiskusikan [20 menit]</p>		[7] Chapter 4	(rubrik MCQ)	
5	Sub-CPMK3	Mahasiswa mampu menganalisis sistem dinamik.	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b></p>		1. Betuk umum sistem persamaan diferensial linear dan non linear. 2. Titik ekulibrium dari sistem persamaan	<b>Teknik Tes:</b> Post-test	6%

			<p><b>O:</b> Dosen memberikan materi pengantar perkuliahan dan stimulus untuk memberikan gambaran umum proses perkuliahan manfaat perkuliahan [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa diberikan sistem PD untuk dianalisis secara berkelompok [40 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok sudah didiskusikan [20 menit]</p>		<p>diferensial linear dan non linear. 3.Kestabilan lokal titik ekuilibrium sistem persamaan diferensial linear maupun non linear. <i>Referensi</i> [2] Chapter 2-3 [3] Chapter 2-4 [7] Chapter 3</p>	<p><b>Kriteria:</b> Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
6	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu menganalisis model matematika epidemi penyakit.	<b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b>		1.Linearisasi sistem persamaan diferensial non linear disekitar titik ekuilibrium	<b>Teknik Tes:</b> Post-test	6%

			<p><b>Sinkron:</b>  <b>O:</b> Penjelasan materi terkait oleh dosen  [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b>  <b>L:</b> Mahasiswa mendiskusikan dan menganalisis secara berkelompok suatu model epidemi penyakit.  [40 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu  [30 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok formatif yang didiskusikan  [20 menit]</p>		<p>2.Kestabilan model SIR disekitar titik ekuilibrium dan interpretasinya.  <i>Referensi</i>  [2] Chapter 2-3  [3] Chapter 2-4  [7] Chapter 4</p>	<p><b>Kriteria:</b>  Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
7	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu menentukan bilangan reproduksi dasar dari model matematika epidemi penyakit.	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b>  <b>O:</b> Penjelasan</p>		<p>Menentukan bilangan reproduksi dasar dengan metode The Next Generation Operator Approach</p>	<p><b>Teknik Tes:</b>  Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b></p>	6%

			<p>materi terkait oleh dosen [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> L: Mahasiswa mediskusikan dan mencari secara berkelompok bilangan reproduksi dasar suatu model epidemi penyakit. [40 menit]</p> <p>L: Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> U: Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok formatif yang didiskusikan [20 menit]</p>		<p>dan New Generation Matrices.</p> <p><i>Referensi</i> [2] Chapter 2-3 [3] Chapter 2-4 [7] Chapter 4</p>	<p>Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b> Waktu : 150 Menit						8%
9	Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu menentukan model matematika penjadwalan perawat.	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b></p>		<p>1.aturan-aturan ketenagakerjaan yang berkaitan dengan penjadwalan perawat.</p>	<p><b>Teknik Tes:</b> Post-test</p>	

			<p><b>O:</b> Penjelasan materi terkait oleh dosen [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Mahasiswa mendiskusikan secara berkelompok menentukan jadwal penjadwalan perawat. [40 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok formatif yang didiskusikan [20 menit]</p>		<p>2.model matematika penjadwalan perawat berdasarkan aturan-aturan penjadwalan perawat.</p> <p>Referensi [4] <i>Chapter 2-3</i> [7] <i>Chapter 5</i></p>	<p><b>Kriteria:</b> Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
10	Sub-CPMK6	Mahasiswa dapat memahami model matematika vehicle routing problem	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b> <b>O:</b> Penjelasan materi terkait oleh</p>		<p>1.Pengertian dan jenis - jenis vehicle routing problem 2.Model matematika vehicle routing problem</p>	<p><b>Teknik Tes:</b> Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b></p>	6%

			<p>dosen [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Secara berkelompok mahasiswa mendiskusikan dan mencari masalah dalam kehidupan nyata masalah penentuan rute kendaraan. [40 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok formatif yang didiskusikan [20 menit]</p>		<p>3. Penyelesaian dan interpretasinya. <b>Referensi</b> [4] <i>Chapter 2-3</i> [7] <i>Chapter 6</i></p>	<p>Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
11	Sub-CPMK7	<p>Mahasiswa mampu memahami konsep model antrian dengan berbagai macam kondisi dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari</p>	<p><b>Kuliah interaktif dan diskusi kelompok</b></p> <p><b>Sinkron:</b> <b>O:</b> Penjelasan</p>		<p>1. Model antrian M/M/1 2. Model antrian M/M/s 3. Aplikasi model</p>	<p><b>Teknik Tes:</b> Post-test</p> <p><b>Kriteria:</b></p>	6%

			<p>materi terkait oleh dosen [60 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Mahasiswa mediskusikan dan menganalisis suatu sistem antrian. [40 menit]</p> <p><b>L:</b> Mahasiswa menjawab soal post-test secara individu [30 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian tanggapan hasil post-test dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas kelompok formatif yang didiskusikan [20 menit]</p>		<p>M/M/1 dan M/M/s <b>Referensi</b> [5] <i>Chapter 15</i> [6] <i>Chapter 15</i> [7] <i>Chapter 7</i></p>	<p>Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
12-13	Sub-CPMK8	Mahasiswa dapat membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari	<p><b>Pembelajaran berbasis proyek</b></p> <p><b>Sinkron:</b> <b>O:</b> Penjelasan tugas [10 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Mahasiswa mendiskusikan</p>		<p>Mahasiswa membuat proyek pemodelan matematika dan mempresentasikannya <b>Referensi</b> [1] <i>Chapter 1-2</i> [2] <i>Chapter 2-3</i> [3] <i>Chapter 2-4</i> [4] <i>Chapter 2-3</i></p>	<p><b>Teknik Tes:</b> - Keaktifan di kelas dan penugasan</p> <p><b>Kriteria:</b></p>	12%

			<p>secara berkelompok suatu pemodelan matematika berdasarkan studi kasus-nyata [100 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian klarifikasi dan umpan balik oleh dosen berdasarkan tugas yang sudah didiskusikan [40 menit]</p>		<p>[5] <i>Chapter 15</i> [6] <i>Chapter 15</i> [7] <i>Chapter 1-7</i></p>	<p>Pedoman penilaian (rubrik MCQ)</p>	
14-15	Sub-CPMK8	<p>Mahasiswa dapat membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari</p>	<p><b>Pembelajaran berbasis proyek</b></p> <p><b>Sinkron:</b> <b>O:</b> Penjelasan tugas [10 menit]</p> <p><b>Asinkron:</b> <b>L:</b> Mahasiswa mempresentasikan hasil pemodelan matematika berdasarkan studi kasus-nyata [120 menit]</p> <p><b>Sinkron:</b> <b>U:</b> Pemberian klarifikasi dan umpan balik oleh dosen berdasarkan</p>		<p>Mahasiswa membuat proyek pemodelan matematika dan mempresentasikannya Referensi [1] <i>Chapter 1-2</i> [2] <i>Chapter 2-3</i> [3] <i>Chapter 2-4</i> [4] <i>Chapter 2-3</i> [5] <i>Chapter 15</i> [6] <i>Chapter 15</i> [7] <i>Chapter 1-7</i></p>	<p><b>Teknik Tes:</b> - Presentasi kelompok</p> <p><b>Kriteria:</b> Pedoman penilaian (rubrik presentasi)</p>	12%



			tugas yang sudah didiskusikan [20 menit]				
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b> Waktu : 150 Menit						8%

**Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:**

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. 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. Teknik 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%.  
**TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.

## B. INSTRUMEN PENILAIAN

### 1. Rancangan Tugas dan Latihan

Minggu Ke/ Topik	Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1	Kuis interaktif 1 – pengantar pemodelan matematika	Sub-CPMK1	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 1 pada sesi sinkron	Pengertian, tujuan, manfaat, dan jenis- jenis model matematika	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 1
2	Kuis interaktif 2 - Proses penyusunan model	Sub-CPMK1	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 2 pada sesi sinkron	Proses penyusunan model	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 2
3	Kuis interaktif 3 – Model pertumbuhan konstan	Sub-CPMK2	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 3 pada sesi sinkron	Model pertumbuhan konstan	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 3

4	Kuis interaktif 4 – Model epidemi SIR	Sub-CPMK4	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 4 pada sesi sinkron	Model epidemi SIR	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 4
5	Kuis interaktif 5 – Analisis sistem dinamik	Sub-CPMK3	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 5 pada sesi sinkron	Analisis sistem dinamik.	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 5
6	Kuis interaktif 6 – Analisis model matematika epidemi penyakit	Sub-CPMK4	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 6 pada sesi sinkron	Analisis model matematika epidemi penyakit	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 6

7	Kuis interaktif 7 – Bilangan reproduksi dasar	Sub-CPMK4	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 7 pada sesi sinkron	Bilangan reproduksi dasar	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 7
8	Kuis interaktif 8 – model matematika penjadwalan perawat	Sub-CPMK5	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 8 pada sesi sinkron	model matematika penjadwalan perawat.	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 8
9	Kuis interaktif 9 – vehicle routing problem	Sub-CPMK6	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 9 pada sesi sinkron	vehicle routing problem	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 9

10	Kuis interaktif 10 – Sistem antrian	Sub-CPMK7	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif 10 pada sesi sinkron	Sistem antrian	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan aplikasi quizziz	- (dilaksanakan secara serentak saat sesi sinkron di kelas)	Skor kuis interaktif 10
11	Presentasi kelompok proyek pemodelan matematika	Sub-CPMK8	Mahasiswa presentasi kelompok proyek pemodelan matematika	projek pemodelan matematika	presentasi	2 pekan	Skor presentasi
12	Laporan projek akhir	Sub-CPMK8	Mahasiswa menuliskan hasil analisis penelitian data runtun waktu yang sudah diajukan dalam proposal penelitian ke dalam bentuk laporan	projek pemodelan matematika	Diskusi kelompok, studi kasus	2 pekan	Laporan/makalah

## 2. Kriteria Penilaian (Evaluasi Hasil Pembelajaran)

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen Penilaian [Frekuensi]		Tagihan (bukti)	Bobot Penilaian (%)
		Formatif	Sumatif		
Post-test (kuis interaktif)	Sub-CPMK 1-7	-	Rubrik MCQ [10 kali]	Skor hasil MCQ <i>test</i>	35%
Tugas kelompok (studi kasus & latihan soal)	Sub-CPMK 1-8	Umpan balik hasil dalam diskusi sesi sinkron [12 kali]	-	-	-
Laporan projek akhir	Sub-CPMK 8	-	Rubrik penilaian makalah [1 kali]	Makalah projek akhir yang diupload di google classroom	10%
Presentasi projek akhir	Sub-CPMK 8	-	Rubrik penilaian presentasi kelompok [1 kali]	Presentasi dalam bentuk dokumen PPT	5%
Ujian Tengah Semester (UTS)	Sub-CPMK 1-4	-	Rubrik penilaian essay [1 kali]	Dokumen lembar jawaban UTS	25%
Ujian Akhir Semester (UAS)	Sub-CPMK 5-8	-	Rubrik penilaian essay [1 kali]	Dokumen lembar jawaban UAS	25%

### 3. Rubrik Penilaian

#### a. Rubrik penilaian MCQ

	<b>A (80 – 100)</b>	<b>B (70 – 79)</b>	<b>C (60 – 69)</b>	<b>D (50 – 59)</b>	<b>E (&lt; 50)</b>
MCQ (post-test)	Mengerjakan setidaknya 80% soal dengan benar	Mengerjakan setidaknya 70% soal dengan benar	Mengerjakan setidaknya 60% soal dengan benar	Mengerjakan setidaknya 50% soal dengan benar	Mengerjakan kurang dari 50% soal dengan benar

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah soal terjawab benar}}{n} \times 100$$

dimana  $n$  adalah banyaknya soal kuis (bervariasi dari 8-15 soal)

#### b. Rubrik penilaian makalah

No	Kriteria/Dimensi	Range nilai	Nilai
1	<b>Sampul &amp; Judul</b>		
	▪ Sampul disusun dengan aturan yang terdapat pada pedoman penulisan	1 – 10	
	▪ Judul dinyatakan secara jelas dan mencakup isi artikel	1 – 10	
2	<b>Pendahuluan</b>		
	▪ Berisikan informasi yang melatarbelakangi permasalahan yang dibahas secara teoritik maupun empirik	1 – 10	
	▪ Mendeskripsikan masalah atau tujuan penulisan makalah	1 – 10	
	▪ Menuliskan manfaat dari materi yang dikaji	1 – 10	
3	<b>Metode</b>		
	▪ Kesesuaian metode yang digunakan dengan persoalan yang akan diselesaikan	1 – 10	
4	<b>Hasil dan Pembahasan</b>		
	▪ Memuat eksplorasi data runtun waktu	1 – 10	
	▪ Kejelasan dalam tahapan identifikasi model	1 – 10	
	▪ Kejelasan dalam tahapan estimasi parameter model	1 – 10	
	▪ Kejelasan dalam tahapan diagnosis model dengan uji residual atau overparatemeriasi	1 – 10	

	▪ Kejelasan dalam tahapan evaluasi performa model	1 – 10	
	▪ Memuat tahapan forecasting data beberapa periode ke depan	1 – 10	
5	<b>Kesimpulan</b>		
	▪ Interpretasi hasil dan tingkat ketercapaian hasil dengan tujuan	1 – 10	
6	<b>Lain-lain</b>		
	▪ Tata tulis benar dan menggunakan Bahasa Indonesia yang benar dan baku	1 – 10	
	▪ Penulisan referensi yang sesuai dengan aturan yang terdapat pada pedoman penulisan	1 – 10	
<b>TOTAL</b>			(Jumlah nilai / 150) × 100

Keterangan penilaian: Baik (8 – 10), Cukup baik (6 – 7), Sedang (4 – 5), Kurang (1 – 3)

**c. Rubrik penilaian presentasi mahasiswa**

No	Kriteria/Dimensi	Range nilai	Nilai
1	Partisipasi dan kemampuan komunikasi	1 – 10	
2	Kemampuan kerjasama	1 – 10	
3	Kemampuan berfikir kritis	1 – 10	
4	Kemampuan merangkum informasi	1 – 10	
5	Kemampuan menanggapi pertanyaan	1 – 10	
<b>TOTAL</b>			(Jumlah nilai / 50) × 100

No	Kriteria/Dimensi	Poin Penilaian		
		1 – 5	6 – 8	9 – 10
1	Partisipasi dan kemampuan komunikasi	<b>Kurang mampu</b> berbagi pendapat/pengetahuan dengan teman kelompoknya	<b>Dapat</b> berbagi pendapat/pengetahuan dengan teman kelompoknya dengan <b>baik, namun masih belum maksimal</b>	<b>Mampu</b> berbagi pendapat/pengetahuan dengan teman kelompoknya secara <b>baik dan maksimal</b>
2	Kemampuan kerjasama	Mahasiswa cenderung <b>pasif meskipun sudah di motivasi</b> oleh fasilitator	Mahasiswa <b>aktif jika di dorong</b> oleh fasilitator	Mahasiswa <b>aktif tanpa di dorong</b> oleh fasilitator.
3	Kemampuan berfikir kritis	Menyampaikan argumentasi <b>tidak sesuai</b> dengan literatur atau <b>tidak dapat menyampaikan argumentasi</b> atas pendapatnya dengan benar	Menyampaikan argumentasi <b>sesuai dengan literatur</b> atau dapat menyampaikan argumentasi atas pendapatnya dengan <b>benar namun kurang maksimal</b>	Menyampaikan argumentasi <b>sesuai dengan literatur</b> atau dapat menyampaikan argumentasi atas pendapatnya dengan <b>benar secara maksimal</b>



4	Kemampuan merangkum informasi	Menghabiskan <b>lebih dari setengah waktu diskusi untuk kegiatan lain</b> (Hp/laptop, berbicara dengan teman di luar topik diskusi) meskipun sudah diperingatkan fasilitator	Fokus dan perhatian terhadap diskusi <b>masih kurang</b> , namun dengan <b>peringatan</b> dari fasilitator dapat <b>kembali foku</b> .	<b>Fokus dan perhatian</b> penuh pada diskusi <b>tanpa pernah</b> melakukan kegiatan lain.
5	Kemampuan menanggapi pertanyaan	<b>Kurang mampu</b> menanggapi pertanyaan yang diberikan	<b>Dapat</b> menanggapi pertanyaan yang diberikan dengan baik dan benar, <b>namun masih belum maksimal</b>	<b>Mampu</b> menanggapi pertanyaan yang diberikan dengan <b>baik, benar, dan maksimal</b>

#### d. Rubrik penilaian Esay UTS dan UAS

Komponen	Bobot (%)	Kurang (<61)	Cukup (61-70)	Baik (71-80)	Sangat Baik (81-90)
<b>Relevansi dan Konteks</b>	40	Tidak menjelaskan relevansi materi yang disampaikan dengan konteks penugasan  Tidak menempatkan literatur ke dalam konteks materi paparan	Menunjukkan pemahaman yang terbatas pada relevansi materi paparan dengan konteks penugasan.  Menampilkan beberapa literatur	Menunjukkan pemahaman yang baik pada relevansi materi paparan dengan konteks penugasan  Membuat beberapa asosiasi dari literatur dengan materi paparan	Menunjukkan pemahaman yang sangat baik tentang materi paparan dengan konteks penugasan  Mampu mensinkronkan literatur dengan materi paparan secara terampil dan komprehensif
<b>Substansi</b>	50	Menunjukkan pengetahuan yang terbatas tentang materi paparan	Menunjukkan pengetahuan yang dasar tentang materi paparan	Menunjukkan pengetahuan yang baik tentang materi paparan	Menunjukkan pengetahuan yang sangat baik tentang materi paparan
<b>Tampilan</b>	10	Format tulisan kurang rapih	Format tulisan cukup rapih	Format tulisan rapih	Format tulisan sangat rapih