

		Universitas Negeri Surabaya S1 Matematika					Kode Dokumen																																					
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																												
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan																																					
Sistem Dinamik		4420103118		3			31 Agustus 2026																																					
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi																																						
				Prof. Dr. Abadi, M.Sc.		RADEN SULAIMAN																																						
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah ini mengkaji tentang fenomena linear dan nonlinear yang ada di alam semesta melalui model-model matematika, khususnya melalui sistem persamaan diferensial biasa. Perkuliahan akan melibatkan mahasiswa dalam memahami sistem linear planar, bidang dan portret fase, titik-titik equilibrium sistem, analisis kestabilan, metode perturbasi, sistem nonlinear planar, sistem nonlinear dimensi tinggi, linearisasi, analisis nilai eigen, dan bifurkasi. Metode penyelesaian dari sistem dilakukan secara analitik, geometris, topologis, dan secara numerik menggunakan bantuan software.																																											
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																											
	CPL-12	Mampu menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan teknologi																																										
	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-7	Mampu menerapkan prinsip dasar matematika untuk menyelesaikan masalah matematika sederhana*																																										
	CPL-8	Mampu menganalisis struktur formal masalah matematika dan bidang-bidang yang relevan																																										
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																											
	CPMK-1	Melakukan analisis sistem dinamik menggunakan bantuan software.																																										
	CPMK-2	Mengkonstruksi sistem dinamik berdasarkan fenomena di dunia nyata melalui prinsip-prinsip pemodelan yang valid																																										
	CPMK-3	Mendiskusikan model yang diperoleh dan analisis yang dilakukan.																																										
	CPMK-4	Menganalisis penyelesaian sistem dinamik (penentuan titik ekuilibrium dan (pendekatan) solusi umum, analisis kestabilan solusi dan bifurkasinya).																																										
	CPMK-5	Menyusun model matematika suatu permasalahan nyata, melakukan analisis solusi sistem/model yang diperoleh, melakukan simulasi numerik dan menginterpretasikannya.																																										
	Matrik CPL - CPMK																																											
		<table border="1"> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-12</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> <th>CPL-8</th> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </table>							CPMK	CPL-12	CPL-3	CPL-4	CPL-7	CPL-8	CPMK-1	✓					CPMK-2		✓				CPMK-3			✓			CPMK-4				✓		CPMK-5					✓
	CPMK	CPL-12	CPL-3	CPL-4	CPL-7	CPL-8																																						
	CPMK-1	✓																																										
	CPMK-2		✓																																									
CPMK-3			✓																																									
CPMK-4				✓																																								
CPMK-5					✓																																							
Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																												

		<table><tr><td rowspan="2">CPMK</td><td colspan="16">Minggu Ke</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>CPMK-1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-2</td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-3</td><td></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table>	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	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								✓						✓	✓	✓																																																																																																								
Pustaka	Utama :		1. F. Verhulst. 2000. Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems . Berlin: Springer-Verlag. 2. M. W. Hirsch, S. Smale, & R. L. Devaney. 2004. Differential Equations, Dynamical Systems & Introduction to Chaos. Boston, USA. Elsevier. 3. G. C. Layek. 2015. An Introduction to Dynamical Systems. New Delhi. Springer. 4. J. D. Murray. 2002 . Mathematical Biology 1, An introduction . Berlin. Springer-Verlag 5. Yu A. Kuznetsov. 2009. Using MatCont for Numerical Integration of ODEs, Tutorial Sheet . Universiteit Utrecht. The Netherlands 6. J. C. Polking. 2008. dfield dan pplane a software for interactive numerical analysis of ODE. http://math.rice.edu/~dfield/index.html																																																																																																																					
	Pendukung :																																																																																																																							
			1. Meyer, Walter J., 1984, Concepts of Mathematical Modeling, Dover Publications Inc., Mineola, New York. 2. Giordano, F. R., Fox, W. P., and Horton, S. B., 2014, A First Course in Mathematical Modeling, Fifth Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, Boston, MA, 02210, USA.																																																																																																																					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)																																																																																																																	
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)																																																																																																																			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)																																																																																																																	
1	Mengingat kembali prinsip-prinsip pemodelan dan memberikan contoh.	1. Menjelaskan pengertian sistem dinamik. 2. Menjelaskan contoh-contoh sistem dinamik berdasarkan tahapan pemodelan matematika.		Pembelajaran dengan pendekatan kolaboratif dan mandiri.																																																																																																																				
2	prinsip-prinsip pemodelan dan memberikan contoh.	1. Menjelaskan contoh-contoh sistem dinamik berdasarkan tahapan pemodelan 2. Mampu menjelaskan sistem dinamik planar berdasarkan tahapan pemodelan. 3. Menjelaskan tahapan pemodelan matematika dari fenomena sederhana.		Pembelajaran dengan pendekatan kolaboratif dan mandiri.			5%																																																																																																																	
3	prinsip-prinsip pemodelan dan memberikan contoh	1. mengkonstruksi sistem dinamik planar berdasarkan tahapan pemodelan. 2. menjelaskan sistem dinamik planar berdasarkan tahapan pemodelan. 3. Menjelaskan tahapan pemodelan matematika dari fenomena sederhana. 4.		Pembelajaran dengan pendekatan kolaboratif dan mandiri.			5%																																																																																																																	
4	Pemodelan sistem kompleks yang bergantung pada waktu.	1. pengertian sistem dinamik diskrit 2. perbedaan sistem dinamik diskrit dan sistem dinamik kontinu. 3. penyelesaian sistem dinamik diskrit sederhana dan interpretasinya.		Pembelajaran dengan pendekatan kolaboratif dan mandiri.			25%																																																																																																																	

5	Penyelesaian eksak dan pendekatan Sistem Dinamik	1. pengertian penyelesaian eksak dan pendekatan (aproksimasi) sistem dinamik. 2. Menentukan titik ekuilibrium 3. Menentukan penyelesaian eksak sistem dinamik. 4. Menentukan penyelesaian pendekatan (aproksimasi) sistem dinamik		Diskusi kelas dan tanya jawab			
6	Menentukan titik equilibrium dan jenis-jenisnya pada sistem dinamik linear planar	Menentukan titik-titik kritis dan jenis-jenisnya pada sistem dinamik linear planar		Diskusi kelas dan tanya jawab			15%
7	Menganalisis sistem dinamik menggunakan software.	Mengoperasikan software untuk menentukan penyelesaian suatu sistem dinamik.		Diskusi dan tanya jawab.			
8	Menyusun model matematika suatu permasalahan linear, menentukan penyelesaian dan menginterpretasikan penyelesaiannya.	Menentukan titik-titik kritis dan jenis-jenisnya pada sistem dinamik linear planar	Tidak ada CPL yang dibebankan pada pertemuan ini.	Kerja kelompok			10%
9	Menjelaskan fenomena dinamik nonlinear dan metode penyelesaiannya.	1. Mengidentifikasi sistem dinamik nonlinear 2. Menentukan penyelesaian sistem dinamik nonlinear		Diskusi dan tanya jawab.			
10	Menjelaskan fenomena dinamik nonlinear dan metode penyelesaiannya.	1. Mengidentifikasi sistem dinamik nonlinear 2. Menentukan penyelesaian sistem dinamik nonlinear		Diskusi dan tanya jawab.			
11	Menjelaskan fenomena sistem dinamik yang menggunakan metode perturbasi (averaging) untuk menentukan penyelesaiannya.	1. Mengidentifikasi sistem dinamik nonlinear terperturbasi. 2. Menyelesaikan sistem dinamik nonlinear terperturbasi menggunakan metode averaging.		Diskusi dan tanya jawab.			
12	Menganalisis bifurkasi penyelesaian sistem dinamik.	1. Menentukan jenis bifurkasi penyelesaian sistem dinamik. 2. Menentukan solusi periodik dari sistem dinamik nonlinear		Diskusi dan tanya jawab.			
13	Menganalisis bifurkasi penyelesaian sistem dinamik secara numerik.	1. Menentukan jenis bifurkasi penyelesaian sistem dinamik secara numerik (berbantuan software). 2.		Diskusi dan tanya jawab.			10%
14	Memodelkan fenomena nyata ke dalam sistem dinamik nonlinear.	1. Menentukan model matematika yang sesuai 2. Menentukan penyelesaian sistem dinamik. 3. Menganalisis kestabilan dan bifurkasi penyelesaian sistem dinamik. 4. Menginterpretasikan penyelesaian sistem dinamik.		Kerja kelompok (projek) dan konsultasi.			10%

15	Memodelkan fenomena nyata ke dalam sistem dinamik nonlinear.	1. Menentukan model matematika yang sesuai 2. Menentukan penyelesaian sistem dinamik. 3. Menganalisis kestabilan dan bifurkasi penyelesaian sistem dinamik. 4. Menginterpretasikan penyelesaian sistem dinamik.		Kerja kelompok (projek) dan konsultasi.			10%
16	Memodelkan fenomena nyata ke dalam sistem dinamik nonlinear.	1. Menentukan model matematika yang sesuai 2. Menentukan penyelesaian sistem dinamik. 3. Menganalisis kestabilan dan bifurkasi penyelesaian sistem dinamik. 4. Menginterpretasikan penyelesaian sistem dinamik.		Kerja kelompok (projek) dan konsultasi.			10%

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.

11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.