



**Universitas Negeri Surabaya**  
**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**  
**Program Studi S1 Matematika**

Kode Dokumen

## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan				
Teori Sistem dan Kontrol	4420103142	Mata Kuliah Pilihan Program Studi	T=3	P=0	ECTS=4.77	5	14 Agustus 2024				
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi					
	Yusuf Fuad		Prof. Dr. H. Abadi, M.Sc.			Prof. Dr. Raden Sulaiman, M.Si.					
Model Pembelajaran	Case Study										
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>										
	CPL-1	Mampu menunjukkan nilai-nilai agama, kebangsaan dan budaya nasional, serta etika akademik dalam melaksanakan tugasnya									
	CPL-2	Menunjukkan karakter tangguh, kolaboratif, adaptif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berjiwa kewirausahaan									
	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-5	Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta mampu membawa perubahan terhadap masyarakat yang techno- ecopreneurship;									
	CPL-8	Mampu menganalisis struktur formal masalah matematika dan bidang-bidang yang relevan									
	CPL-9	Mampu mengimplementasikan prosedur matematis sederhana dalam program komputer									
	CPL-11	Mampu menghasilkan ide yang digunakan untuk penyelesaian tugas matematika dan mengkomunikasikannya secara tertulis dan lisan, sesuai dengan kaidah ilmiah									
	CPL-12	Mampu menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan teknologi									
	CPL-13	Mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan wawasan matematika									
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>										
	CPMK - 1	Mampu mengidentifikasi fenomena, variabel-variabel yang terlibat dalam state-space, dan output dari suatu sistem dinamik non-linier.									
	CPMK - 2	Mampu menganalisis model matematika, sistem dinamik baku, dan solusi dari sistem dinamik tanpa kontrol dengan atau tanpa transformasi Laplace.									
	CPMK - 3	Mampu menentukan bentuk linier dengan proses linierisasi yang valid, fungsi transfer, matriks fundamental, matriks transisi dari suatu sistem dinamik dengan dan tanpa feedback kontrol.									
	CPMK - 4	Mampu menganalisa suatu sistem dinamik linier dari proses linierisasi yang valid, matriks transisi, dan root locus dengan dan tanpa feedback kontrol.									
	CPMK - 5	Mampu menganalisa stabilitas, observabilitas dan kontrolabilitas dari suatu sistem linier dengan dan tanpa kontrol berbasis nilai eigen, kriteria Routh-Hurwitz atau kestabilan Lyapunov.									
	CPMK - 6	Mampu mendisain atau memodifikasi suatu sistem dinamik dengan melibatkan feedback kontrol agar memenuhi karakteristik stabilitas, observabilitas dan kontrolabilitas.									
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>										
	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-8	CPL-9	CPL-11	CPL-12	CPL-13
	CPMK-1	✓	✓	✓	✓						
	CPMK-2	✓	✓	✓			✓				
	CPMK-3		✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
	CPMK-4	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
	CPMK-5		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
	CPMK-6	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓
<b>Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>											

	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">CPMK</th> <th colspan="16">Minggu Ke</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th> </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> <tr> <td>CPMK-6</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-6															✓	✓
			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-6															✓	✓																																																																																																																								

**Deskripsi Singkat MK**  
Matakuliah Teori Sistem dan Kontrol bertujuan untuk melakukan pengkajian berbasis analisa-sintesa sehingga terampil untuk memodelkan suatu fenomena berbasis techno-eco-entreprenuer-maths kedalam suatu sistem dinamik, mengkonversinya kedalam suatu sistem state-variable dengan atau tanpa kontrol. Pemahaman konsep sistem dan kontrol difokuskan antara lain meliputi klasifikasi sistem dengan atau tanpa kontrol, fungsi transfer, unit respon, matriks fundamental, matriks transisi, serta solusi sistem. Pembahasan juga mendiskusikan terkait linearisasi, kondisi tunak (steady state), sifat-sifat sistem berbasis respon sistem maupun nilai eigen, serta root locus untuk mengkaji kestabilan, keterkontrolan, dan keobservabelan dengan atau tanpa umpan balik (feedback), serta terampil menerapkannya pada suatu kondisi yang ditentukan. Pembelajaran dilakukan dengan menerapkan kolaborasi antara project-based learning, problem-based learning dan case-study method. Atmosfer pembelajaran diusahakan dapat memotivasi untuk peningkatan keterampilan dalam presentasi kelompok dengan topik-topik yang ditentukan. Pelaksanaan penilaian ditentukan dengan formula proporsional selama proses pembelajaran yang meliputi keaktifan partisipasi interaktif, presentasi, tugas dan ujian tengah semester, case-study problem, serta ujian akhir semester.

**Pustaka**

**Utama :**

1. Fuad, Y. 2010. Handout Teori Sistem dan Kontrol. Jurusan Matematika FMIPA Unesa.
2. Ogata, K. 2010. Modern Control Engineering (5th Edition). New Jersey: Pearson.
3. Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.
4. Polderman, J.W & Willems, J.C. (n.d.) Introduction to the Mathematical Theory of System and Control. University of Twente, the Netherland.

**Pendukung :**

1. Franklin, G. F., Powell, J. D. and Emami-Naeini, A., 1986. Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley Publishing Company.
2. Fuad, Y., 2010. Kegiatan Praktikum Mahasiswa: Teori Sistem dan Kontrol, Jurusan Matematika FMIPA Unesa.
3. Lewis, S. 1995. Optimal Control. New York: John Wiley and Sons.
4. Slotine, J-J.E. and Li, W. 1991. Applied Nonlinear Control, Prentice-Hall.

**Dosen Pengampu**  
Dr. Yusuf Fuad, M.App.Sc.

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	Mampu menyusun model matematika dari suatu fenomena berbasis techno-eco-entreprenuer-maths, dengan variabel-variabel state yang valid dan mendemonstrasikan bukti matematisnya.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan model matematika dari suatu fenomena techno-eco-entreprenuer-maths dalam model matematika standar yang valid.</li> <li>2. Menyajikan bukti matematis dari suatu sistem dinamik berbasis fenomena eco-techno-entreprenuer-maths-nya, serta mendemonstrasikan ilustrasi solusinya.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b>  Praktikum berbasis LKM dan Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b>  Aktifitas Partisipasif</p>	Problem-based learning dan studi kasus yang digabung dalam diskusi. 3 x 50'		<p><b>Materi:</b>  Pemodelan matematika; Sistem PDB; Sistem dinamik; Transformasi Laplace; Solusi sistem dinamik.</p> <p><b>Pustaka:</b>  Olsder, G. J. 2010. <i>Mathematical System Theory (4th Edition)</i>. Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</p>	3%

2	Mampu menentukan fungsi transfer dan solusi sistem dinamik dengan atau tanpa transformasi Laplace dengan menyatakan dalam model state-space.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan fungsi transfer dan karakteristik solusinya, dengan atau tanpa program Matlab/Simulink, dari suatu sistem dinamik tanpa kontrol.</li> <li>2. Menentukan bentuk linear dari suatu sistem dinamik nonlinear dengan atau tanpa kontrol, dengan menyertakan bukti matematis yang valid.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penugasan.</li> <li>2. Praktikum berbasis LKM.</li> </ol> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio, Penilaian Praktikum</p>	Problem-based learning dengan kolaborasi antara problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' Praktikum		<p><b>Materi:</b> Solusi sistem dinamik; Linierisasi; State-space model; Transformasi Laplace; Fungsi transfer.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	3%
3	Mampu menentukan linierisasi dan fungsi transfer, dengan atau tanpa program Matlab/Simulink dari sistem dinamik linier dengan atau tanpa kontrol, Solusi sistem dinamik; Matriks Fundamental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan bentuk linier dari suatu sistem dinamik dengan atau tanpa kontrol.</li> <li>2. Menentukan solusi dan karakteristiknya dari sistem dinamik tanpa kontrol.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif</p>	Problem-based learning dengan kolaborasi antara problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50'		<p><b>Materi:</b> Fungsi transfer; Linierisasi; Matriks Fundamental; Sistem LTV atau LTI; Matriks transisi; Solusi sistem.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	3%
4	Mampu menentukan fungsi transfer, matriks fundamental, matriks transisi dan karakteristik solusi dari sistem LTV atau LTI suatu sistem dinamik tanpa kontrol dengan mendemonstrasikan secara rasional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan, dengan menyertakan bukti matematisnya, bentuk linear dari suatu sistem nonlinear dengan atau tanpa kontrol.</li> <li>2. Menentukan matriks fundamental dan matriks transisi dari suatu sistem dengan atau tanpa kontrol, serta mendemonstrasikan bukti matematisnya.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Penugasan Assignment-01.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif</p>	Kolaborasi antara problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' - Praktikum		<p><b>Materi:</b> Linierisasi; Sistem LTV atau LTI; Matriks transisi berbasis matriks diagonal; Matriks transisi dengan matriks semi diagonal; Solusi sistem.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	3%
5	Mampu menentukan matriks transisi dan sifat-sifatnya dengan bukti matematis yang rasional dengan mendemonstrasikan respon solusi suatu sistem dinamik LTI tanpa kontrol secara rasional valid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan fungsi transfer dan karakteristik solusinya dari suatu sistem dinamik dengan atau tanpa kontrol.</li> <li>2. Menentukan matriks fundamental dan matriks transisi dari suatu sistem dengan atau tanpa kontrol, serta mendemonstrasikan bukti matematisnya.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penugasan.</li> <li>2. Praktikum berbasis LKM.</li> </ol> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum, Praktik / Unjuk Kerja</p>	Problem-based learning dengan kolaborasi antara problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' Praktikum		<p><b>Materi:</b> Fungsi transfer; Solusi sistem dinamik dan karakteristiknya; Matriks Transisi dan Sifat-sifatnya.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	4%

6	Mampu mengaplikasikan matriks transisi, root locus, poles dan zeros dari state-space model dengan mendemonstrasikan respon solusi dari sistem dinamik linier.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan fungsi transfer dan karakteristik solusinya dari suatu sistem dinamik dengan atau tanpa kontrol, serta mampu mendemonstrasikan karakteristiknya.</li> <li>2. Menentukan matriks fundamental dan matriks transisi dari suatu sistem dengan atau tanpa kontrol, serta mendemonstrasikan bukti matematisnya.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Presentasi dan Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum</p>	Kolaborasi antara problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' - Praktikum		<p><b>Materi:</b> Matriks transisi, Root Locus; Aplikasi sistem dinamik berbasis program Matkab/Simulink.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olzder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	3%
7	Mampu menentukan matriks transisi dari suatu sistem linier dengan atau tanpa kontrol, serta mendemonstrasikan bukti matematisnya.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan fungsi transfer dan karakteristik root locus serta grafik unit responnya.</li> <li>2. Menentukan matriks transisi dan estimasi kestabilan sistem dinamik.</li> <li>3. Menentukan sistem dinamik dari suatu pemodelan matematika, model linier dan pembuktian validasinya.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Presentasi dan Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum</p>	Kolaborasi antara problem-based learning & case-study dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 2 x 60' Praktikum		<p><b>Materi:</b> Matriks transisi, Root Locus; Solusi sistem linier; Demonstrasi bukti matematis sifat matriks transisi.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olzder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	4%
8	Ujian Tengah Semester (UTS).	Terampil menyelesaikan soal UTS.	<p><b>Kriteria:</b> Tes UTS.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes</p>	Ujian Tengah Semester (UTS) 2 x 50' (UTS)		<p><b>Materi:</b> Ujian Tengah Semester (UTS)</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olzder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	15%
9	Mampu menentukan matriks transisi dari suatu sistem linier dengan atau tanpa kontrol, serta mendemonstrasikan bukti matematis dan simulasi respon solusinya.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan bentuk linier dari suatu sistem dinamik dengan atau tanpa kontrol dengan menyertakan bukti matematisnya.</li> <li>2. Menentukan fungsi transfer, root locus, respon unit transfer dan karakteristik solusi sistem dinamik berbasis program Matlab/Simulink dengan atau tanpa kontrol.</li> <li>3. Menganalisis dan menjelaskan secara rasional, dengan memberikan bukti matematisnya, tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> 1. Penugasan. 2. Pralitikum berbasis LKM.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif</p>	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' - Tutorial		<p><b>Materi:</b> Matriks transisi dengan dan tanpa matriks Jordan; Root Locus; Simulasi respon solusi dan karakteristiknya.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olzder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	4%

10	Menganalisis modifikasi sistem dinamik, fungsi transfer, matriks transisi dan disain sistem dinamik dengan dan tanpa kontrol.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan matriks fundamental dan matriks transisi dari suatu sistem dinamik dengan atau tanpa kontrol, serta mendemonstrasikan bukti matematisnya.</li> <li>2. Menentukan fungsi transfer, root locus, respon unit transfer dan karakteristik solusi sistem dinamik berbasis program Matlab/Simulink dengan atau tanpa kontrol.</li> <li>3. Menganalisis dan menjelaskan secara rasional, dengan memberikan bukti matematisnya, tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penugasan.</li> <li>2. Praktikum berbasis LKM.</li> </ol> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif</p>	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 60' & 1 x 60' Tutorial		<p><b>Materi:</b> Aplikasi Transformasi Laplace, Fungsi transfer, Matriks transisi, Sistem dinamik linier dengan dan tanpa kontrol.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	5%
11	Mampu menganalisis kestabilan sistem dinamik berbasis nilai eigen atau Routh-Hurwitz.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis dan menjelaskan secara rasional, dengan memberikan bukti matematisnya, tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik berbasis nilai eigennya.</li> <li>2. Menganalisis dan menjelaskan secara rasional dengan memberikan bukti matematisnya tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik dengan kriteria Routh-Hurwitz.</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Presentasi dan Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif</p>	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' - Praktikum		<p><b>Materi:</b> Sifat-sifat sistem dinamik linier, kestabilan dengan dan tanpa kontrol, dengan bukti matematis dan aplikasinya.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	5%
12	Menunjukkan bukti matematis kestabilan berbasis root locus, nilai eigen dan kriteria Routh-Hurwitz dari suatu sistem dinamik dengan dan tanpa kontrol.	Menganalisis dan menjelaskan secara rasional dengan memberikan bukti matematisnya tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik dengan kriteria Routh-Hurwitz.	<p><b>Kriteria:</b> presentasi dan Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio</p>	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' - Tutorial		<p><b>Materi:</b> Kestabilan berbasis nilai eigen atau kriteria Routh-Hurwitz.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	5%
13	Mampu menganalisis kestabilan dan observabilitas dari suatu sistem dinamik dengan dan tanpa kontrol.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis dan menjelaskan secara rasional dengan memberikan bukti matematisnya tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik dengan kriteria Routh-Hurwitz.</li> <li>2. Menganalisis dan menjelaskan secara rasional, dengan memberikan bukti matematisnya, tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik berbasis kriteria Lyapunov</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Presentasi dan Penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum, Praktik / Unjuk Kerja</p>	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' - Praktikum		<p><b>Materi:</b> Stabilitas, Observabilitas, Kontrolabilitas, dan simulasi respon solusi dari sistem dinamik dengan dan tanpa kontrol.</p> <p><b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i></p>	5%

14	Mampu menganalisis kestabilan dan kontrolabilitas dari suatu sistem dinamik dengan dan tanpa kontrol.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis dan menjelaskan secara rasional dengan memberikan bukti matematisnya tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik dengan kriteria Routh-Hurwitz.</li> <li>Menganalisis dan menjelaskan secara rasional, dengan memberikan bukti matematisnya, tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik berbasis kriteria Lyapunov</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Penugasan.</li> <li>Praktikum berbasis LKM.</li> </ol> <b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 1 x 60' Praktikum		<b>Materi:</b> Stabilitas, Observabilitas dan Kontrolabilitas dari suatu sistem dinamik dengan dan tanpa kontrol; Simulasi solusi dan karakteristiknya. <b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i>	5%
15	Menganalisis dengan sikap matematis dan kontrol diri dalam mengaplikasikan konsep sistem dan kontrol dalam suatu sistem dinamik, baik secara mandiri maupun kelompok, dalam bidang matematika maupun bidang non-matematika.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis dan menjelaskan secara rasional dengan memberikan bukti matematisnya tentang kestabilan dari suatu sistem dinamik dengan kriteria Routh-Hurwitz.</li> <li>Mendisain modifikasi suatu sistem dengan menambahkan feedback kontrol.</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> Presentasi, Pelaporan dan Penugasan. <b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Metode kolaboratif problem-based learning & case-study dengan kombinasi presentasi dan diskusi kelompok. 3 x 50' & 5 x 60' Project-based.		<b>Materi:</b> Aplikasi kestabilan berbasis root locus, kriteria Routh-Hurwitz dan Lyapunov; Sifat sistem dinamik; Modifikasi penerapan feedback kontrol. <b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i>	8%
16	Ujian Akhir Semester (UAS).	Ujian Akhir Semester (UAS).	<b>Kriteria:</b> Tes Ujian Akhir Semester (UAS). <b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipatif, Tes	Ujian Akhir Semester (UAS) 2 x 50'		<b>Materi:</b> Ujian Akhir Semester (UAS). <b>Pustaka:</b> <i>Olsder, G. J. 2010. Mathematical System Theory (4th Edition). Delft: Delftse Uitgevers Maatschappij.</i>	25%

#### Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	59.5%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	9%
3.	Penilaian Portofolio	3.5%
4.	Penilaian Praktikum	7.5%
5.	Praktik / Unjuk Kerja	3%
6.	Tes	17.5%
		100%

#### Catatan

- 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.
- 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.
- 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.
- Sub-CPMK 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.
- 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.
- 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. **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 proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
  12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.