

		<table><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><tr><td>CPMK-7</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-8</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-9</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-10</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-7												✓	✓				CPMK-8														✓			CPMK-9															✓		CPMK-10																✓
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-7												✓	✓																																																																																																																																																																																																
CPMK-8														✓																																																																																																																																																																																															
CPMK-9															✓																																																																																																																																																																																														
CPMK-10																✓																																																																																																																																																																																													
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah Sistem Dinamis pada jenjang D4 program studi Teknik Mesin membahas tentang konsep dasar sistem dinamis, analisis sistem dinamis, serta penerapan prinsip-prinsip kontrol dalam sistem mekanik. Tujuan dari matakuliah ini adalah memberikan pemahaman mendalam tentang perilaku sistem yang berubah seiring waktu dan bagaimana mengendalikan sistem tersebut untuk mencapai kinerja yang diinginkan. Ruang lingkupnya meliputi pemodelan matematis sistem dinamis, analisis respons sistem terhadap input tertentu, serta desain kontroler untuk mengatur perilaku sistem sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, mahasiswa juga akan mempelajari simulasi sistem dinamis menggunakan perangkat lunak tertentu untuk mendukung pemahaman konsep yang diajarkan.																																																																																																																																																																																																												
Pustaka	Utama : 1. Sterman, John D., Business Dynamics : System Thinking, McGraw-Hill Companies, 2000 2. Goodman, G.R., Study Notes in System Dynamics, 1975 Pendukung :																																																																																																																																																																																																												
Dosen Pengampu	Dr. Yustin Setiya Widoretno, M.Pd. Ir. Ferly Isnomo Abdi, S.T., S.Pd., M.T. Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifianti, M.T.																																																																																																																																																																																																												

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 diharapkan mampu menerapkan konsep dasar sistem dinamis untuk merancang komponen mekanik yang efisien dan efektif dalam konteks rekayasa.	1.Penerapan konsep dasar sistem dinamis dalam desain komponen mekanik 2.Kemampuan merancang komponen mekanik yang efisien dan efektif	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Pembelajaran berbasis proyek.	Diskusi daring tentang penerapan konsep sistem dinamis dalam desain komponen mekanik	Materi: Pengenalan konsep dasar sistem dinamis, Penerapan konsep sistem dinamis dalam desain komponen mekanik, Studi kasus dalam rekayasa Pustaka: Handbook Perkuliahan	5%
2	Mahasiswa dapat menganalisis dan menerapkan prinsip sistem dinamis dalam perancangan komponen mekanik untuk mencapai efisiensi dan efektivitas desain	1.Mampu menjelaskan konsep dasar sistem dinamis dalam konteks teknik mesin 2.Mampu menganalisis karakteristik dinamis komponen mekanik sederhana 3.Mampu menerapkan prinsip sistem dinamis dalam desain komponen mekanik 4.Mampu mengevaluasi efisiensi dan efektivitas desain berdasarkan analisis sistem dinamis	Kriteria: 10 Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah interaktif, studi kasus, diskusi kelompok, dan demonstrasi simulasi.	Analisis studi kasus desain komponen mekanik dengan pendekatan sistem dinamis, Mahasiswa menganalisis komponen mekanik sederhana dan menerapkan konsep sistem dinamis untuk evaluasi desain	Materi: Pengertian dan ruang lingkup sistem dinamis, Klasifikasi sistem dinamis (linier dan non-linier), Konsep derajat kebebasan dalam sistem mekanik, Prinsip dasar getaran mekanis, Aplikasi sistem dinamis dalam desain komponen mesin, Studi kasus desain komponen dengan pendekatan sistem dinamis Pustaka: Handbook Perkuliahan	5%

3	Mampu menganalisis model matematik sistem dinamis, mengidentifikasi karakteristik sistem, dan memprediksi perilaku sistem pada kondisi operasi berbeda	1.Mampu menjelaskan komponen model matematik sistem dinamis 2.Mampu menganalisis respon sistem terhadap input berbeda 3.Mampu memprediksi perilaku sistem pada kondisi operasi variatif 4.Mampu mengidentifikasi karakteristik sistem dari model matematik	Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah interaktif, studi kasus, diskusi kelompok, dan demonstrasi numerik.	Analisis model matematik sistem sederhana, Simulasi respon sistem terhadap input berbeda, Laporan analisis karakteristik sistem dinamis	Materi: Konsep dasar model matematik sistem dinamis, Representasi sistem dalam domain waktu dan frekuensi, Analisis respon transien dan steady-state, Pengaruh parameter sistem terhadap perilaku dinamis, Studi kasus sistem mekanik dalam teknik mesin Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	0%
4	Mampu menganalisis karakteristik sistem dinamis menggunakan model matematik, mengidentifikasi respons sistem terhadap berbagai input, dan memprediksi perilaku sistem dalam kondisi operasi berbeda	1.Mampu menyusun persamaan diferensial sistem dinamis 2.Mampu menganalisis respons sistem terhadap step input 3.Mampu mengidentifikasi karakteristik sistem dari model matematik 4.Mampu memprediksi perilaku sistem dalam kondisi operasi variabel	Kriteria: Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus, dan simulasi numerik.	Analisis model matematik sistem massa-pegas-peredam, Simulasi respons sistem terhadap berbagai input, Laporan analisis karakteristik sistem dinamis	Materi: Konsep dasar sistem dinamis, Pemodelan matematik sistem mekanik, Persamaan diferensial orde 1 dan 2, Analisis respons transien dan steady-state, Simulasi sistem dengan berbagai kondisi operasi Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	10%
5	Mahasiswa dapat melakukan evaluasi kinerja sistem dinamis menggunakan tools simulasi komputer berdasarkan parameter teknis dan standar industri yang relevan	1.Kemampuan membuat model simulasi sistem dinamis yang akurat 2.Kemampuan menganalisis hasil simulasi berdasarkan kriteria teknis 3.Kemampuan mengevaluasi performa sistem terhadap standar yang berlaku 4.Kemampuan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil evaluasi	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Demonstrasi, praktikum simulasi, diskusi kelompok, studi kasus.	Pembuatan laporan hasil simulasi sistem dinamis, Analisis studi kasus evaluasi kinerja sistem, Penyusunan rekomendasi perbaikan berdasarkan simulasi	Materi: Prinsip evaluasi kinerja sistem dinamis, Teknik simulasi komputer untuk sistem dinamis, Kriteria teknis dan standar evaluasi sistem, Analisis hasil simulasi dan interpretasi data, Tools simulasi sistem dinamis (MATLAB/Simulink, Python) Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	10%
6	Mahasiswa dapat melakukan simulasi sistem dinamis, menganalisis hasil simulasi berdasarkan kriteria teknis, dan mengevaluasi kinerja sistem sesuai standar industri	1.Kemampuan melakukan simulasi sistem dinamis menggunakan software yang sesuai 2.Ketepatan dalam menerapkan kriteria teknis pada evaluasi hasil simulasi 3.Kemampuan menganalisis performa sistem berdasarkan standar yang berlaku 4.Ketepatan dalam memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil evaluasi	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Praktikum	Demonstrasi, praktikum berbasis simulasi, diskusi kelompok, dan studi kasus.	Simulasi sistem dinamis sederhana, Analisis hasil simulasi dan laporan evaluasi, Studi kasus evaluasi kinerja sistem	Materi: Prinsip dasar simulasi sistem dinamis, Software simulasi sistem dinamis (MATLAB/Simulink, Scilab), Kriteria teknis evaluasi kinerja sistem, Standar industri dalam evaluasi sistem dinamis, Analisis hasil simulasi dan interpretasi data Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%

7	Mampu menganalisis masalah sistem dinamis kompleks, mengidentifikasi peluang integrasi teknologi terkini, dan merancang solusi inovatif yang efektif	1. Kemampuan mengidentifikasi masalah sistem dinamis yang relevan 2. Kemampuan menganalisis kebutuhan teknologi untuk penyelesaian masalah 3. Kreativitas dalam merancang solusi integratif 4. Kelayakan teknis dan ekonomis solusi yang diusulkan 5. Kemampuan presentasi dan justifikasi solusi	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio, Praktik / Unjuk Kerja	Project-based learning, studi kasus, diskusi kelompok, presentasi, dan demonstrasi teknologi.	Project-based assignment dengan presentasi video, Mahasiswa merancang solusi inovatif untuk masalah sistem dinamis dengan mengintegrasikan teknologi terkini dan mempresentasikan melalui video	Materi: Analisis masalah sistem dinamis dalam konteks teknik mesin, Teknologi terkini yang relevan (IoT, AI, sensor cerdas, kontrol adaptif), Metodologi perancangan solusi inovatif, Integrasi teknologi dalam sistem dinamis mekanik, Evaluasi kelayakan dan efektivitas solusi Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%
8	Mahasiswa dapat menganalisis dan mengoptimalkan parameter sistem dinamis untuk meningkatkan performansi desain teknik mesin	1. Mampu mengidentifikasi parameter yang dapat dioptimalkan dalam sistem dinamis 2. Mampu menerapkan metode optimasi pada sistem dinamis 3. Mampu menganalisis hasil optimasi terhadap performansi sistem 4. Mampu mengevaluasi trade-off dalam proses optimasi sistem dinamis	Bentuk Penilaian : Tes	Project-based learning, studi kasus, diskusi kelompok, dan demonstrasi numerik.	Analisis optimasi sistem dinamis sederhana, Studi kasus optimasi parameter mesin, Simulasi numerik optimasi sistem	Materi: Konsep optimasi dalam sistem dinamis, Parameter yang dapat dioptimalkan (massa, kekakuan, redaman), Metode optimasi numerik, Kriteria performansi sistem, Analisis sensitivitas parameter, Studi kasus optimasi sistem vibrasi mesin Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%
9	Mampu menganalisis parameter sistem dinamis, mengevaluasi performa sistem, dan mengimplementasikan strategi optimasi untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem dinamis dalam konteks teknik mesin	1. Kemampuan menganalisis parameter sistem dinamis yang mempengaruhi performa 2. Kemampuan mengevaluasi performa sistem dinamis berdasarkan kriteria teknis 3. Kemampuan merancang strategi optimasi untuk sistem dinamis 4. Kemampuan mengimplementasikan solusi optimasi pada studi kasus teknik mesin	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Project-based learning, studi kasus, diskusi kelompok, dan demonstrasi numerik.	Project analisis dan optimasi sistem dinamis, Mahasiswa menganalisis sistem dinamis tertentu dan merancang strategi optimasi dengan simulasi numerik	Materi: Konsep optimasi dalam sistem dinamis, Parameter performa sistem dinamis, Teknik optimasi numerik, Studi kasus optimasi sistem mekanik, Evaluasi hasil optimasi Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%
10	Mampu menganalisis dampak variasi parameter pada karakteristik sistem dinamis dan merekomendasikan strategi optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan dan kinerja sistem	1. Mampu mengidentifikasi parameter-parameter kritis dalam sistem dinamis 2. Mampu menganalisis pengaruh perubahan parameter terhadap respons sistem 3. Mampu mengevaluasi dampak perubahan parameter terhadap stabilitas sistem 4. Mampu merekomendasikan optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan sistem 5. Mampu menyusun strategi tuning parameter untuk optimalisasi kinerja	Kriteria: Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Ceramah interaktif, studi kasus, diskusi kelompok, simulasi numerik, dan presentasi hasil analisis.	Analisis kasus sistem dinamis dengan variasi parameter menggunakan software simulasi, Mahasiswa menganalisis dampak perubahan parameter pada sistem dinamis tertentu dan merekomendasikan optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan dan kinerja	Materi: Konsep parameter sistem dan sensitivitas parameter, Analisis pengaruh perubahan parameter pada respons transien dan steady-state, Teknik analisis sensitivitas parameter, Metode optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan, Studi kasus sistem dinamis mekanikal dengan variasi parameter, Tools dan software untuk analisis parameter sistem dinamis Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%

11	Mampu menganalisis hubungan antara perubahan parameter dengan respons sistem dinamis, mengevaluasi dampak perubahan parameter terhadap stabilitas dan performa sistem, serta merekomendasikan optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan sistem	1. Menganalisis pengaruh perubahan parameter terhadap respons transien sistem 2. Menilai dampak perubahan parameter terhadap stabilitas sistem 3. Mengevaluasi efek variasi parameter terhadap performa sistem dinamis 4. Merekomendasikan optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan sistem	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Ceramah interaktif, studi kasus, diskusi kelompok, dan simulasi numerik.	Analisis numerik perubahan parameter pada sistem pegas-massa-peredam, Mahasiswa melakukan simulasi variasi parameter dan menganalisis dampaknya terhadap respons sistem	Materi: Konsep sensitivitas parameter dalam sistem dinamis, Analisis pengaruh perubahan parameter massa, redaman, dan kekakuan, Dampak perubahan parameter terhadap respons frekuensi dan waktu, Teknik optimasi parameter untuk meningkatkan keandalan sistem, Studi kasus sistem mekanis dengan variasi parameter Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%
12	Mahasiswa dapat menganalisis dan menilai tingkat efektivitas solusi sistem dinamis berdasarkan parameter sumber daya lokal dan nasional yang tersedia	1. Kemampuan menganalisis kesesuaian solusi dengan sumber daya lokal 2. Kemampuan mengevaluasi dampak ekonomi solusi terhadap sumber daya nasional 3. Kemampuan mengidentifikasi kendala implementasi solusi dalam konteks lokal 4. Kemampuan memberikan rekomendasi perbaikan solusi berdasarkan evaluasi sumber daya	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Studi kasus, diskusi kelompok, presentasi, dan analisis komparatif.		Materi: Konsep evaluasi efektivitas sistem dinamis, Analisis sumber daya lokal dan nasional, Teknik evaluasi keberlanjutan solusi, Studi kasus implementasi sistem dinamis di Indonesia Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%
13	Proyek		Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif				5%
14	Proyek		Kriteria: Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk				10%
15	Proyek		Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif				5%
16	UAS		Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif				10%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	57.5%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	26.67%
3.	Penilaian Portofolio	1.67%
4.	Penilaian Praktikum	2.5%
5.	Praktik / Unjuk Kerja	1.67%
6.	Tes	5%
		95.01%

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.

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-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.
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. **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.