



Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi S2 Fisika

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan																																			
Mekanika Klasik	4510203001	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3 P=0 ECTS=6.72	1	1 Januari 2025																																			
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi																																			
	Dr. Nugrahani Primary Putri, M.Si.		Prof. Dr. Munasir, M.Si.		Dr. Nugrahani Primary Putri, S.Si., M.Si.																																			
Model Pembelajaran	Case Study																																							
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																							
	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-6	Mengembangkan model matematis dan atau model fisis dengan pendekatan inter- atau multidisiplin untuk memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan fisika.																																						
	CPL-8	Mampu menguasai pengetahuan teori fisika klasik dan modern lanjut, serta menguasai metode fisika untuk aplikasi iptek.																																						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																							
	CPMK - 1	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar-dasar Mekanika, Mekanika Newtonian untuk sistem partikel tunggal dan sistem partikel																																						
	CPMK - 2	Mahasiswa mampu menguraikan dan membahas kalkulus variasi untuk menyelesaikan permasalahan mekanika dalam formalisme Lagrangian.																																						
	CPMK - 3	Mahasiswa mampu menguraikan dan membahas persamaan Lagrange untuk sistem yang memiliki Potensial Sentral yaitu orbit planet dan hamburan partikel.																																						
	CPMK - 4	Mahasiswa dapat menerangkan dan membahas penggunaan formalisme EulerLagrange untuk gerak kinematika benda tegar, sudut-sudut Euler, rotasi benda tegar (tensor momen inersia), pers. Euler, dan efek gaya semu (Coriolis)																																						
	CPMK - 5	Mahasiswa dapat menerangkan dan membahas penggunaan formalism EulerLagrange untuk gerak osilasi kecil (tanda redaman, dengan redaman, dan gaya luar)																																						
CPMK - 6	Mahasiswa mampu menerangkan dan membahas transformasi kanonik dan kaitannya dengan formalism EulerLagrange dan formalism Hamiltonian.																																							
CPMK - 7	Mahasiswa mampu menguraikan dan membahas Formulasi Hamiltonian-Jacobi dalam menyelesaikan permasalahan gerak benda.																																							
CPMK - 8	Mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan gerak partikel tunggal dan sistem partikel menggunakan pendekatan Lagrange																																							
Matrik CPL - CPMK																																								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-8</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-8	CPMK-1	✓			CPMK-2		✓		CPMK-3	✓	✓		CPMK-4		✓		CPMK-5			✓	CPMK-6		✓		CPMK-7			✓	CPMK-8	✓				
CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-8																																					
CPMK-1	✓																																							
CPMK-2		✓																																						
CPMK-3	✓	✓																																						
CPMK-4		✓																																						
CPMK-5			✓																																					
CPMK-6		✓																																						
CPMK-7			✓																																					
CPMK-8	✓																																							
Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																								

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
1	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar Mekanika Newtonian, menerapkan Hukum Newton dalam sistem partikel tunggal.	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan Hukum Newton I, II, dan III dalam berbagai system fisis.	Kriteria: 1. Baik sekali (80-100): Mampu menyusun dan menyelesaikan persamaan gerak dengan benar serta memberikan interpretasi fisis. 2. Baik (70-79): Mampu menyusun persamaan gerak dengan benar tetapi kurang dalam interpretasi. 3. Cukup (60-69): Menyusun persamaan gerak tetapi terdapat kesalahan kecil dalam penerapan. 4. Kurang (<60): Tidak mampu menerapkan hukum Newton dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch 1 Pustaka: <i>Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i> Materi: Hukum Newton Pustaka: <i>Arya, Atam P. 1998. Introduction to Classical Mechanics (2nd). New Jersey: Prentice Hall.</i>	2%

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								✓								

Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah Mekanika Klasik ini mempelajari prinsip-prinsip dasar dan metode dalam mekanika klasik yang mencakup Mekanika Newton, Formalisme Lagrange, Potensial sentral, Osilasi kecil, Formalisme Hamilton, Transformasi Kanonik dan Teori Hamilton-Jacobi. Mata kuliah Mekanika Klasik ini mendukung SDG ke 4 yaitu Pendidikan yang berkualitas
Pustaka	Utama : 1. Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley 2. Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer. 3. Fowles, G.R. and Cassiday, G.L. 2005. Analytical Mechanics. 7th. Belmont USA: Thomson Brooks/ Cole. Pendukung : 1. Arya, Atam P. 1998. Introduction to Classical Mechanics (2nd). New Jersey: Prentice Hall. 2. Boas, M.L. 2006. Mathematical Methods in the Physical Science, edisi 3, John Wiley & Sons, New York.
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Munasir, S.Si., M.Si. Dr. Nugrahani Primary Putri, S.Si., M.Si.

2	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar Mekanika Newtonian, menerapkan Hukum Newton dalam sistem partikel tunggal.	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan Hukum Newton I, II, dan III dalam berbagai system fisis.	Kriteria: 1. Baik sekali (80-100): Mampu menyusun dan menyelesaikan persamaan gerak dengan benar serta memberikan interpretasi fisis. 2. Baik (70-79): Mampu menyusun persamaan gerak dengan benar tetapi kurang dalam interpretasi. 3. Cukup (60-69): Menyusun persamaan gerak tetapi terdapat kesalahan kecil dalam penerapan. 4. Kurang (<60): Tidak mampu menerapkan hukum Newton dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch 1 Pustaka: <i>Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i> Materi: Hukum Newton Pustaka: <i>Arya, Atam P. 1998. Introduction to Classical Mechanics (2nd). New Jersey: Prentice Hall.</i>	3%
3	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar kalkulus variasi.	Mahasiswa dapat menurunkan persamaan Euler-Lagrange dari prinsip kalkulus variasi	Kriteria: 1. Baik sekali (80-100): Penjelasan lengkap dengan derivasi matematis yang benar dan contoh aplikatif. 2. Baik (70-79): Penjelasan cukup lengkap dengan derivasi yang benar tetapi kurang eksplorasi contoh. 3. Cukup (60-69): Penjelasan terbatas pada konsep dasar dengan beberapa kesalahan dalam derivasi. 4. Kurang (<60) Tidak mampu menjelaskan konsep dasar atau derivasi salah. Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch 10 Pustaka: <i>Boas, M.L. 2006. Mathematical Methods in the Physical Science, edisi 3, John Wiley & Sons, New York.</i>	2%

4	Mahasiswa dapat menyusun dan menyelesaikan persamaan Lagrange untuk sistem fisis.	Mahasiswa mampu menyusun fungsi Lagrangian untuk berbagai sistem fisis.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik sekali (80-100): Mampu menyusun dan menyelesaikan persamaan Lagrange untuk 4 sistem fisis dengan benar dan interpretasi yang jelas. 2. Baik (70-79): Mampu menyusun dan menyelesaikan persamaan Lagrange untuk 3 sistem fisis dengan benar 3. Cukup (60-69): Menyusun persamaan Lagrange dengan benar tetapi ada kesalahan dalam penyelesaian 4. Kurang (<60): Tidak mampu menyusun atau menyelesaikan persamaan Lagrange dengan benar. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, tugas 3x50 menit	Ceramah, diskusi, tugas 3x50 menit	<p>Materi: CH 3, 4</p> <p>Pustaka: <i>Arya, Atam P. 1998. Introduction to Classical Mechanics (2nd). New Jersey: Prentice Hall.</i></p>	3%
---	---	---	---	---------------------------------------	---------------------------------------	---	----

5	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar potensial sentral dalam mekanika Lagrange.	Mahasiswa dapat menjelaskan konservasi momentum sudut dalam sistem potensial sentral.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik Sekali (80-100) Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip konservasi momentum sudut secara lengkap dan sistematis, termasuk derivasi matematis dari hukum Newton atau prinsip Lagrange. 2. Baik (70-79) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip konservasi momentum sudut dengan benar, termasuk konsep dasar dan derivasi matematis, tetapi dengan sedikit kekurangan dalam kedalaman analisis atau contoh aplikasi. 3. Cukup (60-69) Mahasiswa memahami prinsip konservasi momentum sudut secara konseptual tetapi mengalami kesulitan dalam menyusun derivasi matematis atau memberikan contoh yang sesuai. 4. Kurang (<60): Mahasiswa tidak dapat menjelaskan konsep konservasi momentum sudut dengan baik, memiliki kesalahan mendasar dalam pemahaman atau derivasi matematis, serta tidak mampu memberikan contoh yang sesuai. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif</p>	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	<p>Materi: Central Force Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i></p> <hr/> <p>Materi: Central Force Pustaka: <i>Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i></p>	5%
---	---	---	---	--	--	---	----

6	Mahasiswa dapat menyusun dan menganalisis persamaan Lagrange untuk sistem dengan potensial sentral.	Mahasiswa mampu menyusun fungsi Lagrangian dan menurunkan persamaan gerak untuk partikel dalam medan potensial sentral.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik Sekali (80-100) Mahasiswa mampu menyusun fungsi Lagrangian secara sistematis dan benar, serta menurunkan persamaan gerak menggunakan metode Euler-Lagrange tanpa kesalahan. 2. Baik (70-79) Mahasiswa dapat menyusun fungsi Lagrangian dengan benar dan menurunkan persamaan gerak dengan sebagian besar langkah yang tepat, tetapi ada sedikit kekurangan dalam kedalaman analisis atau dalam memberikan interpretasi fisis. 3. Cukup (60-69) Mahasiswa memahami konsep dasar penyusunan fungsi Lagrangian tetapi mengalami kesulitan dalam menurunkan persamaan gerak atau terdapat kesalahan dalam beberapa langkah matematis. 4. Kurang (<60): Mahasiswa tidak dapat menyusun fungsi Lagrangian dengan benar, memiliki kesalahan mendasar dalam penerapan metode Euler-Lagrange, atau tidak mampu menurunkan persamaan gerak dengan langkah yang tepat. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	<p>Materi: Sistem Koordinat non-inersial</p> <p>Pustaka: <i>Goldstein, H.;</i> <i>Poole, C.P.;</i> <i>and Safko, J.L. (2001).</i> <i>Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i></p>	5%
---	---	---	---	--	--	---	----

7	Mahasiswa dapat menerapkan persamaan Lagrange untuk menganalisis orbit planet dalam potensial sentral.	Mahasiswa dapat menentukan bentuk orbit (lingkaran, elips, parabola, atau hiperbola) berdasarkan energi total dan momentum sudut.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik Sekali (80-100) Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara energi total dan momentum sudut secara sistematis dan matematis. Analisis dilakukan dengan benar, termasuk derivasi persamaan orbit dari persamaan diferensial radial. 2. Baik (70-79) Mahasiswa dapat menentukan bentuk orbit berdasarkan energi total dan momentum sudut dengan sebagian besar langkah matematis yang benar 3. Cukup (60-69) Mahasiswa memahami hubungan antara energi total dan bentuk orbit tetapi mengalami kesulitan dalam menyusun atau menyelesaikan persamaan orbit dengan benar. 4. Kurang (<60): Mahasiswa tidak dapat menjelaskan hubungan antara energi total dan bentuk orbit dengan benar, mengalami kesalahan mendasar dalam derivasi persamaan orbit, atau tidak dapat mengklasifikasikan orbit dengan tepat. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	<p>Materi: Central Force Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i></p> <hr/> <p>Materi: Central Force Pustaka: <i>Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i></p>	5%
---	--	---	--	--	--	---	----

8	Mahasiswa dapat menyelesaikan soal gerak partikel tunggal dan sistem partikel menggunakan Lagrange	Mahasiswa dapat menyelesaikan soal gerak partikel tunggal dan sistem partikel menggunakan Lagrange	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Tes	UTS 2x50 menit	UTS 2x50 menit	Materi: Moving coordinate system, rigid bodies Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i> <hr/> Materi: osilator harmonik, gaya sentral Pustaka: <i>Arya, Atam P. 1998. Introduction to Classical Mechanics (2nd). New Jersey: Prentice Hall.</i>	20%
---	--	--	--	-------------------	-------------------	--	-----

9	Mahasiswa dapat menerapkan persamaan Lagrange untuk gerak benda tegar.	Mahasiswa dapat menurunkan persamaan gerak Euler-Lagrange untuk rotasi benda tegar.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik Sekali (80-100) Mahasiswa mampu menurunkan persamaan gerak Euler-Lagrange untuk rotasi benda tegar secara sistematis dan matematis dengan langkah-langkah yang benar. Penjelasan mencakup penggunaan sudut Euler, tensor momen inersia, dan hubungan dengan momentum sudut. 2. Baik (70-79) Mahasiswa dapat menurunkan persamaan gerak dengan sebagian besar langkah yang benar dan menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsepnya. 3. Cukup (60-69) Mahasiswa memahami konsep dasar persamaan gerak Euler-Lagrange tetapi mengalami kesulitan dalam menurunkan persamaan secara lengkap. 4. Kurang (<60): Mahasiswa tidak dapat menurunkan persamaan gerak Euler-Lagrange dengan benar, memiliki kesalahan mendasar dalam penerapan metode, atau tidak memahami hubungan antara Lagrangian, momentum sudut, dan dinamika rotasi. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	<p>Materi: Lagrange equation and lagrangian</p> <p>Pustaka: <i>Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i></p> <hr/> <p>Materi: Rigid Body</p> <p>Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i></p>	2%
---	--	---	---	--	--	---	----

10	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menganalisis efek gaya semu, khususnya gaya Coriolis.	Mahasiswa dapat menerapkan konsep gaya Coriolis dalam sistem fisis, seperti dinamika atmosfer atau gerak benda pada permukaan bumi.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik Sekali (80-100) Mahasiswa mampu menurunkan persamaan gerak Euler-Lagrange untuk rotasi benda tegar secara sistematis dan matematis dengan langkah-langkah yang benar. Penjelasan mencakup penggunaan sudut Euler, tensor momen inersia, dan hubungan dengan momentum sudut. 2. Baik (70-79) Mahasiswa dapat menurunkan persamaan gerak dengan sebagian besar langkah yang benar dan menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsepnya. 3. Cukup (60-69) Mahasiswa memahami konsep dasar persamaan gerak Euler-Lagrange tetapi mengalami kesulitan dalam menurunkan persamaan secara lengkap. 4. Kurang (<60) Mahasiswa tidak dapat menurunkan persamaan gerak Euler-Lagrange dengan benar <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	<p>Materi: Harmonic oscillator Pustaka: <i>Fowles, G.R. and Cassiday, G.L. 2005. Analytical Mechanics. 7th. Belmont USA: Thomson Brooks/ Cole.</i></p>	3%
----	---	---	--	---	---	--	----

11	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep transformasi kanonik dalam mekanika Hamiltonian.	Mahasiswa mampu mendefinisikan dan menjelaskan transformasi kanonik dan sifat-sifatnya dalam mekanika Hamiltonian	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baik Sekali (80-100) Mahasiswa mampu mendefinisikan transformasi kanonik dengan jelas dan sistematis, serta menjelaskan sifat-sifatnya secara matematis dan fisis dengan contoh yang relevan. 2. Baik (70-79) Mahasiswa dapat mendefinisikan transformasi kanonik dengan benar dan menjelaskan sifat-sifatnya secara umum, tetapi terdapat sedikit kekurangan 3. Cukup (60-69) Mahasiswa memahami konsep dasar transformasi kanonik tetapi mengalami kesulitan dalam menjelaskan sifat-sifatnya secara lengkap. 4. Kurang (<60) Mahasiswa tidak dapat mendefinisikan transformasi kanonik dengan benar atau memiliki kesalahan mendasar dalam memahami sifat-sifatnya. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	Ceramah, diskusi, presentasi	<p>Materi: Transformasi kanonik Pustaka: <i>Goldstein, H.; Poole, C.P.; and Safko, J.L. (2001). Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley</i></p> <hr/> <p>Materi: Transformasi kanonik Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i></p>	2%
12	Mahasiswa dapat menerapkan transformasi kanonik dalam permasalahan fisis yang relevan.	Mahasiswa mampu menyelesaikan contoh kasus sederhana dengan menerapkan transformasi kanonik menggunakan metode Hamiltonian-Jacobi	<p>Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	<p>Materi: Hamiltonian Pustaka: <i>Fowles, G.R. and Cassiday, G.L. 2005. Analytical Mechanics. 7th. Belmont USA: Thomson Brooks/ Cole.</i></p>	3%
13	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar formulasi Hamiltonian-Jacobi dalam mekanika analitik.	Mahasiswa dapat menunjukkan bagaimana persamaan Hamiltonian-Jacobi muncul dari prinsip kalkulus variasi.	<p>Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	<p>Materi: Hamiltonian Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i></p>	5%

14	Mahasiswa dapat menurunkan persamaan Hamiltonian-Jacobi dari persamaan Hamilton.	Mahasiswa mampu menyusun dan menurunkan persamaan Hamiltonian-Jacobi dengan langkah-langkah yang benar.	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Sangat baik (80-100) Mahasiswa mampu menyusun dan menurunkan persamaan Hamiltonian-Jacobi secara sistematis dengan langkah-langkah matematis yang benar dan jelas. 2.Baik (70-79) Mahasiswa dapat menyusun dan menurunkan persamaan Hamiltonian-Jacobi dengan sebagian besar langkah yang benar, tetapi terdapat sedikit kekurangan dalam kedalaman analisis atau dalam memberikan interpretasi fisis. 3.Cukup (60-69) Mahasiswa memahami konsep dasar persamaan Hamiltonian-Jacobi tetapi mengalami kesulitan dalam menurunkan persamaan secara lengkap. 4.Kurang (<60) Mahasiswa tidak dapat menyusun atau menurunkan persamaan Hamiltonian-Jacobi dengan benar. <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	<p>Materi: Hamiltonian</p> <p>Pustaka: <i>Fowles, G.R. and Cassiday, G.L. 2005. Analytical Mechanics. 7th. Belmont USA: Thomson Brooks/ Cole.</i></p>	5%
15	Mahasiswa dapat menerapkan metode Hamiltonian-Jacobi untuk menyelesaikan permasalahan gerak benda dalam sistem konservatif.	Mahasiswa mampu menyelesaikan kasus sederhana, seperti gerak partikel dalam potensial sentral atau osilator harmonik, menggunakan metode Hamiltonian-Jacobi.	<p>Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	Ceramah, diskusi, presentasi 3x50 menit	<p>Materi: Hamiltonian</p> <p>Pustaka: <i>Greiner, W. (2003): Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics, 2nd Edition, Springer.</i></p>	5%
16	Mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan gerak benda menggunakan formulasi Hamiltonian	Mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan gerak benda menggunakan formulasi Hamiltonian	<p>Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian</p> <p>Bentuk Penilaian : Tes</p>	UAS 2 x 50	UAS 2 x 50	<p>Materi: Hamiltonian</p> <p>Pustaka: <i>Fowles, G.R. and Cassiday, G.L. 2005. Analytical Mechanics. 7th. Belmont USA: Thomson Brooks/ Cole.</i></p>	30%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	60%
2.	Tes	40%
		100%

Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-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.