



UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

Kode Dokumen
RPS24-
FIS622215

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah (MK)	Kode MK	Rumpun MK	Bobot (sks)		Semester	Tgl Pengesahan
MEKANIKA NEWTON	FIS622215	FISIKA	Kuliah: 3	Praktikum: 0	3	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator MK		Ketua Program Studi	
	 Tresna Galih Sukma Suryana, M.Pd. NIP. 199601022024061001		 Rahmat Firman Septiyanto, M.Si NIP. 198709042015041001		 Yuvita Oktarisa, Ph.D. NIP. 198510042023212030	
Visi Keilmuan	Terwujudnya lulusan pendidikan fisika yang unggul dalam kompetensi teoritis, instrumen praktis, dan pedagogi, dengan pemahaman <i>Sustainability Education Research</i> (SER) serta keterampilan manajemen laboratorium yang adaptif, guna mengembangkan <i>Healthy, Integrated, Smart & Green University</i> dalam membentuk pendidik fisika profesional yang berdaya saing di tingkat ASEAN pada tahun 2030					
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi	CPL Prodi yang dibebankan pada MK					
	CPL 1	Menguasai konsep teoretis fisika klasik dan modern (kuantum) secara umum.				
	CPL 2	Mampu menganalisis masalah, menemukan sumber masalah, dan menyelesaikan masalah instrumentasi fisika dalam proses pembelajaran fisika dan masalah manajemen laboratorium fisika sesuai dengan kaidah keilmuan fisika.				
	CPL 3	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (<i>Learning Outcome</i>)	Capaian Pembelajaran MK (CPMK)					
	CPMK 1	Mahasiswa mampu menganalisis konsep dasar vektor dan sistem koordinat dalam analisis gerak.				
	CPMK 2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis besaran-besaran dasar gerak dalam berbagai kerangka acuan, termasuk inersia dan gravitasi.				
	CPMK 3	Mahasiswa mampu menganalisis jenis-jenis gerak serta gerak relatif dalam konteks mekanika klasik.				
	CPMK 4	Mahasiswa mampu menerapkan hukum-hukum Newton tentang gerak, termasuk konsep gaya, momentum, torka, dan momentum sudut dalam analisis sistem partikel dan benda tegar.				
	CPMK 5	Mahasiswa mampu menerapkan konsep kerja dan energi, serta hukum konservasi energi dalam sistem tertutup.				
	CPMK 6	Mahasiswa mampu menganalisis fenomena osilasi (osilasi harmonis sederhana dan osilasi teredam) pada bandul dan pegas.				
	CPMK 7	Mahasiswa mampu mengaplikasikan hukum gravitasi Newton pada benda titik dan benda kontinyu.				
	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar MK (Sub-CPMK)					
Sub-CPMK 1.1	Menganalisis konsep vektor dalam analisis fisika (penjumlahan, perkalian, dll.).					

	Sub-CPMK 1.2	Mengidentifikasi dan menggunakan sistem koordinat (Kartesian, polar, silinder, bola).
	Sub-CPMK 2.1	Mengidentifikasi kerangka acuan inersia dan peran massa inersia dan massa gravitasi dalam analisis gerak.
	Sub-CPMK 2.2	Menganalisis besaran-besaran dasar gerak seperti posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan.
	Sub-CPMK 3.1	Menganalisis jenis-jenis gerak pada garis lurus, bidang, dan ruang.
	Sub-CPMK 3.2	Menganalisis gerak relatif antar benda dalam sistem acuan yang berbeda.
	Sub-CPMK 4.1	Menerapkan hukum Newton untuk menganalisis gaya dan momentum dalam berbagai kondisi.
	Sub-CPMK 4.2	Menerapkan konsep torka dan momentum sudut (terhadap pusat koordinat dan titik lain) pada sistem partikel dan benda tegar.
	Sub-CPMK 4.3	Menerapkan hukum Newton untuk gerak rotasi dalam sistem benda tegar.
	Sub-CPMK 5.1	Menerapkan konsep kerja dan energi dalam sistem tertutup.
	Sub-CPMK 5.2	Mengidentifikasi gaya konservatif dan energi potensial dalam analisis sistem.
	Sub-CPMK 6.1	Menganalisis osilasi harmonis sederhana pada sistem bandul dan pegas.
	Sub-CPMK 6.2	Menganalisis osilasi teredam pada sistem bandul dan pegas.
	Sub-CPMK 7.1	Menerapkan hukum gravitasi Newton pada benda titik dan benda kontinyu.
	Sub-CPMK 7.2	Menghitung energi potensial gravitasi dalam interaksi antar benda.
	Korelasi CPL terhadap Sub-CPMK	

Deskripsi MK	Mata kuliah Mekanika Newton ini membahas prinsip-prinsip dasar gerak dan interaksi gaya dalam konteks ruang-waktu Newtonian dan Galilean, yang menjadi fondasi utama dalam mekanika klasik. Materi mencakup pemahaman besaran-besaran dasar gerak, termasuk posisi, perpindahan, kecepatan, percepatan linear dan sudut, serta analisis gerak dalam berbagai kerangka acuan seperti koordinat polar, bola, dan silinder. Mahasiswa akan mempelajari hukum-hukum Newton tentang gerak, konsep kerangka acuan inersia, serta peran massa inersia dan massa gravitasi dalam dinamika benda, termasuk penerapan hukum-hukum ini untuk keseimbangan benda, gaya impuls, gaya konservatif, dan gaya bergantung kecepatan (seperti gaya Stokes dan drag force). Selain itu, konsep kerja dan energi, teorema kerja-energi kinetik, serta hukum konservasi energi akan dibahas untuk analisis lebih mendalam, yang juga mencakup aplikasi gravitasi berdasarkan hukum Newton baik untuk benda titik maupun benda kontinyu. Mata kuliah ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan analitis dan pemahaman yang mendalam dalam mengkaji berbagai fenomena fisis secara sistematis, relevan untuk aplikasi dalam pendidikan fisika maupun penelitian lanjutan.
Bahan Kajian: Materi Pelajaran	1. Vektor dan Sistem Koordinat 2. Besaran Dasar Gerak dan Jenis Gaya 3. Hukum Newton Tentang Gaya dan Momentum 4. Kerja, Energi, dan Konservasi Energi 5. Osilasi Harmonis dan Osilasi Terdam 6. Hukum Gravitasi Newton
Pustaka	Utama: 1. Fowles, G. R., & Cassiday, G. L. (2005). Analytical Mechanics (7th ed.). Brooks Cole. Pendukung 1. Marion, J. B., & Thornton, S. T. (2004). Classical Dynamics of Particles and Systems (5th ed.). Thomson. 2. Taylor, J. R. (2005). Classical Mechanics. University Science Books.
Dosen Pengampu	Tresna Galih Sukma Suryana, M.Pd. / Rahmat Firman Septiyanto, M.Si.
Mata Kuliah Syarat	Fisika Dasar 1, Kalkulus, Fisika Matematika 1, dan Fisika Matematika 2

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; Estimasi Waktu		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Teknik dan Kriteria	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menganalisis konsep vektor dalam analisis fisika (penjumlahan, perkalian, dll.).	Mengidentifikasi dan menjelaskan operasi vektor dasar (penjumlahan, perkalian)	Nontes: Lisan; Ketepatan dan kelengkapan penjelasan operasi vektor	Memahami konsep vektor (penjumlahan, perkalian, dll) Ceramah, diskusi; 50' TM 70' Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Konsep Vektor	5% (Diskusi)
2	Mengidentifikasi dan menggunakan sistem koordinat (Kartesian, polar, silinder, bola).	Menerapkan dan membandingkan sistem koordinat dalam berbagai konteks	Nontes: Studi Kasus; Akurasi dalam pemilihan sistem koordinat	Mengidentifikasi dan menggunakan sistem koordinat (Kartesian, polar, dll); Ceramah, studi kasus; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Sistem Koordinat	5% (Studi Kasus)
3	Mengidentifikasi kerangka acuan inersia dan peran massa inersia dan massa gravitasi dalam analisis gerak; Menganalisis besaran-besaran dasar gerak seperti posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan.	Menganalisis dan membedakan pengaruh gaya dalam jenis gerak yang berbeda	Nontes: Studi Kasus; Ketepatan analisis gaya dan jenis gerak	Menganalisis besaran dasar gerak, jenis gerak, serta gaya bergantung waktu, posisi, dan kecepatan; Ceramah, studi kasus; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Besaran Dasar Gerak, Jenis Gerak, Gaya Berdasarkan Waktu, Posisi, & Kecepatan serta Kombinasi Gaya	5% (Diskusi)

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; Estimasi Waktu		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Teknik dan Kriteria	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
4	Menganalisis jenis-jenis gerak pada garis lurus, bidang, dan ruang; Menganalisis gerak relatif antar benda dalam sistem acuan yang berbeda.	Menerapkan, menginterpretasi, dan menghubungkan hukum Newton pada kasus gerak relatif	Nontes: Studi Kasus; Ketepatan penerapan hukum Newton dan analisis gerak relatif	Menerapkan hukum Newton dalam konteks gaya, momentum, dan analisis gerak relatif; Ceramah, studi kasus; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Hukum Newton tentang Gaya & Momentum, Gerak Relatif	5% (Studi Kasus)
5	Menerapkan hukum Newton untuk menganalisis gaya dan momentum dalam berbagai kondisi.	Menghitung dan menerapkan torka dan momentum sudut dalam kasus rotasi	Nontes: Rubrik laporan; Ketepatan perhitungan dan pemahaman torka	Menerapkan konsep torka dan momentum sudut; Ceramah, diskusi; 50' TM 70' Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Torka dan Momentum Sudut	5% (Diskusi)
6	Menerapkan konsep torka dan momentum sudut (terhadap pusat koordinat dan titik lain) pada sistem partikel dan benda tegar; Menerapkan hukum Newton untuk gerak rotasi dalam	Menghitung, menerapkan, dan menganalisis gerak rotasi dengan hukum Newton	Nontes: Studi Kasus; Ketepatan analisis dan pemahaman gerak rotasi	Menggunakan hukum Newton untuk gerak rotasi benda dalam konteks sistem benda tegar; Ceramah, studi kasus; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Hukum Newton untuk Gerak Rotasi	5% (Studi Kasus)

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; Estimasi Waktu		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Teknik dan Kriteria	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	sistem benda tegar.						
7	-	Mengorganisasi, menyajikan, dan mempertahankan argumen terkait studi kasus	Nontes: Rubrik laporan; Kejelasan dan ketepatan presentasi	Menyampaikan solusi untuk studi kasus yang telah dikerjakan; Presentasi, diskusi; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Presentasi Studi Kasus	10% (Presentasi)
8	Ujian Tengah Semester	Menunjukkan pemahaman mendalam dan mengaplikasikan materi dalam ujian	Tes: Esai; Penguasaan materi secara keseluruhan	Evaluasi komprehensif atas materi; Ujian; 120' UTS 50' Proyek	-	UTS	10% (UTS)
9	Menerapkan konsep kerja dan energi dalam sistem tertutup.	Menganalisis dan menghitung energi dalam berbagai kasus kerja-energi	Nontes: Rubrik laporan; Ketepatan analisis konsep kerja dan energi	Menganalisis kerja dan energi dalam sistem tertutup; Ceramah, diskusi; 50' TM 70' Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Konsep Kerja & Energi	5% (Diskusi)
10	Mengidentifikasi gaya konservatif dan energi potensial dalam analisis sistem.	Menganalisis, membandingkan, dan menginterpretasi gaya konservatif	Nontes: Studi Kasus; Ketepatan dan kelengkapan analisis gaya konservatif	Menganalisis gaya konservatif dan energi potensial; Ceramah, studi kasus; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Gaya Konservatif & Energi Potensial	5% (Case Method)
11	Menganalisis osilasi harmonis sederhana pada sistem bandul dan pegas.	Menganalisis dan mengkategorikan parameter dalam osilasi harmonis	Nontes: Rubrik laporan; Ketepatan dan pemahaman analisis osilasi harmonis	Menganalisis osilasi harmonis sederhana; Ceramah, diskusi; 50' TM 70' Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Osilasi Harmonis pada Bandul & Pegas	5% (Diskusi)
12	Menganalisis osilasi teredam pada sistem bandul dan pegas.	Mengidentifikasi dan menginterpretasi perbedaan osilasi harmonis dan teredam	Nontes: Rubrik laporan;	Menganalisis osilasi teredam pada bandul dan pegas; Ceramah, diskusi;	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Osilasi Terdam pada Bandul & Pegas	5% (Diskusi)

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; Estimasi Waktu		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Teknik dan Kriteria	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			Ketepatan dalam pemahaman konsep osilasi teredam	50' TM 70' Proyek			
13	Menerapkan hukum gravitasi Newton pada benda titik dan benda kontinyu.	Menghitung dan menerapkan konsep gravitasi dalam berbagai skenario	Nontes: Studi kasus; Ketepatan aplikasi dan pemahaman hukum gravitasi	Menerapkan hukum gravitasi Newton pada sistem benda titik dan benda kontinyu; Ceramah, studi kasus; 50' TM 70' Studi Kasus dan Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Hukum Newton tentang Gravitasi	5% (Studi Kasus)
14	Menghitung energi potensial gravitasi dalam interaksi antar benda.	Menganalisis dan menghitung energi potensial gravitasi secara akurat	Nontes: Rubrik laporan; Ketepatan analisis konsep gravitasi dan energi potensial	Menghitung energi potensial gravitasi dalam interaksi antar benda; Ceramah, diskusi; 50' TM 70' Proyek	50' Studi Kasus di spada.untirta.ac.id	Energi Potensial Gravitasi	5% (Diskusi)
15	-	Mengorganisasi, menyajikan, dan mempertahankan hasil proyek dengan baik	Nontes: Rubrik laporan; Kejelasan dan ketepatan dalam presentasi proyek	Menyajikan temuan hasil eksperimen osilasi teredam dan analisis data; Presentasi kelompok; 170' Proyek	50' Laporan Proyek di spada.untirta.ac.id	Presentasi Proyek	10% (Presentasi Proyek)
16	Ujian Akhir Semester	Menunjukkan pemahaman dan mengaplikasikan keseluruhan materi dengan komprehensif	Tes: Esai; Penguasaan materi secara keseluruhan	Ujian untuk seluruh cakupan materi; Ujian; 120' UAS	-	UAS	10% (UAS)
				45 Jam Pelajaran			100%

Komponen Penilaian

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)	Deskripsi
1	Aktivitas Diskusi	20%	Penilaian partisipasi mahasiswa selama kegiatan diskusi di kelas pada pertemuan tertentu (5% per pertemuan yang ditunjukkan pada tabel pertemuan). Meliputi pemahaman konsep dasar, kemampuan menjawab pertanyaan, serta kontribusi dalam diskusi kelompok dan kelas.
2	Studi Kasus	20%	Mahasiswa menganalisis dan memecahkan studi kasus yang diberikan di kelas sesuai tabel rencana. Penilaian mencakup ketepatan analisis, argumentasi, dan aplikasi teori.
3	Presentasi Studi Kasus	10%	Mahasiswa menyajikan solusi studi kasus yang telah dianalisis, mencakup kemampuan menyampaikan konsep, ketepatan jawaban, serta respons terhadap pertanyaan dari dosen dan mahasiswa lain. Dilaksanakan pada pertemuan ke-7.
4	Ujian Tengah Semester (UTS)	10%	Evaluasi komprehensif pada pertengahan semester untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap materi yang telah diajarkan hingga saat itu, meliputi konsep dasar mekanika, gaya, dan momentum.
5	Ujian Akhir Semester (UAS)	10%	Evaluasi menyeluruh di akhir semester untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap seluruh materi perkuliahan, termasuk hukum gravitasi dan energi potensial gravitasi.
6	<i>Project-Team Based Learning</i>	10%	Proyek eksperimen sederhana terkait seluruh konsep, di mana mahasiswa diharapkan membuat media berbasis sensor dan hasil analisis data.
7	Presentasi Proyek	10%	Mahasiswa mempresentasikan hasil proyek mereka di akhir semester, mencakup kejelasan dalam penyampaian, ketepatan analisis, dan kemampuan menjawab pertanyaan dari dosen dan teman sejawat.

Rincian Studi Kasus dan Rubrik Penilaian

Studi Kasus: Pertemuan 2

Topik: Sistem Koordinat

Deskripsi Kasus:

Mahasiswa diminta untuk menentukan koordinat beberapa titik dalam berbagai sistem koordinat (Kartesian, polar, dan silinder) berdasarkan posisi objek dalam ruang. Mereka juga diminta menganalisis perbedaan hasil antara sistem koordinat dan menjelaskan kapan masing-masing sistem lebih efektif digunakan.

Rubrik Penilaian:

Kriteria	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Pemahaman Sistem Koordinat	Tidak memahami konsep	Memahami sedikit, ada kesalahan besar	Memahami sebagian besar, beberapa kesalahan	Hampir sempurna, sedikit kesalahan	Memahami sepenuhnya tanpa kesalahan
Ketepatan Konversi Koordinat	Salah seluruhnya	Salah signifikan	Beberapa kesalahan	Hampir benar, sedikit kesalahan	Konversi tepat seluruhnya
Analisis Kegunaan Sistem Koordinat	Tidak mampu menganalisis	Analisis tidak tepat	Analisis cukup tepat	Analisis sangat baik, sedikit kurang mendalam	Analisis sangat tepat dan mendalam

Studi Kasus: Pertemuan 3

Topik: Besaran Dasar Gerak dan Gaya Bergantung Waktu, Posisi, & Kecepatan

Deskripsi Kasus:

Mahasiswa menganalisis skenario di mana gaya bergantung pada waktu (misal: gaya impuls), posisi (misal: gaya pemulih, gravitasi), dan kecepatan (misal: gaya Stokes, drag force). Mereka diminta mengidentifikasi besaran dasar gerak serta menganalisis efek dari masing-masing gaya terhadap pergerakan objek.

Rubrik Penilaian:

Kriteria	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Pemahaman Besaran Dasar Gerak	Tidak memahami konsep	Memahami sedikit, ada kesalahan besar	Memahami sebagian besar, beberapa kesalahan	Hampir sempurna, sedikit kesalahan	Memahami sepenuhnya tanpa kesalahan
Analisis Pengaruh Gaya	Tidak mampu menganalisis	Analisis tidak tepat	Analisis cukup tepat	Analisis sangat baik, sedikit kurang mendalam	Analisis sangat tepat dan mendalam
Ketepatan Penggunaan Gaya	Salah seluruhnya	Salah signifikan	Beberapa kesalahan	Hampir benar, sedikit kesalahan	Tepat seluruhnya

Studi Kasus: Pertemuan 4

Topik: Hukum Newton tentang Gaya & Momentum serta Gerak Relatif

Deskripsi Kasus:

Mahasiswa menganalisis interaksi dua objek yang bergerak dalam sistem koordinat yang berbeda. Kasus ini mencakup perhitungan gaya, momentum, dan analisis gerak relatif antar objek. Mahasiswa perlu memahami pengaruh kerangka acuan pada perhitungan.

Rubrik Penilaian:

Kriteria	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Pemahaman Hukum Newton	Tidak memahami konsep	Memahami sedikit, ada kesalahan besar	Memahami sebagian besar, beberapa kesalahan	Hampir sempurna, sedikit kesalahan	Memahami sepenuhnya tanpa kesalahan
Analisis Gerak Relatif	Tidak mampu menganalisis	Analisis tidak tepat	Analisis cukup tepat	Analisis sangat baik, sedikit kurang mendalam	Analisis sangat tepat dan mendalam
Ketepatan Perhitungan	Salah seluruhnya	Salah signifikan	Beberapa kesalahan	Hampir benar, sedikit kesalahan	Perhitungan tepat seluruhnya

Studi Kasus: Pertemuan 6

Topik: Hukum Newton untuk Gerak Rotasi

Deskripsi Kasus:

Mahasiswa diminta menganalisis gerak rotasi benda tegar dengan torka konstan. Mahasiswa harus menghitung momentum sudut benda, besar torka, serta mengevaluasi pengaruh massa inersia terhadap gerak rotasi.

Rubrik Penilaian:

Kriteria	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Pemahaman Torka & Momentum Sudut	Tidak memahami konsep	Memahami sedikit, ada kesalahan besar	Memahami sebagian besar, beberapa kesalahan	Hampir sempurna, sedikit kesalahan	Memahami sepenuhnya tanpa kesalahan
Analisis Gerak Rotasi	Tidak mampu menganalisis	Analisis tidak tepat	Analisis cukup tepat	Analisis sangat baik, sedikit kurang mendalam	Analisis sangat tepat dan mendalam
Ketepatan Perhitungan Torka	Salah seluruhnya	Salah signifikan	Beberapa kesalahan	Hampir benar, sedikit kesalahan	Perhitungan tepat seluruhnya

Studi Kasus: Pertemuan 10

Topik: Gaya Konservatif & Energi Potensial

Deskripsi Kasus:

Mahasiswa diberi skenario di mana sebuah benda bergerak di bawah pengaruh gaya konservatif (misal, gravitasi atau gaya pegas). Mahasiswa diminta menghitung energi potensial, perubahan energi selama gerak, dan membandingkan dengan energi kinetik.

Rubrik Penilaian:

Kriteria	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Pemahaman Gaya Konservatif	Tidak memahami konsep	Memahami sedikit, ada kesalahan besar	Memahami sebagian besar, beberapa kesalahan	Hampir sempurna, sedikit kesalahan	Memahami sepenuhnya tanpa kesalahan
Analisis Energi Potensial	Tidak mampu menganalisis	Analisis tidak tepat	Analisis cukup tepat	Analisis sangat baik, sedikit kurang mendalam	Analisis sangat tepat dan mendalam
Penerapan Hukum Kekekalan Energi	Salah seluruhnya	Salah signifikan	Beberapa kesalahan	Hampir benar, sedikit kesalahan	Penerapan tepat seluruhnya

Studi Kasus: Pertemuan 13

Topik: Hukum Newton tentang Gravitasi

Deskripsi Kasus:

Mahasiswa diberikan skenario di mana dua benda titik berinteraksi di bawah pengaruh gravitasi. Mahasiswa harus menghitung gaya gravitasi antara benda-benda tersebut, menganalisis pengaruh jarak terhadap gaya, dan mengevaluasi energi potensial gravitasi.

Rubrik Penilaian:

Kriteria	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Pemahaman Hukum Gravitasi	Tidak memahami konsep	Memahami sedikit, ada kesalahan besar	Memahami sebagian besar, beberapa kesalahan	Hampir sempurna, sedikit kesalahan	Memahami sepenuhnya tanpa kesalahan
Analisis Gaya Gravitasi	Tidak mampu menganalisis	Analisis tidak tepat	Analisis cukup tepat	Analisis sangat baik, sedikit kurang mendalam	Analisis sangat tepat dan mendalam
Ketepatan Perhitungan Energi Potensial	Salah seluruhnya	Salah signifikan	Beberapa kesalahan	Hampir benar, sedikit kesalahan	Perhitungan tepat seluruhnya

Panduan Proyek: Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Sensor

Judul Proyek

Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Sensor untuk Mengamati Fenomena Mekanika Newton

Tujuan Proyek

1. Mengaplikasikan konsep-konsep dalam mekanika Newton yang telah dipelajari, seperti gaya, momentum, dan energi, melalui pembuatan media berbasis sensor.
2. Melatih keterampilan mahasiswa dalam mendesain dan membuat alat yang dapat mengukur atau mendeteksi parameter terkait mekanika Newton, seperti kecepatan, percepatan, atau gaya.
3. Mengembangkan kemampuan praktis mahasiswa dalam menggunakan teknologi sensor untuk kepentingan pembelajaran fisika.

Deskripsi Proyek

Mahasiswa diminta untuk merancang dan membuat sebuah media pembelajaran berbasis sensor yang dapat membantu mengukur parameter fisika sesuai dengan konsep yang telah dipelajari dalam mekanika Newton. Media ini, misalnya, dapat dilengkapi dengan sensor yang mampu mengukur kecepatan, percepatan, atau gaya, sehingga memungkinkan mahasiswa lain untuk melakukan eksperimen sederhana terkait dengan materi yang dipelajari.

Tahapan Proyek

1. Pemilihan Parameter dan Sensor

- Setiap kelompok memilih salah satu parameter fisika, seperti gaya, kecepatan, atau percepatan.
- Setelah memilih parameter, kelompok menentukan jenis sensor yang sesuai, misalnya akselerometer untuk mengukur percepatan atau load cell untuk mengukur gaya.

2. Desain Media Pembelajaran

- Kelompok mendesain media yang akan digunakan untuk mengamati fenomena fisika. Media ini harus mencakup sensor yang dapat digunakan untuk menangkap data dari fenomena fisika yang berkaitan dengan mekanika Newton.
- Desain meliputi cara pemasangan sensor, alur pengambilan data, serta bagaimana data tersebut akan ditampilkan atau dianalisis.

3. Implementasi dan Pembuatan

- Kelompok membuat media pembelajaran yang telah didesain, termasuk pemasangan sensor dan pengolahan data dari sensor.
- Mereka dapat memanfaatkan platform mikrokontroler sederhana seperti Arduino untuk pengambilan dan visualisasi data.

4. Pengujian Media

- Setelah media selesai dibuat, kelompok mengujinya untuk memastikan sensor bekerja dengan baik dan data yang dihasilkan akurat.
- Proses pengujian juga melibatkan kalibrasi sensor dan pengumpulan data sebagai dokumentasi.

5. Penyusunan Laporan Proyek

- Kelompok menyusun laporan proyek yang mencakup latar belakang, tujuan, metode pembuatan media, pengujian, hasil, dan analisis.
- Laporan juga harus menguraikan manfaat media ini untuk pembelajaran mekanika Newton.

6. Presentasi Proyek

- Kelompok mempresentasikan media mereka di depan kelas, menjelaskan prinsip kerja sensor, cara penggunaan media, dan kaitannya dengan konsep mekanika Newton yang telah dipelajari.

Kriteria Penilaian Proyek

Aspek Penilaian	Deskripsi	Bobot (%)
Desain Media	Kualitas desain media dan kreativitas dalam penerapan sensor	20%
Implementasi	Keberhasilan dalam pemasangan sensor dan fungsionalitas media	20%
Akurasi Pengukuran	Akurasi data yang dihasilkan sensor untuk parameter yang diukur	15%
Pengujian dan Kalibrasi	Ketepatan kalibrasi sensor dan dokumentasi hasil pengujian	15%
Laporan Proyek	Kualitas laporan yang mencakup proses desain, pembuatan, dan analisis data	15%
Presentasi	Kejelasan dan kualitas presentasi proyek	15%

Rubrik Penilaian untuk Project-Based Learning (Skala Likert 1-5)

Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
Desain Media	Sederhana dan kurang kreatif	Kurang kreatif	Cukup kreatif, tapi desain masih terbatas	Kreatif dan desain baik	Sangat kreatif dan inovatif
Implementasi	Tidak berfungsi dengan baik	Fungsi kurang maksimal	Berfungsi dengan cukup baik	Fungsi sangat baik, sesuai desain	Fungsi sangat optimal, melampaui ekspektasi
Akurasi Pengukuran	Data tidak akurat sama sekali	Data kurang akurat	Cukup akurat namun masih ada deviasi	Data akurat dan sesuai konteks	Sangat akurat dengan kalibrasi optimal
Pengujian dan Kalibrasi	Tidak ada kalibrasi	Kalibrasi sangat kurang	Kalibrasi memadai	Kalibrasi dan pengujian baik	Kalibrasi dan pengujian sangat baik, data konsisten
Kualitas Laporan	Tidak sesuai format	Laporan kurang jelas	Laporan cukup sesuai dengan beberapa kekurangan	Laporan sesuai format dan jelas	Laporan sangat lengkap, jelas, dan rinci
Presentasi	Tidak mampu menyampaikan dengan baik	Kurang mampu menyampaikan	Cukup mampu menyampaikan	Mampu menyampaikan dengan baik	Sangat jelas, efektif, dan menyeluruh

Kisi-Kisi Ujian Tengah Semester (UTS)

No	Materi	Indikator Penilaian	Bentuk Soal	Level Kognitif
1	Konsep Vektor	Menjelaskan dan menerapkan konsep dasar vektor dalam operasi dasar (penjumlahan, perkalian, dll.)	Esai	C2, C3
2	Sistem Koordinat	Mengidentifikasi dan menggunakan sistem koordinat (Kartesian, polar, silinder) dalam masalah fisika	Esai	C2, C3
3	Besaran Dasar Gerak & Jenis Gerak	Menganalisis besaran dasar gerak dan jenis gerak (kecepatan, percepatan, posisi)	Esai	C3, C4
4	Gaya Berdasarkan Waktu, Posisi, & Kecepatan	Menganalisis efek gaya bergantung waktu (impuls), posisi (gravitasi), dan kecepatan (drag force) pada objek	Esai	C4
5	Hukum Newton tentang Gaya & Momentum	Menerapkan hukum Newton untuk menghitung gaya dan momentum dalam konteks berbagai gerak	Esai	C3, C4
6	Gerak Relatif	Menganalisis gerak relatif antar objek dalam sistem koordinat yang berbeda	Esai	C4
7	Torka dan Momentum Sudut	Menerapkan konsep torka dan momentum sudut pada benda tegar	Esai	C4

Kisi-Kisi Ujian Akhir Semester (UAS)

No	Materi	Indikator Penilaian	Bentuk Soal	Level Kognitif
1	Konsep Kerja & Energi	Menganalisis konsep kerja, energi kinetik, dan energi potensial dalam sistem tertutup	Esai	C3, C4
2	Gaya Konservatif	Menjelaskan gaya konservatif dan menghitung energi potensialnya	Esai	C3, C4
3	Osilasi Harmonis pada Bandul & Pegas	Menganalisis osilasi harmonis sederhana dan menghitung konstanta pegas dalam osilasi bandul	Esai	C4
4	Osilasi Terdam pada Bandul & Pegas	Menghitung konstanta peredaman dan frekuensi osilasi teredam pada sistem pegas	Esai	C4
5	Hukum Newton tentang Gravitasi	Menerapkan hukum gravitasi Newton untuk menghitung gaya gravitasi antara dua benda	Esai	C3, C4
6	Energi Potensial Gravitasi	Menghitung energi potensial gravitasi dalam interaksi antara dua benda titik	Esai	C4