

Lampiran-lampiran



Lampiran 01 Pengujian Kesetaraan Sampel Penelitian

Nilai Ulangan Harian Fisika Materi Gravitasi Newton
Siswa SMA Negeri 1 Singaraja dan SMA Negeri 4 Singaraja
Semester Genap Tahun Pelajaran 2019/2020

No.	SMA Negeri 1 Singaraja								
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6	X MIPA 7	X MIPA 8	X MIPA 9
1	80	85	60	70	70	75	70	60	75
2	75	80	75	75	80	70	70	70	75
3	85	75	70	70	60	60	60	70	50
4	75	80	60	65	70	75	75	75	60
5	80	70	75	75	85	80	65	65	70
6	80	80	80	70	75	60	75	60	65

No.	SMA Negeri 1 Singaraja								
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6	X MIPA 7	X MIPA 8	X MIPA 9
7	85	70	60	65	75	70	65	75	65
8	80	75	70	80	80	75	80	70	70
9	85	75	75	70	70	75	75	60	75
10	70	75	75	75	65	80	70	70	60
11	85	85	60	70	70	65	80	75	80
12	85	70	80	75	70	75	75	75	70
13	90	70	70	80	75	65	60	70	70
14	95	85	65	70	70	80	75	75	75
15	80	75	80	80	85	70	70	75	75
16	75	75	70	75	70	75	70	80	60
17	70	70	60	60	70	65	60	70	75
18	75	80	75	75	85	75	70	75	70
19	80	85	75	70	75	60	65	65	65
20	75	75	60	75	60	70	70	75	75
21	80	75	70	75	75	75	75	70	70
22	70	70	75	70	70	75	70	60	65
23	80	75	75	80	65	65	75	70	75
24	80	75	65	60	75	60	75	75	70
25	70	80	70	75	80	70	85	75	65
26	85	75	65	75	70	70	70	65	70
27	70	75	70	75	65	75	80	70	70
28	75	80	70	60	70	75	75	65	75
29	70	75	75	60	80	60	75	60	70
30	80	75	70	65	70	85	60	70	75
31	70	80	65	75	60	80	85	75	60
32	75	75	80	75	75	65	70	70	70
33	85	70	70	60	65	70	65	65	75
34	75	75	70	70	60	75	70	75	75
35	80	75	75	60	75	65	75	70	65
36	80	75	70		70	70		60	
N	36	36	36	35	36	36	35	36	35
\bar{X}	78,61	76,11	70,28	70,86	71,81	70,97	71,57	69,58	69,43
SD	6,17	4,49	6,20	6,36	6,88	6,64	6,50	5,65	6,27
SD²	38,02	20,16	38,49	40,42	47,36	44,03	42,31	31,96	39,37

No.	SMA NEGERI 4 SINGARAJA
-----	------------------------

	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
1	80	75	70	80	70	85
2	75	80	80	75	65	80
3	60	75	75	70	80	75
4	75	70	75	75	65	70
5	70	65	60	65	65	75
6	70	75	80	75	70	60
7	60	70	70	70	70	70
8	70	60	60	70	65	65
9	65	65	70	65	75	80
10	80	70	70	60	70	65
11	70	70	60	65	75	60
12	65	80	80	60	65	75
13	65	65	85	75	70	60
14	70	75	75	60	70	70
15	80	60	65	70	70	60
16	60	70	60	70	65	70
17	70	80	65	70	75	75
18	70	60	70	60	70	65
19	65	65	70	65	70	60
20	75	60	60	65	65	70
21	60	70	65	70	60	75
22	70	75	75	60	65	75
23	75	60	60	65	65	75
24	65	80	70	75	65	70
25	70	70	65	60	75	80
26	80	70	60	70	65	70
27	70	65	65	65	70	70
28	70	70	60	75	70	70
29	70	80	70	65	80	75
30	75	70	75	80	65	80
31	65	80	60	70	65	70
32	70	75	75	75	70	75
33	75	70	70	65	80	65
34	65	70	65	85	70	75
35	75	65	70	70	65	65
36	65		75	70		70
N	36	35	36	36	35	36
\bar{X}	69,86	70,29	68,89	69,03	69,14	70,83

No.	SMA NEGERI 4 SINGARAJA					
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
SD	5,79	6,41	6,98	6,30	4,92	6,49
SD ²	33,55	41,09	48,73	39,74	24,24	42,14

Uji kesetaraan sampel menggunakan uji-t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{SD_x^2}{N_x} + \frac{SD_y^2}{N_y}}}$$

dimana:

- \bar{X} = Rata-rata hasil belajar kelas pertama
- \bar{Y} = Rata-rata hasil belajar kelas kedua
- SD_x = Simpangan baku skor hasil belajar kelas pertama
- SD_y = Simpangan baku skor hasil belajar kelas kedua
- N_x = Jumlah siswa kelas pertama
- N_y = Jumlah siswa kelas kedua

Uji kesetaraan sampel penelitian dilakukan secara berpasang-pasangan.

Berikut diuraikan uji kesetaraan antara kelas X MIPA1 dan X MIPA 2 SMA Negeri 1 Singaraja. Berdasarkan data nilai ulangan harian fisika materi Gravitasi Newton yang telah dikumpulkan diketahui:

$N_{-XMIPA1}$	: 36	$N_{-XMIPA2}$	: 36
$\bar{X}_{-XMIPA1}$	: 78,61	$\bar{X}_{-XMIPA2}$	: 76,11
$SD^2_{-XMIPA1}$	: 38,02	$SD^2_{-XMIPA2}$	: 20,16

Sehingga:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{SD_x^2}{N_x} + \frac{SD_y^2}{N_y}}}$$

$$t = \frac{78,61 - 76,11}{\sqrt{\frac{38,02}{36} + \frac{20,16}{36}}}$$

$$t = \frac{2,50}{\sqrt{1,06 + 0,56}}$$

$$t = \frac{2,50}{\sqrt{1,62}}$$

$$t = \frac{2,50}{1,27}$$

$$t = 1,97$$

Nilai t-tabel untuk taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$ (uji dua pihak) dan $dk = N_1 + N_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70$ adalah 1,99. Nilai t-hitung $<$ t-tabel ($1,67 < 1,99$), yang berarti bahwa kelas X MIPA1 dan X MIPA 2 setara dalam hal nilai ulangan harian fisika materi Gravitasi Newton, sehingga layak dipasangkan sebagai sampel penelitian eksperimen.

Dengan cara yang sama diperoleh nilai-nilai t antar kelas sebagai berikut.

SMA/ Kelas X		SMAN 1 Singaraja								
		MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	MIPA 5	MIPA 6	MIPA 7	MIPA 8	MIPA 9
SMAN 1 Singaraja	MIPA 1	0	1,97	5,72	5,21	4,42	5,06	4,68	6,48	6,22
	MIPA 2		0	4,57	4,01	3,14	3,85	3,41	5,43	5,15
	MIPA 3			0	-0,39	-0,99	-0,46	-0,86	0,50	0,57
	MIPA 4				0	-0,60	-0,07	-0,46	0,89	0,95

	MIPA 5					0	0,52	0,15	1,50	1,52
	MIPA 6						0	-0,38	0,96	1,01
	MIPA 7							0	1,37	1,40
	MIPA 8								0	0,11
	MIPA 9									0
SMAN 4 Singaraja	MIPA 1	6,21	5,12	0,29	0,69	1,30	0,76	1,17	-0,21	-0,30
	MIPA 2	5,58	4,42	-0,01	0,37	0,96	0,44	0,83	-0,49	-0,57
	MIPA 3	6,26	5,22	0,89	1,24	1,79	1,30	1,68	0,46	0,34
	MIPA 4	6,52	5,49	0,85	1,22	1,79	1,27	1,67	0,39	0,27
	MIPA 5	7,16	6,23	0,86	1,26	1,88	1,32	1,76	0,35	0,21
	MIPA 6	5,21	4,01	-0,37	0,02	0,62	0,09	0,48	-0,87	-0,93

SMA/ Kelas X		SMAN 4 Singaraja					
		MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	MIPA 5	MIPA 6
SMAN 4 Singaraja	MIPA 1	0	-0,29	0,64	0,58	0,56	-0,67
	MIPA 2		0	0,88	0,83	0,84	-0,36
	MIPA 3			0	-0,09	-0,18	-1,22
	MIPA 4				0	-0,09	-1,20
	MIPA 5					0	-1,24
	MIPA 6						0

Berdasarkan data di atas, hasil uji kesetaraan kelas adalah sebagai berikut.

SMA	Kelas	Keterangan
SMAN 1 Singaraja	MIPA 1	Tidak Setara
	MIPA 2	Tidak Setara
	MIPA 3	Setara

	MIPA 4	Setara
	MIPA 5	Setara
	MIPA 6	Setara
	MIPA 7	Setara
	MIPA 8	Setara
	MIPA 9	Setara
SMAN 4 Singaraja	MIPA 1	Setara
	MIPA 2	Setara
	MIPA 3	Setara
	MIPA 4	Setara
	MIPA 5	Setara
	MIPA 6	Setara

Lampiran 02 Deskripsi Eksperimen



**DESKRIPSI PELAKSANAAN EKSPERIMEN
PENGARUH ASESMEN DIRI BERMUATAN PROSES SAINS DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN HASIL
BELAJAR FISIKA DENGAN MENGONTROL PENGETAHUAN AWAL**



DESKRIPSI PELAKSANAAN EKSPERIMEN

A. PENDAHULUAN

Kegiatan eksperimen (kuasi eksperimen) dibutuhkan dalam upaya untuk membuktikan secara empiris pengaruh asesmen diri bermuatan proses sains dalam pembelajaran fisika terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar fisika dengan mengontrol pengetahuan awal. Pada penelitian ini terdapat 4 variabel yang terlibat yakni: 1) asesmen diri bermuatan proses sains dalam pembelajaran fisika sebagai bebas, 2) sikap ilmiah sebagai variabel terikat 1, 3) hasil belajar fisika sebagai variabel terikat 2, dan 4) pengetahuan awal sebagai kovariabel. Secara konseptual dan operasional masing-masing variabel didefinisikan seperti pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Defnisi Variabel Penelitian

No.	Variabel	Definisi Konseptual	Definisi Operasional
1	Asesmen diri bermuatan proses sains dalam Pembelajaran Fisika	Asesmen diri bermuatan proses sains adalah suatu bentuk penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan proses dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya.	Asesmen diri bermuatan proses sains adalah suatu bentuk penilaian yang dilakukan siswa sendiri terhadap pencapaian indikator hasil belajar fisika selama proses pembelajaran dengan menggunakan rubrik berupa lembar penilaian diri sebagai panduan penilaiannya. Untuk menilai pencapaian indikator hasil belajar fisika siswa diperlukan kriteria yang digunakan untuk menilai berupa rubrik penilaian diri.
2	Sikap Ilmiah	Sikap ilmiah (<i>science attitude</i>) merupakan suatu pendirian atau kecenderungan pola tindakan terhadap suatu stimulus tertentu yang selalu berorientasi pada ilmu pengetahuan dan metode ilmiah. Aspek sikap ilmiah terdiri dari rasa ingin tahu, respek terhadap fakta atau bukti, kemauan untuk mengubah pandangan, dan berpikir kritis.	Sikap ilmiah adalah skor yang diperoleh siswa setelah menjawab kuesio-ner sikap ilmiah yang meliputi aspek rasa ingin tahu, respek terhadap fakta, kemauan untuk mengubah pandangan, dan berpikir kritis. Data yang diperoleh berupa data interval.

No.	Variabel	Definisi Konseptual	Definisi Operasional
3	Hasil Belajar Fisika	Hasil belajar fisika adalah kemampuan aktual yang menyangkut pengetahuan, pemahaman, dan atau keterampilan yang dimiliki siswa setelah mengalami proses pembelajaran fisika dalam jangka waktu tertentu.	Hasil belajar fisika adalah skor yang diperoleh siswa setelah menjawab tes hasil belajar fisika. Hasil belajar fisika diukur dengan tes hasil belajar, yang meliputi pengukuran terhadap kompetensi dasar: (1) Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas, dan (2) Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Tes hasil belajar fisika mencakup dimensi proses kognitif meliputi penerapan (C3) dan analisis (C4), dan dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan konseptual (K2) dan pengetahuan prosedural (K3). Data yang diperoleh berupa data interval.
4	Pengetahuan	Pengetahuan awal adalah	Pengetahuan awal adalah skor

No.	Variabel	Definisi Konseptual	Definisi Operasional
	Awal	<p>pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran di kelas yang diperoleh melalui belajar informal atau pengalaman sehari-hari dan belajar formal di sekolah pada tingkatan sebelumnya.</p> <p>Pengetahuan awal dibatasi pada dimensi proses kognitif mengingat dan memahami. Dimensi pengetahuan hanya meliputi pengetahuan faktual dan konseptual.</p>	<p>yang diperoleh siswa setelah mengerjakan tes pengetahuan awal. Tes pengetahuan awal menca-kup dimensi proses kognitif meliputi mengingat dan memahami, dan dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan faktual dan konseptual. Data yang diperoleh berupa data interval.</p>

Pedoman/ rubrik yang digunakan untuk menilai laporan praktikum, paper, dan tugas penyelesaian soal fisika adalah sebagai berikut.

Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Asesmen Diri Bermuatan Proses Sains

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kategori	Skor
1	Observasi	Menggunakan satu atau lebih indera untuk mengumpulkan informasi tentang obyek/peristiwa	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Merasakan perbedaan dan persamaan antara objek	Tiga Indikator Terpenuhi	3

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kategori	Skor
		Mencocokkan objek pengamatan dengan deskripsi/penjelasan yang telah diberikan	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mengidentifikasi karakteristik objek (bentuk, warna, ukuran, dan tekstur)	Satu Indikator Terpenuhi	1
2	Klasifikasi	Mengidentifikasi karakteristik yang berguna untuk mengklasifikasikan objek	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik masing-masing persamaan/perbedaan	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Menggunakan sistem klasifikasi dalam tabulasi atau bentuk visualisasi	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan suatu obyek	Satu Indikator Terpenuhi	1
3	Mengukur	Mengukur dalam kondisi yang diberikan menggunakan satuan yang sesuai	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Menggunakan pengukuran standard untuk mendeskripsikan dimensi obyek	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Mempertimbangkan angka penting dalam pengukuran suatu obyek	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Menggunakan dan memilih alat ukur yang tepat	Satu Indikator Terpenuhi	1
4	Menggunakan Hubungan Ruang Waktu	Mendesripsikan posisi/ kondisi objek (mula-mula, selama proses berlangsung, dan setelah proses berakhir)	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Mendesripsikan kondisi objek yang dibandingkan dengan objek yang lain	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Merancang pola/ hubungan timbal balik secara ilmiah	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mempertimbangkan waktu secara <i>real time</i> dalam setiap proses ilmiah yang berlangsung	Satu Indikator Terpenuhi	1

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kategori	Skor
5	Menggunakan Bilangan	Memanfaatkan logika matematika dalam setiap pengambilan keputusan ilmiah	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Menyelesaikan problem sains dengan menggunakan persamaan matematika	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Mampu memilih persamaan matematika yang tepat dalam setiap permasalahan sains	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mampu menginterpretasikan suatu kejadian dalam bentuk persamaan matematika	Satu Indikator Terpenuhi	1
6	Komunikasi	Mengubah informasi dalam bentuk lain, seperti grafik, tabel, dan diagram	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Membaca informasi yang diberikan dalam bentuk grafik, tabel, dll	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Memutuskan langkah terbaik dari informasi visual yang ditampilkan	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Menggunakan seluruh indera dalam menyampaikan suatu gagasan ilmiah	Satu Indikator Terpenuhi	1
7	Memprediksi	Menggunakan fakta-fakta untuk merumuskan urutan proses berikutnya	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Menggunakan pola/ hubungan untuk memperhitungkan kasus dimana tidak ada informasi terkumpul	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Meramal peristiwa/ kejadian berdasarkan observasi pengalaman sebelumnya	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Meramal peristiwa kejadian dari data-data yang terpercaya	Satu Indikator Terpenuhi	1
8	Mengidentifikasi /Mengontrol Variabel	Mengidentifikasi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel control	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Mengidentifikasi variabel-variabel yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen, menjaga sebagian besar tetap selama	Tiga Indikator Terpenuhi	3

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kategori	Skor
		memanipulasi kecuali variabel bebas		
		Mengidentifikasi variabel-variabel yang mungkin mempengaruhi variabel terikat sebagaimana dinyatakan dalam problem	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mengajukan tingkat kebebasan variabel dalam eksperimen untuk menguji hipotesis	Satu Indikator Terpenuhi	1
9	Interpretasi Data	Mengidentifikasi hubungan antar variabel, dari grafik/ table yang diberikan dari data (menghubungkan dengan investigasi)	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Menarik kesimpulan dari data dengan menentukan pola yang jelas	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Melihat sisi positif dan negative dari setiap proses yang dilakukan	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Menyusun kesimpulan yang beralasan yang menghubungkan kecenderungan dalam data terhadap variabel	Satu Indikator Terpenuhi	1
10	Merumuskan Hipotesis	Mengidentifikasi pertanyaan/ pernyataan yang dapat/ tidak dapat di uji	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Menyusun pernyataan, misalnya pertanyaan, inferensi, prediksi, yang dapat di uji dengan eksperimen	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Menyatakan hasil yang diharapkan dari eksperimen	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mengembangkan penjelasan yang dapat di uji	Satu Indikator Terpenuhi	1
11	Melakukan Eksperimen	Mengidentifikasi apa yang diukur/ dibandingkan dalam investigasi yang diberikan	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Memilih disain yang sesuai investigasi untuk menguji hipotesis	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Menggunakan prosedur yang aman selama melakukan investigasi	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Pengambilan kesimpulan yang tepat setelah eksperimen dilaksanakan	Satu Indikator	1

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kategori	Skor
			Terpenuhi	
12	Menerapkan Konsep	Penerapan konsep dilakukan dalam bentuk eksperimen di laboratorium	Empat Indikator Terpenuhi	4
		Penerapan konsep berkenaan dengan pengetahuan sebelumnya	Tiga Indikator Terpenuhi	3
		Penerapan konsep untuk mengatasi problem yang dihadapi	Dua Indikator Terpenuhi	2
		Mengimplementasikan setiap konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	Satu Indikator Terpenuhi	1

Rubrik Tes Hasil Belajar

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang diketahui	Jika memuat yang diketahui dengan lengkap	2
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum,	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip	2

	konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	dengan lengkap	
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sedikit cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sedikit cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

B. TUJUAN EKSPERIMEN

Tujuan dilaksanakan eksperimen tentang pengaruh asesmen diri bermuatan proses sains dalam pembelajaran fisika terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar fisika dengan mengontrol pengetahuan awal adalah untuk mengumpulkan data guna membuktikan bahwa asesmen diri bermuatan proses sains dalam pembelajaran fisika berpengaruh secara signifikan terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar fisika siswa, baik secara sendiri-sendiri maupun secara simultan. Dengan mengontrol variabel pengetahuan awal juga akan dibuktikan bahwa asesmen diri bermuatan proses sains dalam pembelajaran fisika berpengaruh secara signifikan terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar fisika, baik secara sendiri-sendiri maupun

secara simultan. Eksperimen ini juga ingin membuktikan bahwa pengetahuan awal memiliki kontribusi terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar fisika siswa sehingga layak sebagai kovariabel.

C. DESKRIPSI PELAKSANAAN EKSPERIMEN

Kegiatan eksperimen dalam penelitian ini melalui 3 tahap, yaitu tahap awal, tahap eksperimen dan pengumpulan data, dan tahap akhir. Deskripsi tahapan masing-masing adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Rincian Prosedur Penelitian

No.	Tahapan Penelitian	Kegiatan
1	Tahap Awal	<ul style="list-style-type: none"> a. Menentukan populasi penelitian, yakni siswa kelas X MIPA SMA Negeri di Kota Singaraja yang menerapkan Kurikulum 2013. b. Memilih kelas yang dijadikan sampel penelitian dengan teknik <i>multistage random sampling</i>. c. Pengumpulan hasil belajar awal pada sekolah yang dijadikan sampel, yakni hasil ulangan harian bersama pada konsep besaran dan satuan untuk siswa kelas X MIPA. d. Melaksanakan uji kesetaraan antar kelas pada sekolah yang dijadikan sampel dengan uji-t. e. Menentukan kelas sebagai sampel penelitian dengan memilih kelas-kelas yang setara secara acak. f. Menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dari kelas-kelas yang sudah terpilih sebagai sampel secara acak. g. Menyiapkan instrumen penelitian berupa rubrik asesmen diri bermuatan proses sains, kuesioner sikap ilmiah, tes hasil belajar fisika, dan tes pengetahuan awal. h. Melakukan validasi untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen penelitian. Validitas instrument menggunakan professional <i>judement</i>

No.	Tahapan Penelitian	Kegiatan
		<p>dan secara empiris, serta penghitungan reliabilitasnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Melakukan finalisasi instrumen yang digunakan dalam penelitian. j. Menyiapkan perangkat perlakuan berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). k. Melaksanakan pelatihan pada guru yang akan mengimplementasikan RPP. l. Melaksanakan uji coba rancangan perlakuan (pra eksperimen) yakni melakukan pendampingan pada guru yang akan membantu melaksanakan eksperimen. RPP yang diuji coba di luar materi yang dieksperimentasikan dan di luar kelas kelompok eksperimen dan kelas kelompok kontrol.
2	Tahap Eksperimen dan Pengumpulan Data	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengambilan data pengetahuan awal pada kelompok eksperimen. b. Pelaksanaan eksperimen dilaksanakan dua tahap, tahap I pada konsep Usaha dan Energi dan tahap II pada konsep Momentum Impuls. c. Pelaksanaan eksperimen tahap I pada konsep Usaha dan Energi. Pelaksanaan pembelajaran disesuaikan dengan jadwal pembelajaran yang disusun oleh pihak sekolah. Pelaksanaan eksperimen tahap ini secara lengkap dilakukan sesuai dengan RPP kelas eksperimen. d. Pengambilan data hasil belajar fisika tahap I di kelas eksperimen dan kelas kontrol di masing-masing sekolah. e. Pelaksanaan eksperimen tahap II pada konsep Momentum dan Impuls. Pelaksanaan pembelajaran disesuaikan dengan jadwal pembelajaran yang disusun oleh pihak sekolah. Pelaksanaan eksperimen tahap ini secara lengkap dilakukan sesuai dengan RPP kelas eksperimen. f. Pengambilan data hasil belajar fisika tahap II dan data sikap ilmiah di kelas eksperimen dan kelas kontrol di masing-masing sekolah. g. Data hasil belajar fisika merupakan gabungan dari data hasil belajar fisika tahap I dan II.

No.	Tahapan Penelitian	Kegiatan
3	Tahap Akhir	a. Memeriksa hasil tes pengetahuan awal, hasil tes hasil belajar fisika, dan hasil pengisian kuesioner sikap ilmiah, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. b. Data hasil belajar fisika merupakan gabungan dari data hasil belajar fisika tahap I dan II. Kalibrasi dilakukan pada skor mentah (<i>raw score</i>) dengan alasan: 1) materi yang diuji per KD (Kompetensi Dasar), 2) KD itu bersifat hirarkis, dan 3) tanpa dilakukan bobot. Hasil tes hasil belajar fisika tahap I dan II tidak dipublikasikan kepada siswa. c. Mentabulasi data hasil penelitian. d. Menganalisis data secara deskriptif, yakni ukuran pemusatan dan sebaran data serta menyajikan data dalam bentuk tabel frekuensi dan histogram. e. Menguji persyaratan analisis data untuk pengujian hipotesis. f. Menguji hipotesis yang telah diajukan. g. Membahas hasil penelitian. h. Menarik simpulan. i. Menyusun laporan hasil penelitian.

Deskripsi tentang kompetensi dasar (KD), aktivitas pembelajaran, aktivitas asesmen diri bermuatan proses sains dan tagihan produk pembelajaran disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Kompetensi Dasar (KD), Aktivitas Pembelajaran, Aktivitas Asesmen diri bermuatan proses sains dan Tagihan Produk Pembelajaran

Kompetensi Inti

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas

	berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

Pengetahuan

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Keterampilan

- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha(kerja) dan hukum kekekalan energi

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen diri bermuatan proses sains	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi salam pembuka 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengorientasikan siswa tentang pembelajaran hari ini 	Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran	5 menit
B. Kegiatan Inti <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <ol style="list-style-type: none"> a. Penyampaian hasil tugas baca 	Asesmen diri bermuatan proses sains dengan	5 menit

<p>mencari informasi tentang materi yang akan dibahas melalui berbagai sumber</p> <p>b. Penayangan suatu fenomena alam terkait dengan besaran-besaran pada usaha dan energi serta momentum impuls</p>	<p>aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i></p>	
<p>2. Menanya</p> <p>a. Konfirmasi tentang prosedur dan langkah langkah kerja kegiatan praktikum</p>	<p>Asesmen diri bermuatan proses sains dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</i></p>	5 menit
<p>3. Mencoba</p> <p>a. Orientasi keterampilan menggunakan alat, mengolah dan menyaji data, kejujuran dan ketelitian dalam memperoleh data, serta kerjasama dalam kelompok</p> <p>b. Pelaksanaan kegiatan (<i>LKS 01</i>)</p>	<p>Asesmen diri bermuatan proses sains dengan aspek penilaian <i>mengukur, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen dan menerapkan konsep (LAD 03)</i></p>	40 menit
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Mendiskusikan penyajian dan pengolahan data</p> <p>b. Mendiskusikan dan menyiapkan bahan presentasi</p>	<p>Asesmen diri bermuatan proses sains dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i></p>	35 menit
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Presentasi hasil kegiatan</p> <p>b. Pemberian umpan balik terhadap hasil kegiatan</p> <p>c. Pengumpulan draf dan laporan kegiatan</p>	<p>Asesmen diri bermuatan proses sains dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, 06, 08)</i></p>	40 menit
<p>C. Penutup</p> <p>1. Menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran</p> <p>2. Pengumpulan laporan</p>	<p>Asesmen hasil belajar laporan praktikum (<i>LAD 07, 09, 10</i>)</p>	5 menit

3. Memberi salam penutup		
--------------------------	--	--

Deskripsi tentang kompetensi dasar (KD), aktivitas pembelajaran, aktivitas asesmen konvensional dan tagihan produk pembelajaran disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>a. Memberi salam pembuka</p> <p>b. Mengecek kehadiran siswa</p> <p>c. Mengorientasikan siswa tentang pembelajaran hari ini</p>	Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran	5 menit
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>a. Penyampaian hasil tugas baca mencari informasi tentang materi yang akan dibahas melalui berbagai sumber</p> <p>b. Penayangan suatu fenomena alam terkait dengan besaran-besaran pada usaha dan energi serta momentum impuls</p>	-	5 menit
<p>2. Menanya</p> <p>a. Konfirmasi tentang prosedur dan langkah langkah kerja kegiatan praktikum</p>	-	5 menit
<p>3. Mencoba</p> <p>a. Orientasi keterampilan menggunakan alat, mengolah dan menyaji data, kejujuran dan ketelitian dalam memperoleh data, serta kerjasama dalam kelompok</p> <p>b. Pelaksanaan kegiatan (<i>LKS 01</i>)</p>	Asesmen Keterampilan (kinerja praktikum)	40 menit
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Mendiskusikan penyajian dan pengolahan data</p> <p>b. Mendiskusikan dan menyiapkan bahan presentasi</p>	-	35 menit
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Presentasi hasil kegiatan</p> <p>b. Pemberian umpan balik terhadap hasil</p>	Asesmen Keterampilan (kinerja presentasi)	40 menit

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen	Alokasi Waktu
kegiatan c. Pengumpulan draf dan laporan kegiatan		
C. Penutup a. Menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran b. Pengumpulan laporan c. Memberi salam penutup	Asesmen Hasil Belajar (laporan praktikum dan jawaban soal latihan LKS)	5 menit

Tahap Akhir

Pada tahap akhir eksperimen dilaksanakan kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a. Memeriksa hasil tes pengetahuan awal, hasil tes hasil belajar fisika, dan pengisian kuesioner sikap ilmiah, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.
- b. Mentabulasi data hasil penelitian.
- c. Menganalisis data secara deskriptif, yakni ukuran pemusatan dan sebaran data serta menyajikan data dalam bentuk tabel frekuensi dan histogram.
- d. Menguji prasyarat analisis data untuk pengujian hipotesis.
- e. Menguji hipotesis yang telah diajukan.
- f. Membahas hasil penelitian.
- g. Menarik simpulan.
- h. Menyusun laporan hasil penelitian.

D. PENUTUP

Demikianlah deskripsi eksperimen yang dilaksanakan untuk memperoleh data sikap ilmiah, hasil belajar fisika, dan pengetahuan awal.

Lampiran 3



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
UJI COBA**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Ganjil
Materi Pokok : Kinematika Gerak Lurus
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A. KOMPETENSI INTI (KI)

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan

3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan

konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas

Keterampilan

- 4.4 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Sikap

1. Bertambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

Pengetahuan

Pertemuan 1 dan 2

1. Membedakan besaran-besaran dalam gerak lurus yaitu jarak, perpindahan, kecepatan, kelajuan, percepatan dan perlajuan
2. Menganalisis karakteristik dari GLB
3. Membuat grafik $v-t$ dan $s-t$ dari GLB
4. Menerapkan konsep GLB pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari

Pertemuan 3 dan 4

5. Menganalisis karakteristik dari GLBB
6. Membuat grafik $v-t$ dari GLBB
7. Membuat grafik $s-t$ dari GLBB
8. Menerapkan konsep GLBB pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari

Pertemuan 5 dan 6

9. Menganalisis karakteristik dari GLBB pada gerak jatuh bebas
10. Menganalisis karakteristik dari GLBB pada gerak vertikal ke bawah

11. Menganalisis karakteristik dari GLBB pada gerak vertikal ke atas
12. Menerapkan konsep GLBB pada gerak jatuh bebas, vertikal ke bawah dan vertikal ke atas

Keterampilan

1. Selama dan setelah berdiskusi peserta didik dapat mendeskripsikan dan mengkomunikasikan hasil diskusi dengan baik
2. Selama dan setelah melakukan percobaan peserta didik dapat menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya

D. MATERI PEMBELAJARAN

Fakta

1. Mobil mainan bergerak dengan kecepatan tetap.
2. Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang dapat berjalan dengan dipercepat maupun diperlambat.
3. Kelapa di pohon yang lepas dari tangkainya sehingga membuat kelapa jatuh ke bawah dan mengalami gerak jatuh bebas
4. Benda dilempar ke atas atau ke bawah dengan suatu kecepatan awal, maka benda tersebut mengalami gerak vertikal.

Konsep

1. Gerak
2. Jarak dan perpindahan
3. Kelajuan dan kecepatan
4. Percepatan dan perlajuan
5. GLB
6. GLBB
7. Gerak Vertikal

Prinsip

1. $v = \Delta s / \Delta t$
2. $a = \Delta v / \Delta t$
3. $v_t = v_0 + at$
4. $\Delta Y = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

Prosedur

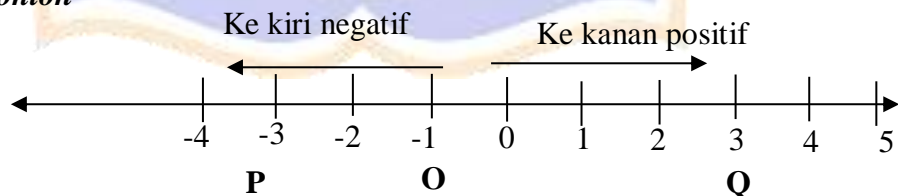
1. Langkah-langkah percobaan dan menyajikan grafik pada praktikum GLB
2. Langkah-langkah percobaan dan menyajikan grafik pada praktikum GLBB

Gerak buah kelapa tua yang jatuh dari tangkainya, gerak pelari, gerak mobil, dan sebagainya merupakan contoh gerak dalam kehidupan sehari-hari. Definisi **gerak** yaitu merupakan perubahan posisi suatu benda secara kontinu. Benda dikatakan **bergerak** jika posisi benda berubah terhadap suatu titik acuan tertentu. Oleh karena gerak suatu benda bergantung pada titik acuan, maka gerak bersifat relatif.

Besaran-besaran Fisika yang ditinjau pada gerak adalah:

- a) **Posisi** adalah letak suatu benda pada suatu waktu tertentu terhadap suatu acuan tertentu.
- b) **Jarak** merupakan panjang lintasan yang ditempuh oleh suatu benda sehingga jarak selalu bernilai positif, biasanya disimbolkan dengan s .
- c) **Perpindahan** adalah perubahan posisi suatu benda yang hanya ditentukan oleh posisi awal dan posisi akhir benda yang bergerak itu. Biasanya disimbolkan dengan x . Perpindahan dapat bernilai positif ataupun negatif. Perpindahan bernilai positif jika arah gerak ke kanan, dan bernilai negatif jika arah gerak ke kiri.

Contoh



$$\text{Jarak OQ} = 4 \text{ satuan}$$

$$\text{Jarak OP} = 2 \text{ satuan}$$

$$\text{Jarak PQ} = 6 \text{ satuan}$$

$$\text{Perpindahan OQ} = \text{posisi Q} - \text{posisi O} = 4 \text{ satuan}$$

Perpindahan **OP** = posisi P – posisi O = -2 satuan

Perpindahan **PO** = posisi O – posisi P = 2 satuan

Perpindahan **OPQ** = **OP** + **PO** + **OQ** = **OQ** = 4 satuan

Terlihat bahwa perpindahan **OPQ** sama dengan perpindahan **OQ** dengan demikian perpindahan tidak tergantung pada lintasan hanya tergantung pada posisi akhir (titik Q) dan posisi awal (titik O)

d) **Kelajuan rata-rata** adalah jarak tempuh dibagi dengan selang waktu

$$\text{kelajuan rata-rata} = \frac{\text{jarak tempuh total}}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{s}{t}$$

e) **Kelajuan sesaat** adalah kelajuan pada suatu saat tertentu atau kelajuan pada suatu titik dari lintasannya

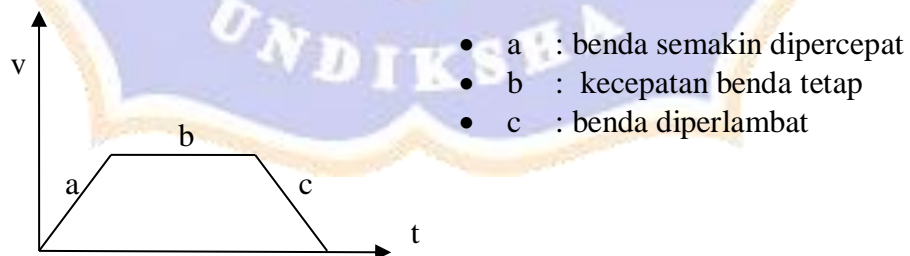
f) **Kecepatan rata-rata** adalah perubahan posisi selama selang waktu tertentu atau gradie garis yang menghubungkan posisi awal dan posisi akhir partikel tersebut. Kecepatan rata-rata termasuk besaran vektor yang arahnya sama dengan arah perpindahan.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

g) **Kecepatan sesaat** adalah kecepatan pada suatu saat tertentu

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad v = \frac{dx}{dt}$$

Untuk mempermudah menggambarkan kecepatan digunakan grafik kecepatan sebagai fungsi waktu



Percepatan adalah perubahan kecepatan benda dalam selang waktu tertentu.

Percepatan rata-rata adalah perubahan kecepatan benda dibagi dengan selang waktu yang dibutuhkan untuk perubahan itu.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Apabila percepatan yang diperoleh negatif maka dapat dikatakan mengalami perlambatan.

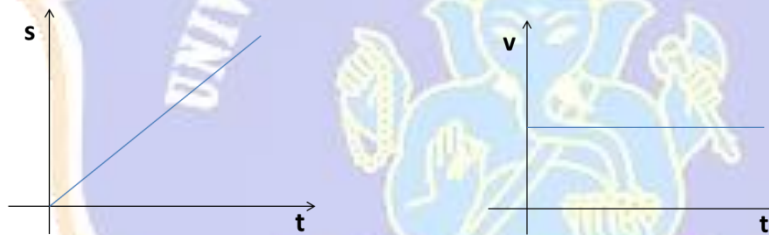
Gerak Lurus Beraturan

Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang menempuh lintasan lurus yang dalam waktu sama benda menempuh jarak yang sama. Gerak lurus beraturan (GLB) juga dapat didefinisikan sebagai gerak suatu benda yang menempuh lintasan lurus dengan kelajuan tetap.

Dalam kehidupan sehari-hari, jarang ditemui contoh benda yang bergerak lurus dengan kecepatan tetap. Misalnya, sebuah mobil yang bergerak dengan kelajuan 80 km/jam, kadang-kadang harus memperlambat kendaraannya ketika ada kendaraan lain di depannya atau bahkan dipercepat untuk mendahuluinya.

Gerak lurus kereta api dan gerak mobil di jalan tol yang bergerak secara stabil bisa dianggap sebagai contoh gerak lurus dalam keseharian.

Grafik pada gerak lurus beraturan



Gambar 1. Grafik hubungan s-t dan v-t pada GLB

Pada gerak lurus beraturan, berlaku persamaan:

$$s = v \times t$$

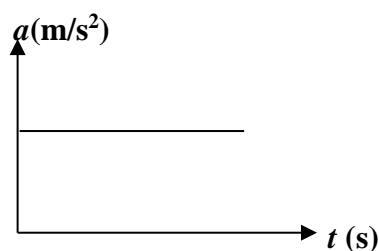
v = kecepatan (m/s)

s = perpindahan (m)

t = waktu yang diperlukan (s)

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Dalam GLBB benda dapat bergerak dipercepat atau diperlambat. Benda dipercepat karena benda selalu mengalami pertambahan kecepatan yang sama dalam selang waktu sama. Benda diperlambat karena benda selalu mengalami pengurangan kecepatan yang sama dalam selang waktu yang sama pula.

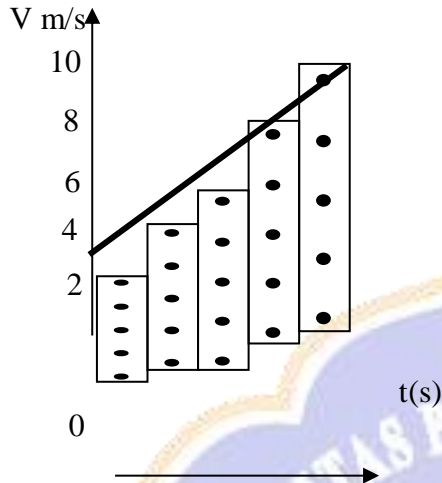


Gambar 2. Grafik a-t pada

GLBB

Benda yang mengalami GLBB akan memiliki percepatan yang tetap, artinya benda tersebut mengalami perubahan kecepatan yang sama dalam selang waktu yang sama. Oleh karena itu percepatan yang dialami benda setiap saat adalah sama, maka dalam grafik percepatan terhadap waktu digambarkan dengan garis lurus horizontal

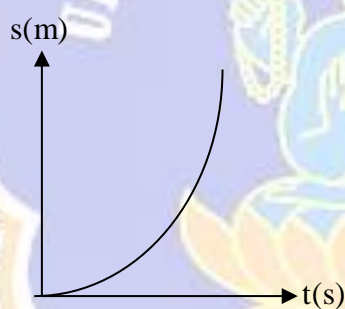
Berdasarkan hasil eksperimen menggunakan *ticker timer*, grafik kecepatan terhadap waktu dari GLBB dapat digambarkan seperti grafik di bawah ini.



Gambar 3. Grafik hubungan v-t

Grafik kecepatan gerak GLBB dapat digambarkan dari hasil eksperimen *ticker timer* yang direkam pada kertas ketik (dengan tanda titik). Contoh gerak pada troli dengan menggunakan tiker timer menunjukkan perubahan kecepatan secara beraturan dan lintasannya lurus. Hasilnya seperti yang

Grafik perpindahan benda (s) terhadap waktu (t) untuk benda yang bergerak lurus berubah beraturan (GLBB) dilukiskan seperti pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik s-t benda yang dipercepat



Gambar 5. Grafik s-t benda yang diperlambat

Gambar 4 dan 5 perpindahan (s) terhadap waktu (t) untuk benda dipercepat dan untuk benda diperlambat.

Gerak jatuh bebas

Gerak jatuh bebas merupakan gerak benda dari suatu ketinggian tanpa kecepatan awal. Gerak jatuh bebas dipengaruhi gaya gravitasi. Benda-benda yang jatuh dalam ruang hampa mendapat percepatan yang sama, yaitu percepatan gravitasi bumi (g). Pada gerak jatuh bebas berlaku persamaan berikut:

$$v_t = gt \qquad v_t^2 = 2gh \qquad h = \frac{1}{2}gt^2$$

Gerak vertikal ke bawah

Gerak vertikal ke bawah merupakan gerak suatu benda yang dilemparkan vertikal ke bawah dengan kecepatan awal tertentu (v_0) dan percepatan g .

Pada gerak vertikal ke bawah berlaku persamaan berikut:

$$v_t = v_0 + gt \qquad v_t^2 = v_0^2 + 2gh \qquad h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$$

Gerak vertikal ke atas

Gerak vertikal ke atas merupakan gerak suatu benda yang dilemparkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal tertentu (v_0) dan percepatan $-g$ pada saat naik dan percepatan g pada saat turun.

Pada gerak vertikal ke atas berlaku persamaan berikut:

$$v_t = v_0 - gt \qquad v_t^2 = v_0^2 - 2gh \qquad h = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$$

Di titik tertinggi kecepatan benda adalah nol. Persamaan yang berlaku di titik tertinggi:

$$h_{maks} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Saat mulai turun, persamaannya sama dengan gerak jatuh bebas.

$t_{naik} = t_{turun}$, waktu yang dibutuhkan bola untuk naik dan untuk turun dituliskan dalam persamaan:

$$t_{naik} = \frac{v_0}{g}$$

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 dan 2 : 3 JP (3 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan 1. Memberi salam pembuka 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengorientasikan siswa tentang pembelajaran hari ini	Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran	5 menit
B. Kegiatan Inti 1. Mengamati a. Penyampaian hasil tugas baca mencari informasi tentang materi yang akan dibahas melalui berbagai sumber b. Penayangan suatu fenomena alam terkait dengan besaran-besaran pada kinematika	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i>	5 menit
2. Menanya a. Konfirmasi tentang prosedur dan langkah langkah kerja kegiatan praktikum	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 01)</i>	5 menit
3. Mencoba a. Orientasi keterampilan menggunakan alat, mengolah dan menyaji data, kejujuran dan ketelitian dalam memperoleh data, serta kerjasama dalam kelompok b. Pelaksanaan kegiatan (<i>LKS 01</i>)	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 01)</i>	40 menit
4. Mengasosiasi a. Mendiskusikan penyajian dan pengolahan data b. Mendiskusikan dan menyiapkan bahan presentasi	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 02 ,04)</i>	35 menit

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
5. Mengkomunikasikan <ol style="list-style-type: none"> Presentasi hasil kegiatan Pemberian umpan balik terhadap hasil kegiatan Pengumpulan draf dan laporan kegiatan 	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 02,04)</i>	40 menit
C. Penutup <ol style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran Pengumpulan laporan Memberi salam penutup 	Asesmen hasil belajar laporan praktikum <i>(LAD 03,05,06)</i>	5 menit

Pertemuan 3 dan 4 : 3 JP (3 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> Memberi salam pembuka Mengecek kehadiran siswa Mengorientasikan siswa tentang pembelajaran hari ini 	Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran	5 menit
B. Kegiatan Inti <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <ol style="list-style-type: none"> Penyampaian hasil tugas baca mencari informasi tentang materi yang akan dibahas melalui berbagai sumber Penayangan suatu fenomena alam terkait dengan kinematika serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari 	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i>	5 menit
<ol style="list-style-type: none"> 2. Menanya <ol style="list-style-type: none"> Konfirmasi tentang prosedur dan langkah langkah kerja kegiatan praktikum 	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 01)</i>	5 menit
<ol style="list-style-type: none"> 3. Mencoba <ol style="list-style-type: none"> Orientasi keterampilan menggunakan alat, mengolah dan menyaji data, kejujuran dan 	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur,</i>	40 menit

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
ketelitian dalam memperoleh data, serta kerjasama dalam kelompok b. Pelaksanaan kegiatan (<i>LKS 02</i>)	<i>mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 01)</i>	
4. Mengasosiasi a. Mendiskusikan penyajian dan pengolahan data b. Mendiskusikan dan menyiapkan bahan presentasi	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 02,04)</i>	35 menit
5. Mengkomunikasikan a. Presentasi hasil kegiatan b. Pemberian umpan balik terhadap hasil kegiatan c. Pengumpulan draf dan laporan kegiatan	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 02,04)</i>	40 menit
C. Penutup 1. Menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran 2. Pengumpulan laporan 3. Memberi salam penutup	Asesmen hasil belajar laporan praktikum (<i>LAD 03,05,06</i>)	5 menit

Pertemuan 5 dan 6 : 3 JP (3 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan 1. Memberi salam pembuka 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengorientasikan siswa tentang pembelajaran hari ini	Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran	5 menit
B. Kegiatan Inti 1. Mengamati a. Penyampaian hasil tugas baca mencari informasi tentang materi yang akan dibahas melalui berbagai sumber b. Penayangan suatu fenomena alam terkait dengan Kinematika	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i>	5 menit

Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>2. Menanya</p> <p>a. Konfirmasi tentang prosedur dan langkah langkah kerja kegiatan penyelesaian soal fisika</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 01)</i></p>	5 menit
<p>3. Mencoba</p> <p>a. Orientasi keterampilan menggunakan alat, mengolah dan menyaji data, kejujuran dan ketelitian dalam memperoleh data, serta kerjasama dalam kelompok</p> <p>b. Pelaksanaan kegiatan (<i>LKS 03</i>)</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 01)</i></p>	40 menit
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Mendiskusikan penyajian dan pengolahan data</p> <p>b. Mendiskusikan dan menyiapkan bahan presentasi</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 02,04)</i></p>	35 menit
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Presentasi hasil kegiatan</p> <p>b. Pemberian umpan balik terhadap hasil kegiatan</p> <p>c. Pengumpulan draf dan laporan kegiatan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 02,04)</i></p>	40 menit
<p>C. Penutup</p> <p>1. Menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran</p> <p>2. Pengumpulan laporan</p> <p>3. Memberi salam penutup</p>	<p>Asesmen hasil belajar (Kuis) Penyelesaian soal-soal fisika <i>(LAD 03,05,06)</i></p>	5 menit

F. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian
Pengetahuan : Tulis dan Asesmen Diri
Keterampilan : Observasi
2. Instrumen Penilaian
Pengetahuan
 - 1) Tes Tulis
 - 2) Instrumen
 - a) Instrumen Laporan Praktikum
 - b) Instrumen Paper
 - c) Instrumen Tugas Penyelesaian Soal FisikaKeterampilan : Lembar Observasi

G. MEDIA/ ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

1. MEDIA :
 - a. Video dan Power point
 - b. LKS 1 Besaran gerak lurus
 - c. LKS 2 GLB
 - d. LKS 3 GLBB
 - e. LKS 4 Gerak vertical
2. ALAT/BAHAN :
 - a. Laptop
 - b. LCD
 - c. Papan Tulis
3. SUMBER BELAJAR :

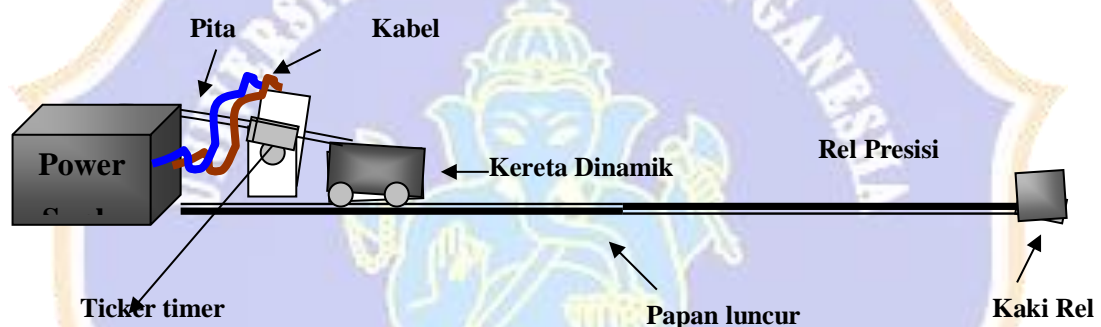
Purwanto, B. & Azam, M. 2013. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

PERCOBAAN GERAK LURUS BERATURAN (GLB)

A. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Rel presisi | 7. Tumpakan berpenjepit |
| 2. Penyambung Rel | 8. Stopwatch |
| 3. Kaki rel | 9. Pita |
| 4. Catu daya | 10. Beban |
| 5. Balok bertingkat | 11. Kabel penghubung |
| 6. Kereta dinamik | |

B. PROSEDUR KERJA



1. Rancanglah alat seperti gambar di atas!
2. Pasanglah kertas perekam waktu dan ujung kertas dijepit pada kereta dinamika!
3. Hubungkan catu-daya ke sumber listrik (PLN) dan pilih tegangan pada catu-daya!
4. Hubungkan kabel perekam waktu ke catu-daya!
5. Hubungkan perekam waktu dan mengatur baut pengatur ketukan agar perekam waktu dapat bekerja secara baik!
6. Bersamaan dengan menghidupkan perekam waktu, kemudian kereta lepaskan agar menjauhi perekam waktu!
7. Pada saat kereta menyentuh tumpakan berpenjepit/berhenti, perekam waktu dimatikan!
8. Keluarkan kertas perekam dan mengamati jarak titik-titik data!

9. Potong kertas perekam waktu sepanjang 5 titik data!
10. Menyusun potongan kertas perekam berjajar pada hasil pengamatan!

C. DISKUSI

1. Jika potongan- potongan pita dianggap sebagai kecepatan, bagaimana besar kecepatan kereta dinamik?
2. Bagaimanakah bentuk grafik kecepatan terhadap waktu ($v-t$) pada gerak lurus beraturan (GLB)?
3. Bagaimanakah bentuk grafik jarak terhadap waktu ($s-t$) pada gerak lurus beraturan (GLB)?
4. Apakah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan percobaan di atas?



PERCOBAAN GERAK LURUS BERATURAN BERUBAH (GLBB)

A. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Rel presisi | 7. Tumpakan berpenjepit |
| 2. Penyambung Rel | 8. Stopwatch |
| 3. Kaki rel | 9. Pita |
| 4. Catu daya | 10. Beban |
| 5. Balok bertingkat | 11. Kabel penghubung |
| 6. Kereta dinamik | 12. Busur derajat |

B. PROSEDUR KERJA



1. Rancanglah alat – alat seperti gambar di atas!
2. Tentukan sudut miring dengan menggunakan busur derajat yaitu sebesar 10° !
3. Hubungkan Power Supply dengan Ticker timer dengan menggunakan kabel yang telah dicek!
4. Hidupkan Power Supply dan melepaskan kereta dinamik meluncur menuruni bidang miring sambil menarik pita ketik!

5. Setelah kereta dinamik sampai pada dasar bidang miring, perhatikan hasil rekaman gerakanya pada pita ketik!
6. Gunting pita yang ditarik oleh ticker timer menjadi potongan – potongan, dimana tiap potongan mengandung 6 ketikan!
7. Catat hasil percobaan dalam tabel!

<i>No.</i>	<i>Waktu (s)</i>	<i>Panjang potongan (cm)</i>	<i>Kecepatan (cm/s)</i>	<i>percepatan (cm/s²)</i>
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Waktu 1 ketikan = 1/60 sekon, sehingga untuk 1 potongan pertama waktunya = 6 x 1/60 sekon = 0,1 sekon. Waktu untuk potongan selanjutnya adalah 0,2 sekon, 0,3 sekon, 0,4 sekon, dan 0,5 sekon.

Kecepatan ditentukan dengan persamaan

$$V = \frac{\text{panjang potongan}}{\text{perubahan waktu}} \quad (\text{cm/s})$$

Untuk menentukan percepatan digunakan persamaan

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

8. Tempelkan potongan kertas secara berurutan ke samping kanan sehingga diperoleh diagram batangT
9. Tentukan sudut bidang miring dengan menggunakan busur derajat yaitu sebesar 20° !
10. Ulangi langkah (5) sampai (10)!

C. DISKUSI

1. Bagaimanakah besar kecepatan dan percepatan kereta dinamik pada setiap waktu untuk?
2. Bagaimanakah bentuk grafik kecepatan sebagai fungsi waktu (v-t) pada gerak lurus berubah beraturan (GLBB)!
3. Bagaimanakah bentuk grafik jarak sebagai fungsi waktu (s-t) pada gerak lurus berubah beraturan (GLBB)!
4. Apakah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan percobaan di atas?



PERCOBAAN GERAK VERTIKAL KE ATAS (GLBB)

A. ALAT DAN BAHAN

1. Bola tenis
2. Lembar pengamatan

B. PROSEDUR KERJA

1. Lemparkan bola tenis vertikal ke atas!
2. Amati gerakan bola dari bawah ke atas sampai kembali ke bawah!

C. DISKUSI

1. Bagaimanakah kecepatan bola dari bawah ke atas?
2. Bagaimanakah kecepatan bola saat mencapai titik tertinggi atau tinggi maksimum?
3. Perkirakan, atau buat hipotesis, apakah besar kecepatan pada saat dilempar sama dengan besar kecepatan saat sampai di bawah kembali?
4. Apakah besar percepatan benda pada saat bergerak ke atas sama dengan pada saat bergerak ke bawah?
5. Bagaimanakah bentuk grafik ketinggian terhadap waktu ($h-t$) dari gerakan bola tenis pada percobaan di atas?
6. Apakah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan percobaan di atas?

RUBRIK PENILAIAN TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA (KUIS)

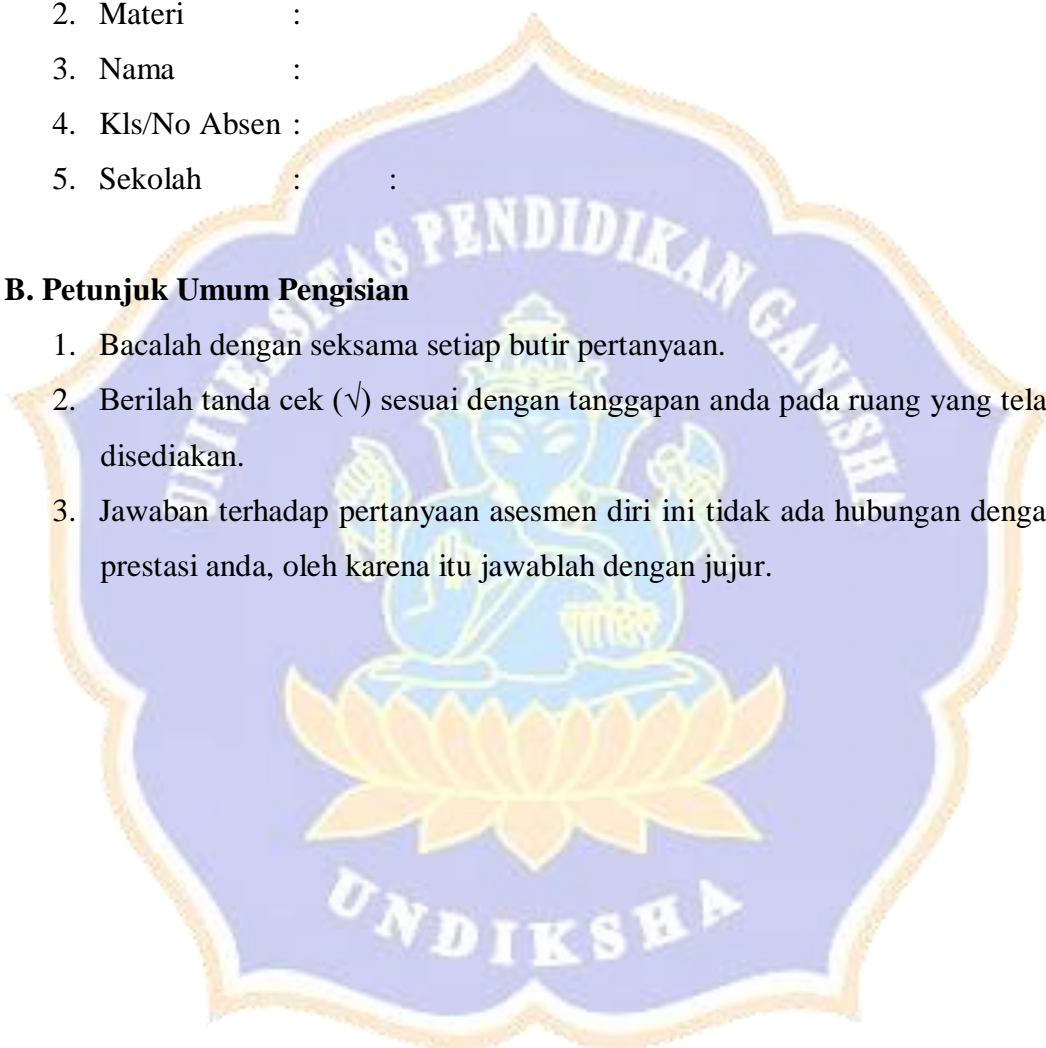
No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang diketahui	Jika memuat yang diketahui dengan lengkap	2
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip dengan lengkap	2
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

LEMBAR ASESMEN DIRI 01**(Observasi dan Klasifikasi)****A. Identitas Siswa**

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah : :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



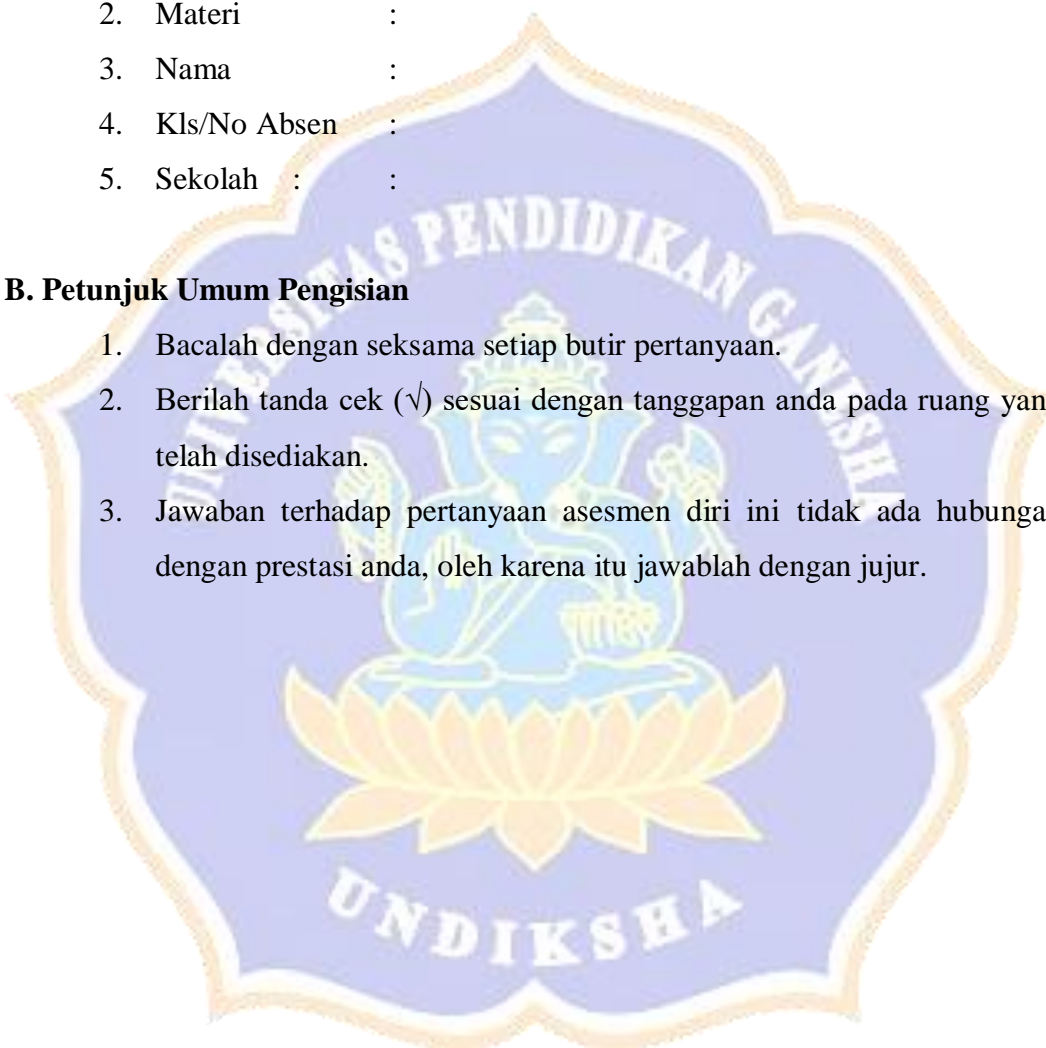
NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
1	Saya menggunakan indera penglihatan dan pendengaran dengan maksimal saat guru memberikan pengantar awal pembelajaran		
2	Saya melihat adanya perbedaan cakupan materi pelajaran dengan yang sudah saya dapatkan sewaktu di SMP		
3	Saya mencocokkan bahan bacaan dengan deskripsi atau penjelasan yang disampaikan oleh guru		
4	Saya mengidentifikasi perbedaan konsep dalam fisika dengan istilah dalam kehidupan sehari-hari		
5	Saya mengklasifikasikan contoh-contoh GLB dan GLBB berdasarkan sumber dan jenisnya		
6	Saya mampu mengklasifikasi berbagai macam bentuk gerak dalam kehidupan sehari-hari		
7	Saya mampu membuat peta konsep Kinematika berdasarkan pengetahuan yang saya miliki sebelumnya		
8	Saya berhasil mengidentifikasi perbedaan GLB dan GLBB		

LEMBAR ASESMEN DIRI 02**(Menghubungkan Ruang Waktu, Memprediksi)****A. Identitas Siswa**

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah : :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
1	Saya berhasil mendeskripsikan setiap bentuk perubahan gerak yang terjadi pada beberapa fenomena alam		
2	Saya dapat memprediksi kecepatan dengan mengetahui posisi dan waktu		
3	Saya mengetahui pemanfaatan pembelajaran konsep Kinematika untuk kemaslahatan hidup manusia		
4	Saya mencoba mengkaitkan hukum-hukum gerak untuk memecahkan permasalahan-permasalahan fisika		
5	Saya menggunakan data empirik untuk merumuskan dan menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan konsep Kinematika		
6	Saya menggunakan hubungan antar konsep untuk memecahkan permasalahan		
7	Saya dapat mengetahui hubungan GLB dan GLBB dari peristiwa benda jatuh bebas.		
8	Saya mencoba memprediksi ketinggian lemparan suatu benda dengan menggunakan konsep Kinematika		

LEMBAR ASESMEN DIRI 03

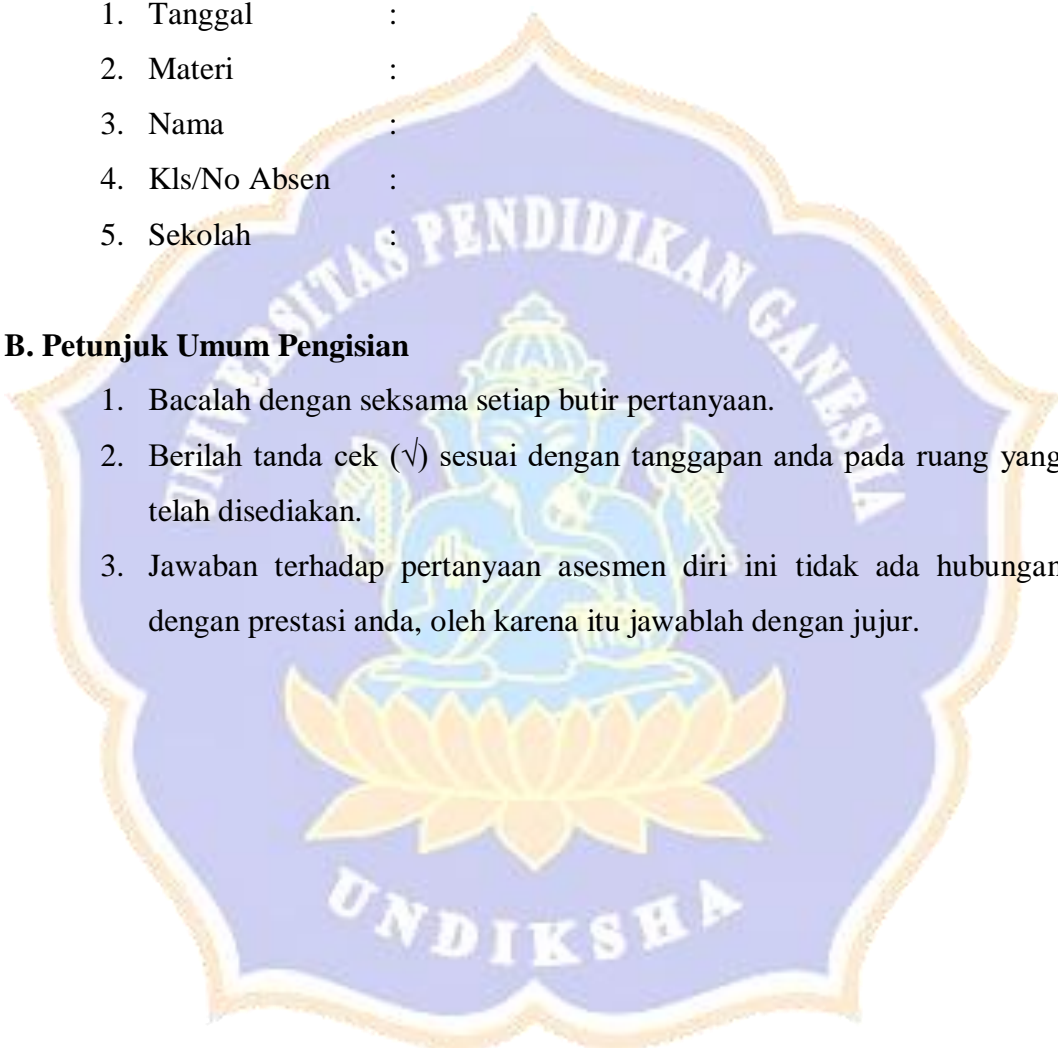
**(Mengukur, Mengidentifikasi/Mengontrol Variabel, Merumuskan Hipotesis,
Melakukan Eksperimen, Menerapkan Konsep)**



A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 	TIDA 
1	Saya melakukan pengukuran selalu menggunakan satuan yang sesuai		
2	Saya menggunakan pengukuran standard untuk mendeskripsikan dimensi obyek		
3	Saya selalu mempertimbangkan angka penting dalam pengukuran besarnya perubahan gerak yang terjadi pada gerak jatuh bebas		
4	Saya berusaha untuk menggunakan dan memilih alat ukur yang tepat dalam kegiatan eksperimen		
5	Saya mengidentifikasi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan sederhana yang saya lakukan		
6	Saya mengidentifikasi variabel-variabel yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen, menjaga sebagian besar tetap selama memanipulasi kecuali variabel bebas		
7	Saya mengidentifikasi variabel-variabel yang mungkin mempengaruhi variabel terikat		
8	Saya mengajukan tingkat kebebasan variabel dalam eksperimen untuk menguji hipotesis		
9	Saya mengidentifikasi pertanyaan/ Pernyataan yang dapat/ tidak dapat di uji		
10	Saya mencoba menyusun pernyataan yang dapat di uji dengan eksperimen		
11	Saya menuliskan hasil eksperimen apa adanya tanpa harus melihat hasil yang seharusnya seperti dalam teori		
12	Saya menjelaskan kesesuaian/ketidaksesuaian hasil eksperimen dengan teori		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
13	Saya memilih disain yang sesuai investigasi untuk menguji hipotesis		
14	Saya menggunakan prosedur yang aman selama melakukan investigasi		
15	Saya mengambil kesimpulan yang tepat setelah eksperimen dilaksanakan		
16	Saya menerapkan konsep/teori yang ada dalam bentuk kegiatan eksperimen di laboratorium		
17	Saya menerapkan konsep untuk mengatasi persoalan-persoalan yang dihadapi		
18	Saya mengimplementasikan setiap konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari		

LEMBAR ASESMEN DIRI 04

(Menggunakan Bilangan, Interpretasi Data)

A. Identitas Siswa

1. Tanggal :

2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
1	Saya memanfaatkan logika matematika dalam setiap pengambilan keputusan ilmiah		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
2	Saya menyelesaikan problem sains dengan menggunakan persamaan matematika		
3	Saya mampu memilih persamaan matematika yang tepat dalam setiap permasalahan sains		
4	Saya mampu menginterpretasikan suatu kejadian dalam bentuk persamaan matematika		
5	Saya mengidentifikasi hubungan antar variabel, dari grafik/table yang diberikan dari data (menghubungkan dengan investigasi)		
6	Saya menarik suatu kesimpulan dari data dengan menentukan pola dan langkah yang jelas		
7	Saya melihat sisi positif dan negatif dari setiap proses yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran		
8	Saya menyusun kesimpulan yang beralasan berdasarkan tujuan, permasalahan dan temuan yang saya peroleh.		

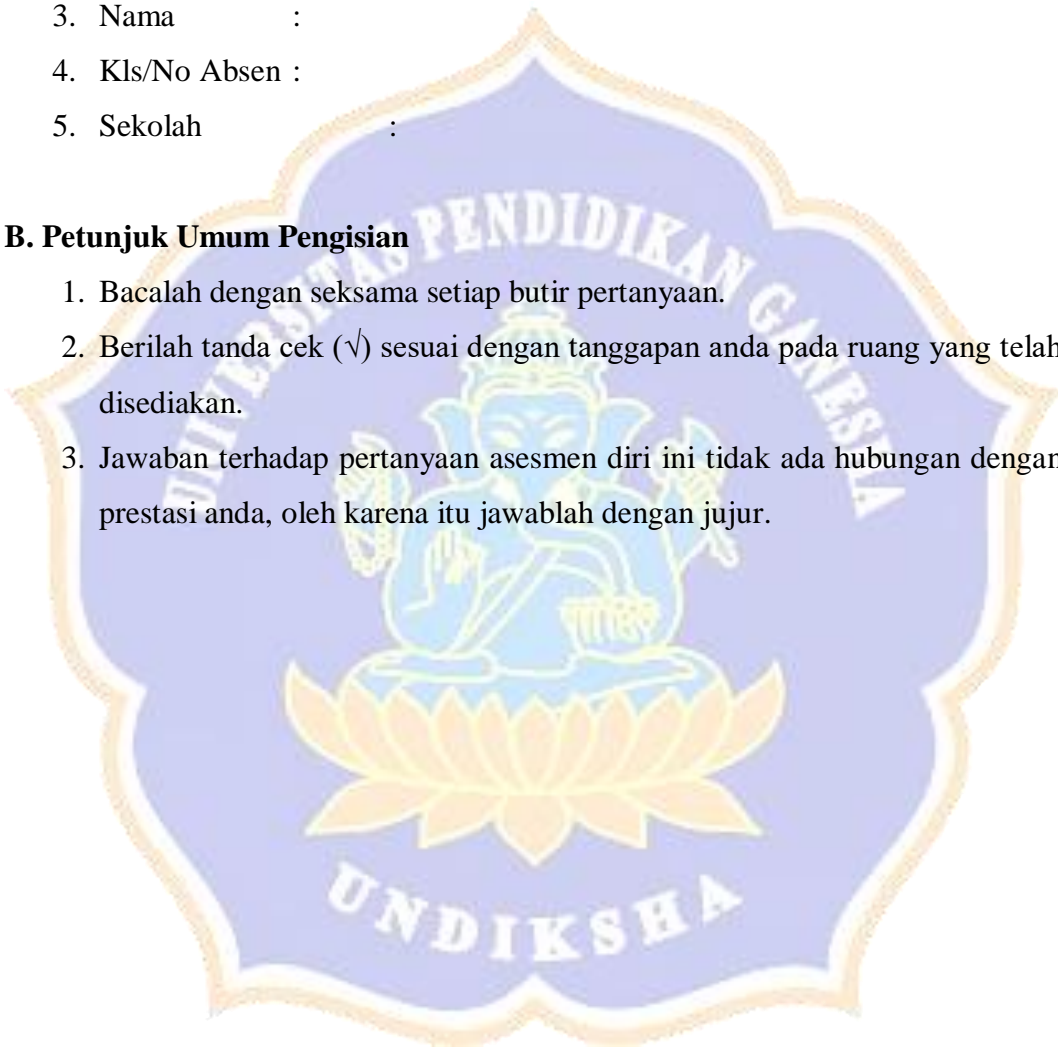
LEMBAR ASESMEN DIRI 05
(Mengkomunikasikan)

A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	CEK (√)	PERNYATAAN
1		Saya mencoba mengubah informasi lisan/tulisan ke dalam bentuk grafik, tabel, dan diagram agar orang lain mudah memahami informasi yang disajikan
2		Saya mampu membaca informasi yang diberikan dalam bentuk grafik, tabel, diagram, dll
3		Saya menyajikan video dalam presentasi saya sehingga akan memberikan ilustrasi yang lebih konkret dalam upaya menjelaskan tentang konsep kinematika
4		Saya berupaya menggunakan seluruh indera secara maksimal dalam menyampaikan suatu gagasan ilmiah
5		Saya menggunakan bahasa yang lugas dan mudah yang rasanya mudah dimengerti oleh teman-teman dan guru
6		Saya merasa khawatir saat tidak bisa memberikan jawaban yang memuaskan kepada teman-teman
7		Saya mampu mengatur waktu dengan baik dalam melakukan presentasi di hadapan teman-teman
8		Saya siap menerima masukan setelah tampil menyajikan hasil eksperimen tentang konsep GLB dan GLBB

LEMBAR ASESMEN DIRI 06

(Evaluasi Pembelajaran)

Deskripsikan kesulitan yang anda temui dalam memahami konsep Kinematika



Rencana untuk Mengatasi Kesulitan/Kekurangan Anda dalam memahami konsep Kinematika



LEMBAR ASESMEN DIRI 07

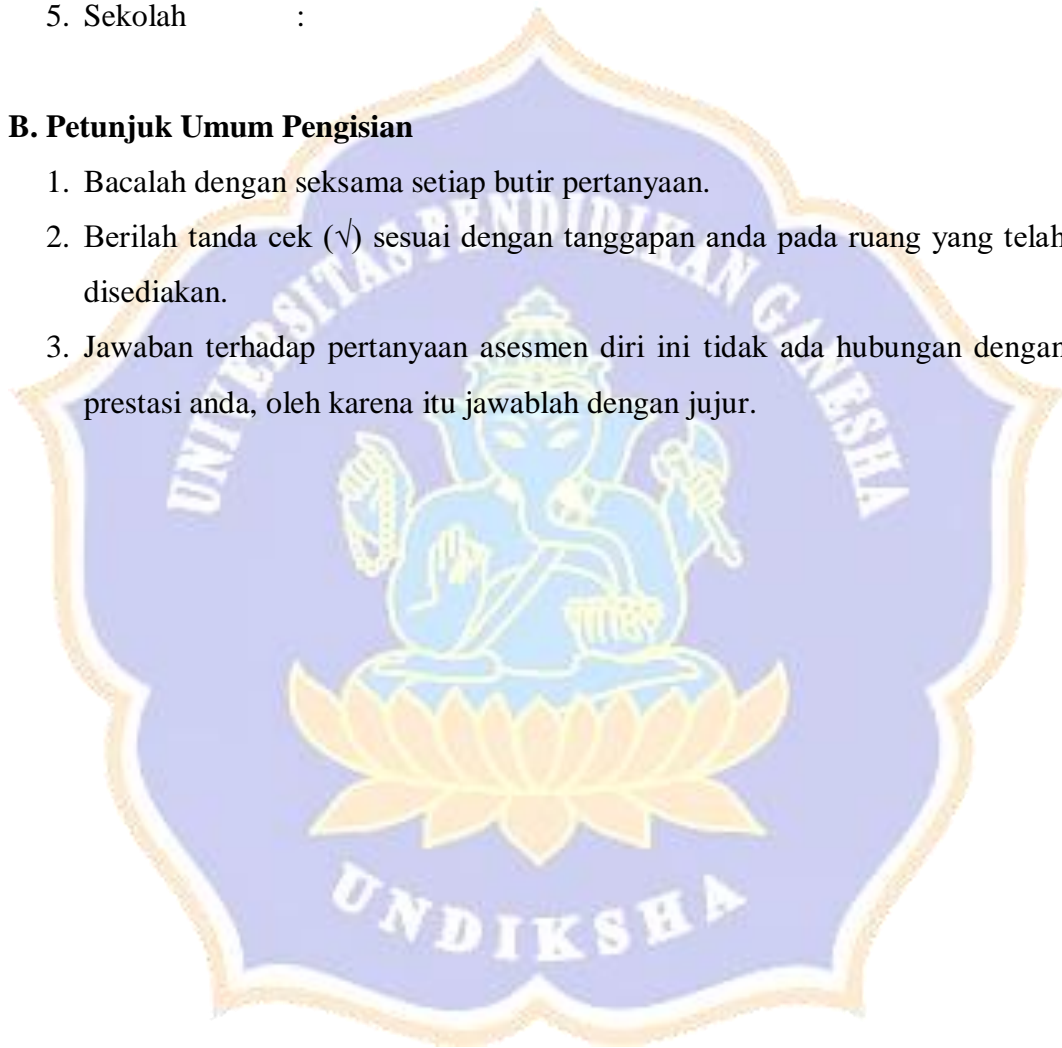
Presentasi Tugas dan Hasil Praktikum

A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	URAIAN	YA	TIDAK
1	Presentasi saya awali dengan salam pembuka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

NO	URAIAN	YA	TIDAK
2	Saya memaparkan hasil kerja saya dibantu dengan media	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Saya berupaya menyisipkan animasi, video dan <i>ice breaking</i> dalam presentasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Pembuatan presentasi dilakukan bersama-sama dengan teman dalam kelompok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Saya menggunakan intonasi suara yang jelas agar mudah dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Intonasi suara saya naik turun agar tidak membosankan teman-teman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Saya merasa kurang percaya diri dalam menyampaikan hasil kerja saya, sehingga saya serahkan tugas tersebut pada teman yang lain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Saya menggunakan ekspresi wajah dan gerak tubuh dalam presentasi agar menjadi menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Saya selalu merancang skenario sebelum melaksanakan presentasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Saya selalu mengambil alih tugas sebagai ketua kelompok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Saya selalu memberikan kesempatan teman lain untuk bertanya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Saya senang bila ada teman lain memberikan masukan kepada hasil kerja saya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Saya selalu mengatur waktu dengan baik sesuai alokasi yang diberikan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Saya menjawab pertanyaan teman-teman dengan lugas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Saya mengakhiri presentasi dengan salam penutup dan siap menerima masukan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**A. Identitas Siswa**

1. Nama :
2. No. Absen :
3. Kelas :
4. Sekolah :


B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.

2. Berilah tanda cek skor sesuai dengan penilaian anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

1	Saya menuliskan unsur yang diketahui berdasarkan permasalahan yang diberikan
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
2	Saya mampu mengidentifikasi/menuliskan unsur yang ditanyakan dalam persoalan fisika
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
3	Saya menggunakan konsep yang diajarkan dalam penyelesaian soal fisika
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
4	Saya mampu menggunakan rumus-rumus fisika dalam penyelesaian soal sehari-hari
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
5	Saya melakukan perhitungan matematis dengan baik
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
6	Saya menguasai konsep dasar yang merupakan pijakan dalam mempelajari materi selanjutnya
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
7	Saya mengerjakan soal yang mudah terlebih dahulu

	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
8	Dalam tiap kali ujian saya merasa percaya diri dalam mengerjakan soal
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
9	Saya selalu menuliskan satuan pada jawaban akhir
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
10	Saya memeriksa kembali pekerjaan yang sudah saya kerjakan
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak



LEMBAR ASESMEN DIRI 09
(Laporan Praktikum/Paper)

A. Identitas Siswa



1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 😊	TIDA 😞
1	Cover	Saya menuliskan Judul Praktikum		
		Saya menuliskan tanggal/waktu pelaksanaan percobaan		
		Saya menuliskan identitas diri pada cover laporan		
		Saya mencantumkan logo dan identitas sekolah pada cover laporan		
2	Dasar Teori	Teori yang saya gunakan sesuai dengan materi yang telah disampaikan sebelumnya		

NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 	TIDA 
		Teori yang saya gunakan dalam laporan menyesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai dala percobaan		
		Saya menggunakan sumber-sumber yang relevan untuk mendukung ketercapaian percobaan		
		Saya menuliskan landasan teori sudah sesuai dengan kaidah penulisan dalam EYD		
3	Tujuan	Pemilihan tujuan praktikum mengacu kompetensi yang harus saya kuasai		
		Tujuan yang saya susun sangat memungkinkan untuk dicapai dengan percobaan yang dilakukan		
4	Alat dan Bahan	Alat dan Bahan yang saya gunakan menunjang tujuan percobaan		
		Sebisa mungkin saya menggunakan alat dan bahan yang sederhana dan mudah diperoleh		
5	Langkah Percobaan	Langkah percobaan yang saya susun dengan urutan yang sistematis		
		Pada awal kegiatan saya melakukan pemeriksaan kondisi alat yang akan digunakan		
		Saya selalu mempertimbangkan ketersediaan waktu percobaan		
6	Pengolahan Data	Saya menggunakan rumus yang sesuai dalam pengolahan data		
		Saya sudah menggunakan besaran dan satuan yang benar		
		Saya melakukan perhitungan matematis dengan teliti		
7	Pembahasan	Penjelasan saya merujuk pada landasan teori dan hasil praktikum		
		Saya menjelaskan mengapa hasil praktikun saya tepat ataupun tidak sesuai dengan		

NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 😊	TIDA 😞
		dengan hipotesis		
		Saya membahas hasil praktikum merujuk pada sumber relevan		
8	Simpulan	Saya menyusun simpulan berdasarkan tujuan percobaan yang telah ditentukan sebelumnya		
		Saya menuliskan simpulan secara singkat, tepat dan jelas		
9	Daftar Pustaka	Saya menggunakan referensi minimal 5 buah		
		Sumber yang saya gunakan terpercaya dan dapat dipertanggungjawabkan		
		Saya menuliskan daftar pustaka sesuai dengan kaidah dan urutan abjad		
10	Kerapihan	Saya menulis/mengetik laporan dengan rapi dan mudah dibaca		
		Saya menyusun laporan dengan margin dan ukuran kertas sesuai ketentuan		

Lampiran 4a



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHAP 1
KELAS KONTROL**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL TAHAP I**

Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Usaha Energi
 Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

E. KOMPETENSI INTI (KI)

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

F. KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Keterampilan

- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha(kerja) dan hukum kekekalan energi

G. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Sikap

1. Bertambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur,

teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

Pengetahuan

Pertemuan 1 dan 2

1. Memecahkan permasalahan tentang penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan
2. Menelaah hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda

Pertemuan 3 dan 4

3. Menganalisis energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

Pertemuan 5 dan 6

4. Memadukan hukum kekekalan energi dalam permasalahan sehari-hari
5. Mengukur konsep daya serta penerapannya dalam perhitungan jumlah biaya kebutuhan listrik sehari-hari

Keterampilan

1. Mengumpulkan informasi masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi.
2. Merancang langkah-langkah penyelidikan konsep usaha dan energi dan perubahannya
3. Melakukan percobaan untuk menyelidiki konsep usaha, energi, dan perubahannya
4. Menyajikan data hasil penelitian tentang konsep usaha dan energi

H. MATERI PEMBELAJARAN

1. Usaha dan Energi

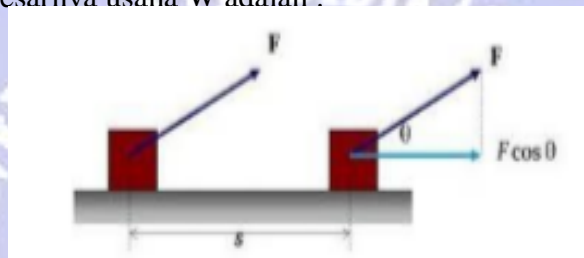
Usaha yang dilakukan sama dengan perubahan energi kinetik dan perubahan energi potensial. Selain energi kinetik terdapat energi potensial. Energi kinetik dan energi potensial membentuk energi mekanik. Energi mekanik akan kekal pada sistem yang konservatif. Kita mengenalnya sebagai hukum

kekekalan energi mekanik. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik ini kita dapat menganalisis gerak dalam kehidupan sehari-hari.

Apakah usaha itu? Kita sering mendengar istilah usaha, misalnya usaha yang dilakukan Ahmad untuk mendorong peti sebesar 10 Joule. Pengertian usaha dalam Fisika berbeda dengan usaha yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Usaha dapat dihasilkan oleh gaya yang konstan, dan juga gaya yang tidak konstan.

Usaha oleh Gaya Konstan

Ahmad mendorong sebuah balok. Ia memberika gaya konstan sebesar F newton, ternyata balok bergeser sejauh s meter searah dengan F . Kita bisa menghitung besarnya usaha W adalah :



$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

W = Usaha yang dilakukan benda (joule)

F = Gaya yang diberikan pada benda (newton)

α = Sudut antara gaya yang diberikan terhadap arah perpindahan

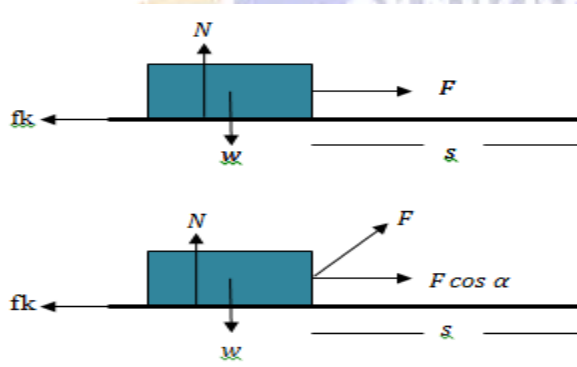
s = Perpindahan benda (m)

Apabila pergeseran tidak searah dengan arah perpindahan benda, maka yang akan kita gunakan adalah komponen gaya pada arah perpindahan. Gaya adalah besaran vektor dan perpindahan juga besaran vektor. Usaha adalah besaran skalar. Usaha adalah perkalian skalar antara vektor gaya dengan vektor perpindahan.

Besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan istimewa yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda.

- Jika $\alpha = 0^\circ$ berarti gaya F searah dengan arah perpindahan. Karena $\cos 0^\circ = 1$, maka usaha yang dilakukan $W = F \cdot s$
- Jika $\alpha = 90^\circ$ berarti gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan. Karena $\cos 90^\circ = 0$, maka usaha yang dilakukan $W = 0$. Gaya tidak menghasilkan usaha.
- Jika $\alpha = 180^\circ$ berarti gaya F berlawanan dengan arah perpindahan. Karena $\cos 180^\circ = -1$, maka usaha yang dilakukan $W = -F \cdot s$.
- Jika $s = 0$, berarti gaya tidak menyebabkan benda berpindah, maka $W = 0$.

1. Usaha oleh Berbagai Gaya



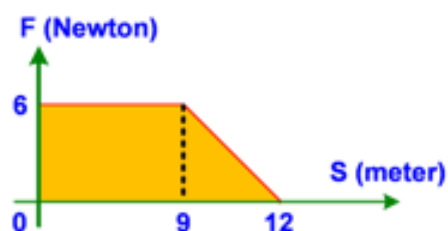
Gambar di atas menunjukkan sebuah benda yang dipengaruhi oleh beberapa gaya yang bertitik tangkap sama, sehingga benda berpindah sejauh s pada arah horizontal.

$$W_{\text{total}} = \sum F \cdot s$$

$$W_{\text{total}} = (F - f_k) \cdot s$$

$$W_{\text{total}} = (F \cos \Theta - f_k) \cdot s$$

2. Menghitung Usaha dengan Grafik



Usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya dapat dilukiskan secara grafik yaitu dengan menarik garis komponen F (gaya) sebagai fungsi s (perpindahan). Luas daerah yang diarsir di bawah grafik $F - s$ menyatakan usaha yang dilakukan oleh gaya sebesar F untuk benda berpindah sejauh s .

$W =$ luas daerah di bawah grafik gaya terhadap perpindahan

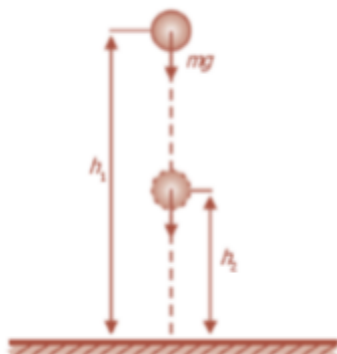
2. Energi dan Daya

Energi

Pengertian energi dalam fisika adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja). Energi merupakan suatu besaran fisika yang dapat diubah dari satu bentuk menjadi bentuk yang lain. Namun energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Hal ini sesuai dengan “Hukum Kekekalan Energi” yang berbunyi bahwa energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, namun energi hanya bisa berubah bentuk dari satu bentuk energi menjadi energi bentuk yang lain

Energi terbesar adalah energi matahari. Jarak matahari ke bumi sejauh 149.600 juta km memungkinkan energi panas yang diterima manusia di bumi tidak membahayakan. Energi panas dari matahari sangat bermanfaat bagi bumi dan dapat menghasilkan energi bentuk lain di permukaan bumi ini seperti energi kimia, energi listrik, energi bunyi dan energi kinetik.

Energi Potensial



Energi potensial didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena keadaan atau kedudukan (posisinya). Energi potensial juga didefinisikan sebagai energi yang tersimpan dalam suatu benda. Misalnya, energi kimia dan energi listrik. Contoh energi kimia adalah energi minyak bumi dan energi nuklir.

Energi potensial gravitasi

Energi potensial gravitasi didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena kedudukan ketinggian dari benda lain. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$EP = m \cdot g \cdot h$$

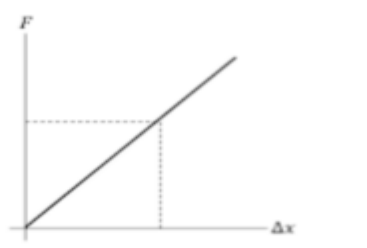
EP = energi potensial gravitasi (joule)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (ms⁻²)

h = ketinggian terhadap acuan (m)

Energi potensial pegas



Energi potensial pegas dapat ditentukan dari grafik gaya pegas (F) terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)

EP = luas daerah di bawah grafik F terhadap Δx

Energi potensial pegas secara matematis dirumuskan dengan :

$$EP = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$$

Keterangan :

EP = energi potensial pegas (joule)

k = konstanta gaya pegas (Nm⁻¹)

Δx = pertambahan panjang pegas (m)

Energi kinetik

Energi kinetik didefinisikan sebagai energi yang dimiliki oleh benda karena geraknya. Semakin cepat benda bergerak, maka makin besar energi kinetik yang dimilikinya. Berdasarkan hukum II Newton, $F = m \cdot a$ dan pada persamaan gerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan awal = 0, $v^2 = 2 \cdot a \cdot s$, sehingga besarnya usaha :

$$W = F \cdot s = (m \cdot a) \cdot (v^2/2a) = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

W adalah usaha yang diperlukan oleh gaya F untuk mengubah kecepatan benda. Besarnya usaha ini sama dengan energi kinetik yang dimiliki benda pada saat kecepatannya v. Energi kinetik dirumuskan dengan :

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

EK = energi kinetik (joule)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (ms⁻¹)

Daya

Daya didefinisikan sebagai kecepatan melakukan usaha atau kemampuan untuk melakukan usaha tiap satuan waktu.

Daya dirumuskan dengan persamaan :

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{F \cdot \Delta x}{t} = F \cdot v$$

Keterangan :

P = daya (Js⁻¹ = watt)

W = usaha (joule)

t = waktu (s)

Δx = perpindahan (m)

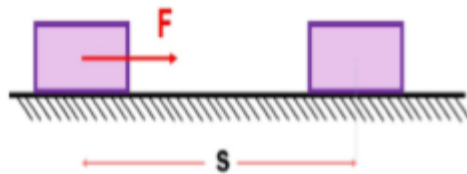
v = kecepatan (ms⁻¹)

Efisiensi konverter energi dirumuskan dengan :

$$\eta = \left(\frac{\text{keluaran}}{\text{masukan}} \right) \times 100 \%$$

η = efisiensi konverter

3. Hubungan Energi dan Usaha



Balok bermassa m bergerak dengan kecepatan awal v_0 . Karena pengaruh gaya F , maka balok setelah t sekon kecepatannya menjadi v_t dan berpindah sejauh s .

$$W = F \cdot s = m \cdot a \cdot s$$

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v_t^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$$

Hubungan tersebut secara fisis dikatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya sama dengan perubahan energi kinetik benda.

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$$

$$W = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$$

$$W = EP_1 - EP_2$$

$$W = \Delta EP$$

Besarnya energi potensial gravitasi sama dengan energi potensial akhir dikurangi energi potensial mula-mula. Persamaan ini menyatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi sama dengan minus perubahan energi potensial gravitasi.

4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik dirumuskan dengan $E_{MA} = E_{MB}$. Hal ini berarti bahwa jumlah energi mekanik benda yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi adalah tetap. Energi mekanik didefinisikan sebagai penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial.

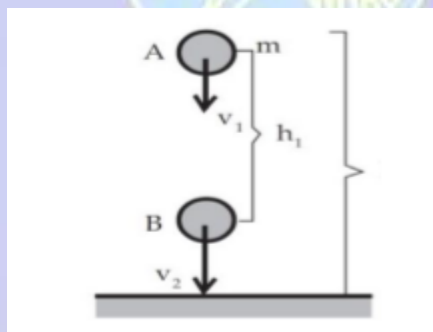
Sebuah benda yang dilempar ke atas akan memiliki energi potensial dan energi kinetik. Energi potensial dimiliki karena ketinggiannya, sedangkan energi

kinetik karena geraknya. Makin tinggi benda tersebut terlempar ke atas, makin besar energi potensialnya. Namun, makin kecil energi kinetiknya. Pada ketinggian maksimal, benda mempunyai energi potensial tertinggi dan energi kinetik terendah yaitu 0.

Untuk lebih memahami energi kinetik perhatikan sebuah bola yang dilempar ke atas. Kecepatan bola yang dilempar ke atas makin lama makin berkurang. Makin tinggi kedudukan bola (energi potensial gravitasi makin besar), makin kecil kecepatannya (energi kinetik bola makin kecil). Saat mencapai keadaan tertinggi, bola akan diam. Hal ini berarti energi potensial gravitasinya maksimum, namun energi kinetiknya minimum ($v = 0$).

Pada waktu bola mulai jatuh, kecepatannya mulai bertambah (energi kinetiknya bertambah) dan tingginya berkurang (energi potensial gravitasi berkurang). Berdasarkan kejadian di atas, seolah terjadi semacam pertukaran energi antara energi kinetik dan energi potensial gravitasi. Apakah hukum kekekalan energi mekanik berlaku dalam hal ini?

Hukum Kekekalan Energi Mekanik Bola yang Jatuh dari Ketinggian h



Ketika sebuah bola berada pada ketinggian h , maka energi potensial di titik A adalah $EP_A = m \cdot g \cdot h$, sedangkan energi kinetiknya $E_{kA} = \frac{1}{2} m v^2$

Jumlah antara energi potensial di titik A dan energi kinetik di titik A sama dengan energi mekanik. Besarnya energi mekanik adalah: $EM_A = EP_A + E_{kA}$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa jumlah energi mekanik benda yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi adalah tetap.



E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 2 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>smartphone).</p> <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>		
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda dan penggunaan sumber energi alternatif yang 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang Hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda dan penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.</p> <p>Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>ramah lingkungan melalui sumber belajar online</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 			
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Pemanfaatan energy alternatif ? Pengertian Usaha Energi? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut (guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p>		10 menit
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Praktikum oleh Guru</p>	30 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>berlakunya konsep usaha energi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>membuktikan berlakunya konsep usaha energi</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa.</p> <p>Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p>		
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p>		15 menit
<p>5. Mengkomunikasikan</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p>	<p>Asesmen Penilaian Laporan Praktikum oleh Guru</p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Presentasi oleh Guru</p>	<p>35 menit</p>
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak</p>		<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri.	saya.		



Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan Guru : - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa	Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita. Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap	Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran	5 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>memiliki akses internet atau smartphone).</p> <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>		
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. melalui sumber belajar online</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 			
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Energi Potensial Gravitasi dan Energi kinetik? Pengertian Energi mekanik? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	yang ingin menjawab.		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep energi mekanik - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep energi mekanik</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p>	Asesmen Pelaksanaan Praktikum oleh Guru	30 menit
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p>		15 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p>	<p>Asesmen Penilaian Laporan Praktikum oleh Guru</p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Presentasi oleh Guru</p>	<p>35 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>di rumah selama 10 menit.</p> <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p>		
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p>		10 menit

Pertemuan 5 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 6 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam</p>	<p>Menyepakati arah dan target</p>	5 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>- Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone).</p> <p>Tujuannya:</p> <p>- Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan.</p> <p>Siswa :</p> <p>- Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas;</p> <p>- membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline;</p> <p>- membantu guru mencari teman yang masih offline</p>	<p>keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>pembelajaran serta strategi penskoran</p>	
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <p>- Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat)</p> <p>- Mengirim penjelasan tentang</p>	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang hukum kekekalan energy dan daya listrik. Silahan disimak materi yang</p>		<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang hukum kekekalan energy dan daya listrik melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p>		
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Hukum Kekekalan Energi dan Konsep Daya? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya Hukum Kekekalan Energi dan Konsep Daya - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya Hukum Kekekalan Energi</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p>	Asesmen Pelaksanaan Praktikum oleh Guru	30 menit
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p>	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p>		15 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p>	<p>Asesmen Penilaian Laporan Praktikum oleh Guru</p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p>	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Presentasi oleh Guru</p>	<p>35 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
- Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran	diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.		
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p>		10 menit

F. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian
 - a. Pengetahuan : Tulis
 - b. Keterampilan : Observasi dan Asesmen Kinerja
2. Instrumen Penilaian
 - a. Pengetahuan
 - 3) Tes Tulis
 - b. Keterampilan :
 1. Lembar Observasi Pelaksanaan Praktikum dan Presentasi

G. MEDIA/ ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

MEDIA :

Video

Power point

LKS 1 Energi dan Perubahannya

LKS 2 Penentuan Hubungan Usaha dan Energi

LKS 3 Hukum Kekekalan Energi

ALAT/BAHAN :

Laptop

4. SUMBER BELAJAR :

Purwanto, B. & Azam, M. 2013. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA.*

Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X.* Cimahi: Erlangga



**LEMBAR KERJA SISWA 01
ENERGI & PERUBAHANNYA**

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

I. Tujuan

1. Siswa mampu mengamati perubahan energi melalui percobaan sederhana.
2. Siswa mampu menyebutkan beberapa contoh perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.

II. Alat dan Bahan:

1. Dudukan lampu dan dudukan baterai.
2. Lampu kecil
3. Baterai 1,5 volt
4. Kabel-kabel penghubung
5. Lampu petromak
6. Korek api
7. Minyak tanah

III. Langkah kegiatan

a) Percobaan 1

1. Siapkan berbagai bahan yang diperlukan!
2. Pasanglah lampu dan baterai pada dudukannya masing-masing!
3. Hubungkan kabel-kabel penghubung (ingat rangkaiannya DC)!
4. Amati perubahan energi yang terjadi! Perubahan energi apakah yang terjadi dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.

b) Percobaan 2

1. Sediakan berbagai bahan yang diperlukan.
2. Isikan lampu petromak dengan minyak tanah.
3. Nyalakan sumbu lampu, perubahan energi apa yang kamu amati?

IV. Tabel Pengamatan

Data percobaan

Percobaan	Perubahan		Indikator
	Dari	Menjadi	
1			
2			

V. Pertanyaan

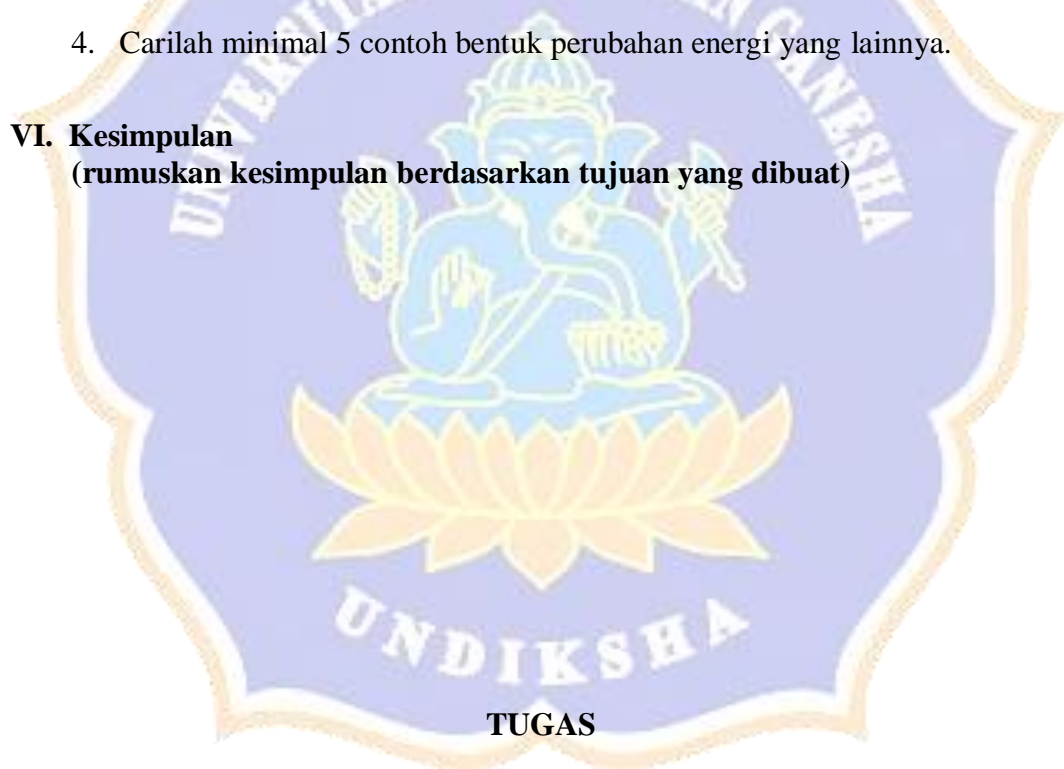
1. Apakah yang dimaksud dengan energi?
2. Apakah energi dapat berubah bentuk? Indikator apa yang menjadi acuan untuk menentukan perubahan energi pada percobaan 1 dan 2?
3. Tunjukkan perubahan energi yang terdapat pada alat-alat berikut!

Nama alat	Perubahan		Indikator
	Dari	Menjadi	
Handphone			
Senter			
Kipas angin			
Setrika			

4. Carilah minimal 5 contoh bentuk perubahan energi yang lainnya.

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)



Buatlah laporan praktikum dengan urutan sebagai berikut.

- Tujuan percobaan.
- Alat dan bahan.
- Teori.
- Langkah-langkah percobaan
- Hasil pengamatan
- Pembahasan

- Jawaban pertanyaan
- Kesimpulan



LEMBAR KERJA SISWA 02
PENENTUAN HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI KINETIK

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

I. Tujuan

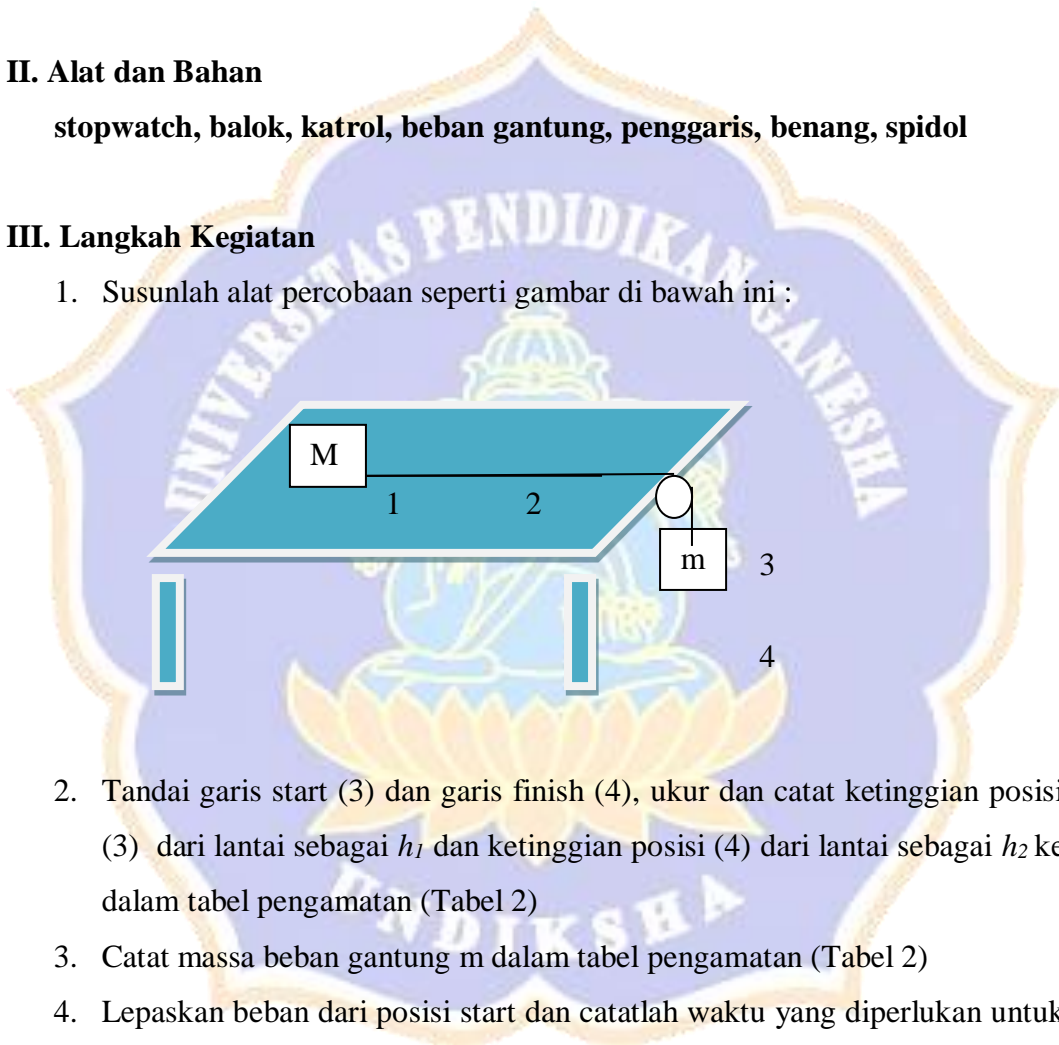
Menentukan hubungan usaha dengan energi kinetik

II. Alat dan Bahan

stopwatch, balok, katrol, beban gantung, penggaris, benang, spidol

III. Langkah Kegiatan

1. Susunlah alat percobaan seperti gambar di bawah ini :



2. Tandai garis start (3) dan garis finish (4), ukur dan catat ketinggian posisi (3) dari lantai sebagai h_1 dan ketinggian posisi (4) dari lantai sebagai h_2 ke dalam tabel pengamatan (Tabel 2)
3. Catat massa beban gantung m dalam tabel pengamatan (Tabel 2)
4. Lepaskan beban dari posisi start dan catatlah waktu yang diperlukan untuk mencapai garis finish atau dari posisi 3 ke posisi 4 sebagai t .
5. Lakukan langkah 3-4 secara berulang dengan menambahkan beban gantung satu per satu.
6. Hitunglah besarnya perubahan energi potensial beban dengan menggunakan persamaan :

$$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$$

$$\Delta E_p = m.g.h_2 - m.g.h_1$$

Keterangan :

- m = massa massa beban gantung
 h_1 = ketinggian beban gantung diukur dari lantai sampai posisi 3
 h_2 = ketinggian beban gantung diukur dari lantai sampai posisi 4

7. Hitung pula besar usaha yang dilakukan pada beban dengan menggunakan persamaan :

$$W = \sum F. S = m.g.s$$

Keterangan :

- m = massa beban gantung s = jarak tempuh
 M = massa balok g = percepatan gravitasi = $9,8\text{m/s}^2$

⇒ HITUNG pada tempat yang telah disediakan pada bagian "C", catat hasil perhitungan ke dalam tabel pengamatan (*Tabel 2*)

IV. Tabel Pengamatan

Berdasarkan data hasil pengamatan pada percobaan yang telah dilakukan catat hasil pengukuran ke dalam tabel berikut :

Jarak (s) = cm = m
 Massa balok (M) = gram = kg

No.	m (kg)	$h_1(m)$	$h_2 (m)$	t (s)
1				
2				
3				

V. Pertanyaan

1. Hitung perubahan energi potensial masing-masing beban :

$E_{p1} = m.g.h_1$	$E_{p2} = m.g.h_2$	$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$

2. Hitung usaha pada masing-masing beban gantung

$W = m.g.s$

3. Masukkan hasil perhitungan usaha dan perubahan energi potensial pada tabel berikut :

No.	Usaha (W)	Perubahan Energi Potensial (ΔE_p)
1		
2		

3		
---	--	--

4. Setelah kalian menghitung besarnya usaha dan perubahan energi potensialnya, bagaimanakah nilai kedua variabel tersebut?

.....

.....

.....

.....

5. Apakah terdapat hubungan antara usaha yang dilakukan balok dengan perubahan energi potensialnya?

.....

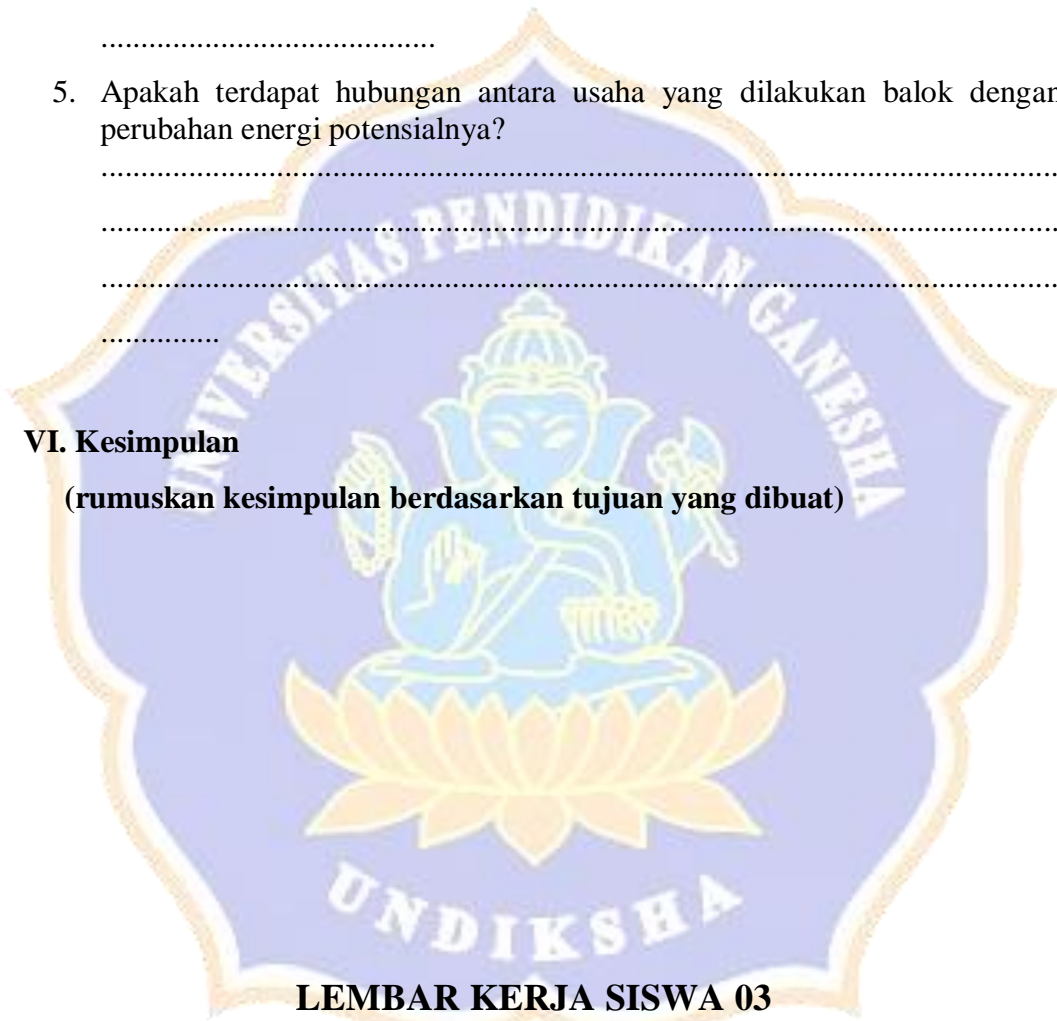
.....

.....

.....

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)



**LEMBAR KERJA SISWA 03
HUKUM KEKALKAN ENERGI**

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

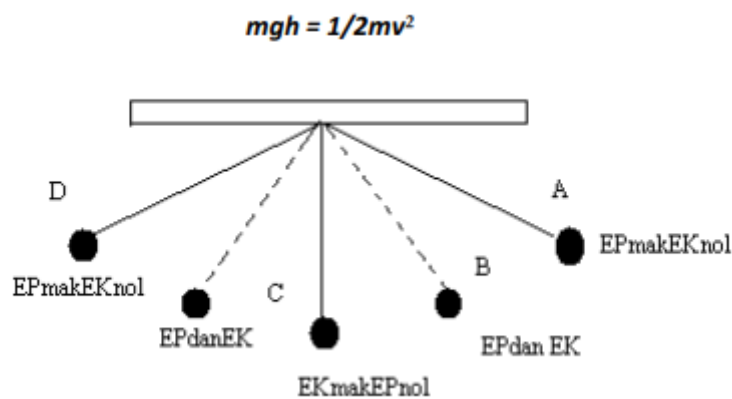
.....

I. Tujuan :

Menyelidiki hubungan usaha dengan kekekalan energi mekanika

II. Alat dan bahan :

1. tali (maks 50cm) 1 buah
2. kaca atau cermin bersekalanya 1 buah
3. bandul besi 1 buah
4. statip besi dan dudukannya (tinggi 55cm) 1 set
5. busur plastik 1 buah
6. stopwatch (waktu split) 1 buah
- 7.udukan kaca 2 buah
8. neraca ohaus 1 buah



III. Langkah Kerja

1. Ukurlah massa bandul dengan neraca ohaus
2. Bandul ditarik (diberikan usaha) ke posisi D/A, dan kemudian dilepaskan (usahakan sudut yang dibentuk tidak melebihi 45°)
3. Perhatikan gerak dan posisi bandul hingga pergerakannya konstan (Posisi bandul mencapai titik D/A dengan tinggi yang relative sama), barulah dapat dilakukan pengukuran tinggi untuk mencari nilai energi potensial (mgh).

4. Untuk menghitung energi kinetik dititik C kita dapat menarik garis 5 cm ke sebelah kiri titik kesetimbangan dan 5 cm ke sebelah kanan titik kesetimbangan.
5. Ukurlah waktu yang diperlukan bandul untuk melintas pada jarak tersebut sehingga dengan menggunakan rumus kita dapat mengetahui kecepatan sesaat bandul diposisi C dan ini akan menghasilkan hitungan energi kinetik maksimum dititik C.
5. Lihatlah hasil energi potensial dititik D/A dan energi kinetik dititik C, bandingkan dan ambil kesimpulan apakah berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik

IV. Tabel Pengamatan

Berdasarkan data hasil pengamatan pada percobaan yang telah dilakukan catat hasil pengukuran ke dalam tabel berikut :

No.	m (kg)	$h_1(m)$	t (dt)	$E_p(j)$	$E_k(j)$
1					
2					
3					

V. Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan usaha dan energi (potensial dan mekanik)?
2. Dari pemahaman konsep yang telah anda miliki, tuliskan rumusan untuk menghitung energi potensial dan energi kinetik?
3. Bagaiman konsep dan perumusan energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik pada sebuah bandul sederhana yang bergerak. Serta apa

hubungannya ke tiga energi tersebut dengan konsep hukum kekekalan energi mekanik?

4. Berdasarkan pemahaman prosedur buatlah rancangan table data pengamatan!
5. Dalam eksperimen ini dapatkah kita mengetahui hubungan usaha dengan hukum kekekalan energi mekanik?
6. Dengan menghitung ketinggian posisi bandul pada titik D/A, hitunglah energi potensial bandul tersebut. 2. dengan menandai 5 cm kearah kanan garis kesetimbangan dan 5cm kearah kiri, maka kita akan mendapatkan sebuah garis yang akan menjadi jarak untuk mencari kecepatan sesaat dititik C, dengan waktu yang telah diketahui sebelumnya. Maka hitunglah nilai energi kinetik di titik tersebut.
7. Dengan mengetahui konsep hukum kekekalan energi mekanik pada permainan bandul sederhana, coba analisis dan ambil kesimpulan dari jawaban no 1 dan 2 mengenai hubungannya konsep energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik dengan konsep usaha dan hukum kekekalan energi mekanik.

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

- 1. JUDUL**
- 2. TUJUAN**

3. LANDASAN TEORI
4. PROSEDUR KERJA
5. DESKRIPSI DATA
6. ANALISA DATA
7. KESIMPULAN



RUBRIK PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Tujuan	Rumusan tujuan sesuai dengan judul praktikum dan lengkap	4

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
		Rumusan tujuan sesuai dengan judul praktikum namun kurang lengkap	3
		Rumusan tujuan kurang sesuai dengan judul praktikum	2
		Rumusan tujuan tidak sesuai dengan judul praktikum	1
2	Landasan Teori	Landasan teori lengkap dan relevan	4
		Landasan teori lengkap namun masih kurang penjelasan	3
		Landasan teori kurang lengkap	2
		Landasan teori tidak relevan	1
3	Penggunaan Alat dan Bahan	Alat dan bahan lengkap dengan spesifikasi yang sesuai	4
		Alat dan bahan yang dicantumkan lengkap namun tanpa spesifikasi	3
		Alat dan bahan yang digunakan tidak dicantumkan secara lengkap	2
		Alat dan bahan yang dicantumkan tidak sesuai dengan yang digunakan	1
4	Prosedur Kerja	Prosedur kerja diungkapkan dengan sistematis dan jelas	4
		Prosedur kerja diungkapkan dengan sistematis ada sedikit kelemahan	3
		Prosedur kerja yang diungkapkan kurang sistematis	2
		Prosedur kerja tidak sesuai dengan kegiatan	1
5	Deskripsi Data	Data yang dideskripsi lengkap sesuai dengan variabel yang diteliti dan sistematis	4
		Data yang dideskripsi lengkap sesuai dengan variabel yang diteliti namun kurang	3

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
		sistematis	
		Data yang dideskripsi kurang sesuai	2
		Data yang dideskripsi tidak sesuai	1
6	Analisa Data	Analisa data lengkap, sesuai dengan keperluan dan sangat teliti	4
		Analisa data sesuai dengan keperluan namun masih kurang teliti	3
		Analisa data kurang sesuai dengan keperluan	2
		Analisa data tidak sesuai dengan keperluan	1
7	Kesimpulan	Kesimpulan lengkap, sesuai dengan tujuan dan konsisten dengan data yang diperoleh	4
		Kesimpulan sesuai dengan tujuan dan lengkap namun kurang konsisten dengan data yang diperoleh	3
		Kesimpulan sesuai dengan tujuan namun kurang lengkap	2
		Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan	1

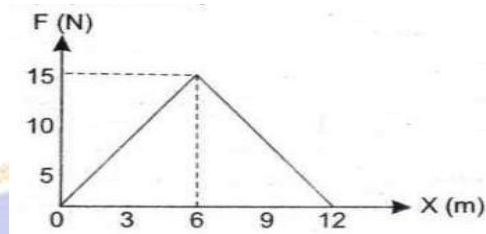
TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA

(KUIS)

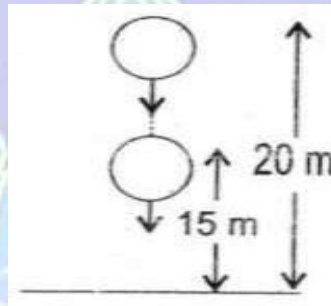
1. Suatu gaya $F = 10 \text{ N}$, besar dan arahnya tetap. Titik tangkap gaya mengeser sepanjang garis lurus yang panjangnya 5 m . gaya F membentuk sudut α

terhadap arah perpindahan. Ternyata gaya F melakukan usaha sebesar $25\sqrt{2}$ joule. Berapakah besar sudut α ?

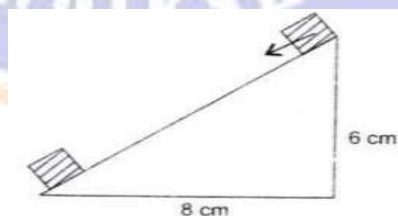
2. Grafik gaya (F) yang bekerja pada sebuah benda terhadap perpindahan benda tersebut (x) tampak seperti pada gambar. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya itu ?



3. Perhatikan gambar disamping! Sebuah benda jatuh bebas dari 20 m. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan benda saat berada 15 m diatas tanah adalah.....m/s



4. Sebuah benda bermassa 20 kg mula-mula diam kemudian meluncur kebawah sepanjang bidang miring licin seperti gambar disamping. Jika percepatan gravitasi 10 m.s^{-2} maka energi kinetik benda pada saat di dasar bidang miring adalah....



Lampiran 4b



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHAP 2
(KELAS KONTROL)**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL TAHAP II**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A.KOMPETENSI INTI (KI)

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B.KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan

- 3.10 Menerapkan konsep impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

Keterampilan

- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep impuls dan momentum energi

C.INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Sikap

1. Bertambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

Pengetahuan

Pertemuan 1 dan 2

1. Mengaitkan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier sebagai besaran vektor

Pertemuan 3 dan 4

2. Menelaah hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan peristiwa sehari-hari

Pertemuan 5 dan 6

3. Memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda

Keterampilan

1. Mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep momentum, impuls dan tumbukan
2. Merancang langkah-langkah penyelidikan konsep momentum, impuls

dan tumbukan

- Melakukan percobaan untuk menyelidiki konsep momentum, impuls dan tumbukan

D.MATERI PEMBELAJARAN

Momentum sering disebut sebagai jumlah gerak. *Momentum* suatu benda yang bergerak didefinisikan *sebagai hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda*. Semakin besar massa dan kecepatan suatu benda maka momentum yang dimiliki akan semakin besar, sehingga semakin besar pula gaya yang diperlukan untuk menghentikan gerak benda. Perhatikan persamaan berikut.

$$p = m \cdot v \quad (1)$$

Keterangan:

p : Momentum (kg m/s)

m : Massa (kg)

v : Kecepatan (m/s)

Penjumlahan momentum

Momentum adalah besaran vektor sehingga penjumlahan momentum (atau momentum resultan) mengikuti aturan penjumlahan vektor. Untuk khusus dua momentum p_1 dan p_2 yang membentuk sudut θ , maka resultan $p = p_1 + p_2$, besarnya dapat dihitung dengan rumus kosinus sebagai berikut:

$$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1p_2 \cos \theta} \quad (2)$$

sedangkan arah momentum resultan p terhadap salah satu vektor komponennya (misalnya p_1), yaitu α , dapat kita hitung dengan persamaan sinus (Gambar 1) sebagai berikut:

$$\frac{p}{\sin(180^\circ - \theta)} = \frac{p_2}{\sin \alpha}$$

$$\frac{p}{\sin \theta} = \frac{p_2}{\sin \alpha} \Leftrightarrow \sin \alpha = \frac{p_2 \sin \theta}{p}$$

Contoh soal.

Sebuah mobil truk dengan massa 5000 kg mengalami rem blong pada jalan turunan. Bandingkan peristiwa ini dengan sebuah motor dengan massa 70 kg yang mengalami rem blong pada jalan-turunan yang sama. Manakah di antara kedua kendaraan tersebut yang paling sulit untuk diberhentikan ketika mengalami rem blong? Jelaskan alasannya!

Bola yang diam akan bergerak ketika gaya tendang dikerjakan pada bola. Gaya tendangan pada bola ini termasuk gaya kontak yang hanya bekerja dalam waktu yang singkat. Gaya ini disebut sebagai *gaya impulsif*. Jadi gaya impulsif mengawali suatu percepatan dan menyebabkan bola bergerak cepat dan semakin cepat. Gaya impulsif mulai dari nilai 0 pada saat t_1 , kemudian nilainya akan terus bertambah dengan cepat kesuatu nilai puncak, dan dapat turun drastis secara cepat ke nol pada saat t_2 . Hasil kali gaya impulsif rata-rata (F) dengan selang waktu singkat (Δt) selama gaya impulsif bekerja disebut *impuls* dan diberi lambang I . Secara matematis persamaan impuls dapat kita tuliskan sebagai berikut:

$$I = F \cdot \Delta t = F(t_2 - t_1) \quad (3)$$

Keterangan:

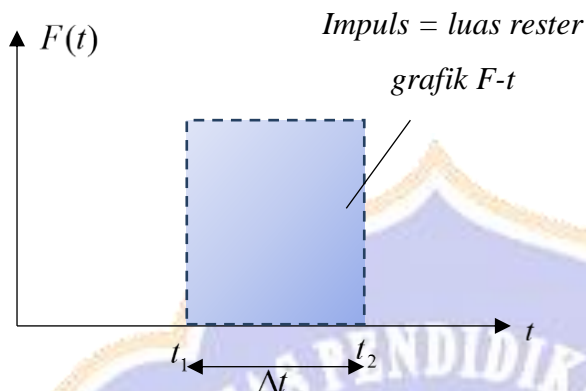
I : impuls (N s)

F : gaya impulsif rata-rata (N)

Δt : perubahan waktu (s)

Menghitung impuls dari grafik gaya terhadap waktu ($F-t$)

jika gaya impulsif yang bervariasi terhadap waktu dapat kita dekati dengan suatu gaya rata-rata konstan, F , maka impuls $I = F \cdot \Delta t$ sama dengan luas persegi panjang. Luas persegi panjang mendekati luas daerah dibawah grafik



Gambar 2 Grafik $F-t$

$F-t$ yang sebenarnya. Sehingga dapat kita nyatakan bahwa apabila grafik $F-t$ diberikan atau dapat digambarkan, maka impuls yang dikerjakan pada benda selama selang waktu singkat $\Delta t = t_2 - t_1$, sama dengan luas daerah di bawah grafik $F-t$ dengan batas t_1 dan t_2 (luas rester pada Gambar 2) secara singkat dapat dituliskan:

Impuls = luas daerah di bawah grafik $F-t$

Contoh soal.

Mengapa anda lebih sakit tangannya ketika memukul tembok dibandingkan dengan anda memukul bantal dengan impuls yang sama? Jelaskan alasannya sesuai konsep impuls!

Misalkan sebuah bola seperti pada Gambar 3 datang ke arah pemain



Gambar 3 Pemain sepak bola

bola dengan kecepatan awal v_1 sesaat sebelum pemain bola menendang bola. Kemudian sesaat sesudah bola di tendang (impuls bekerja), kecepatan akhir bola v_2 . Berdasarkan Hukum II Newton maka:

$$F = m \cdot a$$

Karena percepatan rata-rata $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$, maka

$$F = m \left(\frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \right)$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot v_2 - m \cdot v_1 \quad (4)$$

Besaran di ruas kiri Persamaan (4) adalah besaran impuls. Sedangkan besaran di ruas kanan, yaitu perkalian antara massa dan kecepatan disebut besaran momentum. Sehingga Persamaan (4) dapat kita tulis sebagai:

$$I = \Delta p = p_2 - p_1 \quad (5)$$

Persamaan (5) dapat kita nyatakan dengan kalimat berikut:

Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda itu, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awalnya.

Hukum II Newton dalam bentuk momentum

Perhatikan ulang Persamaan (5), $I = \Delta p$ dari persamaan inilah Newton menurunkan hukum keduanya dalam bentuk momentum:

$$I = \Delta p$$

$$F \cdot \Delta t = \Delta p$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad (6)$$

Persamaan (6) menyatakan bahwa “*gaya F yang diberikan pada suatu benda sama dengan laju perubahan momentum ($\Delta p / \Delta t$)*”.

Untuk kasus yang paling sering kita jumpai dalam keseharian, yaitu massa benda tetap, sehingga Persamaan (6) menjadi:

$$F = \frac{\Delta(m \cdot v)}{\Delta t}$$

$$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ karena } \frac{\Delta v}{\Delta t} = a \text{ maka,}$$

$$F = m \cdot a$$

Bentuk persamaan di atas sesuai dengan Hukum II Newton yang telah di kenal dalam dinamika. Persamaan ini dapat diartikan bahwa “*apabila pada suatu sistem massanya berubah, maka momentumnya juga akan berubah, yang akan menghasilkan gaya*”.

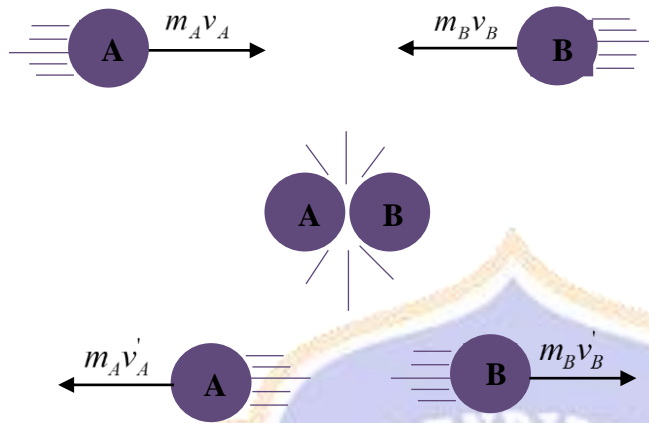
Contoh soal.

Bola bermassa 0,5 kg yang mula-mula diam, kemudian ditendang sehingga bergerak dengan kecepatan 40 m/s. Jika selang waktu kontak antara kaki dan bola adalah 0,5 detik, maka tentukanlah:

- a. Perubahan momentum bola dari keadaan diam hingga bergerak
- b. Besarnya gaya impulsif yang diterima bola ketika ditendang

(Petunjuk: Gunakan hubungan momentum dan impuls)

Peristiwa tumbukan selalu melibatkan minimal dua benda. Peristiwa



Gambar 4. Peristiwa tumbukan pada bola biliar.

tumbukan banyak kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah peristiwa tumbukan yang terjadi saat bermain biliar. Misalnya dua buah bola biliar A dan B saling bertumbukan. Sesaat sebelum bertumbukan bola biliar A bergerak mendatar kekanan dengan momentum $m_A v_A$ dan bola B bergerak mendatar ke kiri dengan momentum $m_B v_B$ (lihat Gambar 4.4). Momentum sistem partikel sebelum tumbukan merupakan jumlah momentum bola A dan bola B sebelum tumbukan:

$$p = m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B$$

Momentum sistem partikel sesudah tumbukan merupakan jumlah momentum bola A dan bola B sesudah tumbukan:

$$p' = m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B$$

Catatan: Tanda aksen (') diberikan untuk besaran kecepatan dan momentum sesaat sesudah tumbukan.

Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa: saat peristiwa tumbukan momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem tersebut.

Secara matematis hukum kekekalan momentum dapat ditulis dengan persamaan berikut:

$$P_{sebelum} = P_{sesudah}$$

$$p_A + p_B = p'_A + p'_B$$

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B \quad (7)$$

Contoh soal.

Sebuah senapan bermassa 5 kg di dalamnya berisi peluru bermassa 0,05 kg. Mula-mula senapan dan peluru diam. Ketika di tembakkan, peluru melesat keluar dari dalam senapan dengan laju 120 m/s, sedangkan senapan terdorong balik ke belakang. Hitunglah kecepatan balik ke belakang senapan tersebut! (*Petunjuk: Gunakan hukum kekekalan momentum, anggap senapan sebagai benda 1 dan peluru sebagai benda 2, lalu terapkan bahwa momentum awal keduanya sama antara mula-mula dan ketika ditembakkan*)

Pada peristiwa tumbukan jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka hukum kekekalan momentum linier selalu berlaku, tetapi hukum kekekalan energi kinetik umumnya tidak berlaku. Berdasarkan berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik (khususnya energi kinetik), tumbukan dibagi atas dua jeni; tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tidak lenting. Pada peristiwa tumbukan lenting sempurna energi kinetik sistem konstan (tidak berubah) dan berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Pada peristiwa tumbukan tidak lenting hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Tumbukan dikatakan tidak lenting sama sekali apabila sesaat setelah peristiwa tumbukan berlangsung kedua benda saling menempel (bergabung, sehingga kedua benda dapat dianggap menjadi satu benda) dan keduanya bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.

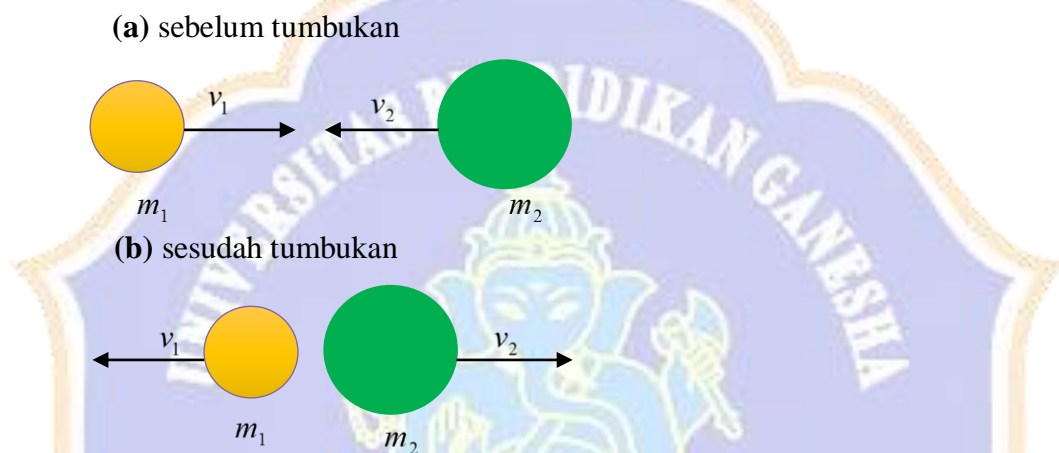
a. Tumbukan Lenting Sempurna

Dua benda bermassa m_1 dan m_2 yang sedang bergerak saling mendekati dengan kecepatan v_1 dan v_2 sepanjang suatu garis lurus, seperti ditunjukkan pada Gambar 1a. keduanya bertumbukan lenting sempurna dan

kecepatan masing-masing sesudah tumbukan adalah v_1' dan v_2' (Gambar 1b). Kecepatan dapat bertanda positif atau negatif bergantung pada apakah benda-benda bergerak ke kanan atau ke kiri. Berdasarkan persamaan hukum kekekalan momentum:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2' \quad (1)$$

Persamaan (1) memberikan hubungan antara kedua kecepatan v_1' dan v_2' yang tidak diketahui (diandaikan kecepatan sebelum tumbukan v_1 dan v_2).



Gambar 5 Tumbukan lenting sempurna antar dua bola keras.

Untuk menentukan kecepatan yang tak diketahui ini diperlukan satu buah persamaan lagi yang menghubungkan v_1' dan v_2' . Untuk tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi kinetik, yaitu energi kinetik sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan sama besarnya.

$$EK_1 + EK_2 = EK_1' + EK_2'$$

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot (v_2')^2 \quad (1)$$

Persamaan (1) dan (2) cukup untuk menentukan kecepatan v_1' dan v_2' . Persamaan (2) memiliki bentuk kuadratik sehingga dapat menyulitkan dalam menurunkan persamaan, sehingga langkah yang dapat dilakukan adalah menggabungkan persamaan (1) dan (2) untuk memperoleh persamaan linier ke tiga.

Berdasarkan persamaan (1) dapat kita tuliskan:

$$\begin{aligned} m_1 v_1 + m_2 v_2 &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ m_1 v_1 - m_1 v_1' &= m_2 v_2' - m_2 v_2 \\ m_1 (v_1 - v_1') &= m_2 (v_2' - v_2) \end{aligned} \quad (3)$$

Dan persamaan (2) menjadi:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 &= \frac{1}{2} m_1 \cdot (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot (v_2')^2 \\ m_1 (v_1^2 - v_1'^2) &= m_2 (v_2'^2 - v_2^2) \end{aligned}$$

Sesuai pemfaktoran $(a^2 - b^2) = (a - b)(a + b)$ maka:

$$m_1 (v_1 - v_1')(v_1 + v_1') = m_2 (v_2' - v_2)(v_2' + v_2) \quad (4)$$

Kemudian bagilah persamaan (4) dengan persamaan (3) maka akan diperoleh:

$$\frac{m_1 (v_1 - v_1')(v_1 + v_1')}{m_1 (v_1 - v_1')} = \frac{m_2 (v_2' - v_2)(v_2' + v_2)}{m_2 (v_2' - v_2)}$$

$$v_1 + v_1' = v_2' + v_2$$

$$v_1 - v_2 = v_1' - v_2'$$

$$-(v_2 - v_1) = (v_2' - v_1')$$

Jika kita gunakan notasi delta maka $\Delta v = v_2 - v_1$ dan $\Delta v' = v_2' - v_1'$, sehingga kita peroleh persamaan berikut:

$$\Delta v' = -\Delta v$$

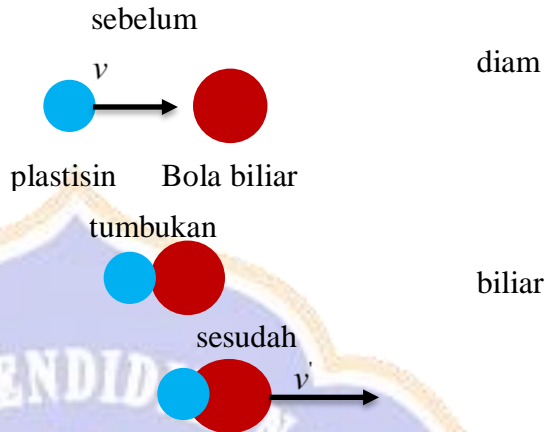
$$v_2' - v_1' = -(v_2 - v_1) \quad (5)$$

$\Delta v = v_2 - v_1$ adalah kecepatan relatif benda 2 dilihat oleh benda 1 sesaat sebelum tumbukan, sedangkan $\Delta v' = v_2' - v_1'$ adalah kecepatan relatif benda dilihat oleh benda 1 sesaat sesudah tumbukan. Jadi, Persamaan (5) dapat dinyatakan sebagai berikut:

”untuk tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan”.

b. Tumbukan tidak lenting

Segumpalan tanah liat yang masih lembek dilemparkan dalam arah mendatar menuju ke sebuah bola biliar yang di atas lantai licin (lihat Gambar 2) kita amati gumpalan tanah liat menumbuk sentral bola dan sesaat sesudah tumbukan tanah liat menempel pada bola biliar keduanya kemudian bergerak bersama dengan



Gambar 6 Contoh tumbukan tidak lenting sama sekali antara segumpal

dan kecepatan sama (Gambar 2). Peristiwa ini adalah contoh tumbukan tidak lenting sama sekali. Pada peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali, sesaat setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama, sehingga pada peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali berlaku hubungan kecepatan setelah tumbukan sebagai berikut:

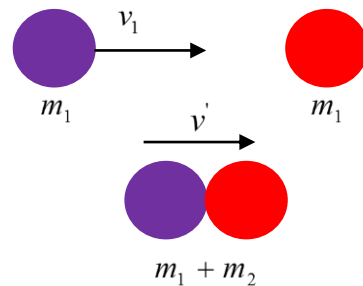
$$v_1' = v_2' = v' \quad (6)$$

Jika persamaan (1) dan (6) kita gabungkan maka akan di peroleh persamaan berikut:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_1v_1'$$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v' \quad (7)$$

Untuk kasus tumbukan kusus, jika salah satu bendanya semula diam kita dapat memperoleh hubungan *rasio antara energi kinetik akhir sistem dan energi kinetik awal sistem*. Hubungan ini dapat diperoleh dengan menuliskan energi kinetik dalam bentuk momentum. Misalkan benda yang datang bermassa m_1 dengan kecepatan v_1 dan benda kedua yang diam bermassa m_2 (lihat Gambar 3). momentum awal sistem kedua benda adalah



Gambar 7 Tumbukan tak lenting sama srkali antara benda m_1 dan

$$p = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

karena $v_2 = 0$ maka;

$$p = m_1 v_1 \quad (8)$$

Energi kinetik awal sistem

$$EK = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$EK = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{(m_1 v_1)^2}{2m_1} \quad (9)$$

Substitusi persamaan (8) ke persamaan (9) maka akan diperoleh persamaan:

$$EK = \frac{p^2}{2m_1} \quad (10)$$

Setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak dengan kecepatan v' . Momentum akhir sistem kedua benda adalah

$$p' = (m_1 + m_2) v'$$

karena $p' = p$ maka:

$$p = (m_1 + m_2) v' \quad (11)$$

$$EK' = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) (v')^2 = \frac{[(m_1 + m_2) v']^2}{2(m_1 + m_2)} \quad (12)$$

Substitusi persamaan (11) ke persamaan (12) maka akan diperoleh:

$$EK' = \frac{p^2}{2(m_1 + m_2)} \quad (13)$$

Dari perbandingan Persamaan (10) dan Persamaan (13), jelas bahwa energi kinetik akhir lebih kecil daripada energi kinetik awal. Rasio antara energi kinetik akhir dan awal sistem adalah:

$$\frac{EK'}{EK} = \frac{\frac{p^2}{2(m_1 + m_2)}}{\frac{p^2}{2m_1}}$$

$$\frac{EK'}{EK} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \quad (14)$$

Koefisien Restitusi

Tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tak lenting sama sekali merupakan dua kasus yang ekstrem. Pada umumnya sebagian besar tumbukan berada diantara kedua ekstrem ini. Tumbukan ini disebut tumbukan lenting sebagian. Sebagai contoh, bola tenis atau bola kasti yang Anda lepas dari ketinggian h_1 di atas lantai akan terpental setinggi h_2 , di mana h_2 selalu lebih kecil dari h_1 . Untuk menjelaskan tumbukan lenting sebagian kita harus mengenal dulu tumbukan lenting sebagian, kita harus mengenal dulu tentang koefisien restitusi.

Ingat kembali peristiwa tumbukan lenting sempurna, dan Persamaan (5):

$$\Delta v' = -\Delta v$$

Atau

$$\frac{-\Delta v'}{\Delta v} = 1$$

Rasio $-\Delta v'/\Delta v$ inilah yang yang didefinisikan sebagai koefisien restitusi. Sehingga dapat kita tuliskan persamaan:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2 - v_1)}{v_2 - v_1} \quad (15)$$

Nilai koefisien restitusi adalah terbatas, yaitu dari nol dan satu ($0 \leq e \leq 1$). Untuk tumbukan lenting sempurna jelas bahwa :

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = 1$$

Untuk tumbukan tak lenting sama sekali koefisien restitusinya adalah:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2 - v_1)}{v_2 - v_1} = 0 \quad \text{Sebab } v_2' = v_1'$$

Tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi ($0 < e < 1$), misalnya $e = \frac{1}{2}$, $e = \frac{1}{3}$, dan $e = 0,6$.

c. Tumbukan lenting sebagian

Pada tumbukan lenting sebagian, beberapa energi kinetik akan diubah menjadi energi bentuk lain seperti panas, bunyi, dan sebagainya. Akibatnya, energi kinetik sebelum tumbukan lebih besar dari pada energi kinetik sesudah tumbukan. Sebagian besar tumbukan yang terjadi antara dua benda merupakan tumbukan lenting sebagian. Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik.

$$\sum EK > \sum EK'$$

$$EK_1 + EK_2 > EK_1' + EK_2'$$

$$v_1 + v_2 > v_1' + v_2'$$

Sehingga dapat persamaan (15) menjadi:

$$\frac{-(v_2 - v_1)}{v_2 - v_1} < 1 \quad (16)$$

Tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi ($0 < e < 1$)

Untuk menentukan koefisien restitusi benda yang bertumbukan perhatikan contoh berikut.

Sebagai contoh, bola tenis atau bola kasti yang dilepas dari ketinggian h_1 di atas lantai maka akan terjadi tumbukan antara bola dengan lantai sehingga bola memantul setinggi h_2 , di mana h_2 selalu lebih kecil dari h_1 . Berdasarkan persamaan gerak jatuh bebas kecepatan benda sesaat sebelum dan sesudah tumbukan adalah:

$$v_1 = +\sqrt{2gh_1}$$

Gerak bola sesaat setelah tumbukan terjadi dapat didefinisikan dengan gerak jatuh bebas, sehingga:

$$v_1' = -\sqrt{2gh_2} \text{ (arah ke atas negatif)}$$

Karena lantai diam, maka kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan adalah nol, $v_2 = v_2' = 0$, sehingga besarnya koefisien restitusinya adalah

$$e = -\frac{(v_1' - v_2')}{v_1 - v_2} = -\frac{(v_1' - 0)}{(v_1 - 0)}$$

$$e = -\frac{v_1'}{v_1} = -\frac{(-\sqrt{2gh_2})}{+\sqrt{2gh_1}}$$

$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \quad (17)$$

Contoh soal.

Bola A dan bola B dengan massa masing-masing 300 gr dan 400 gr bergerak dengan arah berlawanan pada satu garis lurus. Bola A bergerak dengan kecepatan 4 m/s dan bola B bergerak dengan kecepatan 6 m/s . Setelah terjadi tumbukan, kecepatan bola B menjadi 3 m/s berlawanan dengan arah semula. Hitunglah kecepatan bola A setelah tumbukan! Apakah yang terjadi dengan bola A?

Sebuah roket diluncurkan vertikal ke atas menuju atmosfer Bumi. Hal ini dapat dilakukan karena adanya gaya dorong dari mesin roket yang bekerja berdasarkan impuls yang diberikan oleh roket. Pada saat roket sedang bergerak, akan berlaku hukum kekekalan momentum. Pada saat roket belum dinyalakan, momentum roket adalah nol. Apabila bahan bakar di dalamnya telah dinyalakan, pancaran gas mendapatkan momentum yang arahnya ke bawah. Oleh karena momentum bersifat kekal, roket pun akan mendapatkan momentum yang arahnya berlawanan dengan arah buang bersifat gas roket tersebut dan besarnya sama.

Secara matematis gaya dorong pada roket dinyatakan dalam hubungan berikut.

$$F\Delta t = \Delta(mv)$$

$$F = \frac{\Delta m}{\Delta t} v$$

Dengan : F = Gaya dorong roket

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \text{Perubahan massa terhadap waktu}$$

v = kecepatan roket

Contoh soal.

Sebuah roket menyemburkan gas dengan kelajuan 200 kg per sekon. Jika kecepatan molekul-molekul gas mencapai 300 m/s, berapakah gaya dorong pada roket tersebut?



E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 2 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang kaitan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier sebagai besaran vektor melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang kaitan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier sebagai besaran vektor melalui sumber belajar online.</p> <p>Silahan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p>		10 menit
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Pengertian momentum ? Perubahan momentum linier sebagai besaran vektor?</p> <p>Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	<p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya momentum dan impuls - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep momentum dan impuls</p> <p>Media yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Praktikum oleh Guru</p>	<p>30 menit</p>
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam</p>		<p>15 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok.</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p>	<p>Asesmen Penilaian Laporan Praktikum oleh Guru</p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Presentasi oleh Guru</p>	<p>35 menit</p>
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p>		<p>10 menit</p>

Pertemuan 3 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 4 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>B. Kegiatan Inti 1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang telaah hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan persitiwa sehari-hari serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan persitiwa sehari-hari. Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p>		10 menit
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya hukum kekekalan momentum - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya hukum kekekalan momentum</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa.</p> <p>Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Praktikum oleh Guru</p>	<p>30 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p>		15 menit
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk</p>	Asesmen Penilaian Laporan Praktikum oleh Guru	10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
atau dapat melalui whatsapp	mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.		
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p>	Asesmen Pelaksanaan Presentasi oleh Guru	35 menit
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p>		10 menit

Pertemuan 5 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 6 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartpone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencarikan teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p>			<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda. Silahan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p>		
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p>		10 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	<p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p>	<p>Asesmen Pelaksanaan Praktikum oleh Guru</p>	<p>30 menit</p>
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok</p>		<p>15 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok.</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p>	Asesmen Penilaian Laporan Praktikum oleh Guru	10 menit
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p>	Hasil video presentasi agar	Asesmen	35 menit

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>- Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit.</p> <p>Siswa:</p> <p>- Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran</p>	<p>dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p>	Pelaksanaan Presentasi oleh Guru	
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <p>- Meminta menuliskan refleksi pembelajaran</p> <p>Siswa:</p> <p>- Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri.</p>	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p>		10 menit



F. PENILAIAN

Teknik Penilaian

Pengetahuan : Tulis dan Lembar Asesmen Diri

Keterampilan : Observasi dan Asesmen Diri

Instrumen Penilaian

Pengetahuan

Tes Tulis

Lembar Asesmen Diri

Keterampilan :

Lembar Observasi Kinerja Praktikum dan Presentasi

Lembar Asesmen Diri

G. MEDIA/ ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR**MEDIA :**

Video

Power point

LKS 1 Momentum dan Impuls

ALAT/BAHAN :

Laptop

Alat Bahan Praktikum

H.SUMBER BELAJAR :

Purwanto, B. & Azam, M. 2013. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA*.

Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Cimahi: Erlangga

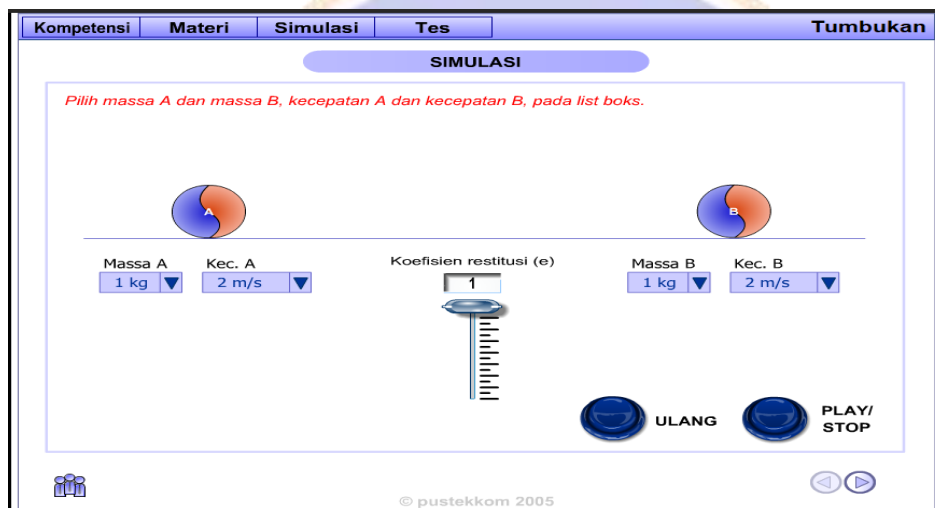
LEMBAR KERJA SISWA 01**Momentum dan Impuls**

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

Percobaan Virtual

Simulasi percobaan ini dilakukan agar lebih memahami konsep Tumbukan



2. Prosedur

- Buka simulasi yang telah disediakan
- Klik tombol "Simulasi" pada bagian atas.
- Pada simulasi terdapat dua buah benda, massa kedua benda dapat divariasikan (Variasikan sesuai dengan data pada tabel)
- Pada simulasi terdapat pengaturan nilai koefisien restitusi yang dapat divariasikan (Variasikan sesuai dengan data pada tabel)
- Pada simulasi terdapat pengaturan kecepatan benda (Biarkan kecepatan kedua benda tetap pada 4 m/s)
- Setelah divariasikan klo tombol play kemudian amati yang terjadi pada kedua benda.
- hasil pengamatan dapat ditulis pada tabel hasil pengamatan

Data Hasil Pengamatan

	Massa A	Massa B	Benda A Setelah Tumbukan		Benda B Setelah Tumbukan	
			Kecepatan	Arah	Kecepatan	Arah
1	5 kg	2 kg				
	2 kg	5 kg				
	4 kg	4 kg				
0,6	5 kg	2 kg				
	2 kg	5 kg				
	4 kg	4 kg				
0	5 kg	2 kg				
	2 kg	5 kg				
	4 kg	4 kg				

Keterangan :) * pada kolom kecepatan benda setelah tumbukan dapat diisi (Lebih Cepat, Lebih Lambat, dan Diam)
Pada kolom Arah (Berlawanan atau searah)

Analisis Data

Bedasarkan hasil pengamatan

- Apakah terdapat perubahan energi potensial saat benda dilepaskan?
- Apakah terdapat perubahan energi kinetic saat benda dilepaskan
- Apakah terdapat perubahan energi mekanik saat benda dilepaskan

Kesimpulan

- Bagaimanakah Pengaruh Koefisien restitusi benda terhadap terjadinya tumbukan?
- Dari simulasi percobaan yang diberikan, tariklah kesimpulan yang berkaitan dengan Tumbukan?

Menyempurnakan Permasalahan

Sempurnakanlah permasalahan yang telah didefinisikan dengan merefleksikan melalui penyelidikan yang telah dilakukan dan perbaiki pernyataan rumusan masalah dengan menggunakan kata yang lebih tepat!

No	Permasalahan
1	
2	
3	
4	
5	
dst.	

3. Menyimpulkan alternative-alternatif pemecahan secara individu

Kajilah secara individu masing-masing terkait pemecahan masalah dan konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah.

No. Permasalahan	Hasil Pemecahan Masalah dan Konsep Pemecahan Masalah
1	
2	
3	
4	
5	
dst.	

(KUIS)

Suatu hari Romeo pergi menikmati pemandangan laut dengan naik perahu bersama anjing kesayangannya yang bernama Gupy. Massa Gupy 5 kg dan massa Romeo beserta perahunya 150 kg. Gupy yang baru pertama melihat laut keheranan dan sepertinya dia ingin sekali melompat ke laut. Seandainya Gupy melompat ke laut berapa kecepatan perahu, jika:

- a. Gupy melompat dengan kecepatan 2 m/s relatif terhadap perahu (searah dengan gerak perahu)?
- b. Gupy melompat dengan kecepatan 2 m/s relatif terhadap perahu (berlawanan dengan gerak perahu)?
- c. Gupy melompat kesamping tegak lurus arah perahu?
- d. Seperti soal a tetapi Gupy berlari di dalam perahu (anggap perahu panjang sekali)?

Ketika liburan akhir semester Paulina diajak pergi ke Jepang oleh ayahnya. Di sana dia melihat dua orang sepupunya Chaterine dan Lauren sedang asyik bermain sepatu roda di atas salju. Massa Chaterine 50 kg bergerak dengan kelajuan 1.2 m/s, sedangkan Lauren bergerak berlawanan arah dengan kelajuan 1,5 m/s, kemudian mereka bertemu dan saling mendorong. Paulina keheranan melihat saudaranya bermain dengan asyik dan dia bertanya-tanya dalam hati, dan mendadak teringat pelajaran fisika di sekolahnya. Pertanyaan yang muncul dihatinya adalah sebagai berikut:

- a. Berapakah massa Lauren?
- b. Berapakah besar impuls yang menyebabkan Chaterine bergerak ke belakang?
- c. Berapakah besar impuls pada Lauren ketika keduanya saling mendorong?
- d. Berapa momentum total sistem (Chaterine dan Lauren) sesaat setelah mereka saling mendorong satu sama lain?

RUBRIK PENILAIAN TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA (KUIS)

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang diketahui	Jika memuat yang diketahui dengan lengkap	2
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip dengan lengkap	2
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

Lampiran 4C



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHAP 1
(KELAS EKSPERIMEN)**

RENCANA PELAKSANAAN

PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN TAHAP I

Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Usaha Energi
 Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A.KOMPETENSI INTI (KI)

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B.KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Keterampilan

- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha(kerja) dan hukum kekekalan energi

C.INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Sikap

1. Bertambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

Pengetahuan

Pertemuan 1 dan 2

1. Memecahkan permasalahan tentang penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan
2. Menelaah hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda

Pertemuan 3 dan 4

3. Menganalisis energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

Pertemuan 5 dan 6

4. Memadukan hukum kekekalan energi dalam permasalahan sehari-hari
5. Mengukur konsep daya serta penerapannya dalam perhitungan jumlah biaya kebutuhan listrik sehari-hari

Keterampilan

1. Mengumpulkan informasi masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi.
2. Merancang langkah-langkah penyelidikan konsep usaha dan energi dan perubahannya
3. Melakukan percobaan untuk menyelidiki konsep usaha, energi, dan perubahannya
4. Menyajikan data hasil penelitian tentang konsep usaha dan energi

D.MATERI PEMBELAJARAN

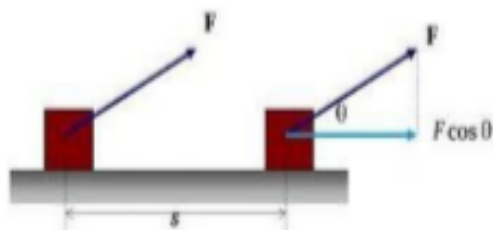
1. Usaha dan Energi

Usaha yang dilakukan sama dengan perubahan energi kinetik dan perubahan energi potensial. Selain energi kinetik terdapat energi potensial. Energi kinetik dan energi potensial membentuk energi mekanik. Energi mekanik akan kekal pada sistem yang konservatif. Kita mengenalnya sebagai hukum kekekalan energi mekanik. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik ini kita dapat menganalisis gerak dalam kehidupan sehari-hari.

Apakah usaha itu? Kita sering mendengar istilah usaha, misalnya usaha yang dilakukan Ahmad untuk mendorong peti sebesar 10 Joule. Pengertian usaha dalam Fisika berbeda dengan usaha yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Usaha dapat dihasilkan oleh gaya yang konstan, dan juga gaya yang tidak konstan.

Usaha oleh Gaya Konstan

Ahmad mendorong sebuah balok. Ia memberika gaya konstan sebesar F newton, ternyata balok bergeser sejauh s meter searah dengan F . Kita bisa menghitung besarnya usaha W adalah :



$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

W = Usaha yang dilakukan benda (joule)

F = Gaya yang diberikan pada benda (newton)

α = Sudut antara gaya yang diberikan terhadap arah perpindahan

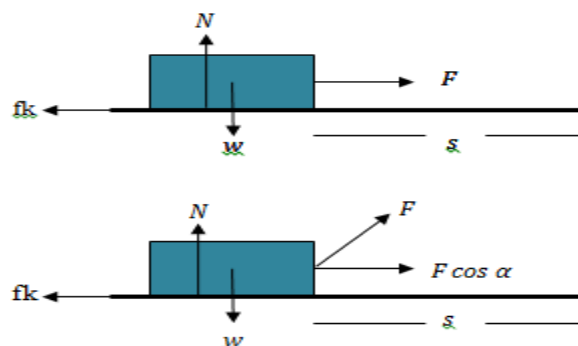
s = Perpindahan benda (m)

Apabila pergeseran tidak searah dengan arah perpindahan benda, maka yang akan kita gunakan adalah komponen gaya pada arah perpindahan. Gaya adalah besaran vektor dan perpindahan juga besaran vektor. Usaha adalah besaran skalar. Usaha adalah perkalian skalar antara vektor gaya dengan vektor perpindahan.

Besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan istimewa yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda.

- Jika $\alpha = 0^\circ$ berarti gaya F searah dengan arah perpindahan. Karena $\cos 0^\circ = 1$, maka usaha yang dilakukan $W = F \cdot s$
- Jika $\alpha = 90^\circ$ berarti gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan. Karena $\cos 90^\circ = 0$, maka usaha yang dilakukan $W = 0$. Gaya tidak menghasilkan usaha.
- Jika $\alpha = 180^\circ$ berarti gaya F berlawanan dengan arah perpindahan. Karena $\cos 180^\circ = -1$, maka usaha yang dilakukan $W = -F \cdot s$.
- Jika $s = 0$, berarti gaya tidak menyebabkan benda berpindah, maka $W = 0$.

1. Usaha oleh Berbagai Gaya



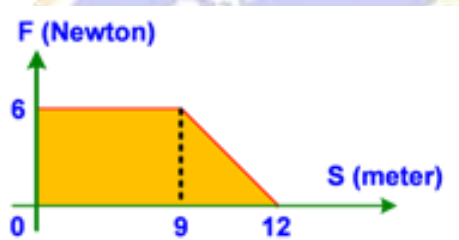
Gambar di atas menunjukkan sebuah benda yang dipengaruhi oleh beberapa gaya yang bertitik tangkap sama, sehingga benda berpindah sejauh s pada arah horizontal.

$$W_{\text{total}} = \sum F \cdot s$$

$$W_{\text{total}} = (F - f_k) \cdot s$$

$$W_{\text{total}} = (F \cos \Theta - f_k) \cdot s$$

2. Menghitung Usaha dengan Grafik



Usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya dapat dilukiskan secara grafik yaitu dengan menarik garis komponen F (gaya) sebagai fungsi s (perpindahan). Luas daerah yang diarsir di bawah grafik $F - s$ menyatakan usaha yang dilakukan oleh gaya sebesar F untuk benda berpindah sejauh s .

$W =$ luas daerah di bawah grafik gaya terhadap perpindahan

2. Energi dan Daya

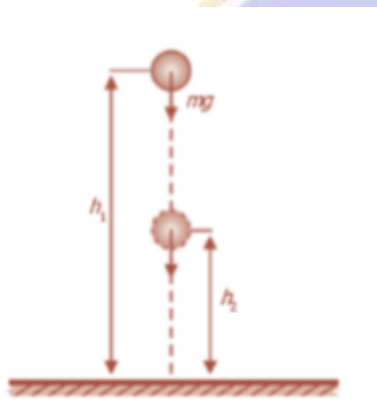
Energi

Pengertian energi dalam fisika adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja). Energi merupakan suatu besaran fisika yang dapat diubah dari satu bentuk menjadi bentuk yang lain. Namun energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Hal ini sesuai dengan “Hukum Kekekalan Energi” yang berbunyi bahwa energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, namun

energi hanya bisa berubah bentuk dari satu bentuk energi menjadi energi bentuk yang lain

Energi terbesar adalah energi matahari. Jarak matahari ke bumi sejauh 149.600 juta km memungkinkan energi panas yang diterima manusia di bumi tidak membahayakan. Energi panas dari matahari sangat bermanfaat bagi bumi dan dapat menghasilkan energi bentuk lain di permukaan bumi ini seperti energi kimia, energi listrik, energi bunyi dan energi kinetik.

Energi Potensial



Energi potensial didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena keadaan atau kedudukan (posisinya). Energi potensial juga didefinisikan sebagai energi yang tersimpan dalam suatu benda. Misalnya, energi kimia dan energi listrik. Contoh energi kimia adalah energi minyak bumi dan energi nuklir.

Energi potensial gravitasi

Energi potensial gravitasi didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena kedudukan ketinggian dari benda lain. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$EP = m \cdot g \cdot h$$

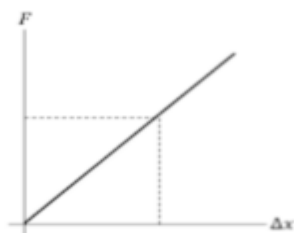
EP = energi potensial gravitasi (joule)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (ms⁻²)

h = ketinggian terhadap acuan (m)

Energi potensial pegas



Energi potensial pegas dapat ditentukan dari grafik gaya pegas (F) terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)

EP = luas daerah di bawah grafik F terhadap Δx

Energi potensial pegas secara matematis dirumuskan dengan :

$$EP = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$$

Keterangan :

EP = energi potensial pegas (joule)

k = konstanta gaya pegas (Nm^{-1})

Δx = pertambahan panjang pegas (m)

Energi kinetik

Energi kinetik didefinisikan sebagai energi yang dimiliki oleh benda karena geraknya. Semakin cepat benda bergerak, maka makin besar energi kinetik yang dimilikinya. Berdasarkan hukum II Newton, $F = m \cdot a$ dan pada persamaan gerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan awal = 0, $v^2 = 2 \cdot a \cdot s$, sehingga besarnya usaha :

$$W = F \cdot s = (m \cdot a) \cdot (v^2/2a) = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

W adalah usaha yang diperlukan oleh gaya F untuk mengubah kecepatan benda. Besarnya usaha ini sama dengan energi kinetik yang dimiliki benda pada saat kecepatannya v . Energi kinetik dirumuskan dengan :

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

EK = energi kinetik (joule)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (ms⁻¹)

Daya

Daya didefinisikan sebagai kecepatan melakukan usaha atau kemampuan untuk melakukan usaha tiap satuan waktu.

Daya dirumuskan dengan persamaan :

$$P = W t$$

$$P = F \cdot \Delta x t = F \cdot v$$

Keterangan :

P = daya (Js⁻¹ = watt)

W = usaha (joule)

t = waktu (s)

Δx = perpindahan (m)

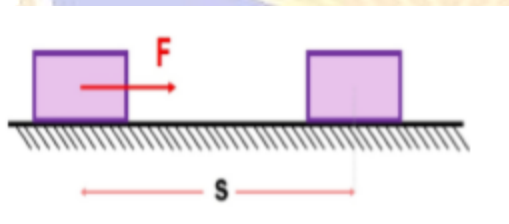
v = kecepatan (ms⁻¹)

Efisiensi konverter energi dirumuskan dengan :

$$\eta = (\text{keluaran} / \text{masukan}) \times 100 \%$$

η = efisiensi konverter

3. Hubungan Energi dan Usaha



Balok bermassa m bergerak dengan kecepatan awal v_0 . Karena pengaruh gaya F , maka balok setelah t sekon kecepatannya menjadi v_t dan berpindah sejauh s .

$$W = F \cdot s = m \cdot a \cdot s$$

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v_t^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$$

Hubungan tersebut secara fisis dikatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya sama dengan perubahan energi kinetik benda.

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$$

$$W = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$$

$$W = EP_1 - EP_2$$

$$W = \Delta EP$$

Besarnya energi potensial gravitasi sama dengan energi potensial akhir dikurangi energi potensial mula-mula. Persamaan ini menyatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi sama dengan minus perubahan energi potensial gravitasi.

4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik dirumuskan dengan $E_{MA} = E_{MB}$. Hal ini berarti bahwa jumlah energi mekanik benda yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi adalah tetap. Energi mekanik didefinisikan sebagai penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial.

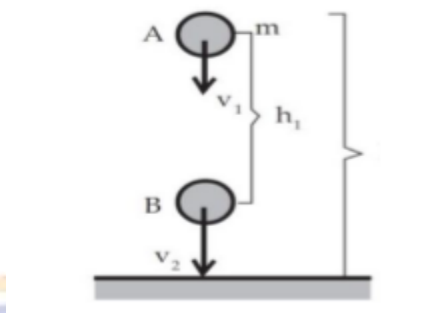
Sebuah benda yang dilempar ke atas akan memiliki energi potensial dan energi kinetik. Energi potensial dimiliki karena ketinggiannya, sedangkan energi kinetik karena geraknya. Makin tinggi benda tersebut terlempar ke atas, makin besar energi potensialnya. Namun, makin kecil energi kinetiknya. Pada ketinggian maksimal, benda mempunyai energi potensial tertinggi dan energi kinetik terendah yaitu 0.

Untuk lebih memahami energi kinetik perhatikan sebuah bola yang dilempar ke atas. Kecepatan bola yang dilempar ke atas makin lama makin berkurang. Makin tinggi kedudukan bola (energi potensial gravitasi makin besar), makin kecil kecepatannya (energi kinetik bola makin kecil). Saat mencapai keadaan tertinggi, bola akan diam. Hal ini berarti energi potensial gravitasinya maksimum, namun energi kinetiknya minimum ($v = 0$).

Pada waktu bola mulai jatuh, kecepatannya mulai bertambah (energi kinetiknya bertambah) dan tingginya berkurang (energi potensial gravitasi berkurang). Berdasarkan kejadian di atas, seolah terjadi semacam pertukaran energi antara

energi kinetik dan energi potensial gravitasi. Apakah hukum kekekalan energi mekanik berlaku dalam hal ini?

Hukum Kekekalan Energi Mekanik Bola yang Jatuh dari Ketinggian h



Ketika sebuah bola berada pada ketinggian h , maka energi potensial di titik A adalah $EP_A = m \cdot g \cdot h$, sedangkan energi kinetiknya $E_{kA} = \frac{1}{2} m v^2$

Jumlah antara energi potensial di titik A dan energi kinetik di titik A sama dengan energi mekanik. Besarnya energi mekanik adalah: $EM_A = EP_A + E_{kA}$
Jadi, dapat disimpulkan bahwa jumlah energi mekanik benda yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi adalah tetap.

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 2 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>
<p>B. Kegiatan Inti</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda dan penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang Hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda dan penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.</p> <p>Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 01 via <i>google form</i></p> <p>.</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p>	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Pemanfaatan energy alternatif ? Pengertian Usaha Energi? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>- Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya.</p>	<p>orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 02 via <i>google form</i></p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep usaha energi - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p>	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep usaha energi</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p> <p>Setelah kalian melakukan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, identifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 03)</i></p>	<p>30 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
- Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan	percobaan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 03 via <i>google form</i>		
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 04 via <i>google form</i></p>	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i>	15 menit
5. Mengkomunikasikan			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 10 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 09)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 07 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 07)</i></p>	<p>35 menit</p>
<p>C. Penutup</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 06 dan LAD 08 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen refleksi pembelajaran dan penyelesaian tugas (<i>LAD 06, LAD 08</i>)</p>	<p>10 menit</p>



Pertemuan 3 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 4 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencarikan teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>
<p>B. Kegiatan Inti</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 01 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Energi Potensial Gravitasi dan Energi kinetik? Pengertian Energi mekanik? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya.	<p>menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 02 via <i>google form</i></p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep energi mekanik - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p>	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep energi mekanik</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p> <p>Setelah kalian melakukan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, identifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen</i> dan <i>menerapkan konsep(LAD 03)</i></p>	<p>30 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
- Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan	percobaan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 03 via <i>google form</i>		
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 04 via <i>google form</i></p>	Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i>	15 menit
5. Mengkomunikasikan			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 09 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 09)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 07 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 07)</i></p>	<p>35 menit</p>
<p>C. Penutup</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 06 dan LAD 08 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen refleksi pembelajaran dan penyelesaian tugas (<i>LAD 06, LAD 08</i>)</p>	<p>10 menit</p>



Pertemuan 5 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 6 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencarikan teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>
<p>B. Kegiatan Inti</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang hukum kekekalan energy dan daya listrik melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang hukum kekekalan energy dan daya listrik. Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 01 via <i>google form</i></p> <p>.</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian observasi, klasifikasi (LAD 01)</p>	<p>10 menit</p>
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Hukum Kekekalan Energi dan Konsep Daya? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	<p>kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 02 via <i>google form</i></p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya Hukum Kekekalan Energi dan Konsep Daya - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya Hukum Kekekalan Energi</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p> <p>Setelah kalian melakukan percobaan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 03 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, identifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 03)</i></p>	<p>30 menit</p>
<p>4. Mengasosiasi</p>			

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 04 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i></p>	<p>15 menit</p>
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p>	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 09)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>- Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp</p>	<p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 09 via <i>google form</i></p>		
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <p>- Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit.</p> <p>Siswa:</p> <p>- Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran</p>	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 07 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 07)</i></p>	<p>35 menit</p>
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <p>- Meminta menuliskan refleksi pembelajaran</p> <p>Siswa:</p> <p>- Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran</p>	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p>	<p>Asesmen refleksi pembelajaran dan penyelesaian tugas <i>(LAD 06, LAD 08)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri.	Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 06 dan LAD 08 via <i>google form</i>		

F. PENILAIAN

Teknik Penilaian

Pengetahuan : Tulis dan Lembar Asesmen Diri

Keterampilan : Observasi dan Asesmen Diri

Instrumen Penilaian

Pengetahuan

Tes Tulis

Lembar Asesmen Diri

Keterampilan :

Lembar Observasi Kinerja Praktikum dan Presentasi

Lembar Asesmen Diri

G. MEDIA/ ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

MEDIA :

Video

Power point

LKS 1 Energi dan Perubahannya

LKS 2 Penentuan Hubungan Usaha dan Energi

LKS 3 Hukum Kekekalan Energi

ALAT/BAHAN :

Laptop

Alat Bahan Praktikum

SUMBER BELAJAR :

Purwanto, B. & Azam, M. 2013. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Cimahi: Erlangga

LEMBAR KERJA SISWA 01

ENERGI & PERUBAHANNYA

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

.....

.....

Tujuan

Siswa mampu mengamati perubahan energi melalui percobaan sederhana.
Siswa mampu menyebutkan beberapa contoh perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.

Alat dan Bahan:

1. Dudukan lampu dan dudukan baterai.
2. Lampu kecil
3. Baterai 1,5 volt
4. Kabel-kabel penghubung
5. Lampu petromak
6. Korek api
7. Minyak tanah

Langkah kegiatan

Percobaan 1

Siapkan berbagai bahan yang diperlukan!
Pasanglah lampu dan baterai pada dudukannya masing-masing!
Hubungkan kabel-kabel penghubung (ingat rangkaiannya DC)!
Amati perubahan energi yang terjadi! Perubahan energi apakah yang terjadi dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.

Percobaan 2

Sediakan berbagai bahan yang diperlukan.
Isikan lampu petromak dengan minyak tanah.
Nyalakan sumbu lampu, perubahan energi apa yang kamu amati?

Tabel Pengamatan

Data percobaan

Percobaan	Perubahan		Indikator
	Dari	Menjadi	
1			
2			

Pertanyaan

Apakah yang dimaksud dengan energi?

Apakah energi dapat berubah bentuk? Indikator apa yang menjadi acuan untuk menentukan perubahan energi pada percobaan 1 dan 2?

Tunjukkan perubahan energi yang terdapat pada alat-alat berikut!

Nama alat	Perubahan		Indikator
	Dari	Menjadi	
Handphone			
Senter			
Kipas angin			
Setrika			

Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

Buatlah laporan praktikum dengan urutan sebagai berikut.

- Tujuan percoobaan.
- Alat dan bahan.
- Teori.
- Langkah-langkah percobaan
- Hasil pengamatan
- Pembahasan
- Jawaban pertanyaan
- Kesimpulan



PENENTUAN HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI KINETIK

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

.....

.....

I. Tujuan

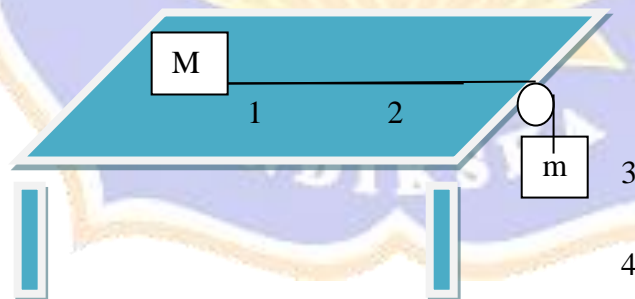
Menentukan hubungan usaha dengan energi kinetik

II. Alat dan Bahan

Stopwatch, balok, katrol, beban gantung, penggaris, benang, spidol

III. Langkah Kegiatan

8. Susunlah alat percobaan seperti gambar di bawah ini :



9. Tandai garis start (3) dan garis finish (4), ukur dan catat ketinggian posisi (3) dari lantai sebagai h_1 dan ketinggian posisi (4) dari lantai sebagai h_2 ke dalam tabel pengamatan (Tabel 2)

10. Catat massa beban gantung m dalam tabel pengamatan (Tabel 2)

11. Lepaskan beban dari posisi start dan catatlah waktu yang diperlukan untuk mencapai garis finish atau dari posisi 3 ke posisi 4 sebagai t.
12. Lakukan langkah 3-4 secara berulang dengan menambahkan beban gantung satu per satu.
13. Hitunglah besarnya perubahan energi potensial beban dengan menggunakan persamaan :

$$\Delta Ep = Ep_2 - Ep_1$$

$$\Delta Ep = m.g.h_2 - m.g.h_1$$

14. Hitung pula besar usaha yang dilakukan pada beban dengan menggunakan persamaan :

$$W = \sum F. S = m.g.s$$

Keterangan :

m = massa beban gantung s = jarak tempuh

M = massa balok g = percepatan gravitasi = 9,8m/s²

⇒ HITUNG pada tempat yang telah disediakan pada bagian "C", catat hasil perhitungan ke dalam tabel pengamatan (Tabel 2)

IV. Tabel Pengamatan

Berdasarkan data hasil pengamatan pada percobaan yang telah dilakukan catat hasil pengukuran ke dalam tabel berikut :

Jarak (s) = cm = m

Massa balok (M) = gram = kg

No.	m (kg)	h ₁ (m)	h ₂ (m)	t (s)
1				
2				
3				

V. Pertanyaan

Hitung perubahan energi potensial masing-masing beban :

$E_{p1} = m.g.h_1$	$E_{p2} = m.g.h_2$	$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$

Hitung usaha pada masing-masing beban gantung

$W = m.g.s$

Masukkan hasil perhitungan usaha dan perubahan energi potensial pada tabel berikut :

No.	Usaha (W)	Perubahan Energi Potensial (ΔE_p)
1		
2		
3		

Setelah kalian menghitung besarnya usaha dan perubahan energi potensialnya, bagaimanakah nilai kedua variabel tersebut?

.....

Apakah terdapat hubungan antara usaha yang dilakukan balok dengan perubahan energi potensialnya?

.....

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

LEMBAR KERJA SISWA 03

HUKUM KEKALKAN ENERGI

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

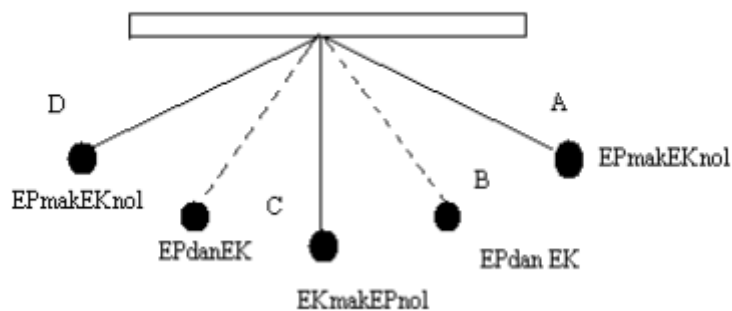
III. Tujuan :

Menyelidiki hubungan usaha dengan kekekalan energi mekanika

IV. Alat dan bahan :

1. tali (maks 50cm) 1 buah
2. kaca atau cermin bersekal 1 buah
3. bandul besi 1 buah
4. dudukan (tinggi 55cm) 1 set
5. busur plastik 1 buah
6. stopwatch (waktu split) 1 buah
7. dudukan kaca 2 buah
8. neraca 1 buah

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$



III. Langkah Kerja

1. Ukurlah massa bandul dengan neraca ohaus
2. Bandul ditarik (diberikan usaha) ke posisi D/A, dan kemudian dilepaskan (usahakan sudut yang dibentuk tidak melebihi 45°)
3. Perhatikan gerak dan posisi bandul hingga pergerakannya konstan (Posisi bandul mencapai titik D/A dengan tinggi yang relative sama), barulah dapat dilakukan pengukuran tinggi untuk mencari nilai energi potensial (mgh).
4. Untuk menghitung energi kinetik dititik C kita dapat menarik garis 5 cm kesebelah kiri titik kesetimbangan dan 5 cm ke sebelah kanan titik kesetimbangan.
5. Ukurlah waktu yang diperlukan bandul untuk melintas pada jarak tersebut sehingga dengan menggunakan rumus kita dapat mengetahui kecepatan sesaat bandul diposisi C dan ini akan menghasilkan hitungan energi kinetik maksimum dititik C.
5. Lihatlah hasil energi potensial dititik D/A dan energi kinetik dititik C, bandingkan dan ambil kesimpulan apakah berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik

IV. Tabel Pengamatan

Berdasarkan data hasil pengamatan pada percobaan yang telah dilakukan catat hasil pengukuran ke dalam tabel berikut :

No.	m (kg)	$h_1(m)$	t (dt)	$E_p(j)$	$E_k(j)$
1					
2					
3					

V. Pertanyaan

5. Apa yang dimaksud dengan usaha dan energi (potensial dan mekanik)?
6. Dari pemahaman konsep yang telah anda miliki, tuliskan rumusan untuk menghitung energi potensial dan energi kinetik?
7. Bagaiman konsep dan perumusan energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik pada sebuah bandul sederhana yang bergerak. Serta apa hubungannya ke tiga energi tersebut dengan konsep hukum kekekalan energi mekanik?
8. Berdasarkan pemahaman prosedur buatlah rancangan table data pengamatan! 5. Dalam eksperimen ini dapatkah kita mengetahui hubungan usaha dengan hukum kekekalan energi mekanik?
8. Dengan menghitung ketinggian posisi bandul pada titik D/A, hitunglah energi potensial bandul tersebut. 2. dengan menandai 5 cm kearah kanan garis kesetimbangan dan 5cm kearah kiri, maka kita akan mendapatkan sebuah garis yang akan menjadi jarak untuk mencari kecepatan sesaat dititik C, dengan waktu yang telah diketahui sebelumnya. Maka hitunglah nilai energi kinetik di titik tersebut.
9. Dengan mengetahui konsep hukum kekekalan energi mekanik pada permainan bandul sederhana, coba analisis dan ambil kesimpulan dari jawaban no 1 dan 2 mengenai hubungannya konsep energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik dengan konsep usaha dan hukum kekekalan energi mekanik.

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

- 1. JUDUL**
- 2. TUJUAN**
- 3. LANDASAN TEORI**
- 4. PROSEDUR KERJA**
- 5. DESKRIPSI DATA**
- 6. ANALISA DATA**
- 7. KESIMPULAN**



RUBRIK PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

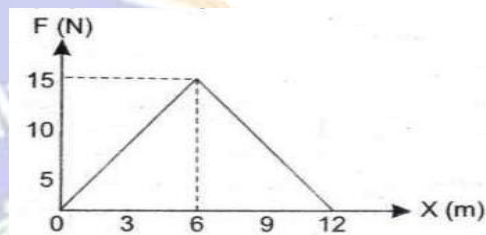
No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Tujuan	Rumusan tujuan sesuai dengan judul praktikum dan lengkap	4
		Rumusan tujuan sesuai dengan judul praktikum namunkurang lengkap	3
		Rumusan tujuan kurang sesuai dengan judul praktikum	2
		Rumusan tujuan tidak sesuai dengan judul praktikum	1
2	Landasan Teori	Landasan teori lengkap dan relevan	4
		Landasan teori lengkap namun masih kurang penjelasan	3
		Landasan teori kurang lengkap	2
		Landasan teori tidak relevan	1
3	Penggunaan Alat dan Bahan	Alat dan bahan lengkap dengan spesifikasi yang sesuai	4
		Alat dan bahan yang dicantumkan lengkap namun tanpa spesifikasi	3
		Alat dan bahan yang digunakan tidak dicantumkan secara lengkap	2
		Alat dan bahan yang dicantumkan tidak sesuai dengan yang digunakan	1
4	Prosedur Kerja	Prosedur kerja diungkapkan dengan sistematis dan jelas	4
		Prosedur kerja diungkapkan dengan sistematis ada sedikit kelemahan	3
		Prosedur kerja yang diungkapkan kurang sistematis	2

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
		Prosedur kerja tidak sesuai dengan kegiatan	1
5	Deskripsi Data	Data yang dideskripsi lengkap sesuai dengan variabel yang diteliti dan sistematis	4
		Data yang dideskripsi lengkap sesuai dengan variabel yang diteliti namun kurang sistematis	3
		Data yang dideskripsi kurang sesuai	2
		Data yang dideskripsi tidak sesuai	1
6	Analisa Data	Analisa data lengkap, sesuai dengan keperluan dan sangat teliti	4
		Analisa data sesuai dengan keperluan namun masih kurang teliti	3
		Analisa data kurang sesuai dengan keperluan	2
		Analisa data tidak sesuai dengan keperluan	1
7	Kesimpulan	Kesimpulan lengkap, sesuai dengan tujuan dan konsisten dengan data yang diperoleh	4
		Kesimpulan sesuai dengan tujuan dan lengkap namun kurang konsisten dengan data yang diperoleh	3
		Kesimpulan sesuai dengan tujuan namun kurang lengkap	2
		Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan	1

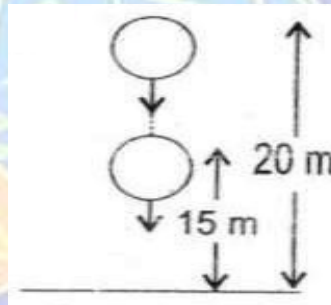
TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA

(KUIS)

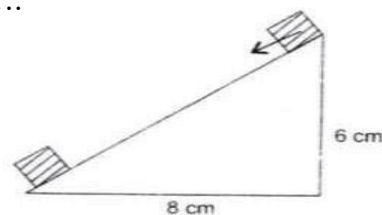
1. Suatu gaya $F = 10 \text{ N}$, besar dan arahnya tetap. Titik tangkap gaya mengeser sepanjang garis lurus yang panjangnya 5 m . gaya F membentuk sudut α terhadap arah perpindahan. Ternyata gaya F melakukan usaha sebesar $25\sqrt{2}$ joule. Berapakah besar sudut α ?
2. Grafik gaya (F) yang bekerja pada sebuah benda terhadap perpindahan benda tersebut (x) tampak seperti pada gambar. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya itu ?



3. Perhatikan gambar disamping! Sebuah benda jatuh bebas dari 20 m . jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan benda saat berada 15 m diatas tanah adalah.....m/s



4. Sebuah benda bermassa 20 kg mula-mula diam kemudian meluncur kebawah sepanjang bidang miring licin seperti gambar disamping. Jika percepatan gravitasi 10 m.s^{-2} maka energi kinetik benda pada saat di dasar bidang miring adalah....

**RUBRIK PENILAIAN TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA (KUIS)**

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang diketahui	Jika memuat yang diketahui dengan lengkap	2
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip dengan lengkap	2
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

LEMBAR ASESMEN DIRI 01

(Observasi dan Klasifikasi)**A. Identitas Siswa**

Tanggal :
 Materi :
 Nama :
 Kls/No Absen :
 Sekolah : :



B. Petunjuk Umum Pengisian

Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.

Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.

Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN
----	------------	-----------

		YA 	TIDA 
1	Saya menggunakan indera penglihatan dan pendengaran dengan maksimal saat guru memberikan pengantar awal pokok bahasan usaha energi / impuls momentum dengan moda daring		
2	Saya melihat adanya perbedaan cakupan materi pelajaran dengan yang sudah saya dapatkan sewaktu di SMP untuk pokok bahasan usaha energi / impuls momentum		
3	Saya mencocokkan bahan bacaan materi usaha dan energi dengan deskripsi atau penjelasan yang disampaikan oleh guru		
4	Saya mengidentifikasi perbedaan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari dengan dengan konsep usaha dalam fisika		
5	Saya mengklasifikasikan contoh-contoh penggunaan energi berdasarkan sumber dan jenisnya		
6	Saya mampu mengklasifikasi berbagai macam perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari		
7	Saya mampu membuat peta konsep usaha dan energi berdasarkan pengetahuan yang saya miliki sebelumnya		
8	Saya berhasil mengidentifikasi perbedaan energi potensial dan energi kinetik		

LEMBAR ASESMEN DIRI 02

(Menghubungkan Ruang Waktu, Memprediksi)**A. Identitas Siswa**

Tanggal :
 Materi :
 Nama :
 Kls/No Absen :
 Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.

Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.

Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN
----	------------	-----------

		YA 	TIDA 
1	Saya berhasil mendeskripsikan setiap bentuk perubahan energi yang terjadi pada beberapa fenomena alam		
2	Saya dapat memprediksi dampak buruk ketidakefisiensian penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari		
3	Saya mengetahui pemanfaatan energi terbarukan untuk kemaslahatan hidup manusia		
4	Saya mencoba mengkaitkan hukum kekekalan energi dalam usaha untuk memecahkan permasalahan-permasalahan fisika		
5	Saya menggunakan data empirik untuk merumuskan dan menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan hukum kekekalan energi		
6	Saya menggunakan hubungan antar konsep untuk memecahkan permasalahan pada perhitungan besarnya penggunaan daya listrik dalam rumah tangga		
7	Saya dapat mengetahui hubungan usaha dan energy potensial dari peristiwa benda jatuh bebas.		
8	Saya mencoba memprediksi ketinggian lemparan suatu benda dengan menggunakan hukum kekekalan energi.		

**(Mengukur, Mengidentifikasi/Mengontrol Variabel, Merumuskan Hipotesis,
Melakukan Eksperimen, Menerapkan Konsep)**



A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN
----	------------	-----------

		YA 	TIDA 
1	Saya melakukan pengukuran selalu menggunakan satuan yang sesuai		
2	Saya menggunakan pengukuran standard untuk mendeskripsikan dimensi obyek		
3	Saya selalu mempertimbangkan angka penting dalam pengukuran besarnya perubahan energi yang terjadi pada gerak jatuh bebas		
4	Saya berusaha untuk menggunakan dan memilih alat ukur yang tepat dalam kegiatan eksperimen		
5	Saya mengidentifikasi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan sederhana yang saya lakukan		
6	Saya mengidentifikasi variabel-variabel yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen, menjaga sebagian besar tetap selama memanipulasi kecuali variabel bebas		
7	Saya mengidentifikasi variabel-variabel yang mungkin mempengaruhi variabel terikat		
8	Saya mengajukan tingkat kebebasan variabel dalam eksperimen untuk menguji hipotesis		
9	Saya mengidentifikasi pertanyaan/ Pernyataan yang dapat/ tidak dapat di uji		
10	Saya mencoba menyusun pernyataan yang dapat di uji dengan eksperimen		
11	Saya menuliskan hasil eksperimen apa adanya tanpa harus melihat hasil yang seharusnya seperti dalam teori		
12	Saya menjelaskan kesesuaian/ketidaksesuaian hasil eksperimen dengan teori		
13	Saya memilih disain yang sesuai investigasi untuk menguji		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
	hipotesis		
14	Saya menggunakan prosedur yang aman selama melakukan investigasi		
15	Saya mengambil kesimpulan yang tepat setelah eksperimen dilaksanakan		
16	Saya menerapkan konsep/teori yang ada dalam bentuk kegiatan eksperimen di laboratorium		
17	Saya menerapkan konsep untuk mengatasi persoalan-persoalan yang dihadapi		
18	Saya mengimplementasikan setiap konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari		



LEMBAR ASESMEN DIRI 04

(Menggunakan Bilangan, Interpretasi Data)

A. Identitas Siswa



1. Tanggal :
2. Materi :

3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 	TIDA 
1	Saya memanfaatkan logika matematika dalam setiap pengambilan keputusan ilmiah		
2	Saya menyelesaikan problem sains dengan menggunakan		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
	persamaan matematika		
3	Saya mampu memilih persamaan matematika yang tepat dalam setiap permasalahan sains		
4	Saya mampu menginterpretasikan suatu kejadian dalam bentuk persamaan matematika		
5	Saya mengidentifikasi hubungan antar variabel, dari grafik/ table yang diberikan dari data (menghubungkan dengan investigasi)		
6	Saya menarik suatu kesimpulan dari data dengan menentukan pola dan langkah yang jelas		
7	Saya melihat sisi positif dan negatif dari setiap proses yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran		
8	Saya menyusun kesimpulan yang beralasan berdasarkan tujuan, permasalahan dan temuan yang saya peroleh.		

LEMBAR ASESMEN DIRI 05
(Mengkomunikasikan)

A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	CEK (√)	PERNYATAAN
----	------------	------------

NO	CEK (√)	PERNYATAAN
1		Saya mencoba mengubah informasi lisan/tulisan ke dalam bentuk grafik, tabel, dan diagram agar orang lain mudah memahami informasi yang disajikan
2		Saya mampu membaca informasi yang diberikan dalam bentuk grafik, tabel, diagram, dll
3		Saya menyajikan video dalam presentasi saya sehingga akan memberikan ilustrasi yang lebih konkret dalam upaya menjelaskan tentang konsep perubahan energy/momentum impuls
4		Saya berupaya menggunakan seluruh indera secara maksimal dalam menyampaikan suatu gagasan ilmiah
5		Saya menggunakan bahasa yang lugas dan mudah yang rasanya mudah dimengerti oleh teman-teman dan guru
6		Saya merasa khawatir saat tidak bisa memberikan jawaban yang memuaskan kepada teman-teman
7		Saya mampu mengatur waktu dengan baik dalam melakukan presentasi di hadapan teman-teman
8		Saya siap menerima masukan setelah tampil menyajikan hasil eksperimen tentang konsep energy serta momentum impuls

LEMBAR ASESMEN DIRI 06

(Evaluasi Pembelajaran)

Deskripsikan kesulitan yang anda temui dalam memahami konsep Usaha Energi / Momentum Impuls



Rencana untuk Mengatasi Kesulitan/Kekurangan Anda dalam memahami konsep Usaha Energi / Momentum Impuls



LEMBAR ASESMEN DIRI 07

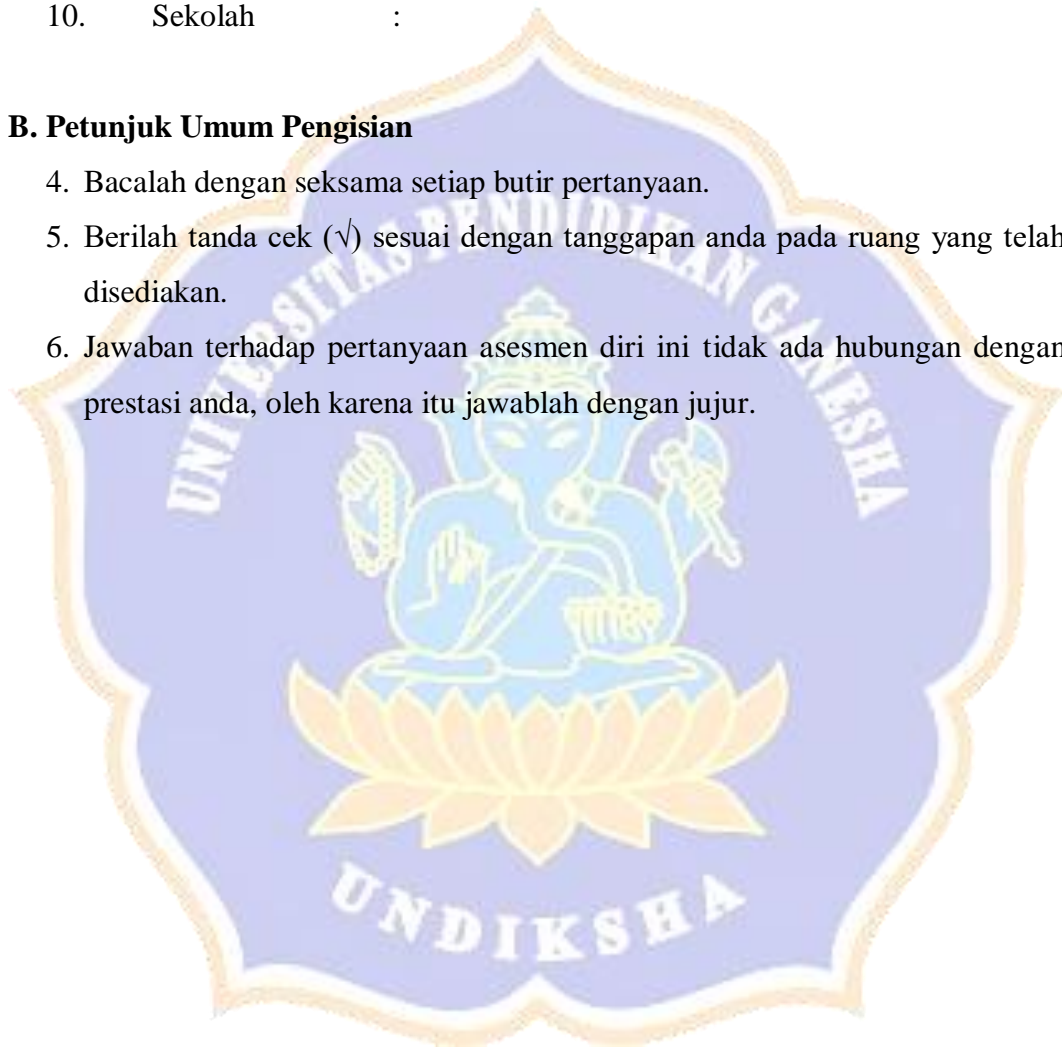
Presentasi Tugas dan Hasil Praktikum

A. Identitas Siswa

6. Tanggal :
7. Materi :
8. Nama :
9. Kls/No Absen :
10. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

4. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
5. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
6. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	URAIAN	YA	TIDAK
1	Presentasi saya awali dengan salam pembuka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

NO	URAIAN	YA	TIDAK
2	Saya memaparkan hasil kerja saya dibantu dengan media	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Saya berupaya menyisipkan animasi, video dan <i>ice breaking</i> dalam presentasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Pembuatan presentasi dilakukan bersama-sama dengan teman dalam kelompok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Saya menggunakan intonasi suara yang jelas agar mudah dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Intonasi suara saya naik turun agar tidak membosankan teman-teman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Saya merasa kurang percaya diri dalam menyampaikan hasil kerja saya, sehingga saya serahkan tugas tersebut pada teman yang lain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Saya menggunakan ekspresi wajah dan gerak tubuh dalam presentasi agar menjadi menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Saya selalu merancang skenario sebelum melaksanakan perekaman presentasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Saya selalu mengambil alih tugas sebagai ketua kelompok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Saya selalu memberikan kesempatan teman lain untuk bertanya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Saya senang bila ada teman lain memberikan masukan kepada hasil kerja saya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Saya selalu mengatur waktu dengan baik sesuai alokasi yang diberikan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Saya menjawab pertanyaan teman-teman dengan lugas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Saya mengakhiri presentasi dengan salam penutup dan siap menerima masukan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**A. Identitas Siswa**

1. Nama :
2. No. Absen :
3. Kelas :
4. Sekolah :


B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek skor sesuai dengan penilaian anda pada ruang yang telah disediakan.

3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

1	Saya menuliskan unsur yang diketahui berdasarkan permasalahan yang diberikan
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
2	Saya mampu mengidentifikasi/menuliskan unsur yang ditanyakan dalam persoalan fisika
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
3	Saya menggunakan konsep yang diajarkan dalam penyelesaian soal fisika
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
4	Saya mampu menggunakan rumus-rumus fisika dalam penyelesaian soal sehari-hari
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
5	Saya melakukan perhitungan matematis dengan baik
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
6	Saya menguasai konsep dasar yang merupakan pijakan dalam mempelajari

	materi selanjutnya
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
7	Saya mengerjakan soal yang mudah terlebih dahulu
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
8	Dalam tiap kali ujian saya merasa percaya diri dalam mengerjakan soal
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
9	Saya selalu menuliskan satuan pada jawaban akhir
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
10	Saya memeriksa kembali pekerjaan yang sudah saya kerjakan
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak





**LEMBAR ASESMEN DIRI 09
(Laporan Praktikum/Paper)**

A. Identitas Siswa



1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 😊	TIDA 😞
1	Cover	Saya menuliskan Judul Praktikum		
		Saya menuliskan tanggal/waktu pelaksanaan percobaan		
		Saya menuliskan identitas diri pada cover laporan		
		Saya mencantumkan logo dan identitas sekolah pada cover laporan		
2	Dasar Teori	Teori yang saya gunakan sesuai dengan materi yang telah disampaikan sebelumnya		

NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 	TIDA 
		Teori yang saya gunakan dalam laporan menyesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai dala percobaan		
		Saya menggunakan sumber-sumber yang relevan untuk mendukung ketercapaian percobaan		
		Saya menuliskan landasan teori sudah sesuai dengan kaidah penulisan dalam EYD		
3	Tujuan	Pemilihan tujuan praktikum mengacu kompetensi yang harus saya kuasai		
		Tujuan yang saya susun sangat memungkinkan untuk dicapai dengan percobaan yang dilakukan		
4	Alat dan Bahan	Alat dan Bahan yang saya gunakan menunjang tujuan percobaan		
		Sebisa mungkin saya menggunakan alat dan bahan yang sederhana dan mudah diperoleh		
5	Langkah Percobaan	Langkah percobaan yang saya susun dengan urutan yang sistematis		
		Pada awal kegiatan saya melakukan pemeriksaan kondisi alat yang akan digunakan		
		Saya selalu mempertimbangkan ketersediaan waktu percobaan		
6	Pengolahan Data	Saya menggunakan rumus yang sesuai dalam pengolahan data		
		Saya sudah menggunakan besaran dan satuan yang benar		
		Saya melakukan perhitungan matematis dengan teliti		
7	Pembahasan	Penjelasan saya merujuk pada landasan teori		

NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 😊	TIDA 😞
		dan hasil praktikum		
		Saya menjelaskan mengapa hasil praktikum saya tepat ataupun tidak sesuai dengan dengan hipotesis		
		Saya membahas hasil praktikum merujuk pada sumber relevan		
8	Simpulan	Saya menyusun simpulan berdasarkan tujuan percobaan yang telah ditentukan sebelumnya		
		Saya menuliskan simpulan secara singkat, tepat dan jelas		
9	Daftar Pustaka	Saya menggunakan referensi minimal 5 buah		
		Sumber yang saya gunakan terpercaya dan dapat dipertanggungjawabkan		
		Saya menuliskan daftar pustaka sesuai dengan kaidah dan urutan abjad		
10	Kerapihan	Saya menulis/mengetik laporan dengan rapi dan mudah dibaca		
		Saya menyusun laporan dengan margin dan ukuran kertas sesuai ketentuan		

Lampiran 4d



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHAP II
(KELAS EKSPERIMEN)**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN TAHAP II

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Momentum dan Impuls
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A.KOMPETENSI INTI (KI)

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk

	memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B.KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan

- 3.10 Menerapkan konsep impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

Keterampilan

- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep impuls dan momentum energi

C.INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Sikap

1. Bertambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

Pengetahuan

Pertemuan 1 dan 2

1. Mengaitkan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier

sebagai besaran vektor

Pertemuan 3 dan 4

2. Menelaah hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan peristiwa sehari-hari

Pertemuan 5 dan 6

3. Memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda

Keterampilan

1. Mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep momentum, impuls dan tumbukan
2. Merancang langkah-langkah penyelidikan konsep momentum, impuls dan tumbukan
3. Melakukan percobaan untuk menyelidiki konsep momentum, impuls dan tumbukan

D.MATERI PEMBELAJARAN

Momentum sering disebut sebagai jumlah gerak. *Momentum* suatu benda yang bergerak didefinisikan *sebagai hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda*. Semakin besar massa dan kecepatan suatu benda maka momentum yang dimiliki akan semakin besar, sehingga semakin besar pula gaya yang diperlukan untuk menghentikan gerak benda. Perhatikan persamaan berikut.

$$p = m \cdot v \quad (1)$$

Keterangan:

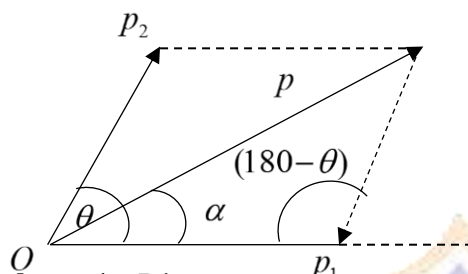
p : Momentum (kg m/s)

m : Massa (kg)

v : Kecepatan (m/s)

Penjumlahan momentum

Momentum adalah besaran vektor sehingga penjumlahan momentum (atau momentum resultan) mengikuti aturan penjumlahan vektor. Untuk khusus



Gambar 1 Diagram momentum resultan

dua momentum p_1 dan p_2 yang membentuk sudut θ , maka resultan $p = p_1 + p_2$, besarnya dapat dihitung dengan rumus kosinus sebagai berikut:

$$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1p_2 \cos \theta} \quad (2)$$

sedangkan arah momentum resultan p terhadap salah satu vektor komponennya (misalnya p_1), yaitu α , dapat kita hitung dengan persamaan sinus (Gambar 1) sebagai berikut:

$$\frac{p}{\sin(180^\circ - \theta)} = \frac{p_2}{\sin \alpha}$$

$$\frac{p}{\sin \theta} = \frac{p_2}{\sin \alpha} \Leftrightarrow \sin \alpha = \frac{p_2 \sin \theta}{p}$$

Contoh soal.

Sebuah mobil truk dengan massa 5000 kg mengalami rem blong pada jalan turunan. Bandingkan peristiwa ini dengan sebuah motor dengan massa 70 kg yang mengalami rem blong pada jalan-turunan yang sama. Manakah di antara kedua kendaraan tersebut yang paling sulit untuk diberhentikan ketika mengalami rem blong? Jelaskan alasannya!

Bola yang diam akan bergerak ketika gaya tendang dikerjakan pada bola. Gaya tendangan pada bola ini termasuk gaya kontak yang hanya bekerja dalam waktu yang singkat. Gaya ini disebut sebagai *gaya impulsif*. Jadi gaya impulsif mengawali suatu percepatan dan menyebabkan bola

bergerak cepat dan semakin cepat. Gaya impulsif mulai dari nilai 0 pada saat t_1 , kemudian nilainya akan terus bertambah dengan cepat kesuatu nilai puncak, dan dapat turun drastis secara cepat ke nol pada saat t_2 . Hasil kali gaya impulsif rata-rata (F) dengan selang waktu singkat (Δt) selama gaya impulsif bekerja disebut *impuls* dan diberi lambang I . Secara matematis persamaan impuls dapat kita tuliskan sebagai berikut:

$$I = F \cdot \Delta t = F(t_2 - t_1) \quad (3)$$

Keterangan:

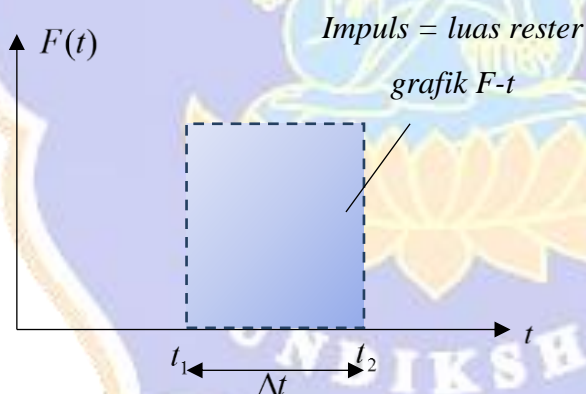
I : impuls (N s)

F : gaya impulsif rata-rata (N)

Δt : perubahan waktu (s)

Menghitung impuls dari grafik gaya terhadap waktu ($F-t$)

jika gaya impulsif yang bervariasi terhadap waktu dapat kita dekati dengan suatu gaya rata-rata konstan, F , maka impuls $I = F \cdot \Delta t$ sama dengan luas persegi panjang. Luas persegi panjang mendekati luas daerah dibawah grafik



Gambar 2 Grafik $F-t$

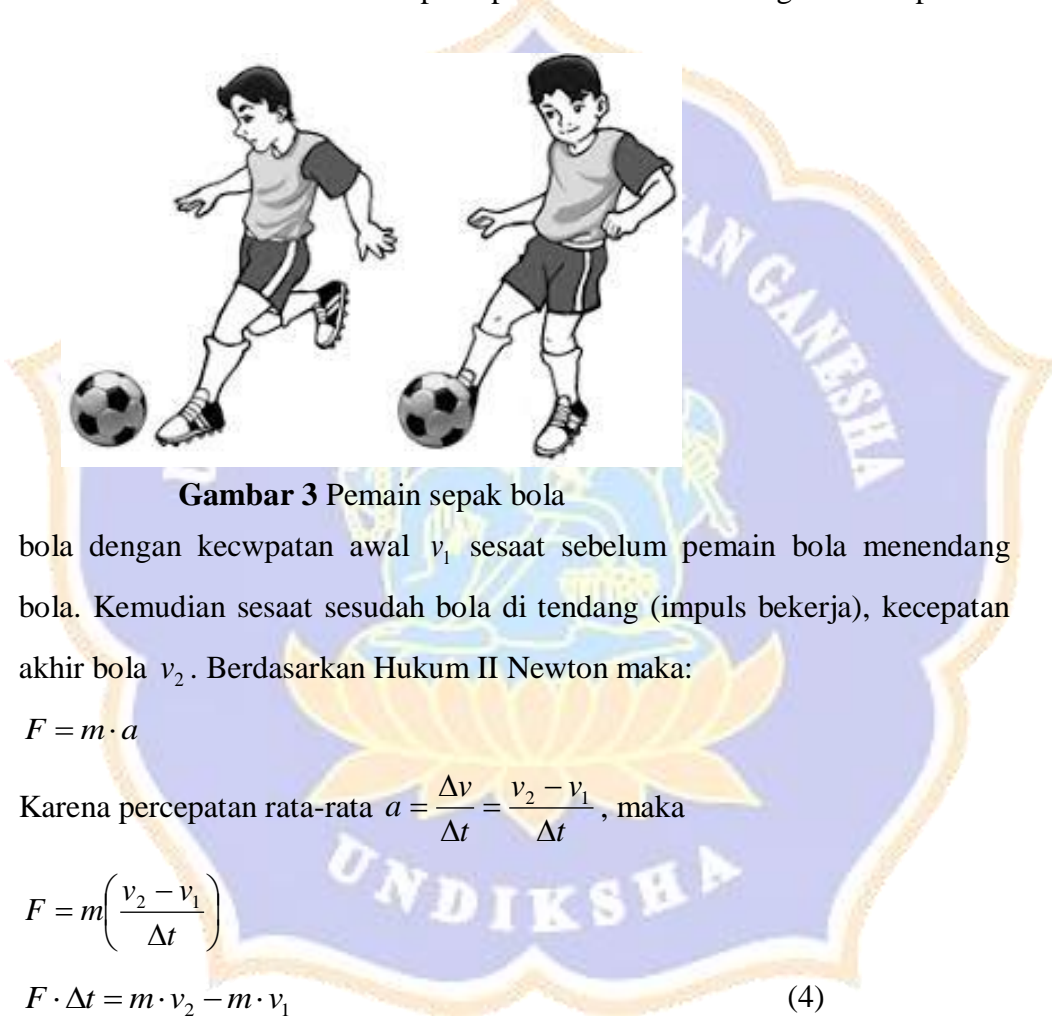
$F-t$ yang sebenarnya. Sehingga dapat kita nyatakan bahwa apabila grafik $F-t$ diberikan atau dapat digambarkan, maka impuls yang dikerjakan pada benda selama selang waktu singkat $\Delta t = t_2 - t_1$, sama dengan luas daerah di bawah grafik $F-t$ dengan batas t_1 dan t_2 (luas rester pada Gambar 2) secara singkat dapat dituliskan:

Impuls = luas daerah di bawah grafik $F-t$

Contoh soal.

Mengapa anda lebih sakit tangannya ketika memukul tembok dibandingkan dengan anda memukul bantal dengan impuls yang sama? Jelaskan alasannya sesuai konsep impuls!

Misalkan sebuah bola seperti pada Gambar 3 datang ke arah pemain



Gambar 3 Pemain sepak bola

bola dengan kecepatan awal v_1 sesaat sebelum pemain bola menendang bola. Kemudian sesaat sesudah bola di tendang (impuls bekerja), kecepatan akhir bola v_2 . Berdasarkan Hukum II Newton maka:

$$F = m \cdot a$$

Karena percepatan rata-rata $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$, maka

$$F = m \left(\frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \right)$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot v_2 - m \cdot v_1 \quad (4)$$

Besaran di ruas kiri Persamaan (4) adalah besaran impuls. Sedangkan besaran di ruas kanan, yaitu perkalian antara massa dan kecepatan disebut besaran momentum. Sehingga Persamaan (4) dapat kita tulis sebagai:

$$I = \Delta p = p_2 - p_1 \quad (5)$$

Persamaan (5) dapat kita nyatakan dengan kalimat berikut:

Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda itu, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awalnya.

Hukum II Newton dalam bentuk momentum

Perhatikan ulang Persamaan (5), $I = \Delta p$ dari persamaan inilah Newton menurunkan hukum keduanya dalam bentuk momentum:

$$I = \Delta p$$

$$F \cdot \Delta t = \Delta p$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad (6)$$

Persamaan (6) menyatakan bahwa “*gaya F yang diberikan pada suatu benda sama dengan laju perubahan momentum ($\Delta p / \Delta t$)*”.

Untuk kasus yang paling sering kita jumpai dalam keseharian, yaitu massa benda tetap, sehingga Persamaan (6) menjadi:

$$F = \frac{\Delta(m \cdot v)}{\Delta t}$$

$$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ karena } \frac{\Delta v}{\Delta t} = a \text{ maka,}$$

$$F = m \cdot a$$

Bentuk persamaan di atas sesuai dengan Hukum II Newton yang telah di kenal dalam dinamika. Persamaan ini dapat diartikan bahwa “*apabila pada suatu sistem massanya berubah, maka momentumnya juga akan berubah, yang akan menghasilkan gaya*”.

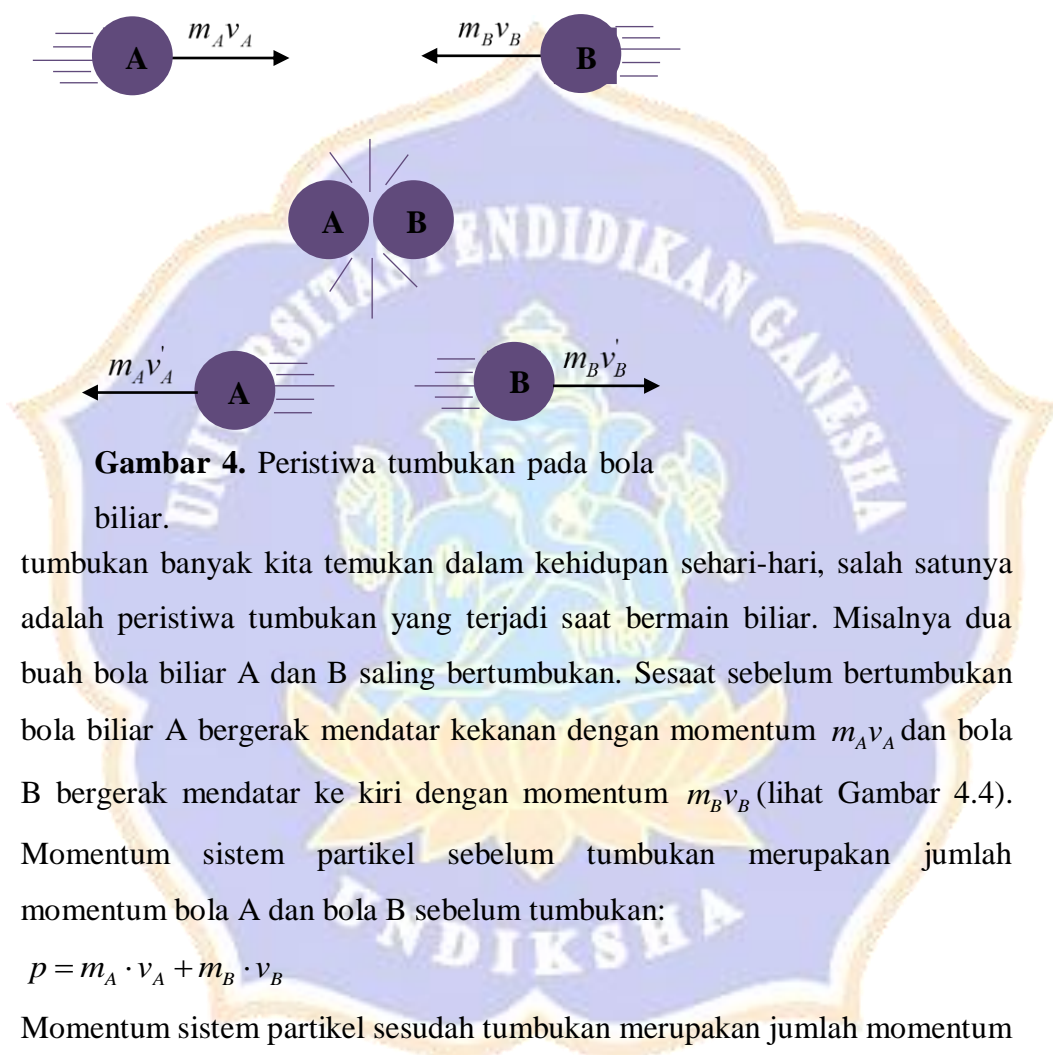
Contoh soal.

Bola bermassa 0,5 kg yang mula-mula diam, kemudian ditendang sehingga bergerak dengan kecepatan 40 m/s. Jika selang waktu kontak antara kaki dan bola adalah 0,5 detik, maka tentukanlah:

- c. Perubahan momentum bola dari keadaan diam hingga bergerak
- d. Besarnya gaya impulsif yang diterima bola ketika ditendang

(Petunjuk: Gunakan hubungan momentum dan impuls)

Peristiwa tumbukan selalu melibatkan minimal dua benda. Peristiwa



Gambar 4. Peristiwa tumbukan pada bola biliar.

tumbukan banyak kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah peristiwa tumbukan yang terjadi saat bermain biliar. Misalnya dua buah bola biliar A dan B saling bertumbukan. Sesaat sebelum bertumbukan bola biliar A bergerak mendatar kekanan dengan momentum $m_A v_A$ dan bola B bergerak mendatar ke kiri dengan momentum $m_B v_B$ (lihat Gambar 4.4). Momentum sistem partikel sebelum tumbukan merupakan jumlah momentum bola A dan bola B sebelum tumbukan:

$$p = m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B$$

Momentum sistem partikel sesudah tumbukan merupakan jumlah momentum bola A dan bola B sesudah tumbukan:

$$p' = m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B$$

Catatan: Tanda aksen (') diberikan untuk besaran kecepatan dan momentum sesaat sesudah tumbukan.

Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa: saat peristiwa tumbukan momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum

total sistem sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem tersebut.

Secara matematis hukum kekekalan momentum dapat ditulis dengan persamaan berikut:

$$P_{\text{sebelum}} = P_{\text{sesudah}}$$

$$p_A + p_B = p'_A + p'_B$$

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B \quad (7)$$

Contoh soal.

Sebuah senapan bermassa 5 kg di dalamnya berisi peluru bermassa 0,05 kg. Mula-mula senapan dan peluru diam. Ketika di tembakkan, peluru melesat keluar dari dalam senapan dengan laju 120 m/s, sedangkan senapan terdorong balik ke belakang. Hitunglah kecepatan balik ke belakang senapan tersebut! (*Petunjuk: Gunakan hukum kekekalan momentum, anggap senapan sebagai benda 1 dan peluru sebagai benda 2, lalu terapkan bahwa momentum awal keduanya sama antara mula-mula dan ketika ditembakkan*)

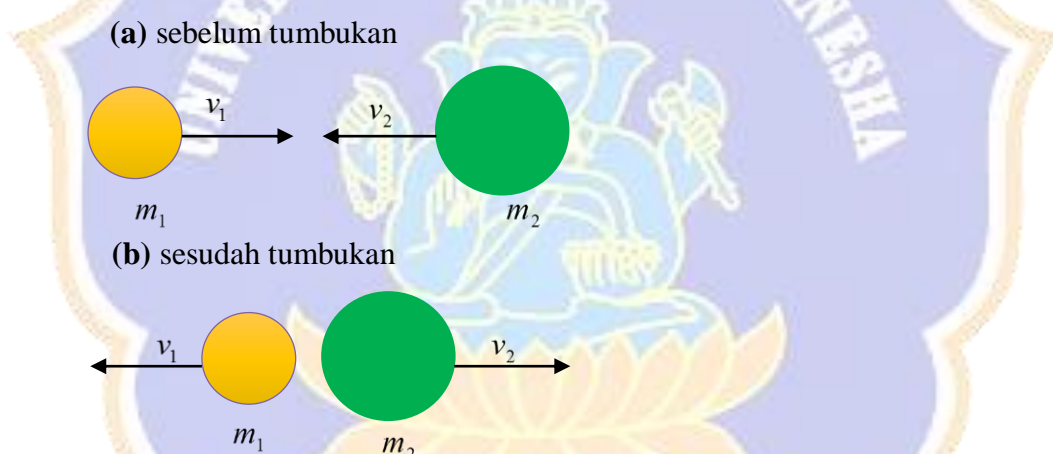
Pada peristiwa tumbukan jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka hukum kekekalan momentum linier selalu berlaku, tetapi hukum kekekalan energi kinetik umumnya tidak berlaku. Berdasarkan berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik (khususnya energi kinetik), tumbukan dibagi atas dua jeni; tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tidak lenting. Pada peristiwa tumbukan lenting sempurna energi kinetik sistem konstan (tidak berubah) dan berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Pada peristiwa tumbukan tidak lenting hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Tumbukan dikatakan tidak lenting sama sekali apabila sesaat setelah peristiwa tumbukan berlangsung kedua benda saling menempel (bergabung, sehingga kedua benda dapat dianggap menjadi satu benda) dan keduanya bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.

d. Tumbukan Lenting Sempurna

Dua benda bermassa m_1 dan m_2 yang sedang bergerak saling mendekati dengan kecepatan v_1 dan v_2 sepanjang suatu garis lurus, seperti ditunjukkan pada Gambar 1a. keduanya bertumbukan lenting sempurna dan kecepatan masing-masing sesudah tumbukan adalah v_1' dan v_2' (Gambar 1b). Kecepatan dapat bertanda positif atau negatif bergantung pada apakah benda-benda bergerak ke kanan atau ke kiri. Berdasarkan persamaan hukum kekekalan momentum:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2' \quad (1)$$

Persamaan (1) memberikan hubungan antara kedua kecepatan v_1' dan v_2' yang tidak diketahui (diandaikan kecepatan sebelum tumbukan v_1 dan v_2).



Gambar 5 Tumbukan lenting sempurna antar dua bola keras.

Untuk menentukan kecepatan yang tak diketahui ini diperlukan satu buah persamaan lagi yang menghubungkan v_1' dan v_2' . Untuk tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi kinetik, yaitu energi kinetik sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan sama besarnya.

$$EK_1 + EK_2 = EK_1' + EK_2'$$

$$\frac{1}{2}m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2}m_1 \cdot (v_1')^2 + \frac{1}{2}m_2 \cdot (v_2')^2 \quad (1)$$

Persamaan (1) dan (2) cukup untuk menentukan kecepatan v_1' dan v_2' .

Persamaan (2) memiliki bentuk kuadratik sehingga dapat menyulitkan dalam menurunkan persamaan, sehingga langkah yang dapat dilakukan adalah menggabungkan persamaan (1) dan (2) untuk memperoleh persamaan linier ke tiga.

Berdasarkan persamaan (1) dapat kita tuliskan:

$$\begin{aligned} m_1 v_1 + m_2 v_2 &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ m_1 v_1 - m_1 v_1' &= m_2 v_2' - m_2 v_2 \\ m_1 (v_1 - v_1') &= m_2 (v_2' - v_2) \end{aligned} \quad (3)$$

Dan persamaan (2) menjadi:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 &= \frac{1}{2} m_1 \cdot (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot (v_2')^2 \\ m_1 (v_1^2 - v_1'^2) &= m_2 (v_2'^2 - v_2^2) \end{aligned}$$

Sesuai pemfaktoran $(a^2 - b^2) = (a - b)(a + b)$ maka:

$$m_1 (v_1 - v_1')(v_1 + v_1') = m_2 (v_2' - v_2)(v_2' + v_2) \quad (4)$$

Kemudian bagilah persamaan (4) dengan persamaan (3) maka akan diperoleh:

$$\frac{m_1 (v_1 - v_1')(v_1 + v_1')}{m_1 (v_1 - v_1')} = \frac{m_2 (v_2' - v_2)(v_2' + v_2)}{m_2 (v_2' - v_2)}$$

$$v_1 + v_1' = v_2' + v_2$$

$$v_1 - v_2 = v_1' - v_2'$$

$$-(v_2 - v_1) = (v_2' - v_1')$$

Jika kita gunakan notasi delta maka $\Delta v = v_2 - v_1$ dan $\Delta v' = v_2' - v_1'$, sehingga kita peroleh persamaan berikut:

$$\Delta v' = -\Delta v$$

$$v_2' - v_1' = -(v_2 - v_1) \quad (5)$$

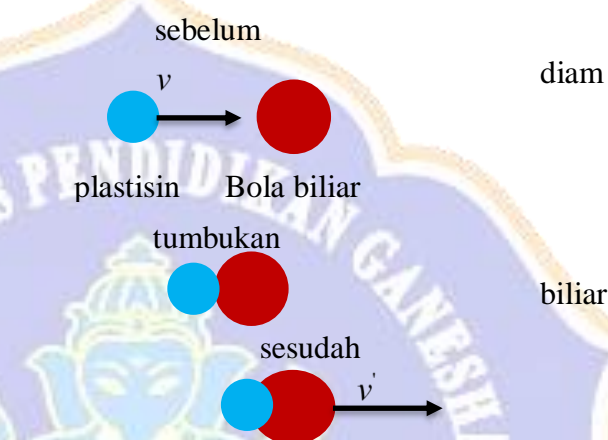
$\Delta v = v_2 - v_1$ adalah kecepatan relatif benda 2 dilihat oleh benda 1 sesaat sebelum tumbukan, sedangkan $\Delta v' = v_2' - v_1'$ adalah kecepatan relatif benda dilihat oleh benda 1 sesaat sesudah tumbukan. Jadi, Persamaan (5)

dapat dinyatakan sebagai berikut:

”untuk tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan”.

e. Tumbukan tidak lenting

Segumpalan tanah liat yang masih lembek dilemparkan dalam arah mendatar menuju ke sebuah bola biliar yang di atas lantai licin (lihat Gambar 2) kita amati gumpalan tanah liat menumbuk sentral bola dan sesaat sesudah tumbukan tanah liat menempel pada bola biliar keduanya kemudian bergerak bersama dengan



Gambar 6 Contoh tumbukan tidak lenting sama sekali antara segumpal dan

kecepatan sama (Gambar 2). Peristiwa ini adalah contoh tumbukan tidak lenting sama sekali. Pada peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali, sesaat setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama, sehingga pada peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali berlaku hubungan kecepatan setelah tumbukan sebagai berikut:

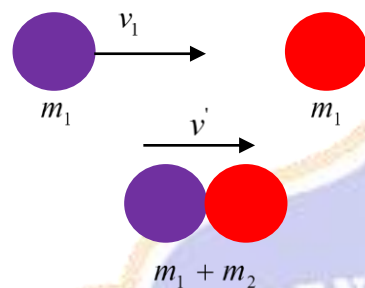
$$v_1' = v_2' = v' \quad (6)$$

Jika persamaan (1) dan (6) kita gabungkan maka akan di peroleh persamaan berikut:

$$\begin{aligned} m_1 v_1 + m_2 v_2 &= m_1 v_1' + m_2 v_1' \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= (m_1 + m_2) v' \end{aligned} \quad (7)$$

Untuk kasus tumbukan kusus, jika salah satu bendanya semula diam kita dapat memperoleh hubungan *rasio antara energi kinetik akhir sistem*

dan energi kinetik awal sistem. Hubungan ini dapat diperoleh dengan menuliskan energi kinetik dalam bentuk momentum. Misalkan benda yang datang bermassa m_1 dengan kecepatan v_1 dan benda kedua yang diam bermassa m_2 (lihat Gambar 3). momentum awal sistem kedua benda adalah



Gambar 7 Tumbukan tak lenting sama srkali antara benda m_1 dan

$$p = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

karena $v_2 = 0$ maka;

$$p = m_1 v_1 \quad (8)$$

Energi kinetik awal sistem

$$EK = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$EK = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{(m_1 v_1)^2}{2m_1} \quad (9)$$

Substitusi persamaan (8) ke persamaan (9) maka akan diperoleh persamaan:

$$EK = \frac{p^2}{2m_1} \quad (10)$$

Setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak dengan kecepatan v' . Momentum akhir sistem kedua benda adalah

$$p' = (m_1 + m_2) v'$$

karena $p' = p$ maka:

$$p = (m_1 + m_2) v' \quad (11)$$

$$EK' = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)(v')^2 = \frac{[(m_1 + m_2)v']^2}{2(m_1 + m_2)} \quad (12)$$

Substitusi persamaan (11) ke persamaan (12) maka akan diperoleh:

$$EK' = \frac{p^2}{2(m_1 + m_2)} \quad (13)$$

Dari perbandingan Persamaan (10) dan Persamaan (13), jelas bahwa energi kinetik akhir lebih kecil daripada energi kinetik awal. Rasio antara energi kinetik akhir dan awal sistem adalah:

$$\frac{EK'}{EK} = \frac{\frac{p^2}{2(m_1 + m_2)}}{\frac{p^2}{2m_1}} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \quad (14)$$

Koefisien Restitusi

Tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tak lenting sama sekali merupakan dua kasus yang ekstrem. Pada umumnya sebagian besar tumbukan berada diantara kedua ekstrem ini. Tumbukan ini disebut tumbukan lenting sebagian. Sebagai contoh, bola tenis atau bola kasti yang Anda lepas dari ketinggian h_1 di atas lantai akan terpental setinggi h_2 , di mana h_2 selalu lebih kecil dari h_1 . Untuk menjelaskan tumbukan lenting sebagian kita harus mengenal dulu tumbukan lenting sebagian, kita harus mengenal dulu tentang koefisien restitusi.

Ingat kembali peristiwa tumbukan lenting sempurna, dan Persamaan (5):

$$\Delta v' = -\Delta v$$

Atau

$$\frac{-\Delta v'}{\Delta v} = 1$$

Rasio $-\Delta v'/\Delta v$ inilah yang yang didefinisikan sebagai koefisien

restitusi. Sehingga dapat kita tuliskan persamaan:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2 - v_1)}{v_2 - v_1} \quad (15)$$

Nilai koefisien restitusi adalah terbatas, yaitu dari nol dan satu ($0 \leq e \leq 1$). Untuk tumbukan lenting sempurna jelas bahwa :

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = 1$$

Untuk tumbukan tak lenting sama sekali koefisien restitusinya adalah:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2 - v_1)}{v_2 - v_1} = 0 \quad \text{Sebab } v_2' = v_1'$$

Tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi ($0 < e < 1$) , misalnya $e = \frac{1}{2}$, $e = \frac{1}{3}$, dan $e = 0,6$.

f. Tumbukan lenting sebagian

Pada tumbukan lenting sebagian, beberapa energi kinetik akan diubah menjadi energi bentuk lain seperti panas, bunyi, dan sebagainya. Akibatnya, energi kinetik sebelum tumbukan lebih besar dari pada energi kinetik sesudah tumbukan. Sebagian besar tumbukan yang terjadi antara dua benda merupakan tumbukan lenting sebagian. Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik.

$$\sum EK > \sum EK'$$

$$EK_1 + EK_2 > EK_1' + EK_2'$$

$$v_1 + v_2 > v_1' + v_2'$$

Sehingga dapat persamaan (15) menjadi:

$$\frac{-(v_2 - v_1)}{v_2 - v_1} < 1 \quad (16)$$

Tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi ($0 < e < 1$)

Untuk menentukan koefisien restitusi benda yang bertumbukan perhatikan contoh berikut.

Sebagai contoh, bola tenis atau bola kasti yang dilepas dari ketinggian

h_1 di atas lantai maka akan terjadi tumbukan antara bola dengan lantai sehingga bola memantul setinggi h_2 , di mana h_2 selalu lebih kecil dari h_1 . Berdasarkan persamaan gerak jatuh bebas kecepatan benda sesaat sebelum dan sesudah tumbukan adalah:

$$v_1 = +\sqrt{2gh_1}$$

Gerak bola sesaat setelah tumbukan terjadi dapat didefinisikan dengan gerak jatuh bebas, sehingga:

$$v_1' = -\sqrt{2gh_2} \text{ (arah ke atas negatif)}$$

Karena lantai diam, maka kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan adalah nol, $v_2 = v_2' = 0$, sehingga besarnya koefisien restitusinya adalah

$$\begin{aligned} e &= -\frac{(v_1' - v_2')}{v_1 - v_2} = -\frac{(v_1' - 0)}{(v_1 - 0)} \\ e &= -\frac{v_1'}{v_1} = -\frac{(-\sqrt{2gh_2})}{+\sqrt{2gh_1}} \\ e &= \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \end{aligned} \quad (17)$$

Contoh soal.

Bola A dan bola B dengan massa masing-masing 300 gr dan 400 gr bergerak dengan arah berlawanan pada satu garis lurus. Bola A bergerak dengan kecepatan 4 m/s dan bola B bergerak dengan kecepatan 6 m/s . Setelah terjadi tumbukan, kecepatan bola B menjadi 3 m/s berlawanan dengan arah semula. Hitunglah kecepatan bola A setelah tumbukan! Apakah yang terjadi dengan bola A?

Sebuah roket diluncurkan vertikal ke atas menuju atmosfer Bumi. Hal ini dapat dilakukan karena adanya gaya dorong dari mesin roket yang bekerja berdasarkan impuls yang diberikan oleh roket. Pada saat roket

sedang bergerak, akan berlaku hukum kekekalan momentum. Pada saat roket belum dinyalakan, momentum roket adalah nol. Apabila bahan bakar di dalamnya telah dinyalakan, pancaran gas mendapatkan momentum yang arahnya ke bawah. Oleh karena momentum bersifat kekal, roket pun akan mendapatkan momentum yang arahnya berlawanan dengan arah buang bersifat gas roket tersebut dan besarnya sama.

Secara matematis gaya dorong pada roket dinyatakan dalam hubungan berikut.

$$F\Delta t = \Delta(mv)$$

$$F = \frac{\Delta m}{\Delta t} v$$

Dengan : F = Gaya dorong roket

$\frac{\Delta m}{\Delta t}$ = Perubahan massa terhadap waktu

v = kecepatan roket

Contoh soal.

Sebuah roket menyemburkan gas dengan kelajuan 200 kg per sekon. Jika kecepatan molekul-molekul gas mencapai 300 m/s, berapakah gaya dorong pada roket tersebut?



E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 2 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online		
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang kaitan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier sebagai besaran vektor melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang kaitan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier sebagai besaran vektor melalui sumber belajar online.</p> <p>Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 01 via <i>google form</i></p> <p>.</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Pengertian momentum ? Perubahan momentum linier sebagai besaran vektor?</p> <p>Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 02 via <i>google form</i></p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya momentum dan impuls - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya konsep momentum dan impuls</p> <p>Media yang digunakan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, identifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan</i></p>	<p>30 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>percobaannya yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa</p> <p>Setelah kalian melakukan percobaan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 03 via <i>google form</i></p>	<p><i>eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 03)</i></p>	
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i></p>	<p>15 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 04 via <i>google form</i>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 10 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 09)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir,</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 07)</i></p>	<p>35 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 07 via <i>google form</i>		
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 06 dan LAD 08</p>	<p>Asesmen refleksi pembelajaran dan penyelesaian tugas (LAD 06, LAD 08)</p>	<p>10 menit</p>



Pertemuan 3 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 4 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang telaah hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan peristiwa sehari-hari serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan peristiwa sehari-hari. Silahkan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 01 via <i>google form</i></p> <p>.</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik? Bagaimana? Sudah paham belum? Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>sumber belajar tersebut</p> <p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 02 via <i>google form</i></p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya hukum kekekalan momentum - Setelah selesai siswa diminta 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya hukum kekekalan momentum</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, identifikasi variabel, merumuskan hipotesis,</i></p>	<p>30 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p> <p>Setelah kalian melakukan percobaan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 03 via <i>google form</i></p>	<p><i>melakukan eksperimen dan menerapkan konsep(LAD 03)</i></p>	
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i></p>	<p>15 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 04 via <i>google form</i>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 09 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 09)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir,</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 07)</i></p>	<p>35 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 07 via <i>google form</i>		
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaan nya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 06 dan LAD 08 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen refleksi pembelajaran dan penyelesaian tugas (LAD 06, LAD 08)</p>	<p>10 menit</p>



Pertemuan 5 : 2 JP (2 x 45 menit)

Pertemuan 6 : 1 JP (1 x 45 menit)

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyapa kelas dan melakukan presensi online. - Guru mencatat siswa yang belum “hadir“ di WAG kelas. Tujuan pencatatan ini bukan untuk menghukum atau menyatakan siswa “membolos“ atau tidak hadir tanpa izin (karena tidak semua siswa memiliki akses internet atau smartphone). <p>Tujuannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari cara agar para siswa yang tidak hadir tersebut bisa mengakses materi dan pengalaman belajar. Guru bisa menggunakan skrip yang disediakan. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memantau WAG kelas; memberitahu guru bahwa dirinya sedang aktif memantau di WAG kelas; - membantu guru untuk mengidentifikasi rekan sekelas yang masih offline; - membantu guru mencari teman yang masih offline 	<p>Selamat pagi semuanya. Semoga kita semua dalam keadaan sehat. Terima kasih bagi yang sudah hadir tepat waktu di WAG kelas kita.</p> <p>Ingat ini bukanlah masa libur, karena itu kita perlu meluangkan waktu setiap hari untuk mengikuti aktivitas pelajaran secara online.</p> <p>Pertama, kita coba cek siapa saja yang sudah masuk dan hadir dalam WAG kelas saat ini. Minta tolong masing-masing mengirim pesan berisi nama lengkap kalian.</p> <p>Jika ada yang belum hadir, apakah ada yang punya informasi siapa dan mengapa? Apakah ada yang bisa membantu untuk mengajaknya ikut hadir?</p> <p>Kegiatan belajar akan dilakukan dalam WA grup kelas dan diskusi pada WA grup kelompok dengan panduan modul online</p>	<p>Menyepakati arah dan target pembelajaran serta strategi penskoran</p>	<p>5 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengulangan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya (materi prasyarat) - Mengirim penjelasan tentang tujuan dan proses belajar, kemudian berdialog untuk memastikan bahwa siswa mengerti apa yang perlu mereka lakukan. - Menginstruksikan siswa untuk menyimak pembahasan tentang memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda melalui sumber belajar online <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari sumber belajar secara individual 	<p>Hari ini kita akan melakukan pembahasan tentang memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda. Silahan disimak materi yang dishare dan tayangan video yang menyertainya.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 01 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>observasi, klasifikasi (LAD 01)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>2. Menanya</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan kepada siswa, apakah ada yang belum dipahami dari penjelasan materi. Lalu mempersilakan siswa lain untuk menjawab pertanyaan temannya. 	<p>Semuanya sudah menyimak tayangan tentang Impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda Coba ceritakan kembali secara singkat apa yang telah kalian pelajari dari sumber belajar tersebut</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>klasifikasi, menghubungkan ruang dan waktu, dan memprediksi (LAD 02)</i></p>	<p>10 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanya kepada guru jika ada materi yang belum dipahami dari video yang sudah ditonton, serta menjawab pertanyaan temannya jika mengetahui jawabannya. 	<p>(guru mempersilakan 3 orang siswa untuk menjelaskan apa yang mereka pahami).</p> <p>Terima kasih atas jawaban kalian. Bagus sekali yah.</p> <p>Bagaimana sampai di sini, ada yang masih belum dipahami? silakan bertanya. (siswa mengajukan pertanyaan)</p> <p>Ada yang bisa menjawab pertanyaan dari teman kalian? Saya persilakan bagi yang ingin menjawab.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 02 via <i>google form</i></p>		
<p>3. Mencoba</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktikkan percobaan sederhana membuktikan berlakunya impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda - Setelah selesai siswa diminta menyampaikan hasil percobaannya berupa foto-foto 	<p>Pada bagian berikut ini, saya mengajak siswa sekalian untuk mempraktikkan percobaan sederhana impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda</p> <p>Alat yang digunakan seperti yang tercantum dalam</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengukur, identifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen</i> dan</p>	<p>30 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
<p>percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp</p> <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Lembar Kerja Siswa. Siswa melakukan percobaan dan membuat videonya yang akan dishare ke WAG</p> <p>Setelah kalian melakukan percobaan, silahkan mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 03 via <i>google form</i></p>	<p><i>menerapkan konsep(LAD 03)</i></p>	
<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi siswa dalam kelompok, mengajukan pertanyaan diskusi, dan memberikan siswa waktu untuk berdiskusi. Selama siswa melakukan diskusi, guru tetap stand by untuk menjawab pertanyaan atau klarifikasi dari perwakilan kelompok. <p>Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan sesuai dengan instruksi dan melaporkan hasil percobaan 	<p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS maka kalian akan berdiskusi dalam kelompok. Satu kelompok terdiri dari 5 orang.</p> <p>Untuk pembagian kelompok, langsung saja saya bagi dari nomor absen.</p> <p>Apakah ada pertanyaan terkait tugas dan pembagian kelompok ini? Bila tidak ada yang bertanya maka saya berikan waktu kepada kalian untuk diskusi kelompok. Saat kalian diskusi kelompok, saya akan stand by, sehingga bila ada hal yang ingin ditanyakan, silakan langsung menuliskan pertanyaan tersebut dalam WA group kita.</p> <p>Setelah kalian melakukan pengamatan, silahkan</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>interpretasi data, menggunakan bilangan (LAD 04)</i></p>	<p>15 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	mengisi Lembar Asesmen Diri (LAD) 04 via <i>google form</i>		
<p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>GURU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat laporan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok. <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil percobaannya berupa grafik, foto-foto percobaan yang diisikan dalam format lembar jawaban berupa google form atau dapat melalui whatsapp 	<p>Terima kasih banyak untuk partisipasi kalian semua dalam diskusi. Sekarang saya minta perwakilan setiap kelompok untuk membuat laporan.</p> <p>Pada pertemuan berikutnya masing-masing kelompok agar menunjuk salah satu anggotanya untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan merekamnya dalam video.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 09 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 09)</i></p>	<p>10 menit</p>
<p>6. Presentasi Kelompok</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada pertemuan ini siswa diminta untuk mengirimkan hasil rekaman video presentasi di rumah selama 10 menit. <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimak hasil rekaman video dan mengajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran 	<p>Hasil video presentasi agar dikirim di WAG dan silahkan ajukan pertanyaan, sanggahan serta saran-saran.</p> <p>Setelah tanya jawab dan diskusi selesai saya mengucapkan terima kasih banyak, saya senang sekali dengan partisipasi aktif kalian dalam group ini.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir,</p>	<p>Asesmen diri dengan aspek penilaian <i>mengkomunikasikan (LAD 05, LAD 07)</i></p>	<p>35 menit</p>

Aktivitas Pembelajaran	Instruksi di LMS/WAG	Aktivitas Asesmen Diri	Alokasi Waktu
	kalian silahkan mengisi LAD 05 dan LAD 07 via <i>google form</i>		
<p>C. Penutup</p> <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta menuliskan refleksi pembelajaran <p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan hasil refleksi diri terhadap tugas yang diberikan. Mengekspresikan perasaannya terhadap proses pembelajaran melalui emoticon yang dikirim dalam WA kelas dan mengisi Lembar Asesmen Diri. 	<p>Saya juga minta kalian semua menuliskan refleksi pembelajaran.</p> <p>Bila ada hal yang ingin ditanyakan terkait tugas ini, silakan jangan ragu kontak saya.</p> <p>Setelah kegiatan berakhir, kalian silahkan mengisi LAD 06 dan LAD 08 via <i>google form</i></p>	<p>Asesmen refleksi pembelajaran dan penyelesaian tugas (LAD 06, LAD 08)</p>	<p>10 menit</p>

F. PENILAIAN

Teknik Penilaian

Pengetahuan : Tulis dan Lembar Asesmen Diri

Keterampilan : Observasi dan Asesmen Diri

Instrumen Penilaian

Pengetahuan

Tes Tulis

Lembar Asesmen Diri

Keterampilan :

Lembar Observasi Kinerja Praktikum dan Presentasi

Lembar Asesmen Diri

G. MEDIA/ ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

MEDIA :

Video

Power point

LKS 1 Momentum dan Impuls

ALAT/BAHAN :

Laptop

Alat Bahan Praktikum

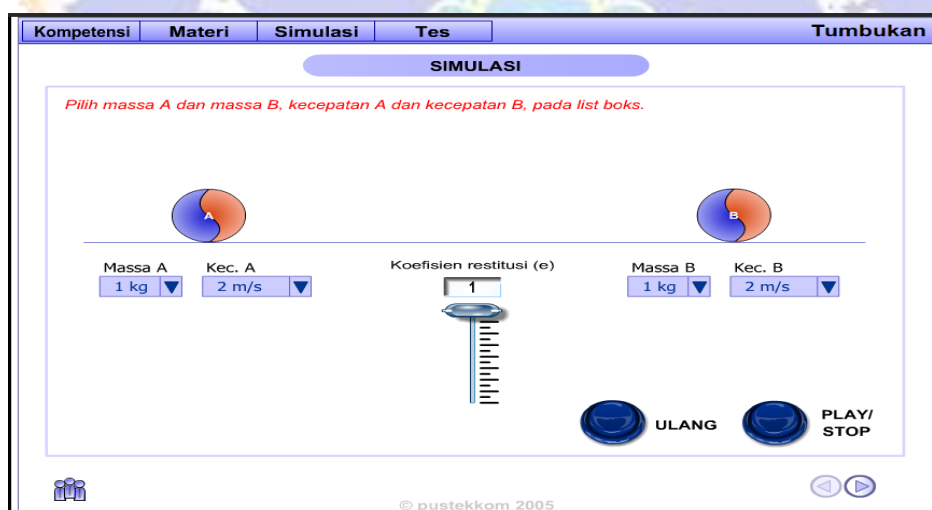
SUMBER BELAJAR :Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Cimahi: Erlangga**LEMBAR KERJA SISWA 01****Momentum dan Impuls**

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

Percobaan Virtual

Simulasi percobaan ini dilakukan agar lebih memahami konsep Tumbukan

**2. Prosedur**

- h. Buka simulasi yang telah disediakan
- i. Klik tombol “Simulasi” pada bagian atas.
- j. Pada simulasi terdapat dua buah benda, massa kedua benda dapat divariasikan (Variasikan sesuai dengan data pada tabel)
- k. Pada simulasi terdapat pengaturan nilai koefisien restitusi yang dapat divariasikan (Variasikan sesuai dengan data pada tabel)

- l. Pada simulasi terdapat pengaturan kecepatan benda (Biarkan kecepatan kedua benda tetap pada 4 m/s)
- m. Setelah divariasikan klo tombol play kemudian amati yang terjadi pada kedua benda.
- n. hasil pengamatan dapat ditulis pada tabel hasil pengamatan

Data Hasil Pengamatan

	Massa A	Massa B	Benda A Setelah Tumbukan		Benda B Setelah Tumbukan	
			Kecepatan	Arah	Kecepatan	Arah
1	5 kg	2 kg				
	2 kg	5 kg				
	4 kg	4 kg				
0,6	5 kg	2 kg				
	2 kg	5 kg				
	4 kg	4 kg				
0	5 kg	2 kg				
	2 kg	5 kg				
	4 kg	4 kg				

Keterangan :) pada kolom kecepatan benda setelah tumbukan dapat diisi (Lebih Cepat, Lebih Lambat, dan Diam)
Pada kolom Arah (Berlawanan atau searah)*

Analisis Data

Bedasarkan hasil pengamatan

Apakah terdapat perubahan energi potensial saat benda dilepaskan?

Apakah terdapat perubahan energi kinetik saat benda dilepaskan

Apakah terdapat perubahan energi mekanik saat benda dilepaskan

Kesimpulan

Bagaimanakah Pengaruh Koefisien restitusi benda terhadap terjadinya tumbukan?

Dari simulasi percobaan yang diberikan, tariklah kesimpulan yang

berkaitan dengan Tumbukan?

Menyempurnakan Permasalahan

Sempurnakanlah permasalahan yang telah didefinisikan dengan merefleksikan melalui penyelidikan yang telah dilakukan dan perbaiki pernyataan rumusan masalah dengan menggunakan kata yang lebih tepat!

No	Permasalahan
1	
2	
3	
4	
5	
dst.	

4. Menyimpulkan alternative-alternatif pemecahan secara individu

Kajilah secara individu masing-masing terkait pemecahan masalah dan konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah.

No. Permasalahan	Hasil Pemecahan Masalah dan Konsep Pemecahan Masalah
1	
2	
3	
4	
5	
dst.	

TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA

(KUIS)

Suatu hari Romeo pergi menikmati pemandangan laut dengan naik perahu bersama anjing kesayangannya yang bernama Gupy. Massa Gupy 5 kg dan massa Romeo beserta perahunya 150 kg. Gupy yang baru pertama melihat laut keheranan dan sepertinya dia ingin sekali melompat ke laut. Seandainya Gupy melompat ke laut berapa kecepatan perahu, jika:

- a. Gupy melompat dengan kecepatan 2 m/s relatif terhadap perahu (searah dengan gerak perahu)?
- b. Gupy melompat dengan kecepatan 2 m/s relatif terhadap perahu (berlawanan dengan gerak perahu)?
- c. Gupy melompat kesamping tegak lurus arah perahu?
- d. Seperti soal a tetapi Gupy berlari di dalam perahu (anggap perahu panjang sekali)?

Ketika liburan akhir semester Paulina diajak pergi ke Jepang oleh ayahnya. Di sana dia melihat dua orang sepupunya Chaterine dan Lauren sedang asyik bermain sepatu roda di atas salju. Massa Chaterine 50 kg bergerak dengan kelajuan 1.2 m/s, sedangkan Lauren bergerak berlawanan arah dengan kelajuan 1,5 m/s, kemudian mereka bertemu dan saling mendorong. Paulina keheranan melihat saudaranya bermain dengan asyik dan dia bertanya-tanya dalam hati, dan mendadak teringat pelajaran fisika di sekolahnya. Pertanyaan yang muncul dihatinya adalah sebagai berikut:

- a. Berapakah massa Lauren?
- b. Berapakah besar impuls yang menyebabkan Chaterine bergerak ke belakang?
- c. Berapakah besar impuls pada Lauren ketika keduanya saling mendorong?

- d. Berapa momentum total sistem (Chaterine dan Lauren) sesaat setelah mereka saling mendorong satu sama lain?

RUBRIK PENILAIAN TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA (KUIS)

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang diketahui	Jika memuat yang diketahui dengan lengkap	2
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip dengan lengkap	2
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

LEMBAR ASESMEN DIRI 01**(Observasi dan Klasifikasi)****A. Identitas Siswa**

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 	TIDA 
1	Saya menggunakan indera penglihatan dan pendengaran dengan maksimal saat guru memberikan pengantar awal pembelajaran		
2	Saya melihat adanya perbedaan cakupan materi pelajaran dengan yang sudah saya dapatkan sewaktu di SMP		
3	Saya mencocokkan bahan bacaan dengan deskripsi atau penjelasan yang disampaikan oleh guru		
4	Saya mengidentifikasi perbedaan konsep dalam fisika dengan istilah dalam kehidupan sehari-hari		
5	Saya mengklasifikasikan contoh-contoh konsep momentum dan impuls berdasarkan sumber dan jenisnya		
6	Saya mampu mengklasifikasi berbagai macam bentuk perubahan momentum dalam kehidupan sehari-hari		
7	Saya mampu membuat peta konsep momentum dan impuls berdasarkan pengetahuan yang saya miliki sebelumnya		
8	Saya berhasil mengidentifikasi perbedaan momentum dan impuls		

LEMBAR ASESMEN DIRI 02**(Menghubungkan Ruang Waktu, Memprediksi)****A. Identitas Siswa**

- 1 Tanggal :
- 2 Materi :
- 3 Nama :
- 4 Kls/No. Absen :
- 5 Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

- 1 Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan
- 2 Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan
- 3 Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
1	Saya berhasil mendeskripsikan setiap bentuk perubahan gerak yang terjadi pada beberapa fenomena alam		
2	Saya dapat memprediksi kecepatan dengan mengetahui posisi dan waktu		
3	Saya mengetahui pemanfaatan pembelajaran konsep momentum dan impuls untuk kemaslahatan hidup manusia		
4	Saya mencoba mengkaitkan hukum-hukum fisika untuk memecahkan permasalahan-permasalahan		
5	Saya menggunakan data empirik untuk merumuskan dan menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan konsep Momentum dan Impuls		
6	Saya menggunakan hubungan antar konsep untuk memecahkan permasalahan		
7	Saya dapat mengetahui hubungan momentum dan impuls dari peristiwa tumbukan		
8	Saya mencoba memprediksi pantulan suatu benda dengan menggunakan hukum kekekalan momentum		

LEMBAR ASESMEN DIRI 03

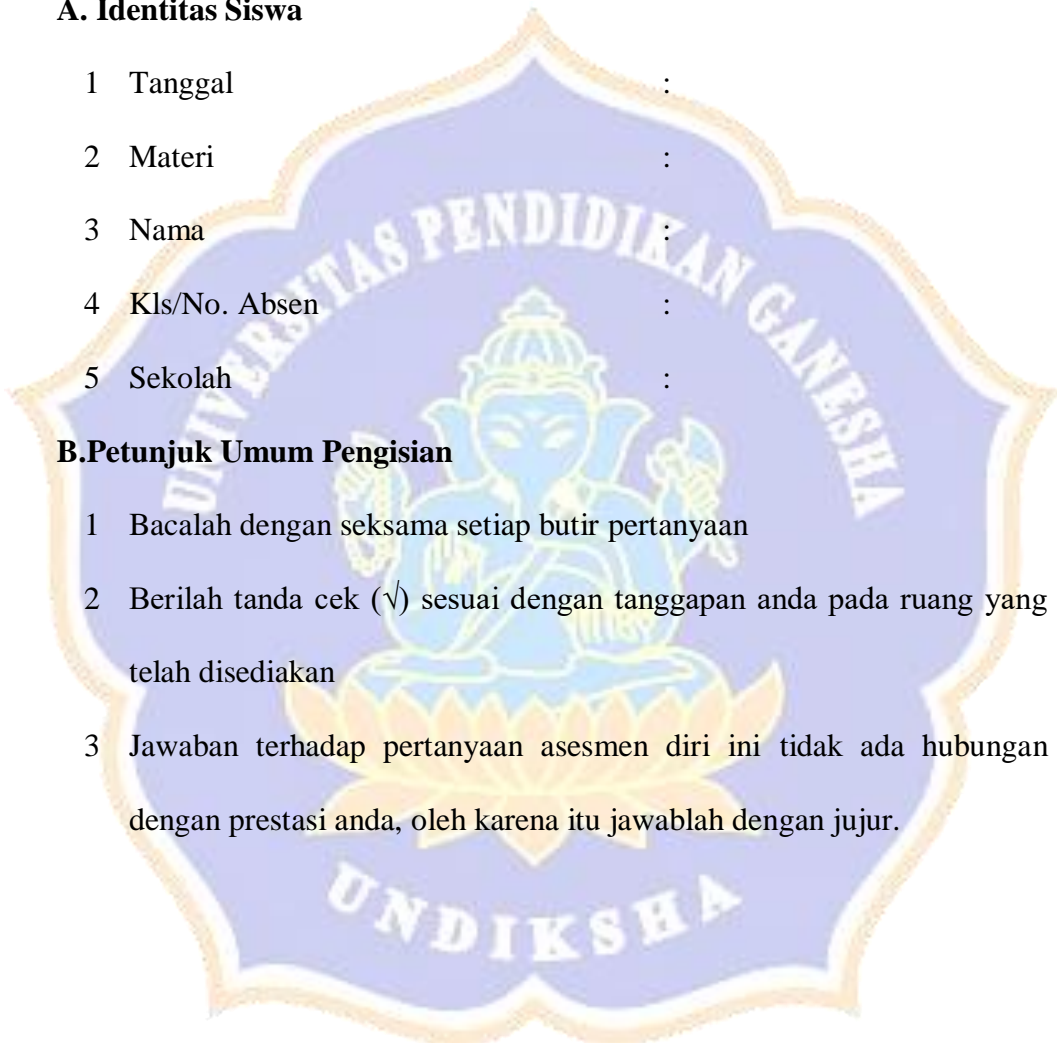
(Mengukur, Mengidentifikasi/Mengontrol Variabel, Merumuskan Hipotesis,
Melakukan Eksperimen, Menerapkan Konsep)

A. Identitas Siswa

- 1 Tanggal :
- 2 Materi :
- 3 Nama :
- 4 Kls/No. Absen :
- 5 Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

- 1 Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan
- 2 Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan
- 3 Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 	TIDA 
1	Saya melakukan pengukuran selalu menggunakan satuan yang sesuai		
2	Saya menggunakan pengukuran standard untuk mendeskripsikan dimensi obyek		
3	Saya selalu mempertimbangkan angka penting dalam pengukuran besarnya perubahan momentum yang terjadi pada peristiwa tumbukan		
4	Saya berusaha untuk menggunakan dan memilih alat ukur yang tepat dalam kegiatan eksperimen		
5	Saya mengidentifikasi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan sederhana yang saya lakukan		
6	Saya mengidentifikasi variabel-variabel yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen, menjaga sebagian besar tetap selama memanipulasi kecuali variabel bebas		
7	Saya mengidentifikasi variabel-variabel yang mungkin mempengaruhi variabel terikat		
8	Saya mengajukan tingkat kebebasan variabel dalam eksperimen untuk menguji hipotesis		
9	Saya mengidentifikasi pertanyaan/ Pernyataan yang dapat/ tidak dapat di uji		
10	Saya mencoba menyusun pernyataan yang dapat di uji dengan eksperimen		
11	Saya menuliskan hasil eksperimen apa adanya tanpa harus		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
	melihat hasil yang seharusnya seperti dalam teori		
12	Saya menjelaskan kesesuaian/ketidaksesuaian hasil eksperimen dengan teori		
13	Saya memilih disain yang sesuai investigasi untuk menguji hipotesis		
14	Saya menggunakan prosedur yang aman selama melakukan investigasi		
15	Saya mengambil kesimpulan yang tepat setelah eksperimen dilaksanakan		
16	Saya menerapkan konsep/teori yang ada dalam bentuk kegiatan eksperimen di laboratorium		
17	Saya menerapkan konsep untuk mengatasi persoalan-persoalan yang dihadapi		
18	Saya mengimplementasikan setiap konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari		

LEMBAR ASESMEN DIRI 04

(Menggunakan Bilangan, Interpretasi Data)

A. Identitas Siswa

6. Tanggal :
7. Materi :
8. Nama :
9. Kls/No Absen :
10. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

4. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
5. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
6. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
1	Saya memanfaatkan logika matematika dalam setiap		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 😊	TIDA 😞
	pengambilan keputusan ilmiah		
2	Saya menyelesaikan problem sains dengan menggunakan persamaan matematika		
3	Saya mampu memilih persamaan matematika yang tepat dalam setiap permasalahan sains		
4	Saya mampu menginterpretasikan suatu kejadian dalam bentuk persamaan matematika		
5	Saya mengidentifikasi hubungan antar variabel, dari grafik/table yang diberikan dari data (menghubungkan dengan investigasi)		
6	Saya menarik suatu kesimpulan dari data dengan menentukan pola dan langkah yang jelas		
7	Saya melihat sisi positif dan negatif dari setiap proses yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran		
8	Saya menyusun kesimpulan yang beralasan berdasarkan tujuan, permasalahan dan temuan yang saya peroleh.		

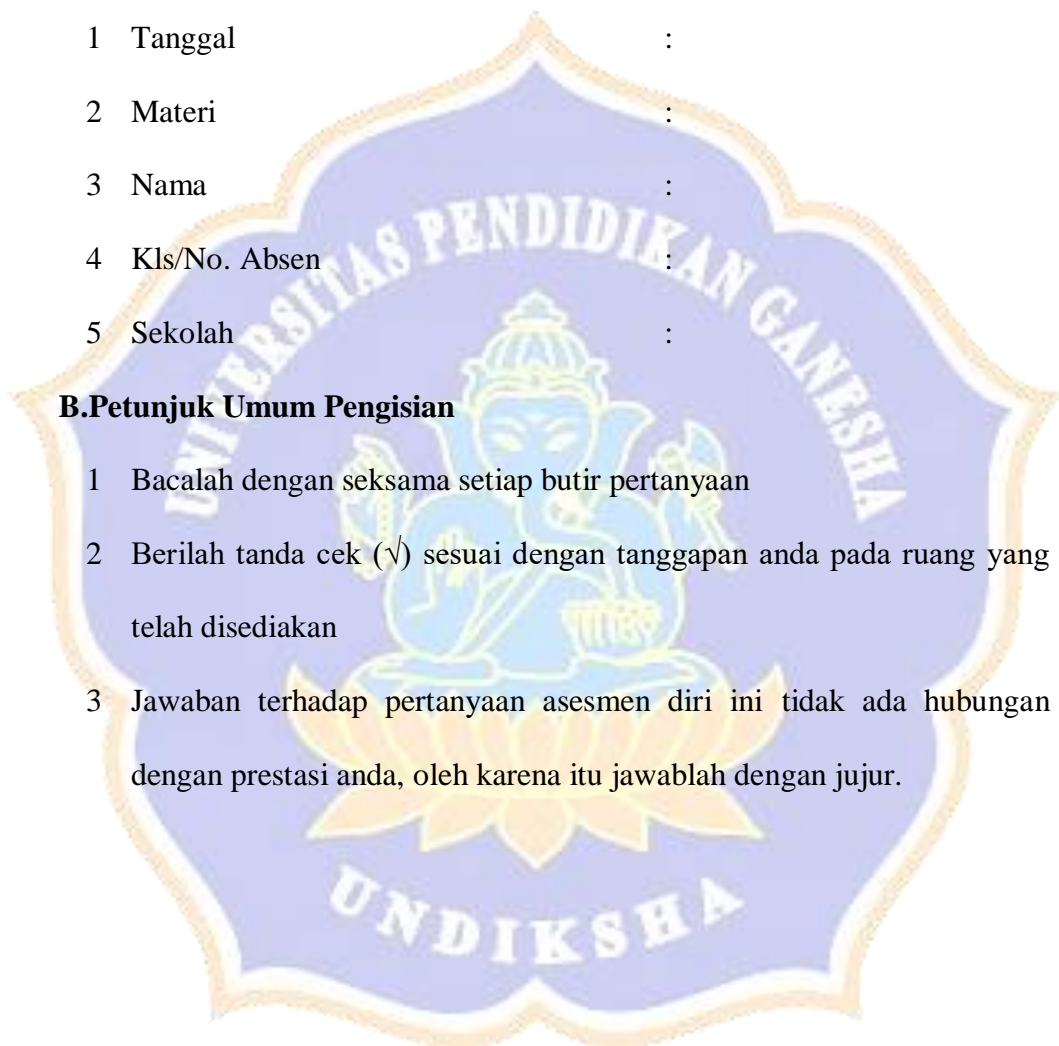
LEMBAR ASESMEN DIRI 05
(Mengkomunikasikan)

A. Identitas Siswa

- 1 Tanggal :
- 2 Materi :
- 3 Nama :
- 4 Kls/No. Absen :
- 5 Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

- 1 Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan
- 2 Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan
- 3 Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	CEK (√)	PERNYATAAN
1		Saya mencoba mengubah informasi lisan/tulisan ke dalam bentuk grafik, tabel, dan diagram agar orang lain mudah memahami informasi yang disajikan
2		Saya mampu membaca informasi yang diberikan dalam bentuk grafik, tabel, diagram, dll
3		Saya menyajikan video dalam presentasi saya sehingga akan memberikan ilustrasi yang lebih konkret dalam upaya menjelaskan tentang konsep momentum dan impuls
4		Saya berupaya menggunakan seluruh indera secara maksimal dalam menyampaikan suatu gagasan ilmiah
5		Saya menggunakan bahasa yang lugas dan mudah yang rasanya mudah dimengerti oleh teman-teman dan guru
6		Saya merasa khawatir saat tidak bisa memberikan jawaban yang memuaskan kepada teman-teman
7		Saya mampu mengatur waktu dengan baik dalam melakukan presentasi di hadapan teman-teman
8		Saya siap menerima masukan setelah tampil menyajikan hasil eksperimen tentang konsep momentum dan impuls

LEMBAR ASESMEN DIRI 06

(Evaluasi Pembelajaran)

Deskripsikan kesulitan yang anda temui dalam memahami konsep Momentum



Rencana untuk Mengatasi Kesulitan/Kekurangan Anda dalam memahami konsep Impuls

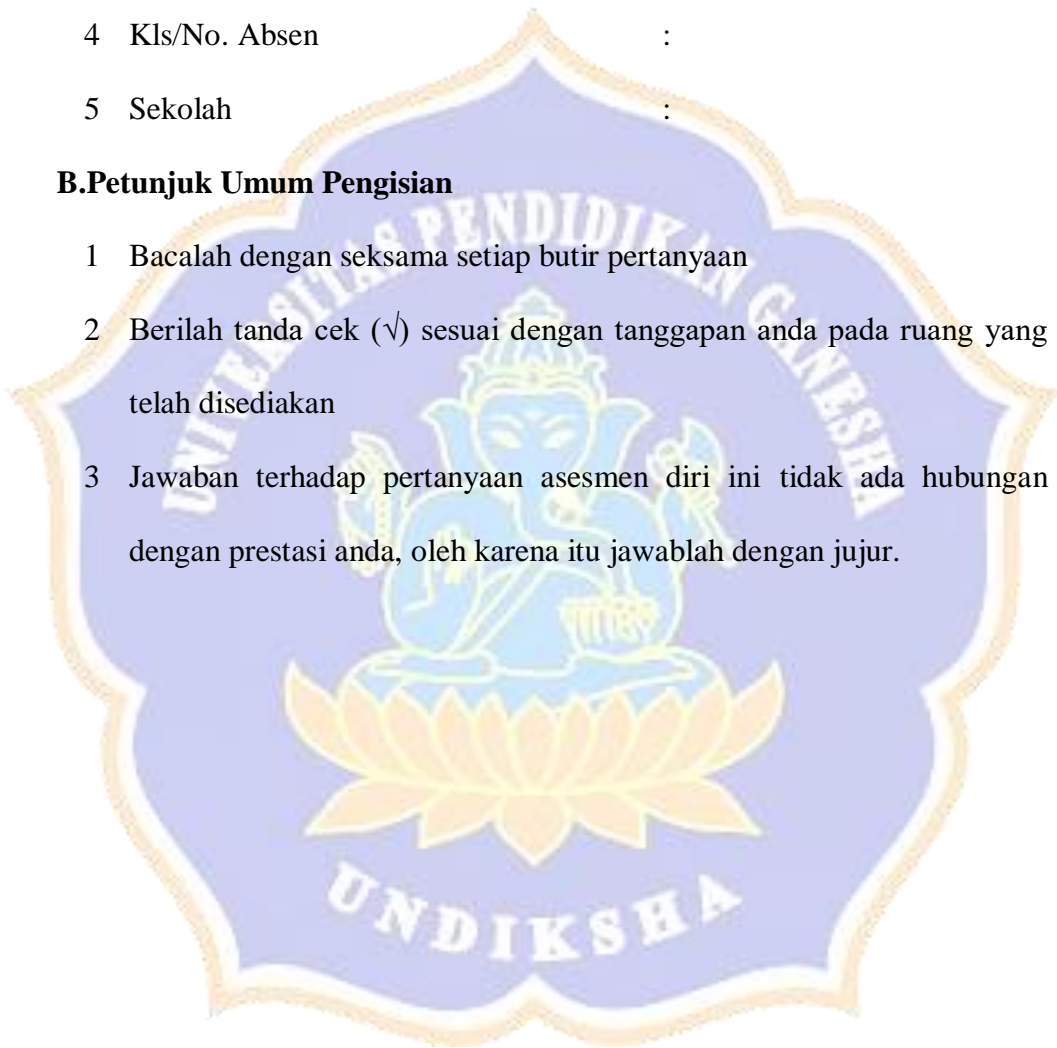


A. Identitas Siswa

- 1 Tanggal :
- 2 Materi :
- 3 Nama :
- 4 Kls/No. Absen :
- 5 Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

- 1 Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan
- 2 Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan
- 3 Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	URAIAN	YA	TIDAK
1	Presentasi saya awali dengan salam pembuka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Saya memaparkan hasil kerja saya dibantu dengan media	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Saya berupaya menyisipkan animasi, video dan <i>ice breaking</i> dalam presentasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Pembuatan presentasi dilakukan bersama-sama dengan teman dalam kelompok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Saya menggunakan intonasi suara yang jelas agar mudah dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Intonasi suara saya naik turun agar tidak membosankan teman-teman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Saya merasa kurang percaya diri dalam menyampaikan hasil kerja saya, sehingga saya serahkan tugas tersebut pada teman yang lain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Saya menggunakan ekspresi wajah dan gerak tubuh dalam presentasi agar menjadi menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Saya selalu merancang skenario sebelum melaksanakan presentasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Saya selalu mengambil alih tugas sebagai ketua kelompok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Saya selalu memberikan kesempatan teman lain untuk bertanya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Saya senang bila ada teman lain memberikan masukan kepada hasil kerja saya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Saya selalu mengatur waktu dengan baik sesuai alokasi yang diberikan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Saya menjawab pertanyaan teman-teman dengan lugas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Saya mengakhiri presentasi dengan salam penutup dan siap menerima masukan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**A. Identitas Siswa**

- 1 Tanggal :
- 2 Materi :
- 3 Nama :
- 4 Kls/No. Absen :
- 5 Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

- 1 Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan
- 2 Berilah tanda cek (\surd) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan
- 3 Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



1	Saya menuliskan unsur yang diketahui berdasarkan permasalahan yang diberikan
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
2	Saya mampu mengidentifikasi/menuliskan unsur yang ditanyakan dalam persoalan fisika
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak

3	Saya menggunakan konsep yang diajarkan dalam penyelesaian soal fisika
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
4	Saya mampu menggunakan rumus-rumus fisika dalam penyelesaian soal sehari-hari
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
5	Saya melakukan perhitungan matematis dengan baik
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
6	Saya menguasai konsep dasar yang merupakan pijakan dalam mempelajari materi selanjutnya
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
7	Saya mengerjakan soal yang mudah terlebih dahulu
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
8	Dalam tiap kali ujian saya merasa percaya diri dalam mengerjakan soal
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak

9	Saya selalu menuliskan satuan pada jawaban akhir
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak
10	Saya memeriksa kembali pekerjaan yang sudah saya kerjakan
	<input type="radio"/> Ya
	<input type="radio"/> Tidak



A. Identitas Siswa

- 1 Tanggal :
- 2 Materi :
- 3 Nama :
- 4 Kls/No. Absen :



5 Sekolah :



B.Petunjuk Umum Pengisian

- 1 Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan
- 2 Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan
- 3 Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.



NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 😊	TIDA 😞
1	Cover	Saya menuliskan Judul Praktikum		
		Saya menuliskan tanggal/waktu pelaksanaan percobaan		
		Saya menuliskan identitas diri pada cover laporan		
		Saya mencantumkan logo dan identitas sekolah pada cover laporan		

NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 	TIDA 
2	Dasar Teori	Teori yang saya gunakan sesuai dengan materi yang telah disampaikan sebelumnya		
		Teori yang saya gunakan dalam laporan menyesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai dala percobaan		
		Saya menggunakan sumber-sumber yang relevan untuk mendukung ketercapaian percobaan		
		Saya menuliskan landasan teori sudah sesuai dengan kaidah penulisan dalam EYD		
3	Tujuan	Pemilihan tujuan praktikum mengacu kompetensi yang harus saya kuasai		
		Tujuan yang saya susun sangat memungkinkan untuk dicapai dengan percobaan yang dilakukan		
4	Alat dan Bahan	Alat dan Bahan yang saya gunakan menunjang tujuan percobaan		
		Sebisa mungkin saya menggunakan alat dan bahan yang sederhana dan mudah diperoleh		
5	Langkah Percobaan	Langkah percobaan yang saya susun dengan urutan yang sistematis		
		Pada awal kegiatan saya melakukan pemeriksaan kondisi alat yang akan digunakan		
		Saya selalu mempertimbangkan ketersediaan waktu percobaan		

NO	ASPEK	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
			YA 	TIDA 
6	Pengolahan Data	Saya menggunakan rumus yang sesuai dalam pengolahan data		
		Saya sudah menggunakan besaran dan satuan yang benar		
		Saya melakukan perhitungan matematis dengan teliti		
7	Pembahasan	Penjelasan saya merujuk pada landasan teori dan hasil praktikum		
		Saya menjelaskan mengapa hasil praktikum saya tepat ataupun tidak sesuai dengan dengan hipotesis		
		Saya membahas hasil praktikum merujuk pada sumber relevan		
8	Simpulan	Saya menyusun simpulan berdasarkan tujuan percobaan yang telah ditentukan sebelumnya		
		Saya menuliskan simpulan secara singkat, tepat dan jelas		
9	Daftar Pustaka	Saya menggunakan referensi minimal 5 buah		
		Sumber yang saya gunakan terpercaya dan dapat dipertanggungjawabkan		
		Saya menuliskan daftar pustaka sesuai dengan kaidah dan urutan abjad		
10	Kerapihan	Saya menulis/mengetik laporan dengan rapi dan mudah dibaca		
		Saya menyusun laporan dengan margin dan ukuran kertas sesuai ketentuan		



Lampiran 05 Validasi Instrumen Kuesioner Sikap Ilmiah Siswa

1. Analisis Validitas Butir Kuesioner Sikap Ilmiah Siswa

Analisis validitas butir kuesioner sikap ilmiah siswa secara empirik dilakukan melalui dua prosedur yaitu analisis validitas isi dan analisis validitas konstruk.

a. Analisis Validitas Isi Butir Sikap Ilmiah Siswa

Analisis validitas isi butir menggunakan pendekatan Aiken's V yang dikembangkan oleh Aiken dengan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Dimana :

Keterangan:

V = Rasio validitas butir pada isi

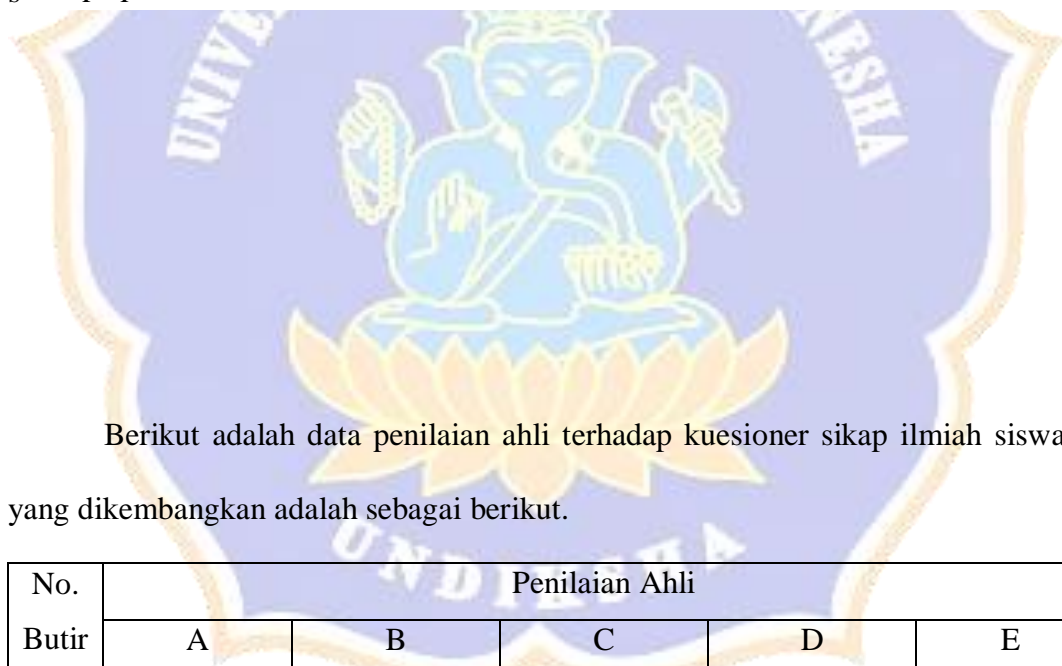
n = Banyaknya penilai (n = 5)

l = Angka penilaian validitas yang terendah (l = 1)

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi (c = 5)

r = Angka yang diberikan penilai

s = r - l



Berikut adalah data penilaian ahli terhadap kuesioner sikap ilmiah siswa yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

No. Butir	Penilaian Ahli				
	A	B	C	D	E
1	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
2	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
3	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
4	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
5	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Relevan
6	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
7	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan

E	5	4	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4
$\sum s$	20		20		20		18		20		20		19		20	
V	1,00		1,00		1,00		0,90		1,00		1,00		0,95		1,00	
Standar V	0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60	
Keterangan	Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

Ahli	Aspek									
	Butir 41		Butir 42		Butir 43		Butir 44		Butir 45	
	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s
A	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3
B	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4
C	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3
D	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
E	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4
$\sum s$	20		20		18		20		18	
V	1,00		1,00		0,90		1,00		0,90	
Standar V	0,60		0,60		0,60		0,60		0,60	
Keterangan	Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

b. Analisis Validitas Konstruk Instrumen Sikap Ilmiah Siswa

Analisis validitas konstruk kuesioner sikap ilmiah siswa dilakukan setelah uji coba. Uji coba dilakukan pada siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Singaraja.

Berikut data hasil uji coba kuesioner sikap ilmiah siswa

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	4	4	3	5	5	4	2	2	3	2	5	3	5	2	3	2	2	3

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	4	4	4	4	5	2	4	4	3	4	5	3	4	4	3	4	4	3
3	4	3	2	2	3	2	4	3	3	4	5	3	5	4	3	4	4	5
4	4	5	5	3	4	4	4	5	2	5	5	2	5	4	2	4	4	4
5	2	5	5	4	5	4	2	5	2	5	4	2	3	2	2	2	2	3
6	4	3	5	4	4	2	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5
7	5	4	3	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	5	5
8	4	3	2	2	4	4	4	3	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5
9	2	4	4	4	2	2	2	4	3	2	5	3	5	2	3	2	2	3
10	3	2	2	4	5	3	5	2	5	5	5	4	3	5	5	5	3	4
11	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
12	4	5	5	3	5	4	5	5	3	4	5	3	4	5	3	5	4	4
13	4	5	5	4	3	4	3	5	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
14	2	3	3	4	2	2	2	3	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3
15	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	5	2	5	4	4	4	4	5
16	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	5	2	3	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5
18	3	4	4	3	5	3	5	4	5	5	5	4	3	5	5	5	3	4
19	4	5	5	4	5	4	5	2	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
20	4	5	5	4	5	4	5	4	3	4	5	3	4	5	3	5	4	4
21	4	5	5	4	3	4	3	3	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
22	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3
23	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	5	2	3	4	4	4	4	5
24	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5
25	4	4	4	3	5	3	5	4	5	5	5	4	3	5	5	5	3	4
26	4	5	5	4	5	4	4	2	5	5	5	4	3	2	5	5	4	5
27	2	5	5	4	5	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
28	4	5	5	4	5	4	5	3	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
29	2	3	3	2	4	4	3	2	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
30	2	2	2	4	5	4	4	3	4	3	5	4	3	3	4	5	4	3
31	2	5	5	5	3	2	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	5
32	4	3	3	4	5	4	5	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5
33	2	4	4	2	5	2	3	2	3	2	5	3	5	2	3	2	2	3
34	4	2	2	4	4	4	5	4	4	4	5	2	5	4	4	4	4	5
35	2	4	4	4	5	4	4	2	4	4	5	2	3	2	4	4	4	4
36	4	4	4	4	4	2	3	2	4	2	5	4	3	2	4	5	4	5
37	3	5	5	2	5	4	4	2	3	3	4	2	2	2	3	5	2	3
38	2	5	5	3	3	2	3	4	4	4	5	4	2	4	4	3	3	5
39	4	3	3	4	3	4	5	2	3	4	5	3	4	2	3	4	4	5
40	4	4	4	3	5	4	3	4	5	5	5	4	3	4	5	5	3	4
41	2	5	5	4	3	2	4	2	5	5	5	4	3	2	5	5	4	5
42	4	5	5	4	5	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
43	2	5	5	4	5	4	5	3	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
44	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3
45	3	2	2	5	5	4	5	4	3	4	5	3	5	4	3	4	5	3
46	5	4	4	4	4	4	5	4	2	3	4	2	5	4	2	4	4	5
47	3	4	4	2	5	4	3	2	2	3	5	2	3	2	2	2	2	3
48	4	2	2	4	4	2	5	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	5
49	5	4	4	4	5	4	5	2	4	4	5	4	3	2	4	5	4	5
50	5	5	5	5	3	5	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	5	3
51	5	5	5	3	5	3	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	5
52	5	3	3	5	3	5	3	4	5	5	5	4	3	4	5	5	3	4
53	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	4	3	2	5	5	4	5
54	5	5	5	5	4	5	5	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
55	4	5	5	3	5	3	5	3	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
56	3	3	3	2	5	2	3	2	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3
57	5	2	2	4	5	4	2	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
58	3	4	4	2	5	2	4	2	3	2	5	3	5	2	3	2	2	3
59	5	2	2	4	5	4	2	4	4	4	5	2	5	4	4	4	4	5
60	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	5	2	3	2	4	4	4	4
61	4	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	4	2	4	3	5	4	5
62	5	5	5	3	4	3	5	2	3	3	5	3	4	2	3	3	4	5
63	5	3	3	4	4	4	3	4	2	2	5	3	5	4	2	4	4	5
64	4	4	4	4	5	4	4	4	2	4	5	2	5	4	2	4	5	5
65	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	2	3	4	4	4	4	5
66	3	4	4	4	5	4	4	2	3	3	4	2	3	2	3	4	2	3
67	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	5
68	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4
69	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	5	5	3	4
70	5	5	5	4	5	2	5	2	5	5	5	4	3	2	5	5	4	5
71	5	5	5	4	5	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
72	4	5	5	5	5	4	5	3	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
73	3	3	3	4	5	2	3	2	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3
74	5	2	2	2	3	2	4	4	4	3	5	4	4	4	4	3	4	5
75	5	3	3	4	5	4	3	4	4	2	5	4	3	4	4	5	4	5
76	4	5	5	4	4	4	4	2	4	4	5	4	3	2	4	5	4	5
77	5	5	5	5	5	4	3	3	4	5	5	4	2	3	4	5	4	5
78	5	5	5	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	5
79	5	3	3	4	5	4	5	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5
80	3	4	4	4	4	2	3	2	3	2	5	3	5	2	3	2	2	3
81	5	2	2	4	5	4	5	4	4	4	5	2	5	4	4	4	4	5
82	4	3	2	2	3	2	4	2	4	4	5	2	3	2	4	4	4	4
83	5	3	2	2	3	2	5	2	4	5	5	4	2	2	4	3	5	5
84	5	4	4	4	5	4	3	4	5	5	5	4	3	4	5	5	3	4
85	5	4	4	4	5	2	5	3	5	5	5	4	3	2	5	5	4	5

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
86	5	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
87	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	5	3	5	3	4	3	4	5
88	3	5	5	3	2	4	2	4	3	3	4	2	5	2	3	2	2	3
89	3	5	5	3	1	4	1	4	3	3	4	2	3	2	3	2	2	3
90	4	3	5	4	4	2	4	2	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5
91	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	2	4	4	4	5
92	4	3	2	4	4	2	4	2	4	4	5	2	3	2	4	4	4	4
93	5	2	3	5	4	2	4	2	4	5	5	4	2	2	4	3	5	5
94	5	2	3	5	4	2	3	4	5	5	5	4	3	4	5	5	3	4
95	5	4	4	5	4	4	4	2	5	5	5	4	3	2	5	5	4	5
96	5	2	4	5	3	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	5	4	4
97	4	2	4	4	5	2	5	3	4	4	5	3	2	3	4	3	4	5
98	3	2	4	5	4	4	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	2	3

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	3	5	3	2	4	4	5	4	2	3	3	4	5	2	5	5
2	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	5	2	3	5
3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	5	3	4	5
4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
5	2	3	3	2	4	2	4	3	4	4	3	2	5	5	5	4	2	4
6	4	4	5	4	3	4	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	4	2
7	3	4	5	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4
8	4	4	5	4	4	4	3	3	5	4	5	4	4	4	5	5	4	3
9	2	3	3	2	4	2	4	2	5	4	5	4	4	4	5	5	2	4
10	5	3	5	5	3	5	2	2	3	3	3	3	2	5	3	3	5	2
11	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5	5	5	5
12	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	2	5	4	3	5	5	5	5
13	3	4	4	3	3	3	4	4	5	4	2	3	3	4	5	5	3	5
14	2	3	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	5	5	3	2	3
15	4	4	5	4	3	4	2	2	3	2	1	3	2	5	3	3	4	2
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4
17	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	5	5	4	4
18	5	3	5	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	4
19	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	3	5	5	5	5
20	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	2	5	4	3	5	5	5	5
21	3	4	4	3	3	3	4	4	5	4	2	3	4	4	5	5	3	5
22	2	3	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	5	2	3	2	5
23	4	4	4	4	3	4	2	2	3	2	1	3	2	5	2	3	4	3
24	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3
25	5	3	5	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4
26	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	3	5	5	5
27	2	4	5	5	4	5	4	4	5	4	2	5	4	3	4	5	5	4
28	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	2	3	4	4	3	5	3	5
29	2	3	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	5	3	4	2	5
30	4	4	5	5	3	5	2	2	3	2	1	3	2	5	2	4	5	5
31	4	4	5	3	4	3	4	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	4
32	2	4	5	4	4	4	3	3	5	4	5	4	3	4	5	3	4	2

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
33	2	3	3	2	4	2	4	2	5	4	5	4	2	4	5	4	2	4
34	4	4	5	4	3	4	2	2	3	3	3	3	2	5	3	4	4	4
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4
36	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	3	5	3	5	2
37	2	3	3	5	4	5	4	5	4	4	3	4	5	3	3	4	5	4
38	4	4	5	3	3	3	2	5	3	2	1	3	5	2	3	4	3	4
39	2	4	5	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	5	4	4	4
40	4	3	5	5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	5	5	4	5	4
41	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5	3	5	4
42	2	4	5	5	4	5	4	4	5	4	2	5	4	5	5	4	5	4
43	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	2	3	4	5	5	3	3	2
44	2	3	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	5	5	4	2	4
45	4	4	4	4	3	4	2	2	3	2	1	3	2	3	3	4	4	4
46	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	5	5	3	4	2
47	2	3	3	2	4	2	4	4	4	4	3	2	4	5	5	5	2	4
48	4	4	4	4	3	4	2	2	3	2	1	2	2	3	3	5	4	2
49	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	5	3	5	4
50	2	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4	5	4
51	4	4	5	3	4	3	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4	3	4
52	4	3	5	5	4	5	3	3	5	4	5	4	3	5	5	4	5	4
53	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5	4	5	4
54	2	4	5	5	4	3	4	4	5	4	2	5	4	5	5	3	3	4
55	4	4	4	5	3	2	4	4	5	4	2	3	4	5	5	2	3	2
56	2	3	3	5	4	2	4	3	3	4	3	4	3	5	5	4	4	4
57	2	4	5	3	3	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3	4	4	5
58	2	3	3	5	4	4	4	2	5	4	5	4	2	5	5	4	4	5
59	4	4	5	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	4	4	5
60	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
61	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	3	4	4	3	5	2	2	3
62	2	4	5	5	4	2	4	3	3	4	3	3	4	2	5	4	2	5
63	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	5	2	2	3
64	2	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	2	5	1	5	4	4	4
65	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	2	3	5	3	4	4	5
66	2	3	3	5	4	4	4	3	5	4	5	4	4	3	3	5	4	3
67	4	4	5	3	3	3	5	2	5	4	5	3	4	3	2	5	4	5
68	4	4	4	3	4	4	5	2	3	3	3	4	4	4	2	3	4	3
69	4	3	5	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4
70	4	4	5	3	4	3	4	4	5	4	3	5	4	3	5	5	2	5
71	2	4	5	3	4	3	4	4	5	4	2	5	4	3	5	5	4	5
72	4	4	4	5	3	2	4	4	5	4	2	3	3	4	5	5	4	5
73	2	3	3	5	4	2	4	3	3	4	3	4	4	5	5	3	2	3
74	2	4	5	3	3	3	2	2	3	2	1	3	3	5	3	3	4	3
75	4	4	5	5	4	4	3	5	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
76	2	4	4	3	4	5	4	5	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
77	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4
78	4	4	5	5	4	3	4	3	4	4	3	4	2	2	3	4	4	4
79	2	4	5	3	4	4	3	3	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5
80	2	3	3	5	4	4	4	2	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5
81	4	4	5	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	5	3	3	4	3
82	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	2	4
83	4	4	5	5	4	3	4	4	5	4	3	4	4	5	5	5	4	5
84	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	5	4	3	4
85	4	4	5	3	4	3	4	4	5	4	3	5	4	3	5	5	3	5
86	2	4	5	3	4	3	4	4	5	4	2	5	4	3	5	5	4	5
87	4	4	4	5	3	2	4	4	5	4	2	3	3	2	5	5	5	5
88	2	3	3	5	4	2	4	3	3	4	3	4	4	1	5	3	4	3

Nomor Responden	Nomor Butir																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
89	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	1	3	3	1	3	3	5	3
90	4	4	4	3	3	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3	5	3
91	2	4	5	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	4
92	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4
93	4	4	5	5	4	4	5	3	4	4	5	4	4	4	5	4	3	4
94	4	3	5	3	4	4	3	3	5	4	5	4	4	4	5	5	3	5
95	4	4	5	4	4	3	3	3	2	2	3	2	1	3	2	2	4	2
96	2	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5
97	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5
98	2	3	3	4	2	5	4	4	5	3	4	4	5	1	4	5	5	5

Nomor Responden	Nomor Butir								
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	3	5	3	3	5	4	5	4	4
2	4	5	4	2	5	4	5	4	4
3	5	5	2	2	3	3	3	3	2
4	4	4	4	4	5	4	3	4	4
5	4	4	4	4	5	4	2	4	4
6	2	2	2	4	5	2	2	2	3
7	4	4	4	3	3	4	3	4	4
8	3	3	3	5	5	3	4	3	5
9	4	4	4	5	5	4	2	4	5
10	2	2	2	3	3	2	5	2	3
11	5	5	5	4	4	5	5	5	5
12	5	5	5	4	4	5	5	5	5
13	5	5	5	4	4	5	3	5	5
14	3	3	3	2	5	3	2	3	3
15	2	2	2	2	2	2	4	2	3

Nomor Responden	Nomor Butir								
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	4	5
18	4	4	4	4	4	4	5	4	4
19	5	5	5	4	4	5	5	5	5
20	5	5	5	4	4	5	5	5	5
21	5	5	5	4	4	5	3	5	5
22	3	3	3	3	3	3	2	3	3
23	2	2	2	2	2	2	4	2	3
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	4	4	4	4	4	4	5	4	4
26	5	5	5	4	4	5	5	5	5
27	5	5	5	4	4	5	5	5	5
28	5	5	5	4	4	5	3	5	5
29	3	3	3	3	3	3	2	3	4
30	2	2	2	2	2	2	5	2	4
31	5	5	5	5	5	5	3	5	4
32	3	3	3	3	3	3	4	3	3
33	4	4	4	2	2	4	2	4	4
34	2	2	2	2	2	2	4	2	4
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4
36	4	4	4	4	4	4	5	4	3
37	5	5	5	5	5	5	5	5	4
38	5	5	5	5	5	5	3	5	3
39	3	3	3	3	3	3	4	3	5
40	4	4	4	4	4	4	5	4	5
41	5	5	5	4	4	5	5	5	3
42	5	5	5	4	4	5	5	5	4
43	5	5	5	4	4	5	5	5	3

Nomor Responden	Nomor Butir								
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
44	3	3	3	3	3	3	5	3	3
45	2	2	2	2	2	2	5	2	2
46	4	4	4	4	4	4	3	4	5
47	4	4	4	4	4	4	3	4	5
48	2	2	2	2	2	2	5	2	3
49	4	4	4	4	4	4	3	4	5
50	5	5	5	4	4	5	3	5	5
51	5	5	5	4	4	5	2	5	3
52	3	3	3	3	3	3	2	3	4
53	5	5	5	4	4	5	3	5	4
54	5	5	5	4	4	5	5	5	4
55	1	3	3	4	4	4	5	4	4
56	3	3	5	3	3	3	3	2	4
57	4	3	5	2	2	5	4	5	5
58	4	2	5	2	2	5	3	5	3
59	4	2	3	2	2	5	4	4	5
60	4	3	4	4	5	5	2	5	3
61	2	1	3	3	5	3	4	5	4
62	4	5	4	4	4	5	4	3	5
63	3	3	3	2	5	3	4	2	5
64	4	3	4	4	5	4	5	4	5
65	4	3	4	4	4	5	5	5	5
66	5	4	3	5	5	4	3	5	3
67	5	4	3	5	3	5	4	3	3
68	3	3	4	5	2	3	4	3	2
69	4	4	5	5	2	2	4	4	2
70	3	3	5	3	3	2	4	4	5
71	3	5	5	5	1	3	4	3	5

Nomor Responden	Nomor Butir								
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
72	2	5	5	5	3	1	4	3	5
73	2	3	3	3	3	3	3	4	5
74	4	4	4	5	1	3	4	4	4
75	4	4	3	5	3	1	5	5	5
76	4	4	3	5	3	3	3	3	3
77	4	4	4	5	3	3	2	2	2
78	5	4	3	5	5	3	2	2	2
79	5	4	3	5	3	5	3	3	3
80	3	3	4	5	2	3	1	1	1
81	4	4	5	5	2	2	3	3	3
82	3	3	5	3	3	2	3	3	3
83	4	4	4	5	4	4	5	1	1
84	3	2	5	3	2	5	3	5	3
85	3	3	2	5	5	2	5	3	3
86	3	4	4	5	5	4	5	4	3
87	3	4	4	3	5	4	3	5	5
88	3	4	4	2	3	4	2	5	3
89	3	5	4	3	3	4	3	5	2
90	2	5	4	3	3	4	3	5	2
91	2	3	3	4	4	3	4	5	3
92	3	4	4	5	4	4	5	5	1
93	1	3	3	5	4	3	5	3	5
94	1	3	2	3	5	4	5	4	2
95	3	4	4	4	2	4	5	4	2
96	3	4	4	4	5	3	3	4	3
97	5	4	4	4	5	2	3	2	1
98	5	4	4	4	5	2	3	4	1

Untuk mengetahui validitas konstruk butir kuesioner sikap ilmiah digunakan metode *Part Whole* dengan rumus korelasi *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}.$$

Perhitungan koefisien korelasi butir nomor 1

terhadap skor total adalah sebagai berikut.

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
1	4	16	159	25281	636
2	4	16	178	31684	712
3	4	16	163	26569	652
4	4	16	182	33124	728
5	2	4	155	24025	310
6	4	16	149	22201	596
7	5	25	172	29584	860
8	4	16	174	30276	696
9	2	4	155	24025	310
10	3	9	156	24336	468
11	4	16	210	44100	840
12	4	16	198	39204	792
13	4	16	181	32761	724
14	2	4	136	18496	272
15	4	16	144	20736	576
16	4	16	176	30976	704
17	4	16	185	34225	740
18	3	9	188	35344	564
19	4	16	205	42025	820
20	4	16	198	39204	792
21	4	16	180	32400	720
22	2	4	130	16900	260

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
23	4	16	141	19881	564
24	3	9	176	30976	528
25	4	16	188	35344	752
26	4	16	198	39204	792
27	2	4	188	35344	376
28	4	16	183	33489	732
29	2	4	138	19044	276
30	2	4	149	22201	298
31	2	4	183	33489	366
32	4	16	168	28224	672
33	2	4	145	21025	290
34	4	16	154	23716	616
35	2	4	173	29929	346
36	4	16	173	29929	692
37	3	9	173	29929	519
38	2	4	165	27225	330
39	4	16	165	27225	660
40	4	16	187	34969	748
41	2	4	189	35721	378
42	4	16	191	36481	764
43	2	4	179	32041	358
44	4	16	140	19600	560
45	3	9	146	21316	438
46	5	25	175	30625	875
47	3	9	151	22801	453
48	4	16	143	20449	572
49	5	25	186	34596	930
50	5	25	194	37636	970

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
51	5	25	185	34225	925
52	5	25	177	31329	885
53	5	25	199	39601	995
54	5	25	190	36100	950
55	4	16	170	28900	680
56	3	9	146	21316	438
57	5	25	157	24649	785
58	3	9	157	24649	471
59	5	25	159	25281	795
60	4	16	169	28561	676
61	4	16	169	28561	676
62	5	25	169	28561	845
63	5	25	163	26569	815
64	4	16	176	30976	704
65	5	25	181	32761	905
66	3	9	164	26896	492
67	5	25	177	31329	885
68	4	16	162	26244	648
69	5	25	185	34225	925
70	5	25	180	32400	900
71	5	25	179	32041	895
72	4	16	179	32041	716
73	3	9	145	21025	435
74	5	25	151	22801	755
75	5	25	178	31684	890
76	4	16	171	29241	684
77	5	25	175	30625	875
78	5	25	172	29584	860

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
79	5	25	180	32400	900
80	3	9	151	22801	453
81	5	25	161	25921	805
82	4	16	157	24649	628
83	5	25	172	29584	860
84	5	25	177	31329	885
85	5	25	179	32041	895
86	5	25	181	32761	905
87	4	16	174	30276	696
88	3	9	147	21609	441
89	3	9	133	17689	399
90	4	16	154	23716	616
91	5	25	178	31684	890
92	4	16	169	28561	676
93	5	25	173	29929	865
94	5	25	173	29929	865
95	5	25	160	25600	800
96	5	25	176	30976	880
97	4	16	171	29241	684
98	3	9	153	23409	459
Jumlah	384	1602	16619	2846165	65734

Koefisien korelasi butir soal nomor 1 terhadap skor total:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} = \frac{(98 \times 65734) - (384 \times 16619)}{\sqrt{((98 \times 1602) - 384^2)((98 \times 2846165) - 16619^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{6441932 - 6381696}{\sqrt{(9540)(2732009)}} = \frac{60236}{\sqrt{26072905860}}$$

$$r_{xy} = \frac{60236}{161471}$$

$$r_{xy}=0,373$$

Koefisien korelasi butir soal nomor 1 adalah 0,373 dalam kategori valid karena memiliki koefisien korelasi lebih dari 0,30. Untuk butir soal nomor 2 hingga 45 diperoleh koefisien korelasi masing-masing butir sebagai berikut.

Nomor Butir	r_{xy}	Kriteria	Keputusan	Nomor Butir	r_{xy}	Kriteria	Keputusan
1	0,373	Valid	Digunakan	24	0,499	Valid	Digunakan
2	0,557	Valid	Digunakan	25	0,427	Valid	Digunakan
3	0,509	Valid	Digunakan	26	0,617	Valid	Digunakan
4	0,300	Valid	Digunakan	27	0,651	Valid	Digunakan
5	0,330	Valid	Digunakan	28	0,500	Valid	Digunakan
6	0,351	Valid	Digunakan	29	0,120	Drop	Gugur
7	0,453	Valid	Digunakan	30	0,466	Valid	Digunakan
8	0,318	Valid	Digunakan	31	0,438	Valid	Digunakan
9	0,372	Valid	Digunakan	32	0,013	Drop	Gugur
10	0,496	Valid	Digunakan	33	0,396	Valid	Digunakan
11	0,357	Valid	Digunakan	34	0,339	Valid	Digunakan
12	0,452	Valid	Digunakan	35	0,382	Valid	Digunakan
13	-0,195	Drop	Gugur	36	0,305	Valid	Digunakan
14	0,379	Valid	Digunakan	37	0,524	Valid	Digunakan
15	0,372	Valid	Digunakan	38	0,535	Valid	Digunakan
16	0,620	Valid	Digunakan	39	0,517	Valid	Digunakan
17	0,493	Valid	Digunakan	40	0,470	Valid	Digunakan
18	0,409	Valid	Digunakan	41	0,353	Valid	Digunakan
19	0,398	Valid	Digunakan	42	0,473	Valid	Digunakan
20	0,411	Valid	Digunakan	43	0,365	Valid	Digunakan
21	0,614	Valid	Digunakan	44	0,468	Valid	Digunakan
22	0,398	Valid	Digunakan	45	0,356	Valid	Digunakan
23	0,338	Valid	Digunakan				

2. Analisis Reliabilitas Kuesioner sikap ilmiah

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas kuesioner sikap ilmiah digunakan

rumus *Alpha Cronbach* yaitu : $r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes
 n = banyaknya butir soal
 $\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir
 S_t^2 = varians total

Rumus varians yang digunakan adalah : $S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$

Dimana:

- N = banyak data/responden
 x_i = data ke-i
 \bar{x} = rata-rata
 $\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$

Berdasarkan data hasil uji coba dan setelah butir valid diperoleh, selanjutnya dihitung varians masing-masing butir. Perhitungan varians butir nomor 1:

Diketahui : $\sum X = 384$; $N = 98$

Sehingga : $\bar{X} = \frac{384}{98} = 3,918$

Tabel pembantu mencari varians:

No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	4	0,082	0,007	50	5	1,082	1,170
2	4	0,082	0,007	51	5	1,082	1,170
3	4	0,082	0,007	52	5	1,082	1,170
4	4	0,082	0,007	53	5	1,082	1,170

No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
5	2	-1,918	3,680	54	5	1,082	1,170
6	4	0,082	0,007	55	4	0,082	0,007
7	5	1,082	1,170	56	3	-0,918	0,843
8	4	0,082	0,007	57	5	1,082	1,170
9	2	-1,918	3,680	58	3	-0,918	0,843
10	3	-0,918	0,843	59	5	1,082	1,170
11	4	0,082	0,007	60	4	0,082	0,007
12	4	0,082	0,007	61	4	0,082	0,007
13	4	0,082	0,007	62	5	1,082	1,170
14	2	-1,918	3,680	63	5	1,082	1,170
15	4	0,082	0,007	64	4	0,082	0,007
16	4	0,082	0,007	65	5	1,082	1,170
17	4	0,082	0,007	66	3	-0,918	0,843
18	3	-0,918	0,843	67	5	1,082	1,170
19	4	0,082	0,007	68	4	0,082	0,007
20	4	0,082	0,007	69	5	1,082	1,170
21	4	0,082	0,007	70	5	1,082	1,170
22	2	-1,918	3,680	71	5	1,082	1,170
23	4	0,082	0,007	72	4	0,082	0,007
24	3	-0,918	0,843	73	3	-0,918	0,843
25	4	0,082	0,007	74	5	1,082	1,170
26	4	0,082	0,007	75	5	1,082	1,170
27	2	-1,918	3,680	76	4	0,082	0,007
28	4	0,082	0,007	77	5	1,082	1,170
29	2	-1,918	3,680	78	5	1,082	1,170
30	2	-1,918	3,680	79	5	1,082	1,170

No. Responden	X _{i1}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²	No. Responden	X _{i1}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²
31	2	-1,918	3,680	80	3	-0,918	0,843
32	4	0,082	0,007	81	5	1,082	1,170
33	2	-1,918	3,680	82	4	0,082	0,007
34	4	0,082	0,007	83	5	1,082	1,170
35	2	-1,918	3,680	84	5	1,082	1,170
36	4	0,082	0,007	85	5	1,082	1,170
37	3	-0,918	0,843	86	5	1,082	1,170
38	2	-1,918	3,680	87	4	0,082	0,007
39	4	0,082	0,007	88	3	-0,918	0,843
40	4	0,082	0,007	89	3	-0,918	0,843
41	2	-1,918	3,680	90	4	0,082	0,007
42	4	0,082	0,007	91	5	1,082	1,170
43	2	-1,918	3,680	92	4	0,082	0,007
44	4	0,082	0,007	93	5	1,082	1,170
45	3	-0,918	0,843	94	5	1,082	1,170
46	5	1,082	1,170	95	5	1,082	1,170
47	3	-0,918	0,843	96	5	1,082	1,170
48	4	0,082	0,007	97	4	0,082	0,007
49	5	1,082	1,170	98	3	-0,918	0,843
				Jumlah	384,000		97,347

Menghitung varians butir nomor 1:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1} = \frac{97,347}{98-1} = \frac{97,347}{97} = 1,004$$

Berikut adalah varians setiap butir:

No Butir	S _i ²	No Butir	S _i ²	No Butir	S _i ²
1	1,004	16	1,148	31	0,786

No Butir	S_i^2	No Butir	S_i^2	No Butir	S_i^2
2	1,133	17	0,819	32	-
3	1,155	18	0,672	33	0,996
4	0,836	19	1,074	34	0,761
5	0,894	20	0,197	35	0,968
6	0,952	21	0,613	36	0,907
7	0,969	22	1,041	37	1,219
8	0,980	23	0,218	38	1,021
9	0,651	24	1,047	39	0,956
10	0,805	25	0,651	40	0,996
11	0,164	26	0,850	41	1,183
12	0,673	27	0,702	42	1,229
13	-	28	0,462	43	1,197
14	1,062	29	-	44	1,230
15	0,651	30	0,639	45	1,377
$\sum S_i^2 = 39,263$				$S_t^2 = 292,665$	

Berdasarkan data dalam tabel di atas, dengan $n = 42$; $\sum S_i^2 = 39,263$; dan $S_t^2 = 292,665$ maka koefisien reliabilitas kuesioner sikap ilmiah dapat dihitung sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{42}{42-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{42}{42-1} \right) \left(1 - \frac{39,263}{292,665} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{42}{41} \right) \left(1 - \frac{39,263}{292,665} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{42}{41} \right) (1 - 0,134)$$

$$r_{11} = 0,887$$

Jadi reliabilitas kuesioner sikap ilmiah yang dikembangkan sebesar 0,887 dalam kategori “sangat tinggi”.



Lampiran 06. Validasi Instrumen Tes Hasil Belajar Fisika

3. Analisis Validitas Butir Tes Hasil Belajar Fisika

Analisis validitas butir tes hasil belajar fisika secara empirik dilakukan melalui dua prosedur yaitu analisis validitas isi dan analisis validitas konstruk.

c. Analisis Validitas Isi Butir Tes Hasil Belajar Fisika

Analisis validitas isi butir tes menggunakan pendekatan Aiken's V yang dikembangkan oleh Aiken dengan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Dimana :

Keterangan:

V = Rasio validitas butir pada isi

	Skor	s	Skor	S	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s
A	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3
B	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
C	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3
D	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
E	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
$\sum s$	20		20		20		20		20		20		20		18	
V	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,90	
Standar V	0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60	
Keterangan	Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

Ahli	Aspek			
	Butir 9		Butir	
	Skor	S	Skor	s
A	5	4	5	4
B	5	4	5	4
C	5	4	5	4
D	5	4	5	4
E	5	4	5	4
$\sum s$	20		20	
V	1,00		1,00	
Standar V	0,60		0,60	

Keterangan	Dipakai	Dipakai
------------	---------	---------

d. Analisis Validitas Konstruk Tes Hasil Belajar Fisika

Analisis validitas konstruk tes hasil belajar fisika dilakukan setelah uji coba. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Singaraja. Berikut data hasil uji coba tes hasil belajar fisika.

No Responden	Nomor Butir									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	10	7	8	8	9	8	8	7	8
2	9	7	6	8	6	5	6	7	6	8
3	4	6	5	7	5	5	4	6	5	7
4	4	7	6	8	6	4	4	7	6	8
5	5	6	7	8	7	4	5	6	7	8

No Responden	Nomor Butir									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	5	7	7	9	7	5	5	7	7	9
7	5	5	8	9	8	5	5	5	8	9
8	6	8	7	9	7	5	6	6	7	9
9	4	6	5	7	5	5	4	6	5	7
10	4	7	6	8	6	4	4	5	6	8
11	9	8	7	8	7	8	5	8	8	9
12	5	7	7	9	7	5	5	7	7	9
13	5	5	8	9	8	5	5	5	8	9
14	8	10	10	10	7	8	7	8	8	10
15	7	8	8	8	8	6	7	4	8	8
16	7	8	8	8	8	8	7	5	8	8
17	8	8	8	7	8	7	8	5	8	7
18	7	5	7	7	7	7	7	5	7	7
19	8	6	7	7	7	7	8	7	7	7
20	6	7	7	8	7	8	6	7	7	8
21	6	7	5	5	7	7	9	8	9	8
22	4	8	5	5	5	8	9	7	9	7
23	7	7	5	6	4	7	9	5	7	5
24	8	8	6	7	4	8	8	6	8	4
25	8	8	8	7	5	8	8	7	8	7
26	9	8	7	8	8	10	7	7	9	7
27	7	7	7	7	5	7	7	8	9	8
28	7	7	7	8	6	7	7	7	9	7
29	6	7	8	6	7	7	8	8	9	8
30	7	4	8	8	8	6	7	7	9	7
31	7	8	8	8	8	10	7	8	8	8

No Responden	Nomor Butir									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	9	8	7	7	8	5	5	7	8	9
59	9	7	7	7	7	5	6	8	7	9
60	9	7	7	8	8	6	7	8	8	8
61	8	7	8	8	8	8	7	5	8	8
62	8	8	8	9	8	7	8	5	8	7
63	8	5	8	7	7	7	7	5	7	7
64	8	5	6	7	7	7	8	6	7	7
65	8	6	7	6	7	8	6	7	7	8
66	8	8	7	7	4	8	8	8	6	7
67	8	7	8	7	5	8	8	8	8	7
68	8	7	7	7	5	6	4	7	9	5
69	9	7	8	8	6	7	4	8	8	6
70	7	6	7	7	7	8	6	7	7	7
71	7	7	6	7	8	6	7	7	8	7
72	8	7	7	4	8	8	8	6	7	6
73	7	8	7	5	8	8	8	8	7	8
74	8	7	7	5	6	4	7	9	9	9
75	7	8	8	6	7	4	8	8	6	8
76	8	5	8	7	7	7	7	5	7	5
77	6	5	6	7	7	7	8	6	7	6
78	7	6	7	6	7	8	6	7	7	7
79	6	8	7	7	4	8	8	8	6	9
80	7	7	8	7	5	8	8	8	8	9
81	6	7	7	7	5	6	4	7	9	7
82	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7
83	6	7	7	8	5	5	7	9	8	7

No Responden	Nomor Butir									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
84	5	7	7	7	4	6	7	9	7	6
85	5	7	8	8	6	7	7	8	8	8
86	5	8	8	8	8	7	8	8	8	8
87	6	8	9	8	7	8	9	9	8	7
88	6	8	7	7	7	7	9	9	7	7
89	7	9	7	7	9	8	6	9	7	7
90	7	7	6	7	8	6	7	6	7	9
91	7	7	7	4	8	8	7	7	4	9
92	7	8	7	5	8	8	8	7	5	9
93	4	7	7	5	6	7	7	7	5	5
94	7	8	8	6	7	4	8	8	6	7
95	7	9	7	7	8	6	7	9	7	8
96	10	8	7	8	9	7	9	9	8	9
97	10	9	7	7	7	7	8	9	8	8
98	7	7	7	8	5	5	7	7	4	8

Untuk mengetahui validitas konstruk butir tes hasil belajar fisika digunakan metode *Part Whole* dengan rumus korelasi *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}.$$

Perhitungan koefisien korelasi butir nomor 1

terhadap skor total adalah sebagai berikut.

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
1	8	64	81	6561	648

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
2	9	81	68	4624	612
3	4	16	54	2916	216
4	4	16	60	3600	240
5	5	25	63	3969	315
6	5	25	68	4624	340
7	5	25	67	4489	335
8	6	36	70	4900	420
9	4	16	54	2916	216
10	4	16	58	3364	232
11	9	81	77	5929	693
12	5	25	68	4624	340
13	5	25	67	4489	335
14	8	64	86	7396	688
15	7	49	72	5184	504
16	7	49	75	5625	525
17	8	64	74	5476	592
18	7	49	66	4356	462
19	8	64	71	5041	568
20	6	36	71	5041	426
21	6	36	71	5041	426
22	4	16	67	4489	268
23	7	49	62	3844	434
24	8	64	67	4489	536
25	8	64	74	5476	592
26	9	81	80	6400	720
27	7	49	72	5184	504
28	7	49	72	5184	504

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
29	6	36	74	5476	444
30	7	49	71	5041	497
31	7	49	80	6400	560
32	8	64	81	6561	648
33	8	64	77	5929	616
34	8	64	77	5929	616
35	8	64	74	5476	592
36	7	49	68	4624	476
37	7	49	73	5329	511
38	5	25	60	3600	300
39	6	36	63	3969	378
40	7	49	66	4356	462
41	9	81	83	6889	747
42	8	64	65	4225	520
43	7	49	64	4096	448
44	8	64	69	4761	552
45	8	64	71	5041	568
46	8	64	70	4900	560
47	7	49	67	4489	469
48	7	49	70	4900	490
49	7	49	69	4761	483
50	8	64	79	6241	632
51	8	64	69	4761	552
52	7	49	68	4624	476
53	8	64	69	4761	552
54	8	64	72	5184	576
55	8	64	69	4761	552

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
56	9	81	74	5476	666
57	9	81	72	5184	648
58	9	81	73	5329	657
59	9	81	72	5184	648
60	9	81	76	5776	684
61	8	64	75	5625	600
62	8	64	76	5776	608
63	8	64	68	4624	544
64	8	64	68	4624	544
65	8	64	70	4900	560
66	8	64	71	5041	568
67	8	64	74	5476	592
68	8	64	65	4225	520
69	9	81	71	5041	639
70	7	49	69	4761	483
71	7	49	70	4900	490
72	8	64	69	4761	552
73	7	49	74	5476	518
74	8	64	71	5041	568
75	7	49	70	4900	490
76	8	64	66	4356	528
77	6	36	65	4225	390
78	7	49	68	4624	476
79	6	36	71	5041	426
80	7	49	75	5625	525
81	6	36	65	4225	390
82	5	25	68	4624	340

No. Responden	Butir Nomor 1 (X)	X ²	Skor Total (Y)	Y ²	XY
83	6	36	69	4761	414
84	5	25	65	4225	325
85	5	25	72	5184	360
86	5	25	76	5776	380
87	6	36	79	6241	474
88	6	36	74	5476	444
89	7	49	76	5776	532
90	7	49	70	4900	490
91	7	49	68	4624	476
92	7	49	72	5184	504
93	4	16	60	3600	240
94	7	49	69	4761	483
95	7	49	75	5625	525
96	10	100	84	7056	840
97	10	100	80	6400	800
98	7	49	65	4225	455
Jumlah	693	5093	6913	490969	49364

Koefisien korelasi butir soal nomor 1 terhadap skor total:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} = \frac{(98 \times 49364) - (693 \times 6913)}{\sqrt{((98 \times 5093) - 693^2)((98 \times 490969) - 6913^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4837672 - 4790709}{\sqrt{(18865)(325393)}} = \frac{46963}{\sqrt{6138538945}}$$

$$r_{xy} = \frac{46963}{78349}$$

$$r_{xy} = 0,599$$

Koefisien korelasi butir soal nomor 1 adalah 0,599 dalam kategori valid karena memiliki koefisien korelasi lebih dari 0,30. Untuk butir soal nomor 2 hingga 17 diperoleh koefisien korelasi masing-masing butir sebagai berikut.

Nomor Butir	r_{xiyi}	Kriteria	Keputusan
1	0,599	Valid	Digunakan
2	0,475	Valid	Digunakan
3	0,547	Valid	Digunakan
4	0,280	Tidak Valid	Tidak Digunakan
5	0,545	Valid	Digunakan
6	0,555	Valid	Digunakan
7	0,481	Valid	Digunakan
8	0,411	Valid	Digunakan
9	0,379	Valid	Digunakan
10	0,378	Valid	Digunakan

4. Analisis Reliabilitas Tes Hasil Belajar Fisika

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas tes hasil belajar fisika digunakan

rumus *Alpha Cronbach* yaitu : $r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes

n = banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir

S_t^2 = varians total

Rumus varians yang digunakan adalah : $S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$

Dimana:

N = banyak data/responden

x_i = data ke-i

\bar{x} = rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

Berdasarkan data hasil uji coba dan setelah butir valid diperoleh, selanjutnya dihitung varians masing-masing butir. Perhitungan varians butir nomor 1:

Diketahui : $\sum X = 693$; $N = 98$

Sehingga : $\bar{x} = \frac{693}{98} = 7,07$

Tabel pembantu mencari varians:

No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	8	0,929	0,862	50	8	0,929	0,862
2	9	1,929	3,719	51	8	0,929	0,862
3	4	-3,071	9,434	52	7	-0,071	0,005
4	4	-3,071	9,434	53	8	0,929	0,862
5	5	-2,071	4,291	54	8	0,929	0,862
6	5	-2,071	4,291	55	8	0,929	0,862
7	5	-2,071	4,291	56	9	1,929	3,719

No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	No. Responden	X_{i1}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
8	6	-1,071	1,148	57	9	1,929	3,719
9	4	-3,071	9,434	58	9	1,929	3,719
10	4	-3,071	9,434	59	9	1,929	3,719
11	9	1,929	3,719	60	9	1,929	3,719
12	5	-2,071	4,291	61	8	0,929	0,862
13	5	-2,071	4,291	62	8	0,929	0,862
14	8	0,929	0,862	63	8	0,929	0,862
15	7	-0,071	0,005	64	8	0,929	0,862
16	7	-0,071	0,005	65	8	0,929	0,862
17	8	0,929	0,862	66	8	0,929	0,862
18	7	-0,071	0,005	67	8	0,929	0,862
19	8	0,929	0,862	68	8	0,929	0,862
20	6	-1,071	1,148	69	9	1,929	3,719
21	6	-1,071	1,148	70	7	-0,071	0,005
22	4	-3,071	9,434	71	7	-0,071	0,005
23	7	-0,071	0,005	72	8	0,929	0,862
24	8	0,929	0,862	73	7	-0,071	0,005
25	8	0,929	0,862	74	8	0,929	0,862
26	9	1,929	3,719	75	7	-0,071	0,005
27	7	-0,071	0,005	76	8	0,929	0,862
28	7	-0,071	0,005	77	6	-1,071	1,148
29	6	-1,071	1,148	78	7	-0,071	0,005
30	7	-0,071	0,005	79	6	-1,071	1,148
31	7	-0,071	0,005	80	7	-0,071	0,005
32	8	0,929	0,862	81	6	-1,071	1,148
33	8	0,929	0,862	82	5	-2,071	4,291

No. Responden	X _{i1}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²	No. Responden	X _{i1}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²
34	8	0,929	0,862	83	6	-1,071	1,148
35	8	0,929	0,862	84	5	-2,071	4,291
36	7	-0,071	0,005	85	5	-2,071	4,291
37	7	-0,071	0,005	86	5	-2,071	4,291
38	5	-2,071	4,291	87	6	-1,071	1,148
39	6	-1,071	1,148	88	6	-1,071	1,148
40	7	-0,071	0,005	89	7	-0,071	0,005
41	9	1,929	3,719	90	7	-0,071	0,005
42	8	0,929	0,862	91	7	-0,071	0,005
43	7	-0,071	0,005	92	7	-0,071	0,005
44	8	0,929	0,862	93	4	-3,071	9,434
45	8	0,929	0,862	94	7	-0,071	0,005
46	8	0,929	0,862	95	7	-0,071	0,005
47	7	-0,071	0,005	96	10	2,929	8,577
48	7	-0,071	0,005	97	10	2,929	8,577
49	7	-0,071	0,005	98	7	-0,071	0,005
				Jumlah	693		192,500

Menghitung varians butir nomor 1:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1} = \frac{192,500}{98-1} = \frac{192,500}{97} = 1,985$$

Berikut adalah varians setiap butir:

No Butir	S _i ²	No Butir	S _i ²
1	1,985	6	2,214
2	1,191	7	1,964
3	0,797	8	1,604
4		9	1,512

5	1,780	10	1,222
$\sum S_i^2 = 14,269$		$S_t^2 = 31,654$	

Berdasarkan data dalam tabel di atas, dengan $n = 9$; $\sum S_i^2 = 14,269$; dan $S_t^2 = 31,654$ maka koefisien reliabilitas tes hasil belajar fisika dapat dihitung sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{9}{9-1} \right) \left(1 - \frac{14,269}{31,654} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{9}{8} \right) \left(1 - \frac{14,269}{31,654} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{9}{8} \right) (1 - 0,450)$$

$$r_{11} = 0,618$$

Jadi reliabilitas tes hasil belajar fisika yang dikembangkan sebesar 0,618 dalam kategori “tinggi”.

Lampiran 7 Validasi Instrumen Tes Pengetahuan Awal

Analisis Validitas Butir Tes Pengetahuan Awal

Analisis validitas butir tes pengetahuan awal secara empirik dilakukan melalui dua prosedur yaitu analisis validitas isi dan analisis validitas konstruk.

Analisis Validitas Isi Butir Tes Pengetahuan Awal

Analisis validitas isi butir menggunakan pendekatan Aiken's V yang dikembangkan oleh Aiken dengan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Dimana :

Keterangan:

V = Rasio validitas butir pada isi

n = Banyaknya penilai ($n = 5$)

l = Angka penilaian validitas yang terendah ($l = 1$)

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi ($c = 5$)

r = Angka yang diberikan penilai

$s = r - l$



No. Butir	Penilaian Ahli				
	A	B	C	D	E
1	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
2	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
3	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
4	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
5	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
6	Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
7	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
8	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
9	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
10	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
11	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan

No. Butir	Penilaian Ahli				
	A	B	C	D	E
12	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
13	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
14	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
15	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
16	Sangat Relevan	Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
17	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
18	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
19	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
20	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
21	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
22	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
23	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
24	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
25	Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
26	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
27	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
28	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan
29	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Relevan
30	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan	Sangat Relevan

Berdasarkan data pada tabel di atas diperoleh, untuk butir nomor 1: $n = 5$,

$$c = 5, \text{ sehingga diperoleh } V = \frac{\sum s}{n(c-1)} = \frac{5(5-1)}{5(5-1)} = \frac{20}{20} = 1 \text{ (dalam kategori valid}$$

karena nilai $V > 0,60$). Angka V untuk setiap butir disajikan dalam tabel berikut.

Ahli	Aspek							
	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6	Butir 7	Butir 8

D	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
E	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
$\sum s$	20		20		20		20		20		20		20		19	
V	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,95	
Standar V	0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60	
Keterangan	Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

Ahli	Aspek															
	Butir 17		Butir 18		Butir 19		Butir 20		Butir 21		Butir 22		Butir 23		Butir 24	
	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	S
A	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
B	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
C	5	4	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
D	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
E	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
$\sum s$	20		19		20		20		20		20		20		20	
V	1,00		0,95		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Standar V	0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60		0,60	
Keterangan	Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

Ahli	Aspek											
	Butir 25		Butir 26		Butir 27		Butir 28		Butir 29		Butir 30	
	Skor	s	Skor	S	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s
A	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
B	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
C	5	4	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4

Nomor Respon den	Nomor Butir														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
10	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
11	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
12	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
15	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
16	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
17	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
18	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
19	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
21	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
23	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
24	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
25	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
26	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
27	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
29	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
30	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
31	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
32	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
33	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0

Nomor Respon den	Nomor Butir														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
36	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
38	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
39	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
40	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
41	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
44	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
45	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
46	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
47	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
48	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
49	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
50	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
51	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
53	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
54	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
55	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
57	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
58	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
60	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
61	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
62	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
64	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
65	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
66	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

Nomor Respon den	Nomor Butir														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
67	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
69	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
72	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
75	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
76	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
77	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
78	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
79	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
83	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
84	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
85	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
86	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
87	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
88	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
89	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
90	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
91	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
93	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
94	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
95	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
96	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
97	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
98	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Jml	70	75	72	72	82	71	47	71	61	37	64	80	73	81	62

Nomor Respon den	Nomor Butir														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
73	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
75	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
76	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
77	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
78	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
79	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
80	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
81	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
83	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
84	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
86	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
87	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
88	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
89	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
90	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
91	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
92	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
93	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
94	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
95	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
96	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
97	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
98	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Jml	64	66	58	61	47	55	76	81	69	58	74	81	67	47	73
P	0,653	0,673	0,592	0,622	0,48	0,561	0,776	0,827	0,704	0,592	0,755	0,827	0,684	0,48	0,745
Q	0,347	0,327	0,408	0,378	0,52	0,439	0,224	0,173	0,296	0,408	0,245	0,173	0,316	0,52	0,255

Nomor Respon den	Nomor Butir														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
M _p	21,89	21,41	21,66	21,95	21,62	22,13	22,09	21,83	21,42	21,4	22,23	21,81	21,36	21,04	22,01
M _t	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36
SD _t	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491
r _{pbis}	0,383	0,275	0,285	0,373	0,22	0,365	0,587	0,584	0,299	0,228	0,599	0,579	0,268	0,12	0,516
r _{table}	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197
Status	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid

Tes pengetahuan awal menghasilkan data dikotomi. Untuk data yang berbentuk *dikotomi*, korelasi yang digunakan adalah *Korelasi Point Biserial* (r_{pbis}) dengan rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

- r_{pbis} = korelasi point biserial.
- M_p = rata-rata skor dari subjek yang menjawab benar.
- M_t = rata-rata skor total.
- SD_t = standar deviasi dari skor total.
- p = proporsi siswa yang menjawab benar.
- q = proporsi siswa yang menjawab salah.

Kriteria yang digunakan dalam menentukan validitas butir didapatkan berdasarkan perbandingan harga r_{pbis} hasil perhitungan dengan harga r_{pbis} tabel *kritis product moment*. Suatu butir dikatakan valid, jika r-hitung > r-tabel. Pada

jumlah subjek $N = 98$ dan taraf signifikansi 5%, didapat nilai $r\text{-tabel} = 0,197$.

Analisis validitas menggunakan bantuan program *Microsoft Office Excel 2010*.

Rangkuman hasil analisis validitas butir pengetahuan awal disajikan dalam tabel berikut.

No	r_{pbis}	Status	Keputusan	No	r_{pbis}	Status	Keputusan
1	0,395	Valid	Dipakai	16	0,383	Valid	Dipakai
2	0,439	Valid	Dipakai	17	0,275	Valid	Dipakai
3	0,401	Valid	Dipakai	18	0,285	Valid	Dipakai
4	0,401	Valid	Dipakai	19	0,373	Valid	Dipakai
5	0,783	Valid	Dipakai	20	0,220	Valid	Dipakai
6	0,377	Valid	Dipakai	21	0,365	Valid	Dipakai
7	0,373	Valid	Dipakai	22	0,587	Valid	Dipakai
8	0,427	Valid	Dipakai	23	0,584	Valid	Dipakai
9	0,430	Valid	Dipakai	24	0,299	Valid	Dipakai
10	0,153	Drop	Dibuang	25	0,228	Valid	Dipakai
11	0,465	Valid	Dipakai	26	0,599	Valid	Dipakai
12	0,434	Valid	Dipakai	27	0,579	Valid	Dipakai
13	0,443	Valid	Dipakai	28	0,268	Valid	Dipakai
14	0,678	Valid	Dipakai	29	0,120	Drop	Dibuang
15	0,489	Valid	Dipakai	30	0,516	Valid	Dipakai

Analisis Reliabilitas Tes Pengetahuan Awal

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas tes pengetahuan awal digunakan rumus *Kuder-Richardson 20* (KR-20), yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{SD^2 - \sum pq}{SD^2} \right)$$

Keterangan :

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan.
 k = banyaknya butir tes yang valid.
 SD^2 = standar deviasi dari skor total.
 p = proporsi siswa yang menjawab benar.
 q = proporsi siswa yang menjawab salah.

Berdasarkan data hasil uji coba dan setelah butir tidak valid (drop) dikeluarkan. Analisis validitas menggunakan bantuan program *Microsoft Office Excel 2010*.

Nomor Responden	Nomor Butir														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
6	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	
10	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	
11	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	
12	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	
13	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
15	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	
16	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
17	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	
18	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
19	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	

Nomor Responden	Nomor Butir													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
21	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
23	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
24	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
25	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
26	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
27	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
29	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
30	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
31	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
36	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
39	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
41	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
44	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
45	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
46	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
49	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
50	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
51	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
53	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

Nomor Responden	Nomor Butir													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15
54	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
55	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
56	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
57	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
58	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
61	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
62	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
65	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
66	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
67	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
69	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
72	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
75	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
76	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
77	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
78	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
79	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
83	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
84	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
85	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
86	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
87	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

Nomor Responden	Nomor Butir													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15
88	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
89	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
90	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
91	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
93	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
94	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
95	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
96	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
97	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
98	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
Jml	70	75	72	72	82	71	47	71	61	64	80	73	81	62
K	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SDt	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
P	0,714	0,765	0,735	0,735	0,837	0,724	0,48	0,724	0,622	0,653	0,816	0,745	0,827	0,633
Q	0,286	0,235	0,265	0,265	0,163	0,276	0,52	0,276	0,378	0,347	0,184	0,255	0,173	0,367
p*q	0,204	0,18	0,195	0,195	0,137	0,2	0,25	0,2	0,235	0,227	0,15	0,19	0,143	0,232
$\Sigma p q$	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657

Nomor Responden	Nomor Butir													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1

Nomor Responden	Nomor Butir													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30
p	0,653	0,673	0,592	0,622	0,48	0,561	0,776	0,827	0,704	0,592	0,755	0,827	0,684	0,745
q	0,347	0,327	0,408	0,378	0,52	0,439	0,224	0,173	0,296	0,408	0,245	0,173	0,316	0,255
p*q	0,227	0,22	0,242	0,235	0,25	0,246	0,174	0,143	0,208	0,242	0,185	0,143	0,216	0,19
$\sum pq$	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657

Selanjutnya koefisien reliabilitas tes pengetahuan awal dihitung dengan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{SD^2 - \sum pq}{SD^2} \right)$$

$$r_{11} = \frac{28}{28-1} \left(\frac{29,3-5,67}{29,3} \right)$$

$$r_{11} = 0,837$$

Jadi reliabilitas tes pengetahuan awal yang dikembangkan sebesar 0,837 dalam kategori “sangat tinggi”.



INSTRUMEN SETELAH VALIDASI

1. Kuesioner Sikap Ilmiah

a. Definisi Konseptual Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah merupakan suatu pendirian atau kecenderungan pola tindakan terhadap suatu stimulus tertentu yang selalu berorientasi pada ilmu pengetahuan dan metode ilmiah. Aspek sikap ilmiah terdiri dari rasa ingin tahu, respek terhadap fakta atau bukti, kemauan untuk mengubah pandangan, dan berpikir kritis.

b. Definisi Operasional Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah adalah skor yang diperoleh siswa setelah menjawab kuesio-ner sikap ilmiah yang meliputi aspek rasa ingin tahu, respek terhadap fakta, kemauan untuk mengubah pandangan, dan berpikir kritis. Data yang diperoleh berupa data interval.

c. Kisi- kisi Kuesioner Sikap Ilmiah

Aspek Sikap	Aspek Sikap Ilmiah	Indikator	Pernyataan		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
			No Butir	No Butir	
Kognitif	Rasa ingin tahu	Memperhatikan dan tertarik terhadap hal-hal baru	1, 2	3	3
		Menunjukkan perhatian terhadap objek observasi secara hati-hati	4, 5	6	3
		Mengajukan bermacam-macam pertanyaan tentang fakta/ data yang diperoleh	7	8, 9	3
		Secara spontan menggunakan sumber-	10, 11	12	3

Aspek Sikap	Aspek Sikap Ilmiah	Indikator	Pernyataan		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
			No Butir	No Butir	
		sumber informasi untuk mengetahui sesuatu yang baru			
Konatif	Respek terhadap fakta atau bukti	Melaporkan apa yang terjadi secara actual	13	14	2
		Mengecek bagian-bagian fakta yang tidak cocok dengan pola dari penemuan lain	15, 16	17	3
		Meragukan simpulan berdasarkan bukti-bukti yang belum cukup	18	19, 20	3
		Memperlakukan simpulan sebagai sesuatu yang bersifat sementara	21	22	2
Konatif	Kemauan untuk mengubah pandangan	Siap mengubah pandangan ketika ada bukti-bukti	23	24, 25	3
		Mempertimbangkan gagasan-gagasan alternatif	26	27	2
		Secara spontan mencari gagasan-gagasan alternatif	28	29	2
		Pengubahan gagasan lama ketika muncul gagasan baru yang lebih masuk akal	30	31	2
Kognitif	Berpikir	Mereview apa yang telah	32, 33	34	3

Aspek Sikap	Aspek Sikap Ilmiah	Indikator	Pernyataan		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
			No Butir	No Butir	
	kritis	dikerjakan			
		Mempertimbangkan penggunaan prosedur alternative	35	36	2
		Menentang cara-cara investigasi atau hasil interpretasi yang menyimpang	37, 38	39	3
		Meninjau kembali setiap hasil ivestigasi sebelumnya, isu-isu sosial dan lingkungan	40, 41	42	3
		Jumlah	23	19	42

d. Kuesioner Sikap Ilmiah

KUESIONER SIKAP ILMIAH

A. Identitas Siswa

1. Nama :
2. No. Absen :
3. Kelas :
4. Sekolah :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan penilaian anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Angket ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

C. Keterangan

1. Sl = Selalu
2. Sr = Sering
3. Kd = Kadang-kadang
4. Jr = Jarang
5. TP = Tidak Pernah

D. Pernyataan

No.	Pernyataan	Tanggapan				
		Sl	Sr	Kd	Jr	TP
1	Saya ingin tahu lebih banyak dari orang lain tentang topik ilmiah yang sedang hangat dibahas di masyarakat					
2	Saya sangat tertarik pada hal-hal yang baru dan berusaha mencari sumber-sumber yang relevan tentang itu					
3	Saya tidak mencari informasi baru lagi, karena pengetahuan yang saya miliki sudah cukup					
4	Dalam mengenal suatu objek, saya berusaha melibatkan semua indra agar informasi yang					

No.	Pernyataan	Tanggapan				
		SI	Sr	Kd	Jr	TP
	diperoleh benar-benar akurat					
5	Saya harus hati-hati dan teliti dalam melakukan percobaan					
6	Langkah-langkah praktikum yang saya lakukan cukup dari informasi lisan teman atau guru					
7	Dalam praktikum fisika, saya bertanya kepada guru tentang kegunaan alat dan bahan yang akan digunakan					
8	Saya enggan untuk bertanya, sesuatunya dilakukan cukup berdasarkan pengetahuan yang saya miliki sebelumnya					
9	Saya tidak senang melihat teman yang menanyakan prosedur pelaksanaan praktikum yang akan dilakukan, padahal petunjuk di LKS sudah jelas					
10	Saya menggunakan berbagai media untuk mengetahui suatu konsep fisika					
11	Saya membaca materi fisika dari sumber selain yang diwajibkan guru					
12	Saya tidak suka membaca majalah ilmiah, walaupun banyak ada informasi baru tentang ilmu pengetahuan					
13	Saya tidak akan mengubah hasil praktikum meskipun dalam kegiatan eksperimen simpulan tidak sesuai dengan teori					
14	Dalam membuat laporan, saya menyajikan hasil praktikum harus sesuai dengan teori					

No.	Pernyataan	Tanggapan				
		Sl	Sr	Kd	Jr	TP
	meskipun data yang diperoleh berbeda					
15	Saya akan mengecek ulang kegiatan praktikum untuk melihat kesalahan yang mungkin terjadi, jika hasil tidak sesuai dengan teori					
16	Saya mengecek perbedaan data hasil praktikum yang diperoleh dengan data lainnya untuk didiskusikan					
17	Saya tidak mempermasalahkan perbedaan hasil pengamatan dengan kelompok lain. Hasil pengamatan tergantung dari sudut pandang masing-masing					
18	Saya belum bisa menarik simpulan praktikum jika bukti-bukti pendukung belum memadai					
19	Saya tidak memperhatikan kelengkapan data hasil praktikum yang dijadikan dasar penarikan simpulan					
20	Saya dapat menerima simpulan hasil praktikum walaupun bukti-bukti yang mendukung belum memadai					
21	Saya beranggapan bahwa simpulan yang diperoleh dari suatu praktikum bersifat tentatif					
22	Saya beranggapan bahwa simpulan tidak bisa diubah karena sudah didukung oleh data hasil praktikum					
23	Saya akan mengubah pandangan tentang suatu konsep, jika ada bukti-bukti yang lebih					

No.	Pernyataan	Tanggapan				
		Sl	Sr	Kd	Jr	TP
	akurat					
24	Saya tetap mempertahankan pendapat, walaupun bertentangan dengan bukti ilmiah karena itu adalah hak saya					
25	Pandangan saya tentang suatu konsep tidak akan berubah walaupun bertentangan dengan realita					
26	Dalam kegiatan penyusunan laporan paper, saya mempertimbangkan gagasan lain dari teman untuk membahas masalah yang sesuai dengan konsep yang menjadi bahan kajian					
27	Saya enggan mempertimbangkan beberapa gagasan alternatif terkait gagasan yang saya miliki					
28	Dalam memecahkan masalah fisika, saya mencari cara lain dari apa yang telah biasa digunakan					
29	Saya tidak memikirkan kembali hasil praktikum yang diperoleh, meskipun tidak sesuai dengan teori					
30	Saya akan mengubah gagasan lama jika ada gagasan baru yang ilmiah					
31	Saya apriori dengan gagasan baru walaupun lebih masuk akal dibandingkan sebelumnya					
32	Dalam kegiatan ulangan, jika masih ada waktu saya akan mengecek kembali jawaban yang dibuat					
33	Saya menggunakan gagasan baru yang					

No.	Pernyataan	Tanggapan				
		SI	Sr	Kd	Jr	TP
	didukung fakta					
34	Dalam kegiatan praktikum, saya tidak mengecek kembali data yang didapat sebelum dianalisis					
35	Saya melakukan praktikum dengan langkah-langkah yang disusun sendiri					
36	Dalam kegiatan praktikum, saya hanya berpatokan pada prosedur yang sudah ada					
37	Ketika praktikum, jika tidak didapatkan data yang baik, saya akan merekayasa data agar dapat ditarik simpulan sesuai teori					
38	Pada saat melaporkan hasil praktikum, saya berusaha objektif sesuai data yang diperoleh					
39	Saya tidak setuju apabila teman memanipulasi data agar sesuai dengan teori					
40	Saya tidak mudah percaya terhadap simpulan yang dibuat jika belum cukup bukti yang meyakinkan					
41	Dalam kegiatan praktikum, saya meragukan teori apabila menemukan fakta baru yang berbeda					
42	Dalam penyusunan paper, saya menggunakan hasil kajian orang lain untuk membahas suatu fenomena tanpa mengkaji ulang					

2. Hasil Belajar Fisika

a Definisi Konseptual Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar fisika adalah kemampuan aktual yang menyangkut pengetahuan, pemahaman, dan atau keterampilan yang dimiliki siswa setelah mengalami proses pembelajaran fisika dalam jangka waktu tertentu.

b Definisi Operasional Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar fisika adalah skor yang diperoleh siswa setelah mengerjakan tes hasil belajar. Tes hasil belajar fisika mencakup dimensi proses kognitif meliputi penerapan (C3) dan menganalisis (C4), dan dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan konseptual (K2) dan prosedural (K3). Data yang diperoleh berupa data interval.

c Kisi-kisi Tes Hasil belajar Fisika

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pencapaian	Ranah Kognitif	Nomor Butir
Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya	Usaha dan Energi dalam Kehidupan Sehari-hari	Menemukan solusi dalam menyelesaikan permasalahan tentang penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan	C4K3	1
	Hubungan Usaha dan Energi	Menelaah hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda	C4K3	2
	Energi Mekanik	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. Mengukur konsep daya	C4K3	3

dalam peristiwa sehari-hari		serta penerapannya dalam perhitungan jumlah biaya kebutuhan listrik sehari-hari	C4K3	4
Menerapkan konsep impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	Impuls dan Hukum Kekekalan Momentum	Mengaitkan konsep momentum linier dan perubahan momentum linier sebagai besaran vektor Menelaah hukum kekekalan momentum dalam peristiwa uji balistik untuk menyelesaikan peristiwa sehari-hari Memadukan impuls dan hukum kekekalan momentum linier pada gerak sistem dua benda	C4K3 C4K3 C4K3	5 6,7 8,9
Jumlah				9

d Rubrik Penyelesaian Soal Fisika

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang	Jika memuat yang diketahui dengan	2

	diketahui	lengkap	
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip dengan lengkap	2
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

e Tes Hasil Belajar Fisika

**TES HASIL BELAJAR FISIKA
(PRA TEST)**

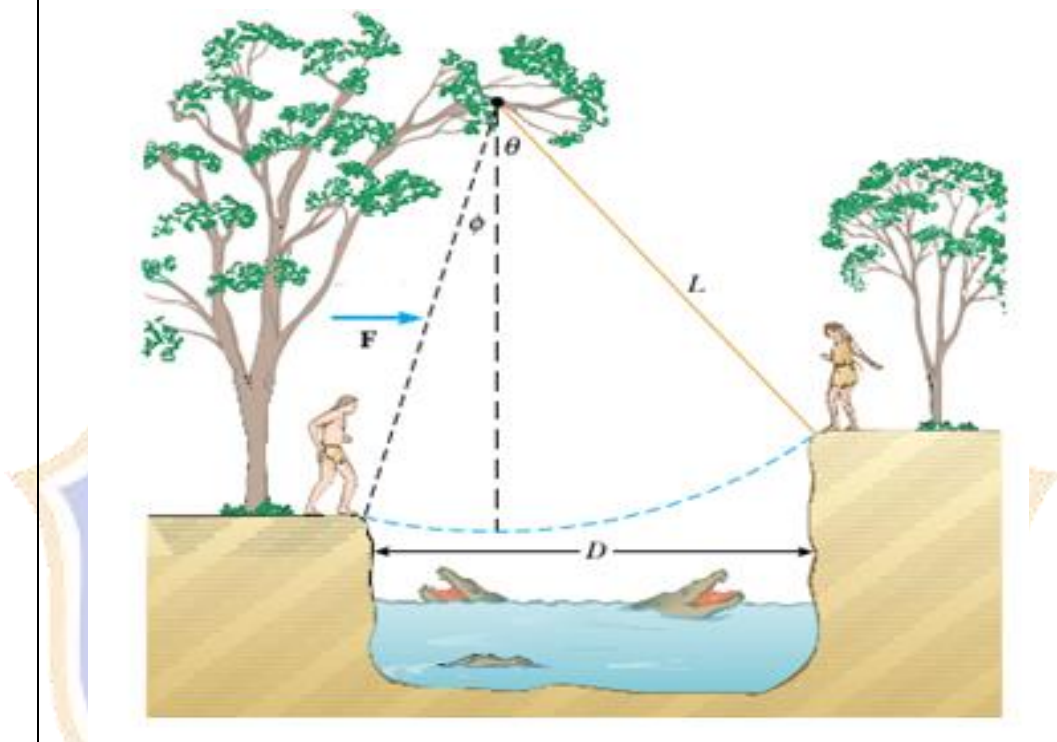
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA/ Genap
Materi	: Usaha Energi dan Momentum Impuls
Alokasi Waktu	: 90 Menit

A. Tuliskan jawaban pada lembar jawaban yang disediakan secara jelas dan benar!

1 Energi yang tersimpan dalam bahan bakar fosil telah dikumpulkan selama jutaan tahun dan telah dikonsumsi selama ratusan terakhir. Jika kebergantungan kita terhadap bahan bakar fosil terus meningkat, suplai energi ini akan habis dalam waktu 50 tahun. Energi dikonsumsi lebih cepat daripada energi itu dikumpulkan. Jadi kebutuhan bahan bakar fosil merupakan inti krisis energi. Jadi apakah alternatifnya? Beberapa alternatif pengganti bahan bakar fosil memungkinkan konsumen menghasilkan sistem suplai skala kecil menurut kebutuhannya. Contoh sumber energi alternatif adalah: energi surya, energi angin, dan biomassa. Seluruh sumber energi ini dapat diperbaharui, berjumlah banyak dan bervariasi. Semua sistem suplai energi terbarukan tersebut dapat dimodelkan di laboratorium. Hal ini memungkinkan anda meneliti perubahan energi dan efisiensinya. Setelah melihat kelebihan dan kekurangan sumber energi terbarukan, temukanlah lokasi terbaik untuk membangun salah satu sumber energi alternatif di wilayahmu !


2 Galang yang massa 50 kg hendak berayun untuk menyeberangi sungai yang dipenuhi buaya untuk menyelamatkan seorang anak yang berada di seberang sungai. Galang berayun melawan arah angin yang memberikan gaya konstan sebesar 20 N. Jika diketahui panjang tali yang digunakan Galang adalah 50 m,

sedangkan lebar sungai 70 m, dan sudut yang dibentuk tali dengan arah vertikal $\theta = 53^\circ$, maka berapakah besar usaha yang diberikan oleh gaya gravitasi bumi terhadap Galang ketika ia berayun menyebrangi sungai



- 3 Pak Made sedang berniat memperbaiki instalasi listrik dengan ketinggian 6 meter. Ketika sudah sampai di atas tiang ternyata tespen yang digunakan untuk mengecek arus listrik tertinggal di bawah.





Pak Pasek ingin membantunya dengan cara melemparkan tespen sehingga bisa ditangkap Pak Made. Bantulah Pak Pasek untuk memecahkan permasalahannya terkait kecepatan awal lemparannya agar tespen bisa ditangkap oleh Pak Made!

- 4 Suatu keluarga di Desa Jagaraga menggunakan air tanah untuk keperluan air sehari – hari, karena belum ada PDAM di desanya. Keluarga tesebut membuat tower berkapasitas 2 m^3 terletak 4 meter di atas permukaan tanah, sedangkan sumber air tanah berada pada kedalaman 2 meter. Pompa air yang dimilikinya

berdaya 200 Watt dengan efisiensi 80 %. Diketahui massa jenis air tanah 1 gram/cm³ dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s².



Jika biaya listrik PLN di daerah itu adalah Rp 2.000,- per kWh, berapa biaya listrik yang dihabiskan keluarga tersebut untuk sekali mengisi towernya sampai penuh ?

- 5 Di harian Bali Post, bulan Mei 2008 diberitakan telah terjadi kecelakaan maut di jalan Seririt-Singaraja tepatnya di depan hotel Melka Lovina Singaraja. Sebuah mobil dengan seorang sopir dan dua orang penumpang yang bermassa total 1500 kg bergerak dengan kecepatan 120 km/jam kehilangan kendali

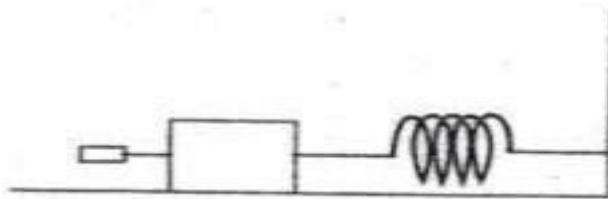
sehingga menabrak sebuah pagar beton. Bagian depan dari mobil remuk dan terseret sejauh 5 meter sebelum akhirnya berhenti. Penyebab kecelakaan belum bisa dipastikan, tetapi polisi menduga kecelakaan terjadi akibat kelalaian dari pengemudi yang menjalankan mobil dengan kecepatan tinggi sehingga pengemudi kehilangan kendali. Saat diperiksa di TKP ditemukan pengemudi dan dua orang penumpang dalam keadaan luka parah dan segera dilarikan ke rumah sakit. Disamping itu di dalam mobil tercium bau minuman keras yang mengindikasikan bahwa pengemudi ketika menyetir dalam keadaan mabuk. Dari uraian berita di atas berapakah perubahan momentum yang terjadi ?

- 6 Polisi menyebutkan peluru nyasar di Gedung DPR, Jakarta Pusat, identik dari satu senjata yang sama. Hal tersebut diketahui usai dilakukannya uji balistik oleh Pihak Kepolisian. Dari posisi tembak menuju ke Gedung DPR diketahui bahwa senjata yang digunakan adalah Glock 17.



Polisi telah menetapkan IAW dan RMY sebagai tersangka dalam kasus tersebut. Mereka diduga lalai dalam latihan tembak serta tidak memiliki izin dan surat keanggotaan Perbakin. Berikut ini adalah teknik yang digunakan dalam uji balistik. Dengan menembakkan peluru bermassa 0,95 kg, yang terletak pada bidang datar licin menyebabkan pegas tertekan 20 cm. Dari perhitungan menunjukkan bahwa gaya sebesar 1 N dapat menyebabkan pegas tertekan 1 cm. Dari peristiwa ini coba dianalisis kecepatan mula-mula peluru?

Informasi ini akan menuntun pihak berwajib mampu menyimpulkan jenis senjata dan kemungkinan pelakunya.



- 7 Ketika liburan akhir semester Paulina diajak pergi ke Jepang oleh ayahnya. Di sana dia melihat dua orang sepupunya Chaterine dan Lauren sedang asyik bermain sepatu roda di atas salju. Massa Chaterine 50 kg bergerak dengan kelajuan 1.2 m/s, sedangkan Lauren 45 kg bergerak berlawanan arah dengan kelajuan 1,5 m/s, kemudian mereka bertemu dan saling mendorong. Paulina keheranan melihat saudaranya bermain dengan asyik dan dia bertanya-tanya dalam hati, dan mendadak teringat pelajaran fisika di sekolahnya. Pertanyaan yang muncul dihatinya adalah jika keduanya saling mendorong berapakah kecepatan akhirnya? Bantulah Paulina untuk menjawab pertanyaan yang berkecamuk dalam hatinya!

- 8 Suatu hari Romeo pergi menikmati pemandangan laut dengan naik perahu bersama anjing kesayangannya yang bernama Gupy. Massa Gupy 5 kg dan massa Romeo beserta perahunya 150 kg. Gupy yang baru pertama melihat laut keheranan dan sepertinya dia ingin sekali meloncat ke laut. Seandainya Gupy melompat ke laut tentukanlah kecepatan perahu, jika Gupy melompat dengan kecepatan 2 m/s relatif terhadap perahu (searah dengan gerak perahu)?



9. Perhatikan gambar ayunan balistik berikut!



Pada peristiwa pertama (Gb. 1) peluru dengan massa m di tembakkan pada balok yang massanya M dengan kecepatan V , peluru bersarang pada balok dan berayun setinggi h_1 . Pada kejadian lain (Gb. 2) peluru yang identik di tembakkan pada balok yang identic dengan massa M dengan kecepatan $2 v$, peluru bersarang pada balok dan berayun setinggi h_2 . Dapat disimpulkan tinggi balok berayun h_1 dan h_2 adalah.....

TES HASIL BELAJAR FISIKA (POST TEST)

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X MIPA/ Genap

Materi : Usaha Energi dan Momentum
Impuls
Alokasi Waktu : 90 Menit

A. Tuliskan jawaban pada lembar jawaban yang disediakan secara jelas dan benar!

- 1 Presiden Joko Widodo meresmikan pembangkit tenaga listrik tenaga bayu (PLTB) di Desa Mattiroitasi, Sidrap, Sulawesi Selatan pada tanggal 2 Juli 2018. PLTB Sidrap merupakan pembangkit angin pertama di Indonesia yang beroperasi secara komersial.



PLTB Sidrap memiliki 30 kincir angin dengan tinggi menara 80 meter dan panjang baling-baling 57 meter. Masing-masing kincir menggerakkan turbin berkapasitas 2,5 megawatt, sehingga total kapasitas yang dihasilkan oleh 30 turbin adalah 75 megawatt. Proyek dengan investasi \$150 juta AS itu telah beroperasi akhir Maret 2018 dan dapat mengaliri lebih dari 70.000 pelanggan listrik dengan daya 900 VA. Indonesia sebenarnya memiliki potensi energi angin sebesar 1,8 gigawatt.

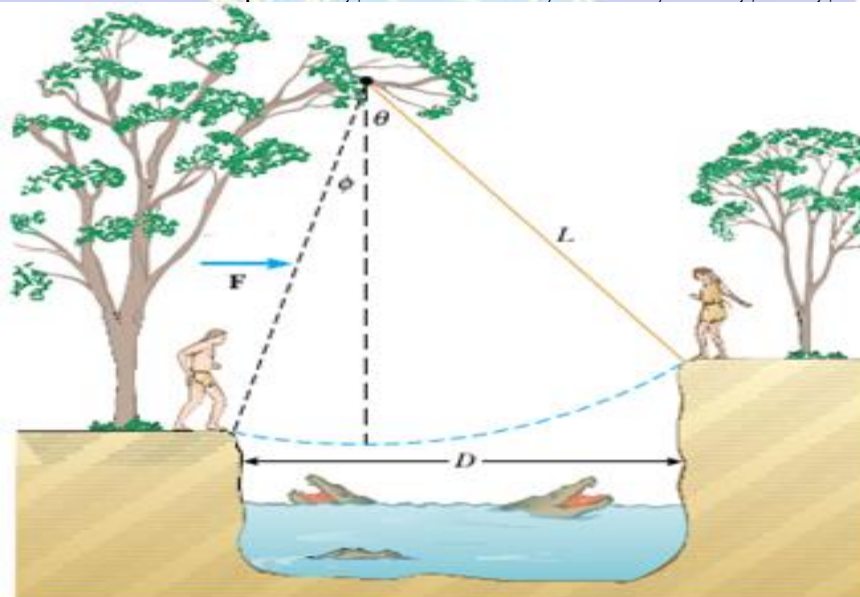
Untuk membangun lokasi sebuah PLTB digunakan kriteria berikut:

1. angin yang kuat dan konsisten,
2. luas lahan yang besar memungkinkan penempatan generator angin yang optimal,
3. akses mudah untuk kendaraan dan mesin,

4. sifat dan kondisi geologi yang cocok untuk pembangunan generator angin,
5. lingkungan sesuai untuk pertanian angin, dan
6. komunitas lokal yang mendukung.
7. daerah pesisir pantai dan pegunungan adalah wilayah yang cocok untuk pembangunannya

Berdasarkan wacana di atas temukanlah lokasi di daerahmu yang berpotensi bisa dibangunnya sebuah PLTB !

- 2 Panji yang massa 65 kg hendak berayun untuk menyebrangi sungai yang dipenuhi buaya untuk menyelamatkan seorang anak yang berada di seberang sungai. Panji berayun melawan arah angin yang memberikan gaya konstan sebesar 30 N. Jika diketahui panjang tali yang digunakan Galang adalah 50 m, sedangkan lebar sungai 60 m, dan sudut yang dibentuk tali dengan arah vertikal $\theta = 53^\circ$, maka berapakah besar usaha yang diberikan oleh gaya gravitasi bumi terhadap Galang ketika ia berayun menyebrangi sungai



- 3 Lompat tali adalah sebuah permainan tradisional yang semakin jarang dilakukan oleh anak-anak. Permainan lompat tali dimana satu orang harus melewati tali yang direntangkan oleh kedua temannya. Pada libur semester ganjil Nindy pulang kampung bertemu dengan Luh Sekar dan Luh Sari dan melakukan permainan ini. Nindy mencoba melewati tali yang tingginya 1,2 m tersebut. Bantulah untuk menganalisis kecepatan minimal lompatan Nindy agar mampu melewati tali yang direntangkan oleh Luh Sekar dan Luh Sari ?



- 4 Konstruksi lift barang dalam suatu hotel dirancang sedemikian rupa sehingga

mampu mengangkat penumpang secara terus menerus sesuai dengan ketinggian yang diinginkan. Bila jangkauan ketinggian maksimal adalah 20 m dengan berat lift 500 kg dengan beban rata-rata barang yang dimuat adalah 350 kg, percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan jika biaya listrik PLN di daerah itu adalah Rp 2.000,- per kWh, berapakah pembiayaan listrik yang dihabiskan untuk sekali mengangkat barang ?

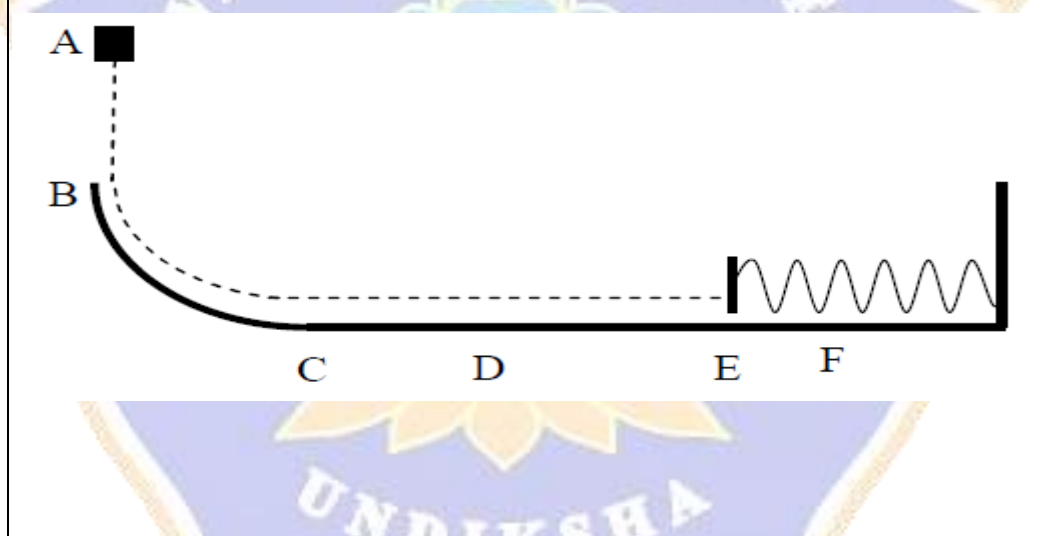


Pasar Banyuasri. Dia bertugas menancapkan tiang pancang yang panjangnya 10 m, tiang itu ditimpa beban 5 ton dari ketinggian 1 m di atasnya. Jika gaya tahan tanah di daerah Pasar Banyuasri pada tempat penancapan tiang pancang tersebut 100 kN, maka jumlah pemukulan agar tiang pancang rata dengan tanah adalah.....



6 Spring testing machine adalah alat pengujian yang digunakan untuk pengujian

pada pegas atau yang dikenal dengan nama per. Fungsi dari alat ini adalah untuk mengetahui kekuatan dari pegas atau per dengan cara ditekan dengan kekuatan tekan yang telah ditentukan. Penggunaan spring testing machine biasa digunakan untuk industri otomotif yang dimana banyak menggunakan pegas atau per. Jenis pegas yang paling banyak digunakan adalah pegas spiral yang sering digunakan untuk shockbreaker pada kendaraan. Pada penggunaan pegas ini tidak sembarang pada proses pembuatan karena pegas pada kendaraan harus melewati pengujian yaitu pengujian spring test. Penggunaan spring test untuk pegas sangat diperlukan untuk mengetahui apakah layak untuk di pasarkan atau tidak. Konsep kerjanya seperti gambar di bawah ini. Benda dilepas dari titik A menempuh lintasan ABCDEF, menumbuk pegas tak bermassa di titik E dan berhenti di titik F. Lintasan BC dan DEF licin, lintasan CD kasar. Pada kasus ini berapakah besaran momentum pada sistem?



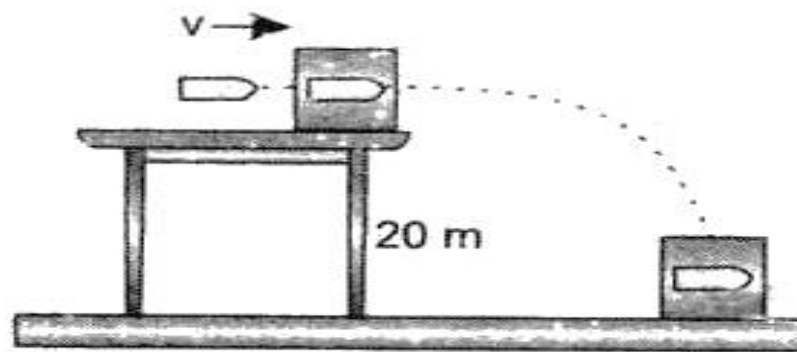
bergerak mendekati saudaranya dengan kelajuan 2 m/s dan menabraknya. Saat itu Komang dalam keadaan diam. Lintasan sepatu roda dianggap licin, sehingga gesekannya dapat diabaikan, berapakah kecepatan akhirnya jika Made memegang Komang saat tabrakan dan akhirnya keduanya bergerak bersama-sama?

- 8 Nyoman adalah seorang anggota Kopassus yang sedang melakukan latihan menembak dengan senapan M4 Carbine. Senapan tersebut dapat menembakkan peluru dengan kecepatan 200 m/det . Bila massa senapan 5 kg dan massa peluru 10 gram , berapa besar kecepatan senapan terdorong ke belakang saat ditembakkan?



- 9 Sebuah peluru bermassa 6 g ditembakkan kedalam sebuah balok 2 kg yang

semula diam di tepi Menara yang tingginya 20 m seperti gambar.



Peluru diam di dalam balok dan ternyata setelah tumbukan, balok dan peluru mencapai lantai sejauh 2 m dari kaki Menara. Berapakah besar kecepatan peluru sebelum mengenai balok?



3. Tes Pengetahuan Awal

a. Definisi Konseptual

Pengetahuan awal adalah pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran di kelas yang diperoleh melalui belajar informal atau pengalaman sehari-hari dan belajar formal di sekolah pada tingkatan sebelumnya. Aspek pengetahuan awal dibatasi pada pengetahuan yang diperoleh melalui belajar formal di SMA Semester 1 meliputi langkah-langkah metode ilmiah, gerak dan kelajuan, gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan, gaya dan percepatan gravitasi, serta hukum Newton. Proses kognitif pengetahuan awal dibatasi pada dimensi mengingat dan memahami. Dimensi pengetahuan hanya meliputi pengetahuan faktual dan konseptual.

e. Definisi Operasional

Pengetahuan awal adalah skor yang diperoleh siswa setelah menjawab tes pengetahuan awal. Pengetahuan awal diukur dengan tes pengetahuan awal yang mencakup kompetensi dasar: (1) memahami prosedur ilmiah, (2) menganalisis data percobaan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dan (3) Mengidentifikasi jenis-jenis gaya, penjumlahan gaya dan pengaruhnya pada suatu benda yang dikenai gaya. Tes pengetahuan awal mencakup dimensi proses kognitif meliputi memahami (C2) dan penerapan (C3), dan dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan konseptual (K2) dan prosedural (K3). Data yang diperoleh berupa data interval.

c. Kisi-kisi Tes Pengetahuan Awal

Berdasarkan definisi konseptual dan definisi operasional variabel pengetahuan awal, dibuat kisi-kisi tes pengetahuan awal untuk menjamin validitas isi (*content validity*).

Kisi-kisi Tes Pengetahuan Awal

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pencapaian	Ranah Kognitif	Nomor Butir
Memahami prosedur ilmiah	Langkah-langkah Metode Ilmiah	1. Menentukan urutan langkah metode ilmiah	C2K3	1
		2. Menentukan langkah metode ilmiah setelah merumuskan masalah	C2K3	2
		3. Menyebutkan definisi hipotesis	C2K2	3
		4. Menginterpretasi suatu hipotesis yang ditolak		4
		5. Menentukan langkah metode ilmiah untuk lebih meyakinkan simpulan hasil percobaan	C2K3	5
		6. Menginterpretasi keberlakuan kebenaran teori	C2K2	6
Menganalisis data percobaan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan serta penerapannya	Gerak dan kelajuan	1. Menyimpulkan pengertian gerak yang bersifat relatif	C2K2	7
		2. Menyimpulkan kondisi benda yang bergerak	C2K2	8
		3. Menyimpulkan satuan kelajuan dalam SI	C2K2	9
	Gerak Lurus	1. Menentukan jarak yang ditempuh pada GLB	C3K2	10

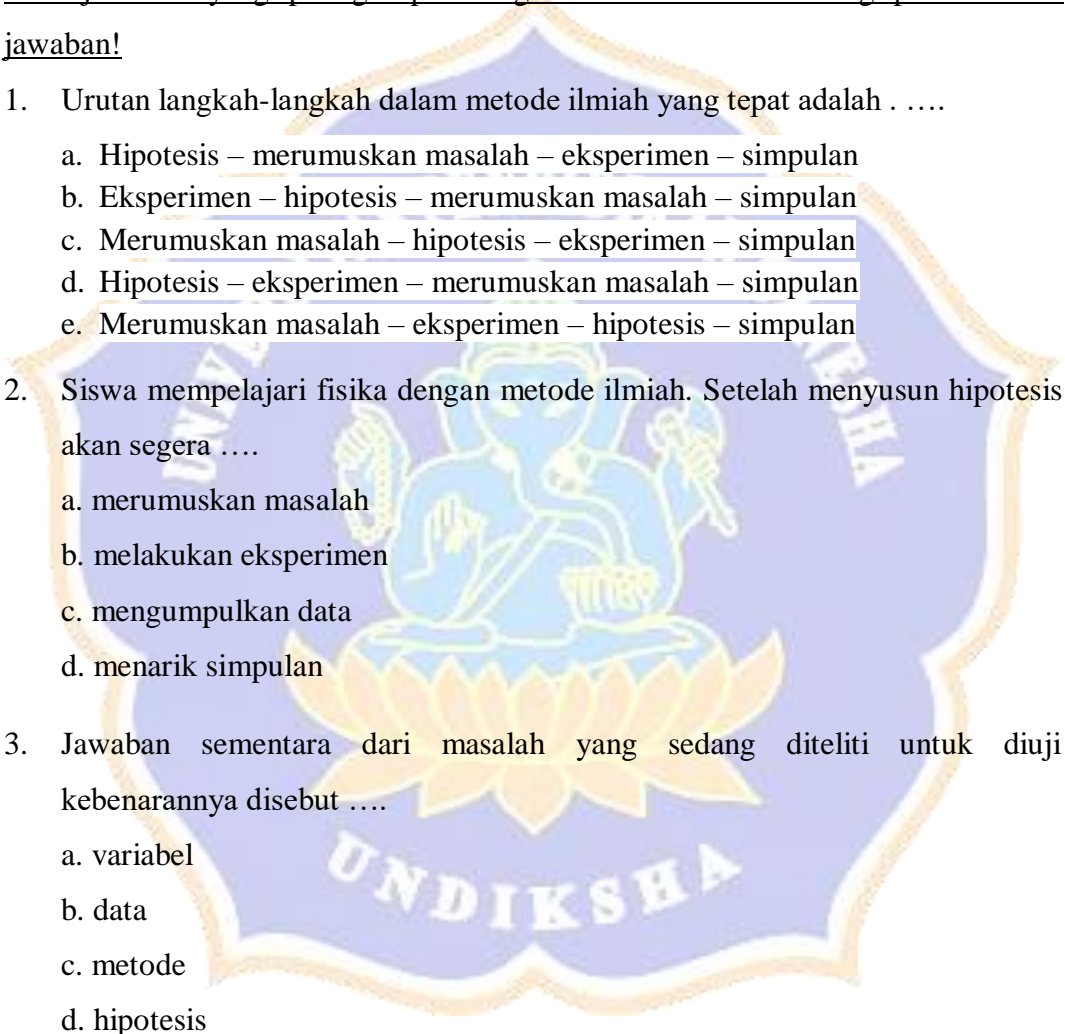
Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pencapaian	Ranah Kognitif	Nomor Butir
dalam kehidupan sehari-hari	Beraturan (GLB)	2. Menyimpulkan jenis gerak berdasarkan hasil rekaman pewaktu kertas	C2K2	11
	Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)	1. Menyimpulkan gerak benda yang mengalami percepatan	C2K2	12
		2. Mencontohkan gerak lurus yang diperlambat	C2K2	13
		3. Menyimpulkan kondisi kecepatan sebuah kelapa yang jatuh	C2K2	14
		4. Menerapkan persamaan GLBB untuk menentukan kelajuan benda pada waktu tertentu	C3K2	15
Mengidentifikasi jenis-jenis gaya, penjumlahan gaya dan pengaruhnya pada suatu benda yang dikenai gaya	Gaya dan percepatan gravitasi	1. Menyimpulkan pengaruh dari gaya yang bekerja pada benda	C2K2	16
		2. Menyimpulkan persyaratan gaya yang setimbang	C2K2	17
		3. Menyimpulkan jenis besaran gaya	C2K2	18
		4. Menentukan resultan dari beberapa gaya dengan arah tertentu		19
		5. Menentukan resultan dari beberapa gaya dan kondisi benda	C3K2	19
		6. Menentukan berat benda di Bulan berdasarkan berat benda itu di Bumi	C3K2	20
		7. Memberikan contoh		

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pencapaian	Ranah Kognitif	Nomor Butir
		upaya memperkecil gaya gesekan	C3K2	21
			C2K2	22
Menerapkan hukum Newton untuk menjelaskan berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari	Hukum I, II, dan III Newton	1. Mencontohkan berlakunya Hukum Newton pada suatu peristiwa	C2K2	23
		2. Menyimpulkan kondisi resultan gaya pada gerak jatuh bebas	C2K2	24
		3. Memberi makna jika resultan gaya sama dengan nol	C2K2	25
		4. Menyimpulkan Hukum II Newton	C2K2	26
		5. Menerapkan Hukum II Newton untuk menentukan percepatan benda	C2K2	26
		6. Mengidentifikasi berlakunya gaya aksi-reaksi	C3K2	27
			C2K2	28

TES PENGETAHUAN AWAL

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA / Ganjil
Materi	: Kerja Ilmiah, Gerak Lurus, Gaya dan Percepatan, dan Hukum Newton
Alokasi Waktu	: 45 menit

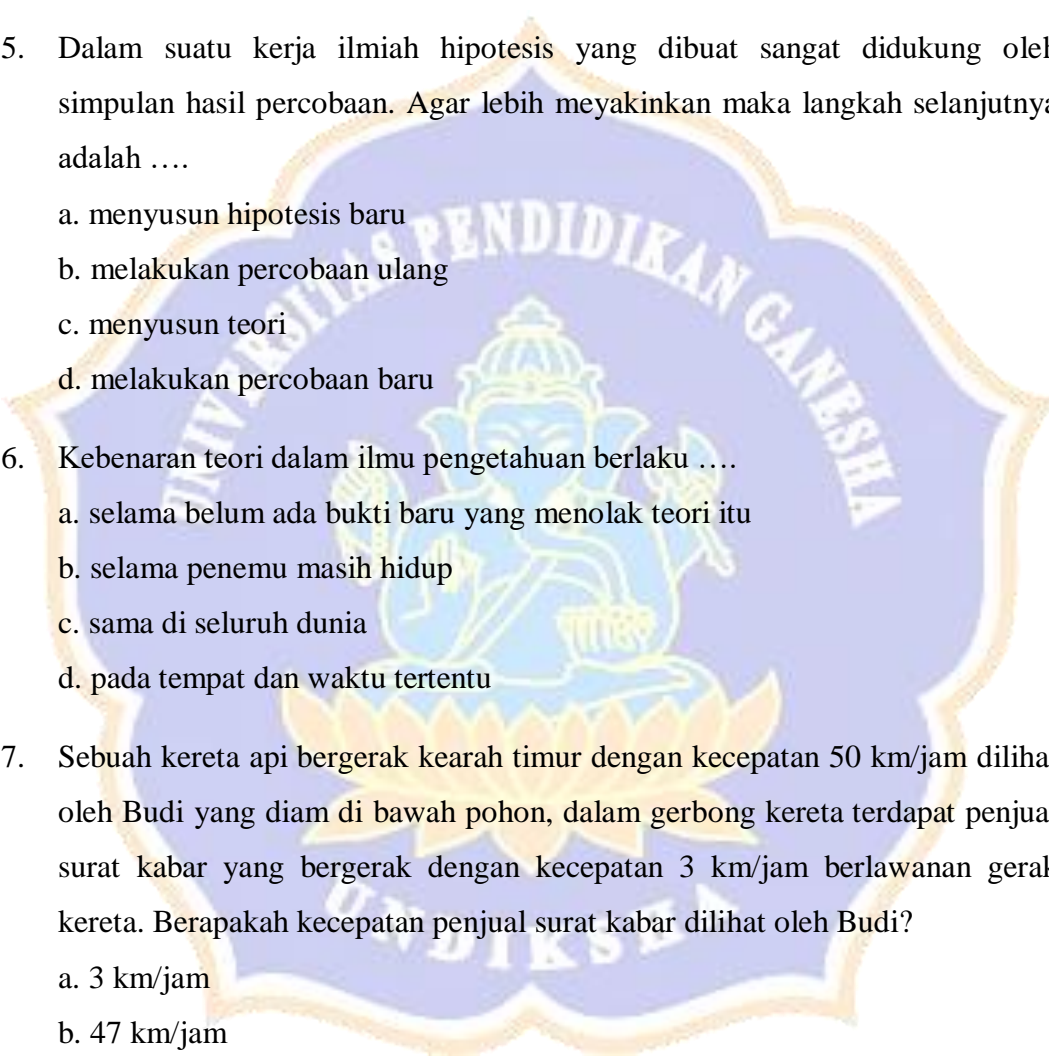
Pilih jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang pada lembar jawaban!

- Urutan langkah-langkah dalam metode ilmiah yang tepat adalah
 - Hipotesis – merumuskan masalah – eksperimen – simpulan
 - Eksperimen – hipotesis – merumuskan masalah – simpulan
 - Merumuskan masalah – hipotesis – eksperimen – simpulan
 - Hipotesis – eksperimen – merumuskan masalah – simpulan
 - Merumuskan masalah – eksperimen – hipotesis – simpulan
 - Siswa mempelajari fisika dengan metode ilmiah. Setelah menyusun hipotesis akan segera
 - merumuskan masalah
 - melakukan eksperimen
 - mengumpulkan data
 - menarik simpulan
 - Jawaban sementara dari masalah yang sedang diteliti untuk diuji kebenarannya disebut
 - variabel
 - data
 - metode
 - hipotesis
- 

4. Kesimpulan yang dibuat berdasarkan hasil eksperimen dapat menolak hipotesis, artinya
 - a. bahwa dugaan sementara sesuai dengan eksperimen
 - b. bahwa dugaan sementara tidak sesuai dengan hasil eksperimen
 - c. bahwa dugaan sementara tidak berguna
 - d. bahwa dugaan sementara tidak perlu dibuat lagi

 5. Dalam suatu kerja ilmiah hipotesis yang dibuat sangat didukung oleh simpulan hasil percobaan. Agar lebih meyakinkan maka langkah selanjutnya adalah
 - a. menyusun hipotesis baru
 - b. melakukan percobaan ulang
 - c. menyusun teori
 - d. melakukan percobaan baru

 6. Kebenaran teori dalam ilmu pengetahuan berlaku
 - a. selama belum ada bukti baru yang menolak teori itu
 - b. selama penemu masih hidup
 - c. sama di seluruh dunia
 - d. pada tempat dan waktu tertentu

 7. Sebuah kereta api bergerak ke arah timur dengan kecepatan 50 km/jam dilihat oleh Budi yang diam di bawah pohon, dalam gerbong kereta terdapat penjual surat kabar yang bergerak dengan kecepatan 3 km/jam berlawanan gerak kereta. Berapakah kecepatan penjual surat kabar dilihat oleh Budi?
 - a. 3 km/jam
 - b. 47 km/jam
 - c. 50 km/jam
 - d. 53 km/jam
- 

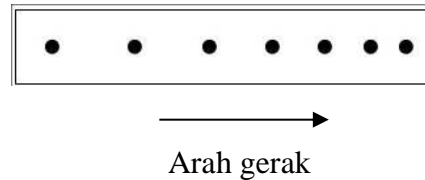
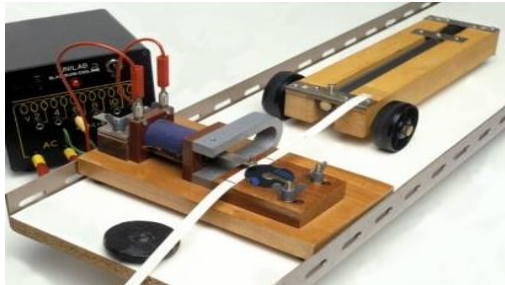
8. Perhatikan gambar berikut!



Benda yang bergerak pada gambar adalah....

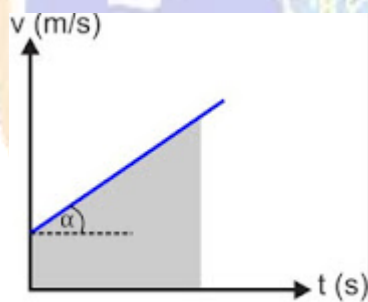
- kereta api bergerak terhadap masinis
 - kereta api bergerak terhadap penumpang
 - masinis bergerak terhadap jembatan
 - gerbong paling depan bergerak terhadap gerbong di belakang
9. Satuan kelajuan dalam SI adalah
- km/jam
 - m/s
 - meter sekon
 - m/s^2
10. Seekor anjing berlari dengan kelajuan 10 m/s. Jarak yang ditempuh selama 30 sekon adalah
- 3 m
 - 40 m
 - 300 m
 - 3000 m

11. Gambar di bawah ini merupakan gambar pita kertas hasil rekaman suatu pewaktu ketik.




Gerakan yang ditunjukkan rekaman pita kertas tersebut adalah

- gerak lurus beraturan
 - gerak lurus berubah beraturan dipercepat
 - gerak lurus berubah beraturan diperlambat
 - gerak tidak beraturan
12. Gerak benda yang digambarkan oleh grafik berikut adalah



- kelajuannya bertambah dengan tidak teratur
- kelajuannya bertambah dengan teratur
- kelajuannya berkurang dengan teratur
- kelajuannya tidak terpengaruh

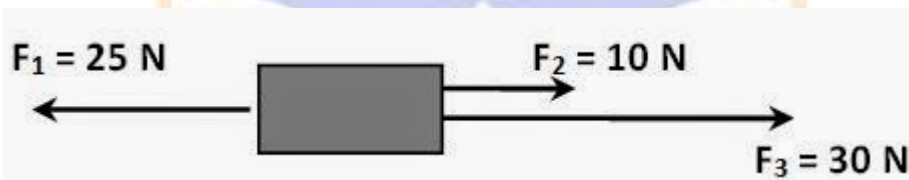
13. Yang termasuk gerak lurus diperlambat adalah gerak
- menuruni bidang miring.
 - batu dilempar ke bawah.
 - penerjun jatuh bebas.
 - batu pada saat dilempar ke atas.
14. Sebuah mangga yang sudah masak jatuh dari pohonya. Kecepatan kelapa tersebut sewaktu jatuh adalah
- tetap
 - berkurang secara tetap.
 - bertambah secara tetap.
 - nol
15. Seorang atlet balap sepeda bergerak dengan kelajuan 20 m/s, mengalami percepatan 2 m/s². Kelajuan benda tersebut setelah 5 sekon adalah
- 
- a. 22 m/s
b. 25 m/s
c. 30 m/s
d. 40 m/s
16. Gaya yang bekerja pada sebuah benda dapat mengakibatkan hal-hal berikut.
- perubahan bentuk
 - perubahan kelajuan
 - perubahan arah gerak
 - perubahan massa
- Pernyataan yang benar adalah
- pernyataan 2, 3, dan 4

- b. pernyataan 1, 2, dan 3
- c. pernyataan 1 dan 2
- d. pernyataan 1

17. Dua buah gaya dapat setimbang jika....

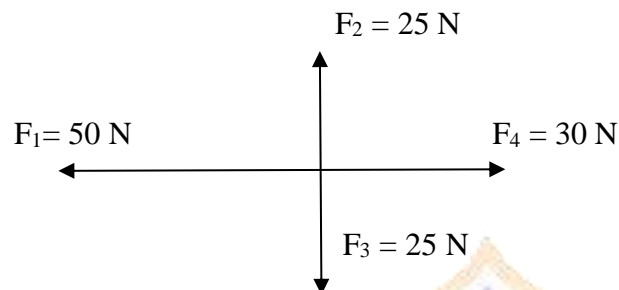


- a. sama besar dan berlawanan arah
 - b. saling tegak lurus
 - c. sama besar dan searah
 - d. arah berlawanan walaupun tidak sama besar
18. Gaya merupakan besaran
- a. pokok
 - b. skalar
 - c. vektor
 - d. asli
19. Tiga gaya masing-masing $F_1 = 25\text{ N}$ arah ke kiri, $F_2 = 10\text{ N}$ arah ke kanan, dan F_3 sebesar 30 N arah kanan. Ketiga gaya tersebut bekerja pada sebuah benda. Besar resultan gaya dan arahnya adalah



- a. $R = 10\text{ N}$ ke kanan
- b. $R = 15\text{ N}$ ke kanan
- c. $R = 25\text{ N}$ ke kiri
- d. $R = 65\text{ N}$ ke kanan

20. Perhatikan gambar berikut!



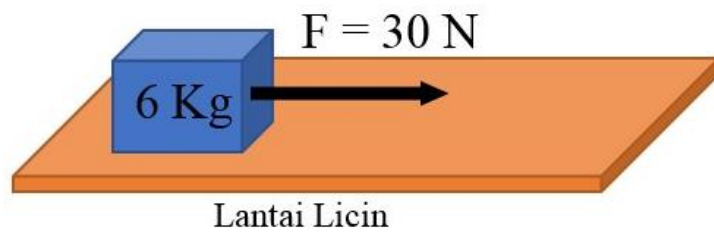
Berdasarkan gambar di atas, pernyataan yang sesuai adalah

- resultan gaya-gaya tersebut 0 N, dan benda diam
 - resultan gaya-gaya tersebut 20 N, dan benda diam
 - resultan gaya-gaya tersebut 20 N, dan benda bergerak searah dengan F_1
 - resultan gaya-gaya tersebut 20 N, dan benda bergerak searah dengan F_4
21. Massa sebuah benda di Bumi 90 kg, jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan percepatan gravitasi bulan $1/6$ percepatan gravitasi bumi, tentukanlah berat benda di bulan
- 10 N
 - 15 N
 - 90 N
 - 900 N
22. Gaya gesekan kadangkala merugikan. Untuk itu gaya gesekan ini berusaha untuk dihilangkan. Contoh tindakan untuk menghilangkan atau memperkecil gaya gesekan ini adalah
- alas sepatu dibuat dari karet
 - memberi oli pada mesin
 - ban mobil didesain radial
 - lantai rumah dibuat dari porselin sehingga halus

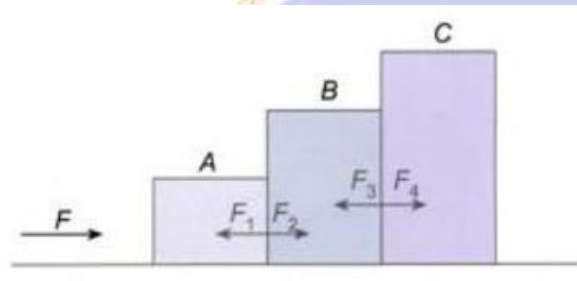
23. Jika sebuah bus direm secara mendadak, maka penumpang yang duduk di dalamnya akan terhempas ke depan. Peristiwa ini adalah contoh berlakunya
- sifat inersia
 - sifat alamiah
 - sifat gerak tetap
 - aksi reaksi
24. Pada benda yang mengalami gerak jatuh bebas
- resultan gaya-gaya nol
 - resultan gaya-gaya lebih kecil dari nol
 - resultan gaya-gaya tidak nol
 - tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut
25. Jika resultan gaya sama dengan nol, maka
- benda akan diam atau bergerak lurus beraturan
 - benda akan diam atau bergerak lurus dipercepat beraturan
 - benda akan bergerak tidak beraturan
 - akan mengikuti sifat alami benda yaitu selalu bergerak dengan kelajuan konstan
26. Hukum II Newton menyatakan bahwa
- gaya yang bekerja pada sebuah benda akan selalu sebanding dengan percepatan yang dialami benda tersebut.
 - gaya yang bekerja pada sebuah benda akan selalu berbanding terbalik dengan percepatan yang dialami benda tersebut
 - percepatan sebanding dengan massa benda
 - gaya berbanding terbalik dengan dengan massa benda

27. Gaya sebesar 30 bekerja pada benda bermassa 6 kg, benda tersebut akan memperoleh percepatan sebesar

- a. 2 m/s^2
- b. 3 m/s^2
- c. 4 m/s^2
- d. 5 m/s^2



28. Yang merupakan pasangan gaya aksi reaksi adalah



- a. F_1 dan F_2
- b. F_2 dan F_3
- c. F_1 dan F_3
- d. F_2 dan F_4

Lampiran 9. Data Hasil Penelitian

Nomor Responden	Kelompok Data					
	A ₁			A ₂		
	X	Y ₁	Y ₂	X	Y ₁	Y ₂
1	18.0	170.0	49.0	21.0	159.0	35.0
2	19.0	177.0	78.0	17.0	162.0	57.0
3	20.0	157.0	62.0	20.0	152.0	58.0
4	20.0	160.0	72.0	22.0	162.0	49.0
5	17.0	150.0	79.0	17.0	158.0	55.0
6	18.0	161.0	53.0	17.0	137.0	58.0
7	19.0	166.0	53.0	22.0	152.0	58.0
8	22.0	166.0	85.0	23.0	134.0	64.0
9	24.0	153.0	65.0	14.0	156.0	48.0
10	19.0	159.0	71.0	18.0	165.0	53.0
11	21.0	162.0	72.0	18.0	143.0	63.0
12	19.0	173.0	71.0	20.0	160.0	57.0
13	20.0	180.0	73.0	20.0	149.0	69.0
14	20.0	162.0	74.0	20.0	148.0	60.0
15	18.0	170.0	74.0	22.0	155.0	37.0
16	20.0	173.0	49.0	15.0	151.0	56.0
17	25.0	180.0	76.0	15.0	134.0	64.0
18	18.0	155.0	54.0	17.0	155.0	60.0
19	26.0	191.0	62.0	20.0	155.0	48.0
20	22.0	176.0	67.0	21.0	149.0	63.0
21	24.0	180.0	47.0	18.0	160.0	54.0
22	17.0	160.0	55.0	22.0	149.0	60.0
23	20.0	168.0	60.0	21.0	155.0	54.0
24	23.0	168.0	60.0	21.0	147.0	64.0
25	24.0	174.0	47.0	19.0	152.0	64.0
26	27.0	177.0	53.0	22.0	153.0	61.0

Nomor Responden	Kelompok Data					
	A ₁			A ₂		
	X	Y ₁	Y ₂	X	Y ₁	Y ₂
27	18.0	176.0	55.0	16.0	156.0	44.0
28	19.0	175.0	69.0	18.0	155.0	61.0
29	21.0	176.0	78.0	18.0	162.0	40.0
30	22.0	177.0	55.0	21.0	143.0	61.0
31	23.0	163.0	65.0	19.0	146.0	65.0
32	22.0	167.0	55.0	22.0	135.0	49.0
33	23.0	167.0	61.0	21.0	162.0	39.0
34	23.0	159.0	61.0	18.0	157.0	40.0
35	23.0	167.0	53.0	21.0	158.0	61.0
36	23.0	183.0	61.0	22.0	150.0	44.0
37	17.0	160.0	82.0	19.0	162.0	49.0
38	18.0	184.0	53.0	19.0	146.0	45.0
39	20.0	168.0	85.0	16.0	136.0	44.0
40	21.0	170.0	69.0	19.0	153.0	45.0
41	22.0	175.0	71.0	19.0	168.0	46.0
42	19.0	165.0	58.0	22.0	169.0	65.0
43	23.0	178.0	76.0	19.0	137.0	72.0
44	23.0	178.0	77.0	24.0	158.0	72.0
45	24.0	181.0	80.0	24.0	163.0	46.0
46	22.0	175.0	71.0	16.0	148.0	50.0
47	21.0	171.0	67.0	25.0	174.0	75.0
48	22.0	175.0	72.0	23.0	165.0	70.0
49	23.0	178.0	77.0	22.0	163.0	66.0
50	24.0	182.0	82.0	23.0	167.0	70.0
51	25.0	184.0	83.0	19.0	154.0	46.0
52	25.0	184.0	83.0	16.0	148.0	51.0
53	26.0	190.0	85.0	23.0	167.0	70.0

Nomor Responden	Kelompok Data					
	A ₁			A ₂		
	X	Y ₁	Y ₂	X	Y ₁	Y ₂
54	17.0	157.0	50.0	21.0	160.0	62.0
55	20.0	168.0	63.0	16.0	148.0	53.0
56	20.0	183.0	63.0	23.0	168.0	71.0
57	17.0	169.0	51.0	17.0	128.0	55.0
58	21.0	145.0	67.0	26.0	176.0	77.0
59	22.0	161.0	72.0	19.0	154.0	56.0
60	16.0	172.0	43.0	23.0	168.0	72.0
61	19.0	149.0	58.0	17.0	128.0	55.0
62	19.0	165.0	58.0	17.0	130.0	56.0
63	22.0	175.0	72.0	18.0	138.0	42.0
64	19.0	161.0	59.0	16.0	148.0	53.0
65	23.0	172.0	77.0	19.0	154.0	57.0
66	24.0	169.0	82.0	21.0	160.0	62.0
67	20.0	171.0	63.0	20.0	155.0	59.0
68	15.0	157.0	36.0	18.0	160.0	42.0
69	18.0	175.0	54.0	20.0	190.0	59.0
70	21.0	149.0	67.0	18.0	143.0	43.0
71	15.0	167.0	47.0	23.0	162.0	64.0
72				24.0	156.0	44.0
Jumlah	1480	12039	4627	1422	11080	4037
Rata-Rata	20,85	169,56	65,17	19,75	153,8 9	56,07
Data Maksimum	27	191	85	26	190	77
Data Minimum	15	145	36	14	128	35
Rentangan Data	12	46	49	12	62	42

Nomor Responden	Kelompok Data					
	A ₁			A ₂		
	X	Y ₁	Y ₂	X	Y ₁	Y ₂
Median	21	170	65	20	155	57
Modus	20	175	72	19	162	64
Standar Deviasi	2,73	9,98	11,78	2,66	11,55	10,03
Varians	7,45	99,68	138,74	7,09	133,5	100,5
					1	7

Keterangan:

- A₁ : Asesmen diri
A₂ : Asesmen konvensional
X : Pengetahuan Awal siswa dalam belajar fisika
Y₁ : Sikap Ilmiah
Y₂ : Hasil Belajar Siswa

Mengacu data pada tabel di atas, berikut dideskripsikan masing-masing kelompok data dalam penelitian ini.

a. Skor Pengetahuan Awal Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Diri

No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²	No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²
1	18	-2,845070	8,0944	37	17	-3,845070	14,7846
2	19	-1,845070	3,4043	38	18	-2,845070	8,0944
3	20	-0,845070	0,7141	39	20	-0,845070	0,7141
4	20	-0,845070	0,7141	40	21	0,154930	0,0240
5	17	-3,845070	14,7846	41	22	1,154930	1,3339
6	18	-2,845070	8,0944	42	19	-1,845070	3,4043
7	19	-1,845070	3,4043	43	23	2,154930	4,6437
8	22	1,154930	1,3339	44	23	2,154930	4,6437
9	24	3,154930	9,9536	45	24	3,154930	9,9536
10	19	-1,845070	3,4043	46	22	1,154930	1,3339

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
11	21	0,154930	0,0240	47	21	0,154930	0,0240
12	19	-1,845070	3,4043	48	22	1,154930	1,3339
13	20	-0,845070	0,7141	49	23	2,154930	4,6437
14	20	-0,845070	0,7141	50	24	3,154930	9,9536
15	18	-2,845070	8,0944	51	25	4,154930	17,2634
16	20	-0,845070	0,7141	52	25	4,154930	17,2634
17	25	4,154930	17,2634	53	26	5,154930	26,5733
18	18	-2,845070	8,0944	54	17	-3,845070	14,7846
19	26	5,154930	26,5733	55	20	-0,845070	0,7141
20	22	1,154930	1,3339	56	20	-0,845070	0,7141
21	24	3,154930	9,9536	57	17	-3,845070	14,7846
22	17	-3,845070	14,7846	58	21	0,154930	0,0240
23	20	-0,845070	0,7141	59	22	1,154930	1,3339
24	23	2,154930	4,6437	60	16	-4,845070	23,4747
25	24	3,154930	9,9536	61	19	-1,845070	3,4043
26	27	6,154930	37,8832	62	19	-1,845070	3,4043
27	18	-2,845070	8,0944	63	22	1,154930	1,3339
28	19	-1,845070	3,4043	64	19	-1,845070	3,4043
29	21	0,154930	0,0240	65	23	2,154930	4,6437
30	22	1,154930	1,3339	66	24	3,154930	9,9536
31	23	2,154930	4,6437	67	20	-0,845070	0,7141
32	22	1,154930	1,3339	68	15	-5,845070	34,1648
33	23	2,154930	4,6437	69	18	-2,845070	8,0944
34	23	2,154930	4,6437	70	21	0,154930	0,0240
35	23	2,154930	4,6437	71	15	-5,845070	34,1648
36	23	2,154930	4,6437	Total	1480	0	521, 295

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$\text{Skor Rata-Rata} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{1480}{71} = 20,85$$

$$\begin{aligned} \text{Standar Deviasi} \quad s &= \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{521,295}{71-1}} = \sqrt{\frac{521,295}{70}} = \sqrt{7,447} \\ &= 2,73 \end{aligned}$$

$$\text{Varians} = 7,45$$

$$\text{Median} = 21$$

$$\text{Modus} = 20$$

$$\text{Skor Tertinggi} = 27$$

$$\text{Skor Terendah} = 15$$

$$\text{Rentang} = 12$$

Untuk menyajikan data secara bergolong, diperlukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rentang Skor (R)} &= \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah} \\ &= 27 - 15 = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n; \text{ dengan } n = 71 \text{ (Aturan Sturges)} \\ &= 1 + 3,3 \log 71 \\ &= 1 + (3,3 \times 1,8513) \\ &= 1 + 6,110 \\ &= 7,110 \approx 7 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval (P)} = \frac{\text{Rentang Skor}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{12}{7} = 1,71 \approx 2$$

Berdasarkan data di atas dapat dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Awal Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Diri

Nomor	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tabulasi	Frekuensi	Persentase
1	15 – 16	15,5	///	3	4,23%
2	17 – 18	17,5	### ## //	12	16,90%
3	19 – 20	19,5	### ## ## ////	19	26,76%
4	21 – 22	21,5	### ## ##	15	21,13%
5	23 – 24	23,5	### ## ## /	16	22,54%
6	25 – 26	25,6	###	5	7,04%
7	27 – 28	27,5	/	1	1,41%
Total				71	100%

b. Skor Pengetahuan Awal Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Konvensional

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	21	1,2500	1,5625	37	19	-0,7500	0,5625
2	17	-2,7500	7,5625	38	19	-0,7500	0,5625
3	20	0,2500	0,0625	39	16	-3,7500	14,0625
4	22	2,2500	5,0625	40	19	-0,7500	0,5625
5	17	-2,7500	7,5625	41	19	-0,7500	0,5625
6	17	-2,7500	7,5625	42	22	2,2500	5,0625
7	22	2,2500	5,0625	43	19	-0,7500	0,5625
8	23	3,2500	10,5625	44	24	4,2500	18,0625
9	14	-5,7500	33,0625	45	24	4,2500	18,0625
10	18	-1,7500	3,0625	46	16	-3,7500	14,0625
11	18	-1,7500	3,0625	47	25	5,2500	27,5625
12	20	0,2500	0,0625	48	23	3,2500	10,5625
13	20	0,2500	0,0625	49	22	2,2500	5,0625

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
14	20	0,2500	0,0625	50	23	3,2500	10,5625
15	22	2,2500	5,0625	51	19	-0,7500	0,5625
16	15	-4,7500	22,5625	52	16	-3,7500	14,0625
17	15	-4,7500	22,5625	53	23	3,2500	10,5625
18	17	-2,7500	7,5625	54	21	1,2500	1,5625
19	20	0,2500	0,0625	55	16	-3,7500	14,0625
20	21	1,2500	1,5625	56	23	3,2500	10,5625
21	18	-1,7500	3,0625	57	17	-2,7500	7,5625
22	22	2,2500	5,0625	58	26	6,2500	39,0625
23	21	1,2500	1,5625	59	19	-0,7500	0,5625
24	21	1,2500	1,5625	60	23	3,2500	10,5625
25	19	-0,7500	0,5625	61	17	-2,7500	7,5625
26	22	2,2500	5,0625	62	17	-2,7500	7,5625
27	16	-3,7500	14,0625	63	18	-1,7500	3,0625
28	18	-1,7500	3,0625	64	16	-3,7500	14,0625
29	18	-1,7500	3,0625	65	19	-0,7500	0,5625
30	21	1,2500	1,5625	66	21	1,2500	1,5625
31	19	-0,7500	0,5625	67	20	0,2500	0,0625
32	22	2,2500	5,0625	68	18	-1,7500	3,0625
33	21	1,2500	1,5625	69	20	0,2500	0,0625
34	18	-1,7500	3,0625	70	18	-1,7500	3,0625
35	21	1,2500	1,5625	71	23	3,2500	10,5625
36	22	2,2500	5,0625	72	24	4,2500	18,0625
				Total	1422	0	503,5000

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} & \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{1422}{72} = 19,75 \\
 \text{Standar Deviasi} & \quad s = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{503,500}{72-1}} = \sqrt{\frac{503,500}{71}} = \sqrt{7,091} \\
 & \quad = 2,66 \\
 \text{Varians} & \quad = 7,09 \\
 \text{Median} & \quad = 20 \\
 \text{Modus} & \quad = 19 \\
 \text{Skor Tertinggi} & \quad = 26 \\
 \text{Skor Terendah} & \quad = 14 \\
 \text{Rentang} & \quad = 12
 \end{aligned}$$

Untuk menyajikan data secara bergolong, diperlukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang Skor (R)} & \quad = \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah} \\
 & \quad = 26 - 14 = 12 \\
 \text{Banyak Kelas Interval (K)} & \quad = 1 + 3,3 \log n; \text{ dengan } n = 72 \text{ (Aturan Sturges)} \\
 & \quad = 1 + 3,3 \log 72 \\
 & \quad = 1 + (3,3 \times 1,8573) \\
 & \quad = 1 + 6,129 \\
 & \quad = 7,129 \approx 7 \\
 \text{Panjang Kelas Interval (P)} & \quad = \frac{\text{Rentang Skor}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{12}{7} = 1,71 \approx 2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data di atas dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Awal Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Konvensional

Nomor	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tabulasi	Frekuensi	Persentase
1	14 – 15	14,5	///	3	4,17%
2	16 – 17	16,5	### ## //	13	18,06%
3	18 – 19	18,5	### ## ## ////	19	26,39%
4	20 – 21	20,5	### ## ## /	16	22,22%
5	22 – 23	22,5	### ## ## /	16	22,22%
6	24 – 25	24,5	////	4	5,56%
7	26 – 27	26,5	/	1	1,39%
Total				72	100%

c. Skor Sikap Ilmiah Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Diri

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	170	0,4366	0,1906	37	160	-9,5634	91,4582
2	177	7,4366	55,3033	38	184	14,4366	208,4160
3	157	-12,5634	157,8385	39	168	-1,5634	2,4442
4	160	-9,5634	91,4582	40	170	0,4366	0,1906
5	150	-19,5634	382,7258	41	175	5,4366	29,5568
6	161	-8,5634	73,3315	42	165	-4,5634	20,8244
7	166	-3,5634	12,6977	43	178	8,4366	71,1766
8	166	-3,5634	12,6977	44	178	8,4366	71,1766
9	153	-16,5634	274,3456	45	181	11,4366	130,7963
10	159	-10,5634	111,5850	46	175	5,4366	29,5568
11	162	-7,5634	57,2047	47	171	1,4366	2,0639
12	173	3,4366	11,8104	48	175	5,4366	29,5568
13	180	10,4366	108,9230	49	178	8,4366	71,1766

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
14	162	-7,5634	57,2047	50	182	12,4366	154,6695
15	170	0,4366	0,1906	51	184	14,4366	208,4160
16	171	1,4366	2,0639	52	184	14,4366	208,4160
17	180	10,4366	108,9230	53	190	20,4366	417,6554
18	155	-14,5634	212,0920	54	157	-12,5634	157,8385
19	191	21,4366	459,5287	55	168	-1,5634	2,4442
20	176	6,4366	41,4301	56	183	13,4366	180,5427
21	180	10,4366	108,9230	57	169	-0,5634	0,3174
22	160	-9,5634	91,4582	58	145	-24,5634	603,3597
23	168	-1,5634	2,4442	59	161	-8,5634	73,3315
24	168	-1,5634	2,4442	60	172	2,4366	5,9371
25	174	4,4366	19,6836	61	149	-20,5634	422,8526
26	177	7,4366	55,3033	62	165	-4,5634	20,8244
27	176	6,4366	41,4301	63	175	5,4366	29,5568
28	175	5,4366	29,5568	64	161	-8,5634	73,3315
29	176	6,4366	41,4301	65	172	2,4366	5,9371
30	177	7,4366	55,3033	66	169	-0,5634	0,3174
31	163	-6,5634	43,0780	67	171	1,4366	2,0639
32	167	-2,5634	6,5709	68	157	-12,5634	157,8385
33	167	-2,5634	6,5709	69	175	5,4366	29,5568
34	159	-10,5634	111,5850	70	149	-20,5634	422,8526
35	167	-2,5634	6,5709	71	167	-2,5634	6,5709
36	183	13,4366	180,5427	Total	12039	0	6977,4648

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Skor Rata-Rata} \quad \bar{X} &= \frac{\sum X}{N} = \frac{12039}{71} = 169,56 \\ \text{Standar Deviasi} \quad s &= \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{6977,4648}{71-1}} = \sqrt{\frac{6977,4648}{70}} = \sqrt{99,678} \\ &= 9,98 \\ \text{Varians} &= 99,68 \\ \text{Median} &= 170 \\ \text{Modus} &= 175 \\ \text{Skor Tertinggi} &= 191 \\ \text{Skor Terendah} &= 145 \\ \text{Rentang} &= 46 \end{aligned}$$

Untuk menyajikan data secara bergolong, diperlukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rentang Skor (R)} &= \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah} \\ &= 191 - 145 = 46 \\ \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n; \text{ dengan } n = 71 \text{ (Aturan Sturges)} \\ &= 1 + 3,3 \log 71 \\ &= 1 + (3,3 \times 1,8513) \\ &= 1 + 6,110 \\ &= 7,110 \approx 7 \\ \text{Panjang Kelas Interval (P)} &= \frac{\text{Rentang Skor}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{46}{7} = 6,57 \approx 7 \end{aligned}$$

Berdasarkan data di atas dapat dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Skor Sikap Ilmiah Siswa yang Mengikuti Pembelajaran
Fisika dengan Asesmen Diri

Nomor	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tabulasi	Frekuensi	Persentase
1	145 – 151	148	////	4	5,63%
2	152 – 158	155	###	5	7,04%
3	159 – 165	162	### ## //	13	18,31%
4	166 – 172	169	### ## ## ###	20	28,17%
5	173 – 179	176	### ## ## //	17	23,94%
6	180 – 186	183	### ##	10	14,08%
7	187 – 193	190	//	2	2,82%
Total				71	100%

d. Skor Sikap Ilmiah Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Konvensional

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	159	5,1111	26,1235	37	162	8,1111	65,7901
2	162	8,1111	65,7901	38	146	-7,8889	62,2346
3	152	-1,8889	3,5679	39	136	-17,8889	320,0123
4	162	8,1111	65,7901	40	153	-0,8889	0,7901
5	158	4,1111	16,9012	41	168	14,1111	199,1235
6	137	-16,8889	285,2346	42	169	15,1111	228,3457
7	152	-1,8889	3,5679	43	137	-16,8889	285,2346
8	134	-19,8889	395,5679	44	158	4,1111	16,9012
9	156	2,1111	4,4568	45	163	9,1111	83,0123
10	165	11,1111	123,4568	46	148	-5,8889	34,6790
11	143	-10,8889	118,5679	47	174	20,1111	404,4568
12	160	6,1111	37,3457	48	165	11,1111	123,4568
13	149	-4,8889	23,9012	49	163	9,1111	83,0123
14	148	-5,8889	34,6790	50	167	13,1111	171,9012

No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²	No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²
15	155	1,1111	1,2346	51	154	0,1111	0,0123
16	151	-2,8889	8,3457	52	148	-5,8889	34,6790
17	134	-19,8889	395,5679	53	167	13,1111	171,9012
18	155	1,1111	1,2346	54	160	6,1111	37,3457
19	155	1,1111	1,2346	55	148	-5,8889	34,6790
20	149	-4,8889	23,9012	56	168	14,1111	199,1235
21	160	6,1111	37,3457	57	128	-25,8889	670,2346
22	149	-4,8889	23,9012	58	176	22,1111	488,9012
23	155	1,1111	1,2346	59	154	0,1111	0,0123
24	147	-6,8889	47,4568	60	168	14,1111	199,1235
25	152	-1,8889	3,5679	61	128	-25,8889	670,2346
26	153	-0,8889	0,7901	62	130	-23,8889	570,6790
27	156	2,1111	4,4568	63	138	-15,8889	252,4568
28	155	1,1111	1,2346	64	148	-5,8889	34,6790
29	162	8,1111	65,7901	65	154	0,1111	0,0123
30	143	-10,8889	118,5679	66	160	6,1111	37,3457
31	146	-7,8889	62,2346	67	155	1,1111	1,2346
32	135	-18,8889	356,7901	68	160	6,1111	37,3457
33	162	8,1111	65,7901	69	190	36,1111	1304,0123
34	157	3,1111	9,6790	70	143	-10,8889	118,5679
35	158	4,1111	16,9012	71	162	8,1111	65,7901
36	150	-3,8889	15,1235	72	156	2,1111	4,4568
				Total	11080	0	9479,1111

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$\text{Skor Rata-Rata} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{11080}{72} = 153,89$$

$$\text{Standar Deviasi} \quad s = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{9479,111}{72-1}} = \sqrt{\frac{9479,111}{71}} = \sqrt{133,51}$$

	= 11,55
Varians	= 133,51
Median	= 155
Modus	= 162
Skor Tertinggi	= 190
Skor Terendah	= 128
Rentang	= 62

Untuk menyajikan data secara bergolong, diperlukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rentang Skor (R)} &= \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah} \\ &= 190 - 128 = 62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n; \text{ dengan } n = 72 \text{ (Aturan Sturges)} \\ &= 1 + 3,3 \log 72 \\ &= 1 + (3,3 \times 1,8573) \\ &= 1 + 6,129 \\ &= 7,129 \approx 7 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval (P)} = \frac{\text{Rentang Skor}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{62}{7} = 8,85 \approx 9$$

Berdasarkan data di atas dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Skor Sikap Ilmiah Siswa yang Mengikuti Pembelajaran
Fisika dengan Asesmen Konvensional

Nomor	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tabulasi	Frekuensi	Persentase
-------	----------------	--------------	----------	-----------	------------

1	128 – 136	132	### //	7	9,72%
2	137 – 145	141	### /	6	8,33%
3	146 – 154	150	### ### ### ### /	21	29,17%
4	155 – 163	159	### ### ### ### ### //	27	37,50%
5	164 – 172	168	### ///	8	11,11%
6	173 – 181	177	//	2	2,78%
7	182 – 190	186	/	1	1,39%
Total				72	100%

e. Skor Hasil Belajar Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Diri

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	49	-16,1690	261,4370	37	82	16,8310	283,2821
2	78	12,8310	164,6342	38	53	-12,1690	148,0849
3	62	-3,1690	10,0427	39	85	19,8310	393,2680
4	72	6,8310	46,6624	40	69	3,8310	14,6765
5	79	13,8310	191,2962	41	71	5,8310	34,0004
6	53	-12,1690	148,0849	42	58	-7,1690	51,3948
7	53	-12,1690	148,0849	43	76	10,8310	117,3103
8	85	19,8310	393,2680	44	77	11,8310	139,9722
9	65	-0,1690	0,0286	45	80	14,8310	219,9581
10	71	5,8310	34,0004	46	71	5,8310	34,0004
11	72	6,8310	46,6624	47	67	1,8310	3,3525
12	71	5,8310	34,0004	48	72	6,8310	46,6624
13	73	7,8310	61,3243	49	77	11,8310	139,9722
14	74	8,8310	77,9863	50	82	16,8310	283,2821
15	74	8,8310	77,9863	51	83	17,8310	317,9441

No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²	No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²
16	49	-16,1690	261,4370	52	83	17,8310	317,9441
17	76	10,8310	117,3103	53	85	19,8310	393,2680
18	54	-11,1690	124,7469	54	50	-15,1690	230,0990
19	62	-3,1690	10,0427	55	63	-2,1690	4,7046
20	67	1,8310	3,3525	56	63	-2,1690	4,7046
21	47	-18,1690	330,1131	57	51	-14,1690	200,7610
22	55	-10,1690	103,4088	58	67	1,8310	3,3525
23	60	-5,1690	26,7187	59	72	6,8310	46,6624
24	60	-5,1690	26,7187	60	43	-22,1690	491,4652
25	47	-18,1690	330,1131	61	58	-7,1690	51,3948
26	53	-12,1690	148,0849	62	58	-7,1690	51,3948
27	55	-10,1690	103,4088	63	72	6,8310	46,6624
28	69	3,8310	14,6765	64	59	-6,1690	38,0567
29	78	12,8310	164,6342	65	77	11,8310	139,9722
30	55	-10,1690	103,4088	66	82	16,8310	283,2821
31	65	-0,1690	0,0286	67	63	-2,1690	4,7046
32	55	-10,1690	103,4088	68	36	-29,1690	850,8314
33	61	-4,1690	17,3807	69	54	-11,1690	124,7469
34	61	-4,1690	17,3807	70	67	1,8310	3,3525
35	53	-12,1690	148,0849	71	47	-18,1690	330,1131
36	61	-4,1690	17,3807	Total	4627	0	9711,9718

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

Skor Rata-Rata $\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{4627}{71} = 65,17$

Standar Deviasi $s = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{9711,9718}{71-1}} = \sqrt{\frac{9711,9718}{70}} = \sqrt{138,74}$
 $= 11,78$

Varians	= 138,74
Median	= 65
Modus	= 72
Skor Tertinggi	= 85
Skor Terendah	= 36
Rentang	= 49

Untuk menyajikan data secara bergolong, diperlukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rentang Skor (R)} &= \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah} \\ &= 85 - 36 = 49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n; \text{ dengan } n = 71 \text{ (Aturan Sturges)} \\ &= 1 + 3,3 \log 71 \\ &= 1 + (3,3 \times 1,8513) \\ &= 1 + 6,110 \\ &= 7,110 \approx 7 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval (P)} = \frac{\text{Rentang Skor}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{49}{7} = 7$$

Berdasarkan data di atas dapat dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Diri

Nomor	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tabulasi	Frekuensi	Persentase
1	36 – 42	39	/	1	1,41%
2	43 – 49	46	### /	6	8,45%

3	50 – 56	53	### ### ///	13	18,31%
4	57 – 63	60	### ### ////	14	19,72%
5	64 – 70	67	### ///	8	11,27%
6	71 – 77	74	### ### ### //	17	23,94%
7	78 – 85	81	### ### //	12	16,90%
Total				71	100%

f. Skor Hasil Belajar Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Konvensional

No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	No Resp	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	35	-21,0694	443,9215	37	49	-7,0694	49,9770
2	57	0,9306	0,8659	38	45	-11,0694	122,5326
3	58	1,9306	3,7270	39	44	-12,0694	145,6715
4	49	-7,0694	49,9770	40	45	-11,0694	122,5326
5	55	-1,0694	1,1437	41	46	-10,0694	101,3937
6	58	1,9306	3,7270	42	65	8,9306	79,7548
7	58	1,9306	3,7270	43	72	15,9306	253,7826
8	64	7,9306	62,8937	44	72	15,9306	253,7826
9	48	-8,0694	65,1159	45	46	-10,0694	101,3937
10	53	-3,0694	9,4215	46	50	-6,0694	36,8382
11	63	6,9306	48,0326	47	75	18,9306	358,3659
12	57	0,9306	0,8659	48	70	13,9306	194,0604
13	69	12,9306	167,1993	49	66	9,9306	98,6159
14	60	3,9306	15,4493	50	70	13,9306	194,0604
15	37	-19,0694	363,6437	51	46	-10,0694	101,3937
16	56	-0,0694	0,0048	52	51	-5,0694	25,6993
17	64	7,9306	62,8937	53	70	13,9306	194,0604
18	60	3,9306	15,4493	54	62	5,9306	35,1715
19	48	-8,0694	65,1159	55	53	-3,0694	9,4215

No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²	No Resp	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²
20	63	6,9306	48,0326	56	71	14,9306	222,9215
21	54	-2,0694	4,2826	57	55	-1,0694	1,1437
22	60	3,9306	15,4493	58	77	20,9306	438,0882
23	54	-2,0694	4,2826	59	56	-0,0694	0,0048
24	64	7,9306	62,8937	60	72	15,9306	253,7826
25	64	7,9306	62,8937	61	55	-1,0694	1,1437
26	61	4,9306	24,3104	62	56	-0,0694	0,0048
27	44	-12,0694	145,6715	63	42	-14,0694	197,9493
28	61	4,9306	24,3104	64	53	-3,0694	9,4215
29	40	-16,0694	258,2270	65	57	0,9306	0,8659
30	61	4,9306	24,3104	66	62	5,9306	35,1715
31	65	8,9306	79,7548	67	59	2,9306	8,5882
32	49	-7,0694	49,9770	68	42	-14,0694	197,9493
33	39	-17,0694	291,3659	69	59	2,9306	8,5882
34	40	-16,0694	258,2270	70	43	-13,0694	170,8104
35	61	4,9306	24,3104	71	64	7,9306	62,8937
36	44	-12,0694	145,6715	72	44	-12,0694	145,6715
				Total	4037	0	7140,6528

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$\text{Skor Rata-Rata} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{4073}{72} = 56,07$$

$$\begin{aligned} \text{Standar Deviasi} \quad s &= \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{7140,6528}{72-1}} = \sqrt{\frac{7140,6528}{71}} = \sqrt{100,57} \\ &= 10,03 \end{aligned}$$

$$\text{Varians} = 100,57$$

$$\text{Median} = 57$$

$$\text{Modus} = 64$$

$$\text{Skor Tertinggi} = 77$$

$$\text{Skor Terendah} = 35$$

$$\text{Rentang} = 42$$

Untuk menyajikan data secara bergolong, diperlukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rentang Skor (R)} &= \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah} \\ &= 77 - 35 = 42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n; \text{ dengan } n = 72 \text{ (Aturan Sturges)} \\ &= 1 + 3,3 \log 72 \\ &= 1 + (3,3 \times 1,8573) \\ &= 1 + 6,129 \\ &= 7,129 \approx 7 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval (P)} = \frac{\text{Rentang Skor}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{42}{7} = 6$$

Berdasarkan data di atas dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Fisika dengan Asesmen Konvensional

Nomor	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tabulasi	Frekuensi	Persentase
1	35 – 40	37,5	###	5	6,94%
2	41 – 46	43,5	### ### //	12	16,67%
3	47 – 52	49,5	### //	7	9,72%
4	53 – 58	55,5	### ### ### //	17	23,61%

5	59 – 64	61,5	### ### ### ///	18	25,00%
6	65 – 70	67,5	### //	7	9,72%
7	71 – 77	73,5	### /	6	8,33%
Total				72	100%



Lampiran 10 Klasifikasi Data Penelitian

a. Klasifikasi Skor Pengetahuan Awal Siswa dalam Belajar Fisika

Pengetahuan awal siswa dalam belajar fisika diukur dengan tes pengetahuan awal fisika dengan 28 butir pertanyaan, dengan skor teoritis antara 0– 100, sehingga diperoleh:

1. Skor minimum ideal = $0 \times 28 = 0$
2. Skor maksimum ideal = 100

3. Mean ideal (M_i) $= \frac{1}{2}$ (skor mak ideal + skor min ideal)
 $= \frac{1}{2} (100 + 0) = \frac{1}{2} (100) = 50$
4. Standar Deviasi ideal (SD_i) $= \frac{1}{6}$ (skor mak ideal+skor min ideal)
 $= \frac{1}{6} (100 + 0) = \frac{1}{6} (100) = 16,67$
5. Perhitungan untuk klasifikasi skor:
- $M_i + 1,8 SD_i = 50 + (1,8 \times 16,67) = 50 + 30 = 80$
 - $M_i + 0,6 SD_i = 50 + (0,6 \times 16,67) = 50 + 10 = 60$
 - $M_i - 0,6 SD_i = 50 - (0,6 \times 16,67) = 50 - 10 = 40$
 - $M_i - 1,8 SD_i = 50 - (1,8 \times 16,67) = 50 - 30 = 20$
6. Klasifikasi skor pengetahuan awal siswa:

No	Rentang Skor		Kategori
1	$\bar{X} > M_i + 1,8 SD_i$	$\bar{X} > 80$	Sangat Tinggi
2	$M_i + 1,8 SD_i < \bar{X} \leq M_i + 0,6 SD_i$	$60 < \bar{X} \leq 80$	Tinggi
3	$M_i - 0,6 SD_i < \bar{X} \leq M_i + 0,6 SD_i$	$40 < \bar{X} \leq 60$	Cukup
4	$M_i - 0,6 SD_i < \bar{X} \leq M_i - 1,8 SD_i$	$20 < \bar{X} \leq 40$	Rendah
5	$\bar{X} \leq M_i - 1,8 SD_i$	$\bar{X} \leq 20$	Sangat Rendah

b. Klasifikasi Skor Sikap Ilmiah

Sikap Ilmiah siswa diukur dengan kuesioner sikap ilmiah dengan 42 butir pernyataan. Skala pengukuran yang digunakan adalah skala Likert, sehingga diperoleh:

- Skor minimum ideal $= 1 \times 42 = 42$
- Skor maksimum ideal $= 5 \times 42 = 210$
- Mean ideal (M_i) $= \frac{1}{2}$ (skor mak ideal + skor min ideal)
 $= \frac{1}{2} (210 + 42) = \frac{1}{2} (252) = 126$

$$4. \text{ Standar deviasi ideal (SDi)} = \frac{1}{6} (\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal})$$

$$= \frac{1}{6} (210 + 42) = \frac{1}{6} (252) = 42$$

5. Perhitungan untuk klasifikasi skor:

$$a. \text{ Mi} + 1,8 \text{ SDi} = 126 + (1,8 \times 42) = 126 + 75,6 = 201,6$$

$$b. \text{ Mi} + 0,6 \text{ SDi} = 126 + (0,6 \times 42) = 126 + 25,2 = 151,2$$

$$c. \text{ Mi} - 0,6 \text{ SDi} = 126 - (0,6 \times 42) = 126 - 25,2 = 100,8$$

$$d. \text{ Mi} - 1,8 \text{ SDi} = 126 - (1,8 \times 42) = 126 - 75,6 = 50,4$$

6. Klasifikasi skor sikap ilmiah:

No	Rentang Skor		Kategori
1	$\bar{X} > \text{Mi} + 1,8 \text{ SDi}$	$\bar{X} > 201,6$	Sangat Tinggi
2	$\text{Mi} + 1,8 \text{ SDi} < \bar{X} \leq \text{Mi} + 0,6 \text{ SDi}$	$201,6 < \bar{X} \leq 151,2$	Tinggi
3	$\text{Mi} - 0,6 \text{ SDi} < \bar{X} \leq \text{Mi} + 0,6 \text{ SDi}$	$100,8 < \bar{X} \leq 151,2$	Cukup
4	$\text{Mi} - 0,6 \text{ SDi} < \bar{X} \leq \text{Mi} - 1,8 \text{ SDi}$	$100,8 < \bar{X} \leq 50,4$	Rendah
5	$\bar{X} \leq \text{Mi} - 1,8 \text{ SDi}$	$\bar{X} \leq 50,4$	Sangat Rendah

c. Klasifikasi Skor Hasil Belajar Fisika Siswa

Hasil belajar fisika siswa diukur dengan tes hasil belajar fisika dengan 9 butir pertanyaan, dengan skor teoritis antara 0 – 100, sehingga diperoleh:

$$1. \text{ Skor minimum ideal} = 0 \times 9 = 0$$

$$2. \text{ Skor maksimum ideal} = 100$$

$$3. \text{ Mean ideal (Mi)} = \frac{1}{2} (\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (100 + 0) = \frac{1}{2} (100) = 50$$

$$4. \text{ Standar Deviasi ideal (SDi)} = \frac{1}{6} (\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal})$$

$$= \frac{1}{6} (100 + 0) = \frac{1}{6} (100) = 16,67$$

5. Perhitungan untuk klasifikasi skor:

$$a. \text{ Mi} + 1,8 \text{ SDi} = 50 + (1,8 \times 16,67) = 50 + 30 = 80$$

$$b. \bar{X} + 0,6 SDi = 50 + (0,6 \times 16,67) = 50 + 10 = 60$$

$$c. \bar{X} - 0,6 SDi = 50 - (0,6 \times 16,67) = 50 - 10 = 40$$

$$d. \bar{X} - 1,8 SDi = 50 - (1,8 \times 16,67) = 50 - 30 = 20$$

6. Klasifikasi skor prestasi belajar fisika siswa:

No	Rentang Skor		Kategori
1	$\bar{X} > Mi + 1,8 SDi$	$\bar{X} > 80$	Sangat Tinggi
2	$Mi + 1,8 SDi < \bar{X} \leq Mi + 0,6 SDi$	$60 < \bar{X} \leq 80$	Tinggi
3	$Mi - 0,6 SDi < \bar{X} \leq Mi + 0,6 SDi$	$40 < \bar{X} \leq 60$	Cukup
4	$Mi - 0,6 SDi < \bar{X} \leq Mi - 1,8 SDi$	$20 < \bar{X} \leq 40$	Rendah
5	$\bar{X} \leq Mi - 1,8 SDi$	$\bar{X} \leq 20$	Sangat Rendah

Lampiran 11. Pengujian Normalitas Sebaran Data

Pengujian normalitas sebaran data pengetahuan awal, data sikap ilmiah, dan data hasil belajar, untuk setiap kelompok diuji dengan menggunakan teknik *Kolmogorov Smirnov*, melalui program SPSS 23.0. Kriteria normalitas sebaran data ditentukan berdasarkan besaran angka signifikansi *Kolmogorov Smirnov* yang dihasilkan. Jika angka sig. *Kolmogorov Smirnov* lebih dari taraf signifikansi yang ditetapkan (dalam hal ini $\alpha = 0,05$) maka sebaran data berdistribusi normal, dan dalam hal lain berarti sebaran data tidak berdistribusi normal.

Hasil pengujian normalitas sebaran data dengan SPSS 23.0 menunjukkan hasil sebagai berikut.

Tests of Normality

Variabel	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengetahuan Awal	A ₁	0,101	71	0,072	0,980	71	0,300
	A ₂	0,097	72	0,088	0,978	72	0,166
Sikap	A ₁	0,086	71	0,200*	0,986	71	0,626

Ilmiah	A ₂	0,083	72	0,200*	0,975	72	0,166
Hasil	A ₁	0,098	71	0,087	0,973	71	0,122
Belajar	A ₂	0,078	72	0,200*	0,981	72	0,337

a. Lilliefors Significance Correction

Mengacu data di atas, karena angka sig. *Kolmogorov Smirnov* yang dihasilkan untuk setiap kelompok lebih dari 0,05; maka sebaran data pengetahuan awal, sebaran data sikap ilmiah, dan sebaran data hasil belajar untuk kelompok siswa yang mengikuti proses pembelajaran fisika dengan asesmen diri dan kelompok siswa yang mengikuti proses pembelajaran fisika dengan asesmen konvensional, semuanya berdistribusi normal.

Lampiran 12. Pengujian Homogenitas Varians Kelompok Data

Pengujian homogenitas varians kelompok data pengetahuan awal, kelompok data sikap ilmiah dan kelompok data hasil belajar, diuji dengan *Levene's Test*, dan kelompok data sikap ilmiah dan hasil belajar diuji dengan uji *Box'M Test*. Seluruh pengujian homogenitas varians kelompok data menggunakan bantuan program SPSS 23.0. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

H₀ : tidak terdapat perbedaan varians data antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran fisika dengan asesmen diri dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran fisika dengan asesmen konvensional

H₀ : $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$: tidak terdapat perbedaan varians atau homogen

H₁ : $\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$: terdapat perbedaan varians atau tidak homogen

$\alpha = 0,05$

Kriteria penerimaan atau penolakan H₀ ditentukan berdasarkan besaran angka signifikansi yang dihasilkan. Jika angka sig. yang dihasilkan lebih dari angka signifikansi yang ditetapkan (dalam hal ini $\alpha = 0,05$) maka H₀ diterima,

dalam arti varians kelompok data homogen, dan dalam hal lain berarti varians kelompok data tidak homogen.

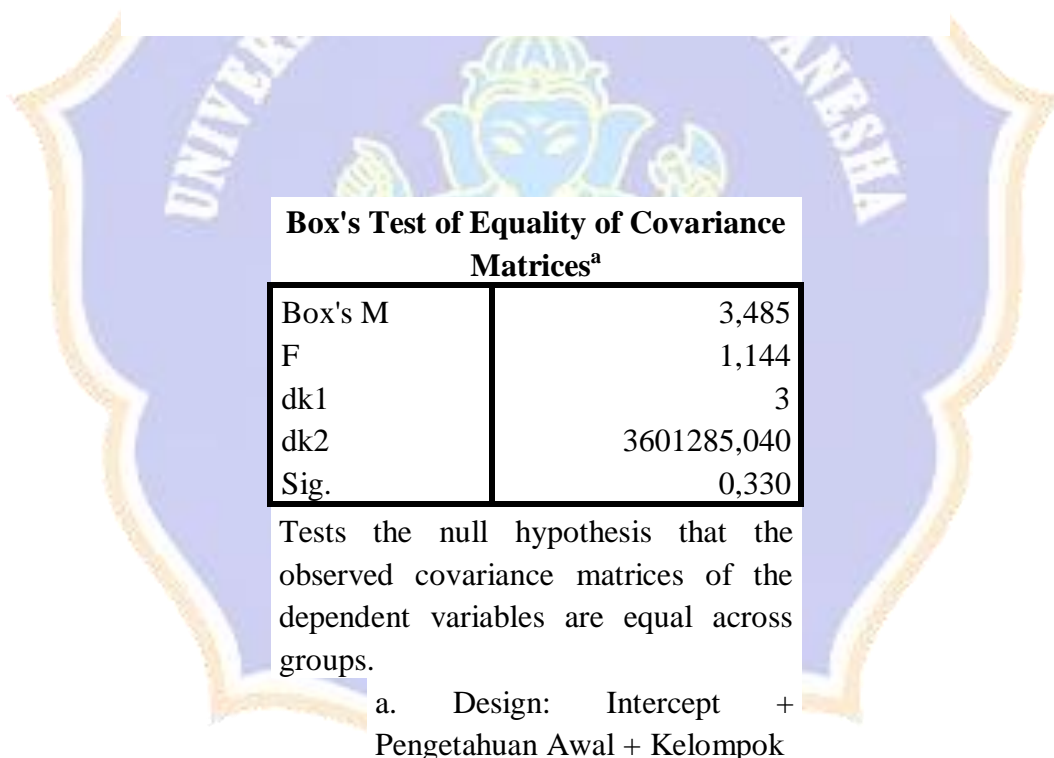
Berikut adalah hasil analisis homogenitas varians kelompok data dengan bantuan SPSS 23.0.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
Pengetahuan Awal	0,034	1	141	0,854
Sikap Ilmiah	0,397	1	141	0,530
Hasil Belajar	3,238	1	141	0,074

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok



Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	3,485
F	1,144
dk1	3
dk2	3601285,040
Sig.	0,330

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Pengetahuan Awal + Kelompok

Mengacu hasil analisis homogenitas varians kelompok data pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa seluruh kelompok data menghasilkan angka signifikansi lebih dari 0,05. Hal ini berarti, kelompok data pengetahuan awal dalam belajar

fisika, kelompok data sikap ilmiah dan kelompok data hasil belajar memiliki varians yang homogen.



Lampiran 13. Pengujian Linieritas, Keberartian Arah, dan Kesejajaran Garis Regresi

Pengujian linieritas garis regresi, keberartian arah garis regresi, dan kesejajaran garis regresi menggunakan bantuan program SPSS 23.0 *compare mean* pada taraf signifikansi (α) = 0,05. Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis didasari atas angka signifikansi yang dihasilkan dari masing-masing analisis. Masing-masing pengujian diuraikan sebagai berikut.

a. Pengujian Linieritas Regresi Kovariat Pengetahuan Awal Terhadap Sikap Ilmiah dan Linieritas Regresi Kovariat Pengetahuan Awal Terhadap Hasil Belajar

Berdasarkan uji linieritas dengan program SPSS 23.0 *compare mean* diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Linieritas Regresi Pengetahuan Awal terhadap Sikap Ilmiah

Tabel ANOVA

			Jumlah Kuadrat	dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Sikap Ilmiah * Antar	(Combined)		7905,619	13	608,125	4,515	0,010
Pengetahuan Awal	Kelompok	Linearity	5766,266	1	5766,266	42,811	0,000
		Deviation from					
		Linearity	2139,353	12	178,279	1,324	0,213
Dalam Kelompok			17375,220	129	134,692		
Total			25280,839	142			



2. Linieritas Regresi Pengetahuan Awal terhadap Hasil Belajar

Tabel ANOVA

			Jumlah Kuadrat	dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Hasil Belajar * Antar	(Combined)		5951,427	13	457,802	4,261	0,000
Pengetahuan Awal	Kelompok	Linearity	3849,582	1	3849,582	35,826	0,000
		Deviation from					
		Linearity	2101,844	12	175,154	1,630	0,091
Dalam Kelompok			13861,231	129	107,451		
Total			19812,657	142			

Berikut disajikan tabel ringkasan hasil uji linieritas regresi kovariat pengetahuan awal terhadap sikap ilmiah dan linieritas regresi kovariat pengetahuan awal terhadap hasil belajar.

Regresi	N	F-Deviation from linierity	Angka Sig.	Kesimpulan
X – Y ₁	142	1,324	0,213	Regresi Linier
X – Y ₂	142	1,630	0,091	Regresi Linier

Mengacu data pada tabel di atas, angka signifikansi pada nilai *F deviation from linierity* lebih dari 0,05. Hal ini berarti bahwa garis regresi antara Pengetahuan Awal dan Sikap Ilmiah, dan garis regresi antara Pengetahuan Awal dan Hasil Belajar memiliki hubungan **linier**.

b. Pengujian Keberartian Arah Regresi

Pengujian keberartian arah regresi pada dasarnya menguji koefisien garis regresi $\hat{Y} = \beta_2 X + \beta_1 + \varepsilon$, menggunakan uji-F. Adapun uji hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H₀ : $\beta_2 = 0$ (koefisien arah regresi tidak berarti)

H₁ : $\beta_2 \neq 0$ (koefisien arah regresi berarti atau signifikan)

Proses perhitungan uji-F dengan menggunakan program SPSS 23.0 *compare mean* dengan kriteria terima H₀ pada taraf signifikansi (α) = 0,05 jika hasil pengujian menunjukkan bahwa angka signifikansi pada nilai *F linierity* lebih dari 0,05, artinya kovariat tidak memiliki pengaruh terhadap mean variabel terikat.

Berdasarkan hasil analisis dengan program SPSS 23.0 berikut disajikan rekapitulasi hasil uji keberartian regresi pengetahuan awal terhadap sikap ilmiah dan terhadap hasil belajar.

Regresi	N	F-Linierity	Angka Sig.	Kesimpulan
X – Y ₁	142	42,811	< 0,001	Arah regresi berarti
X – Y ₂	142	36,826	< 0,001	Arah regresi berarti

Mengacu pada data tabel di atas, angka signifikansi pada nilai *F linierity* kurang dari 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hubungan linier

pengetahuan awal terhadap sikap ilmiah dan terhadap hasil belajar adalah **signifikan** (berarti).

c. Pengujian Kesejajaran Arah Garis Regresi

Pengujian kesejajaran garis regresi dilakukan dengan bantuan program SPSS 23.0, melalui proses pengujian statistik uji koefisien arah heterogen (*heterogenous slopes*). Proses pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-F dengan menggunakan taraf signifikansi (α) = 0,05. Kriteria pengujian adalah terima H_0 yang menyatakan garis regresi dari semua kelompok sejajar jika angka signifikansi yang dihasilkan kurang dari angka signifikansi yang ditetapkan (dalam hal ini $\alpha = 0,05$), dan dalam hal lain H_0 ditolak.

1. Pengujian Kesejajaran Arah Garis Regresi Pengetahuan Awal terhadap Sikap Ilmiah

Tests of Between-Subjects Effects

Variabel Terikat : Sikap Ilmiah

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Model Koreksi	12214,127 ^a	2	6107,064	65,433	0,000
Intercept	38061,947	1	38061,947	407,805	0,000
Pengetahuan Awal	3399,554	1	3399,554	36,424	0,000
Asesmen Dalam	6447,861	1	6447,861	69,084	0,000
Total	13066,712	140	93,334		
Total Koreksi	3763607,000	143			
	25280,839	142			

a. R Squared = .483 (Adjusted R Squared = .476)

Parameter Estimates

Variabel Terikat : Sikap Ilmiah

Parameter	B	Standar Deviasi	t	Sig.	Interval Kepercayaan 95%	
					Batas Bawah	Batas Atas
Intercept	117,917	6,068	19,432	0,000	105,920	129,914
Pengetahuan Awal	1,821	0,302	6,035	0,000	1,225	2,418
[Asesmen=1.00]	13,708	1,649	8,312	0,000	10,447	16,969
[Asesmen=2.00]	0 ^a	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Mengacu pada hasil analisis dalam tabel di atas diperoleh nilai F-hitung sebesar 7,750 dan angka signifikansi 0,06. Hal ini berarti garis regresi pengetahuan awal terhadap sikap ilmiah untuk ke dua kelompok **sejajar**.

2. Pengujian Kesejajaran Arah Garis Regresi Pengetahuan Awal terhadap Hasil Belajar

Tests of Between-Subjects Effects

Variabel Terikat : Hasil Belajar

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Model Koreksi	5685,069 ^a	2	2845,682	28,169	0,000
Intercept	1851,718	1	1851,718	18,350	0,000
Pengetahuan Awal	2725,036	1	2725,036	27,004	0,000
Asesmen Dalam	1835,487	1	1835,487	18,189	0,000
Total	14127,588	140	100,911		
Total Koreksi	544742,000	143			
	19812,657	142			

a. R Squared = .287 (Adjusted R Squared = .277)

Parameter Estimates

Variabel Terikat : Hasil Belajar

Parameter	B	Standar Deviasi	t	Sig.	Interval Kepercayaan 95%	
					Batas Bawah	Batas Atas
Intercept	23,864	6,310	3,782	0,000	11,389	36,338
Pengetahuan Awal	1,631	0,314	5,197	0,000	1,010	2,251
[Asesmen=1.00]	7,314	1,715	4,265	0,000	3,923	10,704
[Asesmen=2.00]	0 ^a	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Mengacu hasil analisis dalam tabel di atas diperoleh nilai F-hitung sebesar 11,709 dan angka signifikansi 0,01. Hal ini berarti garis regresi pengetahuan awal terhadap hasil belajar untuk ke dua kelompok sejajar.

Rangkuman Hasil Analisis Pengujian Kesejajaran Garis Regresi

Sumber Variasi	Variabel Terikat	Jumlah Kuadrat	Dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Pengetahuan awal	Y ₁	4754,196	13	365,707	3,979	0,000
	Y ₂	4892,360	13	376,335	4,241	0,000
Asesmen	Y ₁	4099,442	1	4099,442	44,600	0,000
	Y ₂	329,468	1	329,468	3,713	0,056
Pengetahuan awal Asesmen *	Y ₁	533,183	11	48,471	0,527	0,881
	Y ₂	1756,427	11	159,675	1,800	0,062
Dalam	Y ₁	10754,189	117	91,916		
	Y ₂	10381,668	117	88,732		
Total	Y ₁	3763607,000	143			
	Y ₂	544742,000	143			

a. Y₁ = Sikap Ilmiah, b. Y₂ = Hasil Belajar

Mengacu data pada Tabel di atas, nilai F-hitung untuk kesejajaran garis regresi pengetahuan awal siswa dalam belajar fisika dan sikap ilmiah siswa sebesar 0,527 dan angka signifikansi 0,881. Karena angka signifikansi yang diperoleh lebih dari angka signifikansi yang ditetapkan sebesar 0,05 maka, dapat dikatakan bahwa H_0 diterima atau tidak ada perbedaan kemiringan garis regresi pengetahuan awal siswa dalam belajar fisika dan sikap ilmiah siswa dari kelompok asesmen diri bermuatan proses sains dan kelompok asesmen konvensional.

Demikian juga untuk kesejajaran garis regresi pengetahuan awal siswa dalam belajar fisika dan hasil belajar fisika siswa menunjukkan nilai F-hitung besarnya 1,800 dengan angka signifikansi 0,062. Angka signifikansi yang diperoleh ini lebih dari angka signifikansi yang ditetapkan sebesar 0,05. Hal ini berarti bahwa H_0 diterima atau tidak ada perbedaan kemiringan garis regresi pengetahuan awal siswa dalam belajar fisika dan hasil belajar fisika siswa dari kelompok yang dibentuk oleh asesmen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa garis regresi pengetahuan awal siswa dalam belajar fisika dan hasil belajar fisika siswa dari semua kelompok dalam penelitian ini adalah sejajar.



Lampiran 14. Pengujian Multikolinieritas

Pengujian kolinieritas dilakukan dengan bantuan program SPSS 23.0. Kriteria pengujian menggunakan pedoman nilai *variance inflation factor (VIF)*. Apabila dua variabel terikat memiliki nilai *VIF* melebihi 10, maka kedua variabel terikat tersebut mengalami multikolinieritas, sehingga salah satunya harus digugurkan.

Setelah dilakukan analisis dengan bantuan SPSS 23.0 diperoleh hasil sebagai berikut.

Coefficients^a

Model	Koefisien Non Baku		Koefisien Baku	t	Sig.	Kolineritas	
	B	Standar Deviasi	Beta			Toleransi	VIF
1 (Constant)	136,718	5,467		25,009	0,000		
Hasil Belajar	0,412	0,089	0,365	4,652	0,000	1,000	1,000

a. Variabel Terikat : Sikap Ilmiah

Mengacu data pada tabel di atas, nilai *VIF* kurang dari 10. Artinya, variabel terikat sikap ilmiah dan variabel hasil belajar tidak mengalami multikolinieritas, sehingga dapat digunakan sebagai variabel kriterium yang berbeda.

Lampiran 15. Pengujian Hipotesis

a. Analisis Varians Mutivariat: Hipotesis 1 - 3

Pengujian hipotesis 1, 2, dan 3 dilakukan dengan analisis statistik inferensial dengan program SPSS 23.0. Model analisis yang digunakan adalah analisis varians multivariat. Hasil analisis varians multivariat dengan program SPSS 23.0 adalah sebagai berikut.

Multivariate Tests^a

Pengaruh	Value	F	dk-antar	dk-dalam	Sig.
Intercept Pillai's Trace	0,996	16477.485 _b	2,000	140,000	0,000

	Wilks' Lambda	0,004	16477.485 _b	2,000	140,000	0,000
	Hotelling's Trace	235,393	16477.485 _b	2,000	140,000	0,000
	Roy's Largest Root	235,393	16477.485 _b	2,000	140,000	0,000
Asesmen	Pillai's Trace	0,382	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,618	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000
	Hotelling's Trace	0,619	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000
	Roy's Largest Root	0,619	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000

a. Design: Intercept + Asesmen

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Sumber Variasi	Variabel Terikat	Jumlah Kuadrat	dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Model Koreksi	Sikap Ilmiah	8814,573 ^a	1	8814,573 ^a	75,479	0,004
	Hasil Belajar	2960,033 ^c	1	2960,033 ^b	24,766	0,001
Intercept	Sikap Ilmiah	3740682,545	1	3740682,545	32031,320	0,000
	Hasil Belajar	525455,110	1	525455,110	4396,299	0,000
Asesmen	Sikap Ilmiah	8814,573	1	8814,573	75,479	0,000
	Hasil Belajar	2960,033	1	2960,033	24,766	0,000
Dalam	Sikap Ilmiah	16466,266	141	116,782		

	Hasil Belajar	16852,625	141	119,522		
Total	Sikap Ilmiah	3763607,000	143			
	Hasil Belajar	544742,000	143			
Total Koreksi	Sikap Ilmiah	25280,839	142			
	Hasil Belajar	19812,657	142			

a. R Squared = .349 (Adjusted R Squared = .344)

b. Computed used alpha = .05

c. R Squared = .149 (Adjusted R Squared = .143)

Perbandingan Berpasangan

Variabel Terikat	(I) Asesmen Diri	(J) Asesmen Konvensional	Perbedaan Rerata (I-J)	Standar Deviasi	Sig. ^b	Interval Kepercayaan 95% untuk Perbedaan ^b	
						Batas Bawah	Batas Atas
Sikap Ilmiah	1.00	2.00	13,708*	1,649	0,000	10,447	16,969
	2.00	1.00	-13,708*	1,649	0,000	-16,969	-10,447
Hasil Belajar	1.00	2.00	7,314*	1,715	0,000	3,923	10,704
	2.00	1.00	-7,314*	1,715	0,000	-10,704	-3,923

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Multivariate Tests

	Value	F	dk-antar	dk-dalam	Sig.
Pillai's trace	0,382	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000
Wilks' lambda	0,618	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000
Hotelling's trace	0,619	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000
Roy's largest root	0,619	7,724 ^b	2,000	140,000	0,000

Each F tests the multivariate effect of Asesmen. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Univariate Tests

Variabel Terikat	Jumlah Kuadrat	dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Sikap Ilmiah antar dalam	8814,573	1	8814,573	75,479	0,000
	16466,266	141	116,782		
Hasil Belajar antar dalam	2960,033	1	2960,033	24,766	0,000
	16852,625	141	119,522		

The F tests the effect of Asesmen. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

c. Analisis Kovarians Multivariat: Hipotesis 4 - 6

Pengujian hipotesis 4, 5, dan 6 menggunakan analisis kovarians multivariat. Hasil analisis kovarians multivariat dengan program SPSS 23.0 multivariat adalah sebagai berikut.

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	dk-antar	dk-dalam	Sig.	
Intercept	Pillai's Trace	0,753	211,475 _b	2,000	139,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,247	211,475 _b	2,000	139,000	0,000
	Hotelling's Trace	3,043	211,475 _b	2,000	139,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,043	211,475 _b	2,000	139,000	0,000
Pengetahua	Pillai's Trace	0,312	31,458 ^b	2,000	139,000	0,000

n Awal	Wilks' Lambda	0,688	31,458 ^b	2,000	139,000	0,000
	Hotelling's Trace	0,453	31,458 ^b	2,000	139,000	0,000
	Roy's Largest Root	0,453	31,458 ^b	2,000	139,000	0,000
Asesmen	Pillai's Trace	0,383	43,292 ^b	2,000	139,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,616	43,292 ^b	2,000	139,000	0,000
	Hotelling's Trace	0,623	43,292 ^b	2,000	139,000	0,000
	Roy's Largest Root	0,623	43,292 ^b	2,000	139,000	0,000

a. Design: Intercept + Pengetahuan Awal + Asesmen

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Sumber Variasi	Variabel Terikat	Jumlah Kuadrat	dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
Model Koreksi	Sikap Ilmiah	12214,127 ^a	2	6107,064	65,433	0,000
	Hasil Belajar	5685,069 ^c	2	2842,535	28,169	0,000
Intercept	Sikap Ilmiah	38061,947	1	38061,947	407,805	0,000
	Hasil Belajar	1851,718	1	1851,718	18,350	0,000
Pengetahuan Awal	Sikap Ilmiah	3399,554	1	3399,554	36,424	0,000
	Hasil Belajar	2725,036	1	2725,036	27,004	0,000
Asesmen	Sikap Ilmiah	6447,861	1	6447,861	69,084	0,000
	Hasil Belajar	1835,487	1	1835,487	18,189	0,000
Dalam	Sikap Ilmiah	13066,712	140	93,334		
	Hasil Belajar	14127,588	140	100,911		
Total	Sikap Ilmiah	3763607,000	143			

	Hasil Belajar	544742,000	143			
Total Koreksi	Sikap Ilmiah	25280,839	142			
	Hasil Belajar	19812,657	142			

a. R Squared = .483 (Adjusted R Squared = ,476)

b. R Squared = .287 (Adjusted R Squared = ,277)

Perbandingan Berpasangan

Variabel Terikat	(I) Asesmen Diri	(J) Asesmen Konvensional	Perbedaan Rerata (I-J)	Standar Deviasi	Sig. ^b	Interval Kepercayaan 95% untuk Perbedaan ^b	
						Batas Bawah	Batas Atas
Sikap Ilmiah	1.00	2.00	15,703*	1,807	0,000	12,130	19,276
Hasil Belajar	2.00	1.00	-15,703*	1,807	0,000	-19,276	-12,130
	1.00	2.00	9,100*	1,829	0,000	5,485	12,714
	2.00	1.00	-9,100*	1,829	0,000	-12,714	-5,485

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Multivariate Tests

	Value	F	dk-antar	dk-dalam	Sig.
Pillai's trace	,384	43,292 ^a	2,000	139,000	,000
Wilks' lambda	,616	43,292 ^a	2,000	139,000	,000
Hotelling's trace	,623	43,292 ^a	2,000	139,000	,000
Roy's largest root	,623	43,292 ^a	2,000	139,000	,000

Each F tests the multivariate effect of Asesmen. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Univariate Tests

Variabel Terikat	Jumlah Kuadrat	dk	Rerata Jumlah Kuadrat	F	Sig.
------------------	----------------	----	-----------------------	---	------

Sikap Ilmiah	Antar	6447,861	1	6447,861	69,084	0,000
	Dalam	13066,712	140	93,334		
Hasil Belajar	Antar	1835,487	1	1835,487	18,189	0,000
	Dalam	14127,588	140	100,911		

The F tests the effect of Asesmen. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

d. Analisis Korelasi Pengetahuan Awal Siswa dalam Belajar Fisika terhadap Sikap Ilmiah dan terhadap Hasil Belajar Siswa

Uji korelasi dilakukan untuk menguji apakah kovariat mempunyai pengaruh terhadap variabel terikat. Pengujian dilakukan dengan bantuan program SPSS 23.0 dengan kriteria : jika angka signifikansi yang ditunjukkan pada nilai t kurang dari taraf signifikansi yang ditetapkan (dalam hal ini 0,05) maka koefisien garis regresi yang dihasilkan signifikan. Hasil analisis dengan program SPSS 23.0 menunjukkan hasil sebagai berikut.

Korelasi Pengetahuan Awal terhadap Sikap Ilmiah

1.

Coefficients^a

Model	Koefisien Non Baku	Koefisien Baku	t	Sig.
-------	--------------------	----------------	---	------

		B	Standar Deviasi	Beta		
1	(Constant)	114,523	7,373		15,534	0,000
	Pengetahuan Awal	2,324	0,360	0,478	6,455	0,000

a. Variabel Terikat: Sikap Ilmiah

Model Summary

Model	R	R ²	Penyesuaian R ²	Perkiraan Standar Deviasi	Perubahan Statistik				
					R ² Perubahan	F Perubahan	dk1	dk2	Sig. F Perubahan
1	0,478 _a	0,228	0,223	11,76441	0,228	41,663	1	141	0,000

a. Predictors: (Constant), Pengetahuan Awal



Korelasi Pengetahuan Awal terhadap Hasil Belajar Siswa

2.

Coefficients^a

Model		Koefisien Non Baku		Koefisien Baku	t	Sig.
		B	Standar Deviasi	Beta		
1	(Constant)	22,053	6,668		3,307	0,001
	Pengetahuan Awal	1,889	0,325	0,441	5,831	0,000

a. Variabel Terikat : Hasil Belajar

Model Summary

Model	R	R ²	Penyesuaian R ²	Perkiraan Standar Deviasi	Perubahan Statistik
-------	---	----------------	----------------------------	---------------------------	---------------------

1			n R ²	n Standar Deviasi	R ² Perubahan	F Perubahan	dk1	dk2	Sig. F Perubahan
1	0,441 _a	0,194	0,189	10,64017	0,194	34,003	1	141	0,000

a. Predictors: (Constant), Pengetahuan Awal

Berdasarkan hasil tersebut dapat dibuat persamaan garis regresi untuk tiap-tiap kelompok sebagai berikut.

Regresi	Persamaan Regresi	Nilai t	Nilai Signifikansi
X – Y ₁	$\hat{Y} = 2,324 X + 114,523$	6,455	< 0,001
X – Y ₂	$\hat{Y} = 1,899 X + 22,053$	5,831	< 0,001

Sesuai dengan tabel di atas, nilai t seluruhnya kurang dari 0,05; artinya **b₂** signifikan untuk menduga **β₂**.

Uji besar kontribusi pengetahuan awal terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar siswa menunjukkan hasil sebagai berikut.

Regresi	Nilai R	Nilai R ²	Nilai R ² Penyesuaian	Nilai F Perubahan	Nilai Signifikansi
X – Y ₁	0,478	0,228	0,223	41,663	< 0,001
X – Y ₂	0,441	0,194	0,189	34,003	< 0,001

Jadi kontribusi pengetahuan awal terhadap sikap ilmiah sebesar 22,8%; dan terhadap hasil belajar sebesar 19,4%.



RIWAYAT HIDUP



I PUTU EKA WILANTARA, lahir di Jembrana, 18 Juli 1974. Anak ke-1 dari 3 bersaudara, pasangan I Nyoman Watra, B.A, dan Ni Made Nanik Darwati,S.Pd. Menamatkan sekolah di SDN 4 Pendem tahun 1987, SMPN 1 Negara tahun 1990, SMAN 1 Negara tahun 1993, S1 di STKIP Negeri Singaraja Prodi Fisika tahun 1998, dan S2 di IKIP Negeri Singaraja tahun 2003 Prodi PEP. Memulai tugas sebagai Guru di SMPN 4 Busungbiu tahun 1999-2004. Dimutasi menjadi Guru SMAN 1 Singaraja tahun 2004. Dipercaya menjadi Kepala Sekolah SMAN 1 Singaraja tahun 2013.

Beberapa aktivitas akademik yang telah diikuti menjadikannya sebagai **Mahasiswa Berprestasi Tingkat Nasional 1997**, sebagai **Guru Berprestasi**

Tingkat Nasional 2007 dan Kepala Sekolah Berprestasi Tingkat Nasional Tahun 2018.

Selama menjadi Guru dan Kepala Sekolah telah mengikuti beberapa kegiatan studi kajian bidang pendidikan yang diselenggarakan oleh Kemendikbud ke beberapa Negara antara lain Jepang (2009), Italia (2012) dan Spanyol (2012). Mengikuti *shortcourse* di Sydney University tahun 2016.

Beberapa penghargaan yang pernah diraih antara lain : (1) Medali Emas dalam Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) di Undip Semarang tahun 1998, (2) Sebagai *Indonesian Youth Master Innovator* tahun 2003 dari WIPO/PBB, (3) Medali Innovator Muda Indonesia dari Mendiknas RI tahun 2003, (4) Penghargaan *The Winner Prize of Outstanding Achievement in Science Education Award 18th (ITSF) Jepang* tahun 2012, Terbaik Best Practise Kepala Sekolah dari Medikbud RI Tahun 2018 dan 2019, Peraih Widya Kusuma Award dari Pemprov Bali Tahun 2019 dan beberapa penghargaan lainnya.

Saat ini dikaruniai 2 anak, Ni Putu Anindya Asti Pratiwi (10 tahun) dan I Made Prana Baskara (8 tahun) dari perkawinan dengan istri tercinta Ni Komang Sri Rafita Dewi,S.Pd.

