

Lampiran 1

KISI-KISI
TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS YANG DIUJICOBAKAN

No.	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis					Jumlah Soal
			Nomor Butir					
			A	B	C	D	E	
1.	Usaha dan Energi	Menganalisis konsep usaha untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	2		3		9	3
		Menganalisis energi kinetik dan/atau energi potensial		11		4	7	3
		Menganalisis permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan usaha dan perubahan energi sebuah objek	1	5,6				3
		Menganalisis masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep hukum kekekalan energi mekanik			8, 10	12		3
2.	Momentum dan Impuls	Menganalisis konsep momentum dan impuls untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	14, 16	13	17	15		5
		Menganalisis konsep hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	21	19		20	18	4
		Memahami dan menganalisis konsep tumbukan dan koefisien restitusi dan			23	22	24, 25	4

No.	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis					Jumlah Soal
			Nomor Butir					
			A	B	C	D	E	
		menerapkannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari						
Jumlah Butir			5	5	5	5	5	25

Keterangan:

A = Interpretasi

B = Analisis

C = Evaluasi

D = Inferensi

E = Eksplanasi



Lampiran 2

TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS YANG DIUJICOBAKAN

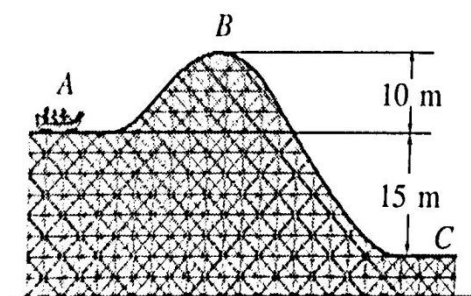
1. Data perubahan kecepatan sebuah benda yang bergerak lurus disajikan seperti tabel berikut:

No	Massa Benda (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)
1	8	2	4
2	8	3	5
3	10	5	6
4	10	0	4

Berdasarkan data tersebut, manakah yang memiliki usaha yang paling besar? Jelaskan! (**Interpretasi**)

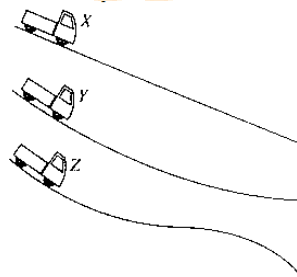
2. Samsul sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang Samsul tempuh dibagi atas dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan Horizontal BC. Ketika Samsul menempuh jalan AB, gaya berat Samsul melakukan usaha pada diri Samsul. Ketika menempuh jalan BC, Gaya berat Samsul tidak melakukan usaha pada diri Samsul. Berikan alasan mengapa demikian! (**Interpretasi**)
3. Seorang siswa melakukan suatu eksperimen sederhana sebagai berikut. Pada eksperimen pertama, dia menarik suatu benda dengan agay F pada permukaan datar licin sehingga mempercepat benda dari diam sampai mencapai kelajuan v . Pada eksperimen kedua, ia mempercepat dengan gaya yang sama sehingga dia menyimpulkan bahwa perbandingan usaha pada eksperimen pertama dan kedua adalah 1:3. Berapakah kelajuan yang harus di percepat oleh siswa dari kelajuan v pada eksperimen kedua? Jelaskan! (**Evaluasi**)

4. Sebuah roller coster dengan massa 1.000 kg bergerak dari titik A, ke titik B dan kemudian ke titik C. A) berapa energi potensial gravitasi pada B dan C relative terhadap A. B) berapa perubahan energy

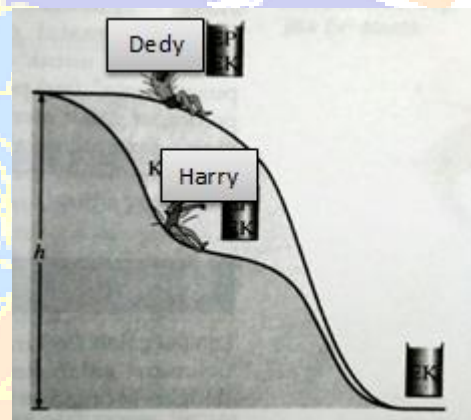


potensial perpindahan dari B ke C?. C) ulangi pertanyaan a) dan b), tetapi ambil titik acuan ($h=0$) pada titik C. (**Inferensi**)

5. Tiga mobil mainan X, Y, Z bergerak menuju lintasan yang bentuknya seperti di bawah ini . Mobil mainan bergerak pada waktu yang sama dan ketinggian yang sama dan dari keadaan diam. Analisislah mobil yang manakan lebih cepat sampai? Abaikan gesekan lintasan dan hambatan udara. Jelaskan! (**Analisis**)

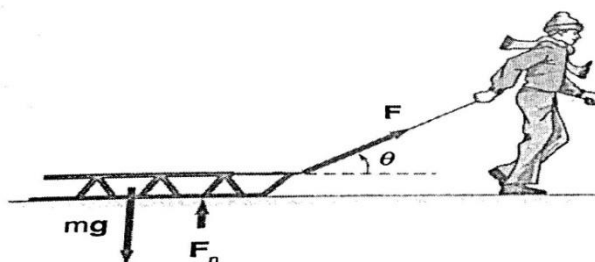


6. Dua luncuran air pada sebuah kolam dibentuk berbeda tetapi mulai pada ketinggian yang sama h . Dua peluncur, Dedy dan Harry, mulai dari keadaan diam pada saat yang sama pada peluncuran yang berbeda. Analisislah peluncur yang mana yang mencapai dasar terlebih dahulu?. Abaikan gesekan. (**Analisis**)



7. Perkirakan energi kinetik dan laju yang diperlukan agar seorang pelompat galah dengan massa 70 kg bisa melewati sedikit diatas palang dengan ketinggian 5,0 m. Anggap pusat massa pelompat pada awalnya 0,90 m diatas tanah dan mencapai ketinggian maksimumnya pada ketinggian palang itu sendiri. (**Eksplanasi**)
8. Seorang artis trampoline dengan massa 75 kg melompat vertikal ke atas dari puncak sebuah panggung dengan laju 5,0 m/s. Seberapa cepat ia terjun pada waktu mendarat di trampoline yang berada 3,0 m dibawah? (**Evaluasi**)

9. Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika massa kereta luncur adalah 5 kg dan anak laki-laki mengerjakan gaya 12 N pada 30° , carilah kerja yang dilakukan oleh anak laki-laki itu dan kelajuan akhir kereta setelah bergerak 3 m, dengan mengasumsikan bahwa kereta mulai dari keadaan diam dan tidak ada gesekan. (**Eksplanasi**)

10. Manda sedang berada di dalam pesawat dengan massa total 1 ton yang terbang mengudara dengan kecepatan 190 km/jam. Jika energi kinetic pada saat itu adalah 15.000 Kj, apakah Manda sudah berada pada ketinggian lebih dari 1000 meter diatas permukaan laut? (**Evaluasi**)
11. Pada suatu demonstrasi pelajaran Fisika dikelas, sebuah bola bowling digantungkan dari langit-langit dengan kawat baja. Sang Guru menarik bola ke belakang dan berdiri di depan dinding samping ruang pelajaran dengan bola di depan hidungnya. Untuk menghindari cedera, guru tersebut harus melepaskan bola, tetapi tidak dengan cara mendorongnya. Mengapa? (**Analisis**)
12. Pada loncat tinggi, energi kinetik atlet diubah menjadi energi potensial gravitasi tanpa bantuan galah. Dengan laju minimum berapa atlet harus meninggalkan tanah untuk mengangkat pusat massa setinggi 2,10 m dan melintasi palang dengan laju 0,70 m/s? Berikan penilaian terhadap masalah tersebut! (**Inferensi**)
13. Pada jam pelajaran olahraga, anak-anak kelas X akan bermain bola kasti. Sebelum bermain, mereka melakukan pemanasan dengan berkeliling lapangan. Mula-mula anak-anak berlari secara perlahan kemudian di tengah lintasan kecepatan mereka saat berlari semakin meningkat. Setelah selesai

berlari, permainan dimulai dengan Mino yang memukul bola kasti hingga berhasil ditangkap oleh Elsa. Kemudian Bobby juga memukul bola kasti yang massanya sama, namun gagal ditangkap dan menghantam kaca jendela ruang guru hingga pecah. Dari beberapa peristiwa tersebut, manakah kegiatan siswa yang menerapkan konsep momentum? (**Analisis**)

14. Seorang pengemudi truk dan mobil melaju dengan kecepatan yang sama. Tiba-tiba dari arah depan ada seorang nenek yang hendak menyebrang jalan. Pengemudi truk dan mobil terlambat untuk mengerem kendaraannya. Agar tidak menabrak nenek yang sedang menyebrang jalan, keduanya membanting setir ke arah kiri tanpa diduga pengemudi truk dan mobil menabrak tembok toko roti yang ada disebelah kiri. Dari kejadian tersebut, manakah yang memiliki momentum paling besar antara truk atau mobil? (**Interpretasi**)
15. Hajrin sedang bermain *baseball* melempar bola bermassa 1 kg horizontal ke kanan dengan kelajuan 10 m/s. Bola tersebut kemudian dipukul oleh Dodik sehingga bergerak horizontal ke kiri dengan kelajuan 20 m/s. Keesokan harinya bola dengan massa yang sama dilempar kekanan dengan kelajuan 15 m/s dan bola tersebut dipukul horizontal ke kiri, berapa nilai kecepatan bola saat setelah dipukul ? Jika gaya dan selang waktu pukulan bola nilainya sama seperti dihari kemarin. (**Inferensi**)
16. Desy keluar rumah untuk membeli buah-buahan dengan menggunakan sepeda motor. Di perjalanan Desy kurang beruntung karena bertemu pengendara yang menerobos lampu merah dan menabrak Desy hingga jatuh dari sepeda motor. Beruntungnya, kepala Desy tidak terluka karena telah menggunakan helm yang dilapisi spons. Apakah keputusan yang diambil Desy menggunakan helm yang dilapisi spons sudah tepat? Berikan penilaian terhadap masalah ini! (**Interpretasi**)
17. Irwan adalah seorang remaja yang mempunyai jiwa driver luar biasa. Suatu hari Dia dibelikan sebuah mobil sport baru oleh orang tuanya. Melihat mobil baru yang sangat berkualitas, Irwan mulai berkeinginan mencoba kualitas

dari mobil tersebut. Di tengah jalan lebar, lurus dan sepi. Dia mulai memacu kecepatan mobilnya yang bermassa 1,5 ton dengan liar, dan tidak terasa speedometer mobil telah menunjukkan angka 360 Km/jam. Ditengah-tengah keliarannya secara tiba-tiba Irwan melihat batang pohon besar ditengah jalan, karena terkejut Irwan dengan spontan menginjak rem sehingga mobil mengalami perlambatan sebesar 25 m/s. Jika waktu kontak mobil dengan batang pohon ketika bertabrakan adalah 0,5 sekon, maka berapakah kecepatan mobil Irwan sesaat setelah menabrak batang pohon? (**Evaluasi**)

18. Seorang pemanah bermassa 50 kg berturut-turut melepaskan 3 anak panah dengan kecepatan yang sama 70 m/s. Massa anak panah berbeda yaitu 10 gram, 30 gram dan 50 gram. Setelah anak panah dilepaskan, pemanah terdorong ke belakang dengan kecepatan tertentu. Hitunglah kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah ketika terdorong ke belakang! (**Inferensi**)
19. Ikhsan naik *skate board* yang massanya 2 kg dan bergerak dengan kecepatan 1 m/s. Masa Ikhsan sebesar 48 kg. Hitunglah kecepatan *skate board* komang lebih besar (cepat) atau lebih kecil (lambat), saat Ikhsan melompat ke kiri (berlawanan arah dengan *skate board*) dengan kecepatan 0,5 m/s. (**Evaluasi**)
20. Azrynd dan Icen sedang bermain tarik tambang. Azrynd yang memiliki massa 60 kg menarik salah satu ujung tambang, sedangkan ujung lainnya ditarik oleh Icen yang bermassa 50 kg. Ketika sedang bermain, tiba-tiba tali yang digunakan untuk bermain tarik tambang terputus. Ketika tali yang digunakan putus, Icen terpelanting ke kiri dengan kecepatan 3 m/s, kemudian, apakah yang terjadi pada Azrynd? (**Inferensi**)
21. Dua buah bola bilyar A dan B saling bertumbukan memiliki massa sama dengan koefisien restitusi 1. Kecepatan bola bilyar B lebih besar dibandingkan bola bilyar A. Berdasarkan peristiwa tersebut temukan pernyataan yang dapat mendeskripsikan kecepatan bola bilyar A dan B! (**Interpretasi**)

22. Suatu hari Angga pergi menemani ayahnya untuk membeli bola basket. Sesampainya di toko, penjual menawarkan beberapa Jenis bola basket kepada mereka. Sebelum memilih bola yang akan dibeli, ayah Angga memantul-mantulkan bola-bola yang ditawarkan oleh pedagang. Berikut merupakan tinggi pantulan untuk masing-masing bola.

Bola Basket	Tinggi mula-mula	Tinggi pantulan
A	1 m	0,75 m
B	1 m	0,60 m
C	1 m	0,30 m

Dari ketiga bola tersebut, cobalah prediksi manakah bola yang memiliki kualitas paling baik dan akan dibeli oleh ayah Angga? (**Inferensi**)

23. Saat perjalanan pulang ke rumah dari lapangan basket. Budi tidak sengaja menjatuhkan bola basket yang dibawanya. Bola basket tersebut jatuh dari ketinggian 100 cm di atas permukaan aspal. Jika pada pemamulan pertama. Ketinggian yang dicapai oleh bola basket tersebut adalah 50 cm, maka tentukanlah ketinggian yang dicapai pada pemantulan yang ketiga! (**Evaluasi**)
24. Suatu hari Tumas sedang bermain bilyard. Tumas mulai bermain dengan menyodok bola putih menuju sekumpulan bola bilyard yang telah disusun di tengah meja bilyard. Hal tersebut menyebabkan bola-bola bilyard saling bertumbukan satu sama lain. Diantara bola-bola tersebut terlihat bola hitam dan bola hijau saling mendekat dan bertumbukan dengan laju masing-masing bola 20 m/s dan 10 m/s. Jika kedua bola mengalami tumbukan lenting sempurna dan massa masing-masing bola adalah sama sebesar 1 kg, analisislah kelajuan dan arah kedua bola setelah tumbukan! (**Eksplanasi**)
25. Bola pingpong mempunyai massa 25 gram dijatuhkan ke lantai dari ketinggian 1 meter. Jika setelah menyentuh lantai bola memantul dan mencapai ketinggian 80 cm kemudian jatuh kembali, analisislah presentase energi yang hilang setelah bola memantul lantai. ($g = 10 \text{ m/s}^2$) (**Eksplanasi**)

Lampiran 3

PEMBAHASAN
TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS YANG DIUJICOBAKAN

No.	Pembahasan																										
1.	<p>Diketahui:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">No</th> <th style="text-align: center;">Massa Benda (kg)</th> <th style="text-align: center;">Kecepatan Awal (m/s)</th> <th style="text-align: center;">Kecepatan Akhir (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya :</p> <p>Manakah yang memiliki usaha yang paling besar? Jelaskan!</p> <p>Jawab :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Besarnya usaha (W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> $W_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} 8(4^2 - 2^2)$ $= 48 \text{ J}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $W_4 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_4 = \frac{1}{2} 10(4^2 - 0^2)$ $= 84 \text{ J}$ </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> $W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = \frac{1}{2} 8(5^2 - 3^2)$ $= 64 \text{ J}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $W_5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_5 = \frac{1}{2} 20(3^2 - 3^2)$ $= 0 \text{ J}$ </td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil perhitungan pada setiap percobaan diatas didapatkan bahwa yang memiliki usaha paling besar adalah pada percobaan 4 sebesar 84 J .</p>	No	Massa Benda (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)	1	8	2	4	2	8	3	5	3	10	5	6	4	10	0	4	Besarnya usaha (W)		$W_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} 8(4^2 - 2^2)$ $= 48 \text{ J}$	$W_4 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_4 = \frac{1}{2} 10(4^2 - 0^2)$ $= 84 \text{ J}$	$W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = \frac{1}{2} 8(5^2 - 3^2)$ $= 64 \text{ J}$	$W_5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_5 = \frac{1}{2} 20(3^2 - 3^2)$ $= 0 \text{ J}$
No	Massa Benda (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)																								
1	8	2	4																								
2	8	3	5																								
3	10	5	6																								
4	10	0	4																								
Besarnya usaha (W)																											
$W_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} 8(4^2 - 2^2)$ $= 48 \text{ J}$	$W_4 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_4 = \frac{1}{2} 10(4^2 - 0^2)$ $= 84 \text{ J}$																										
$W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = \frac{1}{2} 8(5^2 - 3^2)$ $= 64 \text{ J}$	$W_5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_5 = \frac{1}{2} 20(3^2 - 3^2)$ $= 0 \text{ J}$																										
2.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samsul sedang berjalan kaki dari A ke C. - Ketika Samsul menempuh jalan AB, gaya berat Samsul melakukan usaha pada diri Samsul. - Ketika menempuh jalan BC, Gaya berat Samsul tidak melakukan usaha pada diri Samsul. 																										

	<p>Ditanya :</p> <p>Berikan alasan mengapa hal tersebut bisa terjadi! Mengapa?</p> <p>Jawab:</p> <p>Karena pada saat Samsul berjalan datar menurun dari A ke B (menuruni bidang kemiringan jalan) maka akan berpengaruh pada gaya berat samsul, namun pada saat samsul berjalan horizontal dari B ke C (berjalan di jalan yang datar), maka gaya berat samsul akan menjadi sama dengan gaya normal ke atas sehingga gaya tersebut akan tegak lurus terhadap perpindahannya samsul.</p>
3.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada eksperimen pertama, dia menarik suatu benda dengan gaya F pada permukaan datar licin sehingga mempercepat benda dari diam sampai mencapai kelajuan v. - Pada eksperimen kedua, ia mempercepat dengan gaya yang sama sehingga dia menyimpulkan bahwa perbandingan usaha pada eksperimen pertama dan kedua adalah 1:3. <p>Ditanya :</p> <p>Berapakah kelajuan yang harus dipercepat oleh siswa dari kelajuan v pada eksperimen kedua? Jelaskan</p> <p>Jawab :</p> <p>Soal tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep usaha-energi. Dalam soal tersebut, gaya F yang diberikan akan membuat benda berpindah sejauh s. Selama benda berpindah maka kelajuan benda bergerak juga ikut berubah sehingga besarnya usaha akibat gaya sama dengan perubahan energi kinetik benda. Sehingga berlaku persamaan:</p> $W = \Delta EK$ $Fs = \frac{1}{2} m(v_t^2 - v_0^2)$ <p>Pada eksperimen pertama:</p> $W_1 = \frac{1}{2} m(v_1^2 - 0^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} mv_1^2$ <p>Pada eksperimen kedua:</p>

$$W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{\frac{1}{2} m v_1^2}{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{v_1^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{1}{3}$$

$$3 v_1^2 = v_2^2 - v_1^2$$

$$4 v_1^2 = v_2^2$$

$$2 v_1 = v_2$$

Ingat :

$$v_1 = v$$

$$v_2 = 2v$$

Jadi, pada eksperimen kedua siswa tersebut mempercepat benda dari kelajuan v menjadi $2v$

4. Diketahui:

Sebuah roller coaster dengan massa 1.000 kg bergerak dari titik A, ke titik B dan kemudian ke titik C

Ditanya :

- berapa energi potensial gravitasi pada B dan C relative terhadap A..?
- berapa perubahan energy potensial perpindahan dari B ke C..?
- ulangi pertanyaan a) dan b), tetapi ambil titik acuan ($y=0$) pada titik C..?

Jawab :

A) kita ambil arah ke atas positif dan ukur ketinggian dari titik A, yang berarti pada awalnya energy potensial adalah nol.

- Pada titik B, dimana $h_b = 10$ m,

$$EP_B = mgh_B = (1000 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(10 \text{ m}) = 9,8 \times 10^4 \text{ J}$$

- Pada titik C, dimana $h_c = -15$ m, karena C berada dibawah A. Dengan demikian,

$$EP_C = mgh_C = (1000 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(-15 \text{ m}) = -1,5 \times 10^5 \text{ J}$$

B) dalam gerak dari B ke C, perubahan energy potensial ($ep_{\text{akhir}} - ep_{\text{awal}}$) adalah

$$EP_C - EP_B = (-1,5 \times 10^5 \text{ J}) - (9,8 \times 10^5 \text{ J})$$

$$EP_C - EP = -2,5 \times 10^5 \text{ J}$$

Energy potensial gravitasi berkurang sebesar $2,5 \times 10^5 \text{ J}$

C) pada kasus ini, $h_a = +15 \text{ m}$ pada titik A, sehingga energy potensial awal (pada A) sama dengan:

$$EP_A = mgh_A = (1000 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m}) = 1,5 \times 10^5 \text{ J}$$

▪ Pada B, $h_b = 25 \text{ m}$, sehingga energy potensial adalah:

$$EP_B = mgh_A = (1000 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(25 \text{ m}) = 2,5 \times 10^5 \text{ J}$$

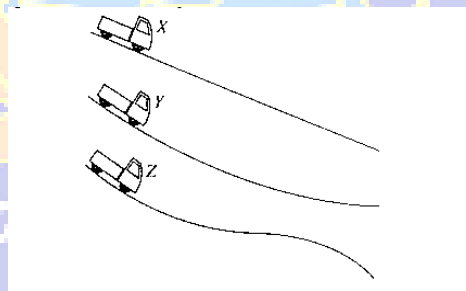
▪ Pada C, $h_c = 0 \text{ m}$, sehingga energy potensial adalah nol. Perubahan energy potensial pada gerak dari B ke C adalah:

$$EP_C - EP_B = 0 - (2,5 \times 10^5 \text{ J})$$

$$EP_C - EP = -2,5 \times 10^5 \text{ J}$$

5. Diketahui:

Tiga mobil mainan X, Y, Z bergerak menuju lintasan yang bentuknya seperti di bawah ini.

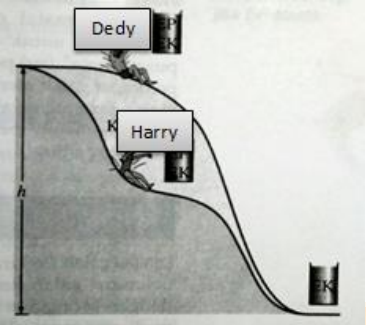


Ditanya :

Analisislah mobil yang manakan lebih cepat sampai? Abaikan gesekan lintasan dan hambatan udara. Jelaskan !

Jawab :

Jika lintasan licin (tidak ada gaya non konserfatif) dan mobil x,y dan z dilepaskan dari keadaan diam dan pada posisi yang sama maka, ketiga mobil akan memiliki kecepatan yang sama pada ujung lintasan. Karena usaha yang dikerjakan pada ketiga mobil sama besar walaupun lintasanya berbeda karena

	permukaanya licin
6.	<p>Diketahui :</p> <p>Dua peluncur, Dedy dan Harry, mulai dari keadaan diam pada saat yang sama pada peluncuran yang berbeda.</p>  <p>Ditanyakan :</p> <p>Analisislah peluncur yang mana yang mencapai dasar terlebih dahulu?. Abaikan gesekan.</p> <p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi potensial masing-masing peluncur, mgh, diubah menjadi energi kinetic, sehingga laju v di dasar didapat dari $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$. Massa saling meniadakan pada persamaan ini sehingga laju akan sama, tidak bergantung pada massa peluncur. Karena mereka dari ketinggian yang sama, mereka akan berhenti dengan laju yang sama. <p>Perhatikan bahwa, Harry selalu berada pada ketinggian yang lebih rendah dari Dedy sepanjang lintasan. Ini berarti ia merubah energi potensialnya menjadi energi kinetic lebih awal. Akibatnya, ia meluncur lebih cepat dari Dedy sepanjang lintasan, kecuali pada tempat dimana dedy akhirnya mencapai laju yang sama. Karena Harry meluncur lebih cepat sepanjang lintasan, dan jarak kurang lebih sama, ia sampai lebih dulu didasar.</p>
7.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seorang pelompat galah dengan massa 70 kg bisa melewati sedikit diatas palang dengan ketinggian 5,0 m. - Pusat massa pelompat pada awalnya 0,90 m diatas tanah dan mencapai ketinggian maksimumnya pada ketinggian palang itu sendiri <p>Ditanya :</p> <p>Perkirakan energi kinetic dan laju yang diperlukan ..?</p> <p>Jawab :</p>

Untuk menyelesaikan soal tersebut, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menyamakan energi total persis sebelum pelompat menempatkan ujung galah ke tanah (dan galah mulai melengkung dan menuimpan energi potensial) dengan energi total pelompat ketika melewati palang (kita abaikan sedikit energi kinetik pada posisi ini). Kita pilih posisi awal pusat massa pelompat sebagai $h_1=0$. Tubuh pelompat dengan demikian harus dinaikan sampai ketinggian $h_2=5,0 \text{ m} - 0,9 \text{ m} = 4,1 \text{ m}$.

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = 0 + mgh_2$$

Sehingga:

$$Ek_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2$$

$$Ek_1 = (70 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(4,2 \text{ m})$$

$$Ek_1 = 2,8 \times 10^3 \text{ J}$$

Lajunya adalah (selesaikan untu v_1 dari $Ek_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$)

$$v_1 = \sqrt{\frac{2Ek_1}{m}} = \sqrt{\frac{2(2800 \text{ J})}{70 \text{ kg}}} = 8,9 \text{ m/s}$$

8. Diketahui :

$$m = 75 \text{ kg}$$

$$v_1 = 5,0 \text{ m/s}$$

$$h_1 = 3,0 \text{ m}$$

$$h_2 = 0 \text{ m}$$

Ditanya :

Seberapa cepat ia terjun pada waktu mendarat di trampoline yang berada 3,0 m dibawah..?

Jawab:

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0$$

$$v_2^2 = \pm v_1^2 + 2gh_1$$

$$v_2 = \pm \sqrt{v_1^2 + 2gh_1}$$

$$v_2 = \pm \sqrt{(5,0m/s)^2 + 2(9,8m/s^2)(3,0m)}$$

$$v_2 = \pm 9,154m/s$$

$$v_2 = 9,2m/s$$

Jadi, cepat artis tersebut terjun pada waktu mendarat di trampoline yang berada 3,0 m dibawah adalah sebesar 9.2 m/s.

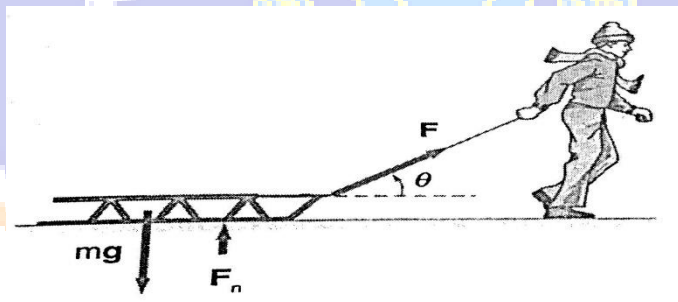
9. Diketahui :

Massa kereta luncur adalah 5 kg dan anak laki-laki mengerjakan gaya 12 N pada 30 derajat

Ditanya :

Kerja yang dilakukan oleh anak laki-laki itu dan kelajuan akhir kereta setelah bergerak 3 m, dengan mengasumsikan bahwa kereta mulai dari keadaan diam dan tidak ada gesekan..?

Jawab :



Gaya-gaya yang ditunjukkan pada gambar tersebut adalah gaya-gaya vertical yaitu gaya karena gravitasi,

$$mg = (5kg)(9,8m/s^2) = 49,0N$$

Komponen ke atas gaya yang dikerjakan oleh tali,

$$F_y = (12N) \sin 30^\circ = 6N$$

Dan gaya penopang vertical yang dikerjakan oleh tanah, yang sama dengan $mg - F_y$ karena tidak ada percepatan vertical,

$$F_n = mg - F_y = 49,0N - 6N = 43,0N$$

Satu-satunya gaya horizontal adalah:

	$F_x = (12N) \cos 30^\circ = 10,4 N$ <p>Kerja total yang dilakukan pada kereta luncur adalah hasil kali komponen F dalam arah gerak (10,4 N) dan jarak yang ditempuh (3 m):</p> $W_{total} = F_y \Delta x = (10,4 N)(3 m) = 31,2 J$ <p>Kerja total yang dilakukan pada kereta sama dengan perubahan energi kinetiknya. Oleh karena itu, jika kereta mulai dari keadaan diam, energi kinetiknya setelah menempuh 3 m adalah 31,2 J. Kelajuannya dapat dicari dari:</p> $W_{total} = \Delta K = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}mv_f^2 - 0$ $\frac{1}{2}mv_f^2 = K = 31,2 J$ $v_f = \sqrt{\frac{2K}{m}} = \sqrt{\frac{2(31,2 J)}{5 kg}} = 3,53 m/s$
10.	<p>Diketahui:</p> $m = 1 ton = 1000 kg$ $v = 180 km/jam = 50 m/s$ $Em = 15.000 kJ = 15.000.000 J$ <p>Ditanya:</p> <p>Apakah Manda sudah berada pada ketinggian lebih dari 1000 di atas permukaan laut..?</p> <p>Jawab:</p> $Em = Ek + Ep$ $15.000.000 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ $15.000.000 = \frac{1}{2}(1000)(50)^2 + (1000)(10)h$ $15.000.000 = 1250000 + 10000h$ $15.000.000 = 1.250.000 + 10.000h$ $h = 1375m$ <p>Ternyata ketinggian pesawat sudah mencapai 1375 m, karena ketinggian tersebut lebih besar dari 1000 meter . Maka hal ini berarti Manda sudah berada pada ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut.</p>
11.	Diketahui:

	<ul style="list-style-type: none"> - Bola bowling digantungkan dari langit-langit dengan kawat baja. - Guru menarik bola ke belakang dan berdiri di depan dinding samping ruang pelajaran dengan bola di depan hidungnya. <p>Ditanya:</p> <p>Untuk menghindari cedera, guru tersebut harus melepaskan bola, tetapi tidak dengan cara mendorongnya. Mengapa?</p> <p>Jawab:</p> <p>Jika guru tersebut melepaskan bola tanpa mendorongnya, maka bola harus kembali ke ketinggian yang sama persis (kecuali ada gaya non konservatif) dan akan menyentuh hidung guru ketika bola itu berhenti. Tetapi jika guru tersebut mendorong bola, dan memberikan energi kinetik yang besar maka total energi akan semakin besar pula, sehingga bola kemudian akan berayun ke titik yang lebih tinggi sebelum berhenti dan tidak akan menyentuh wajah guru ketika bola tersebut kembali.</p>
12.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada loncat tinggi, energi kinetik atlet diubah menjadi energi potensial gravitasi tanpa bantuan galah. $h_1 = 0 \text{ m}$ $v_2 = 0,70 \text{ m/s}$ $h_2 = 2,10 \text{ m}$ <p>Ditanya:</p> <p>Dengan laju minimum berapa atlet harus meninggalkan tanah (v_1)...?</p> <p>Jawab:</p> <p>Kita asumsikan bahwa semua gaya pada lompatan tersebut adalah gaya konservatif, sehingga energi mekanik peloncat di pertahankan.</p> $\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$ $\frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$ $v_1^2 = v_2^2 + 2gh_2$ $v_1 = \sqrt{v_2^2 + 2gh_2}$ $v_1 = \sqrt{(0,70 \text{ m/s})^2 + 2(9,8 \text{ m/s}^2)(2,10 \text{ m})}$ $v_1 = 6,45 \text{ m/s}$ <p>Jadi, dengan laju minimum $v_1 = 6,45 \text{ m/s}$ atlet harus meninggalkan tanah untuk mengangkat pusat massa setinggi 2,10 m dan melintasi palang dengan</p>

	laju 0,70 m/s.
13.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan siswa saat berlari meningkat - Bola kasti pertama berhasil ditangkap, namun bola kasti kedua gagal ditangkap <p>Ditanya :</p> <p>Peristiwa manakah yang menerapkan konsep momentum.?</p> <p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massa bola yang dimiliki siswa saat berlari tetap dan kecepatan siswa semakin meningkat - Massa bola kasti sama besar dan kecepatan bola kasti ketika dipukul berbeda <p>Sehingga solusi yang dapat digunakan adalah hubungan antara momentum, massa dan kecepatan:</p> $\vec{p} = m \vec{v}$ <p>Peristiwa yang terdapat pada konsep momentum adalah saat siswa melakukan pemanasan dengan berlari dan saat bola kasti dipukul.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saat siswa berlari dengan massa yang tetap, siswa berlari dengan kecepatan pelan menunjukkan siswa memiliki momentum. Kemudian ketika siswa berlari dengan kecepatan lebih cepat juga menunjukkan siswa memiliki momentum. Perbedaannya ketika kecepatan siswa lebih kecil maka momentumnya juga kecil, sedangkan ketika kecepatan siswa besar maka momentumnya juga besar. <p>Ketika bola kasti dipukul dengan kecepatan tertentu dan berhasil menghentikan gerakan bola kasti (ditangkap), hal tersebut menunjukkan bahwa bola kasti memiliki momentum yang kecil. Namun, ketika bola kasti dipukul dan kesulitan menghentikan gerakan bola kasti (ditangkap), hal tersebut menunjukkan bola kasti memiliki momentum yang besar. Karena kesulitan menghentikan gerakan bola kasti, bola kasti menghantam jendela kaca hingga pecah. Massa yang dimiliki bola kasti sama, namun menghasilkan momentum yang berbeda, menunjukkan kecepatan bola saat dipukul juga berbeda.</p>
14.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan pengemudi truk dan mobil sama. - Massa truk lebih besar daripada massa mobil. - Truk dan mobil, keduanya menabrak tempok <p>Ditanya :</p>

	<p>Manakah yang memiliki momentum paling besar antara truk atau mobil..?</p> <p>Jawab:</p> <p>Kita ketahui bahwa rumus momentum, yaitu:</p> $\vec{p} = m \vec{v}$ <p>Diantara truk dan mobil yang memiliki momentum paling besar adalah truk karena massa truk lebih besar dari massa mobil, walaupun kecepatan truk dan mobil sama. Hal ini menunjukkan momentum sebanding dengan massa.</p>
15.	<p>Diketahui :</p> <p>Hajrin sedang bermain <i>baseball</i> melempar bola bermassa 1 kg horizontal ke kanan dengan kelajuan 10 m/s. Bola tersebut kemudian dipukul oleh Dodik sehingga bergerak horizontal ke kiri dengan kelajuan 20 m/s. Keesokan harinya bola dengan massa yang sama dilempar kekanan dengan kelajuan 15 m/s dan bola tersebut dipukul horizontal ke kiri,</p> <p>Ditanya:</p> <p>Berapa nilai kecepatan bola saat setelah dipukul ? Jika gaya dan selang waktu pukulan bola nilainya sama seperti dihari kemarin.</p> <p>Jawab:</p> <p>Ketika Hajrin melempar bola bermassa 1 kg dengan kecepatan 10 m/s ke kanan dengan ketentuan arah ke kanan bernilai positif. Ketika itu nilai momentumnya adalah</p> $p_{awal} = mv_{awal}$ $p_{awal} = (1 \text{ kg}) (10 \text{ m/s})$ $p_{awal} = 10 \text{ kg m/s}$ <p>Ketika Dodik memukul bola dari Hajrin bermassa 1 kg dengan kecepatan 20 m/s ke kiri dengan ketentuan arah ke kiri bernilai negatif. Ketika itu nilai momentumnya adalah</p> $p_{akhir} = mv_{akhir}$ $p_{akhir} = (1 \text{ kg}) (-20 \text{ m/s})$ $p_{akhir} = -20 \text{ kg m/s}$ <p>Sehingga nilai impulsnya:</p>

	$I = F\Delta t = \Delta p$ $I = p_{akhir} - p_{awal}$ $I = -20 - 10$ $I = -30 \text{ Ns}$ <p>Keesekoannya Hajrin dan Dodik bermain baseball lagi. Hajrin melempar bola dengan kecepatan 15 m/s dengan nilai impuls yang sama dengan kemarin.</p> <p>Sehingga kecepatan bola yang akan dipukul oleh Dodik dapat diketahui:</p> $I = p_{akhir} - p_{awal}$ $30 \text{ Ns} = mv_{akhir} - mv_{awal}$ $30 \text{ Ns} = (1 \text{ kg}) v_{akhir} - (1 \text{ kg})(15 \text{ m/s})$ $30 \text{ Ns} = v_{akhir} - 15 \text{ m/s}$ $30 + 15 = v_{akhir}$ $v_{akhir} = 45 \text{ m/s}$
16.	<p>Diketahui :</p> <p>Desy memakai helm yang dilapisi spons. Karena memakai helm yang dilapisi spons, kepalanya tidak terluka saat terjadi tabrakan.</p> <p>Ditanya :</p> <p>Apakah keputusan yang diambil Desy menggunakan helm yang dilapisi spons sudah tepat? Berikan penilaian terhadap masalah ini!</p> <p>Jawab :</p> <p>Peristiwa tersebut memperlihatkan adanya hubungan antara gaya impulsive dan selang waktu kontak dengan besar impuls tetap, yaitu:</p> $\vec{I} = \vec{F} \Delta t$ <p>Impuls yang dihasilkan oleh helm yang dilapisi spons adalah tetap. Selang waktu kontak antara helm dengan spons lebih lama. Oleh karena itu, gaya impulsive yang dikerjakan spons pada helm lebih kecil. Akibatnya, ketika terjadi benturan kepala Desy tidak terluka. Oleh karena itu, keputusan yang diambil Desy sudah tepat untuk memakai helm yang terdapat lapisan spons.</p>
17.	<p>Diketahui:</p> $M = 1,5 \text{ ton} = 150 \text{ kg}$ $V_1 = 360 \text{ km/jam} = 100 \text{ m/s}$ $\Delta t = 0,5 \text{ s}$

	<p>$A = 25 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$V_2 = \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>$I = \Delta p$</p> <p>$F\Delta t = m(v_2 - v_1)$</p> <p>$ma\Delta t = m(v_2 - v_1)$</p> <p>$(150)(-25)(0,5) = (150)(v_2 - 100)$</p> <p>$\frac{-1875}{150} = v_2 - 100$</p> <p>$v_2 - 100 = -12,5$</p> <p>$v_2 = -12,5 + 100$</p> <p>$v_2 = 87,5 \text{ m/s}$</p> <p>Jadi setelah menabrak pohon, mobil irwan akan tetap melaju akan tetapi kecepatannya berkurang menjadi $v_2 = 87,5 \text{ m/s}$</p>
18.	<p>Diketahui :</p> <p><i>massa pemanah:</i></p> <p>$m_1 = 50 \text{ kg}$</p> <p><i>massa 3 anak panah:</i></p> <p>$m_2 = 0,01 \text{ kg}, m_3 = 0,03 \text{ kg}, m_4 = 0,05 \text{ kg}$</p> <p><i>kecepatan 3 anak panah:</i></p> <p>$v_2' = v_3' = v_4' = 70 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanyakan :</p> <p>$v_2' \dots\dots\dots?$ (kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah yaitu kecepatan ketika terdorong ke belakang)</p> <p>Jawab :</p> <p>Rumus hukum kekekalan momentum yaitu:</p> <p>$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah pertama

	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ $0 = 50 v_1' + (0,01)(70)$ $-50 v_1' = 0,7$ $v_1' = -0,014 \text{ m/s}$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah kedua $m_1 v_1 + m_3 v_3 = m_1 v_1' + m_3 v_3'$ $0 = 50 v_1' + (0,03)(70)$ $-50 v_1' = 2,1$ $v_1' = -0,042 \text{ m/s}$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah ketiga $m_1 v_1 + m_4 v_4 = m_1 v_1' + m_4 v_4'$ $0 = 50 v_1' + (0,05)(70)$ $-50 v_1' = 3,5$ $v_1' = -0,07 \text{ m/s}$ <p>Besarnya massa anak panah berpengaruh terhadap kecepatan pemanah terdorong ke belakang. Data pada perhitungan diperoleh, yaitu: Anak panah 0,01 kg, kecepatan pemanah -0,014 m/s. Anak panah 0,03 kg, kecepatan pemanah 0,042 m/s. Anak panah 0,05 kg, kecepatan pemanah -0,07 m/s. (Tanda negative mengindikasikan pemanah terdorong ke belakang). Pada peristiwa ini dapat disimpulkan bahwa massa anak panah sebanding dengan kecepatan pemanah terdorong ke belakang.</p>
19.	<p>Diketahui :</p> $m_k = 2 \text{ kg}$ $m_s = 48 \text{ kg}$ $\vec{v}_s = \vec{v}_k = 1 \text{ m/s}$ <p>Ditanya :</p> <p>Analisislah kecepatan <i>skate board</i> komang lebih besar (cepat) atau lebih kecil (lambat), saat komang melompat ke kiri (berlawanan arah dengan <i>skate board</i>) dengan kecepatan 0,5 m/s...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Pada waktu Ikhsan melompat ke kiri (berlawanan arah dengan gerak <i>skate board</i>) maka Ikhsan memberikan impuls pada <i>skste board</i> ke kanan, akibatnya kecepatan <i>skate board</i> menjadi lebih besar. Kecepatan <i>skate board</i></p>

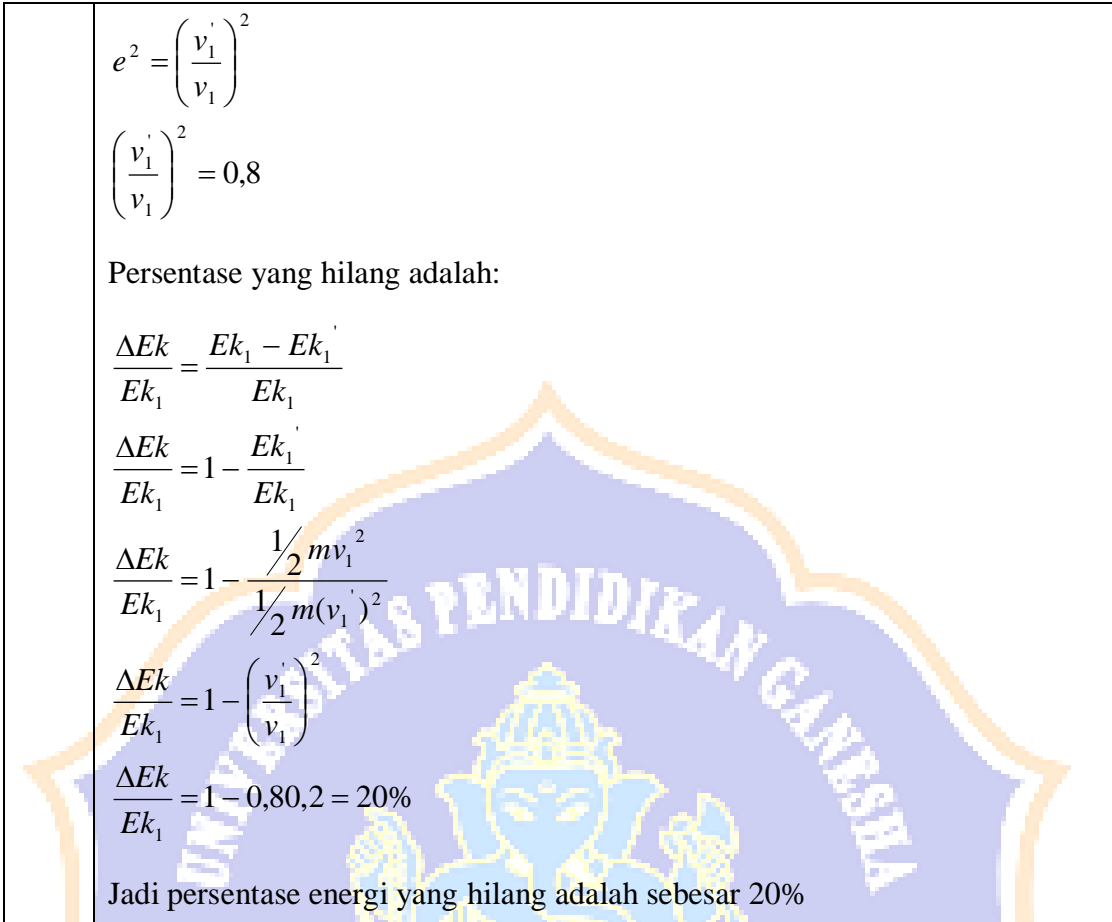
	<p>saat ikhsan melompat ke kiri (berlawanan arah dengan <i>skate board</i>) dengan</p> $\vec{v}_k = -0,5 \text{ m/s}$ $P_{awal} = P_{akhir}$ $m_k \vec{v}_k + m_s \vec{v}_k = m_a \vec{v}_s + m_b \vec{v}_s$ $(48)(1) + (2)(1) = (48)(-0,5) + (2) \vec{v}_s$ $\vec{v}_s = \frac{48 + 2 + 24}{2}$ $\vec{v}_s = \frac{74}{2}$ $\vec{v}_s = 37 \text{ m/s}$
<p>20.</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$M_a = 60 \text{ kg}$</p> <p>$M_b = 500 \text{ kg}$</p> <p>$V_b' = -3 \text{ m/s}$ (ke arah kiri)</p> <p>$V_a = v_b = 0 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$V_a' = \dots?$</p> <p>Jawab :</p> $P_{awal} = P_{akhir}$ $m_a v_a + m_b v_b = m_a v_a' + m_b v_b'$ $(60)(0) + (50)(0) = (60)v_a' + (50)(-3)$ $0 = (60)v_a' - 150$ $60 v_a' = \frac{150}{60}$ $v_a' = 2,5 \text{ m/s}$ <p>Ketika tali yang digunakan putus, Azrynd akan terpelanting ke arah yang berlawanan dengan Icen (kanan) dengan kecepatan $v_a' = 2,5 \text{ m/s}$</p>
<p>21.</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Massa bola bilyar A dan B sama, kecepatan bola bilyar B lebih besar dibandingkan bola bilyar A dan koefisien restitusi sama dengan 1</p>

	<p>Ditanya :</p> <p>Temukan pernyataan yang dapat mendeskripsikan kecepatan bola bilyar A dan B..?</p> <p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan bola bilyar A sebelum dan sesudah tumbukan sama. - Kecepatan bola bilyar B sebelum dan sesudah tumbukan sama - Kecepatan kedua bola bilyar sebelum dan sesudah tumbukan sama, namun dengan arah yang berlawanan. <p>Setelah terjadi tumbukan arah bola bilyar B yang semula ke kiri menjadi berlawanan arah ke arah kanan.</p>
22.	<p>Diketahui :</p> $h_1 = h_2 = h_3 = 1 \text{ m}$ $h'_1 = 0,75 \text{ m}$ $h'_2 = 0,60 \text{ m}$ $h'_3 = 0,30 \text{ m}$ <p>Ditanya :</p> <p>Bola yang memiliki kualitas paling baik ...?</p> <p>Jawab :</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ <p>Bola A:</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{0,75}{1}}$ $e = \sqrt{0,75}$ <p>Bola B:</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{0,60}{1}}$ $e = \sqrt{0,60}$

	<p>Bola C:</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{0,30}{1}}$ $e = \sqrt{0,30}$ <p>Jadi, bola basket yang memiliki kualitas paling baik adalah bola basket A, karena memiliki nilai koefisien restitusi terbesar.</p>
23.	<p>Diketahui:</p> <p>Ketinggian awal = 100 cm</p> <p>Ketinggian pantulan pertama = 50 cm</p> <p>Ditanya ketinggian pantulan ketiga ..?</p> <p>Jawab :</p> <p>Hubungan koefisien restitusi dan ketinggian adalah</p> $e = \sqrt{\frac{h_{pantulan}}{h_{awal}}}$ $e = \sqrt{\frac{50}{100}}$ $e = \sqrt{\frac{1}{2}}$ $e = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>Ketinggian pantulan yang kedua adalah</p> $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{pantulan2}}{h_{pantulan1}}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{pantulan2}}{50}}$ $h_{pantulan2} = 25 \text{ cm}$ <p>Ketinggian pantulan yang ketiga adalah</p>

	$\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{\text{pantulan}}}{h_{\text{pantulan}}^2}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{\text{pantulan}}}{25}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{25}$ $h_{\text{pantulan}} = 12,5 \text{ cm}$ <p style="text-align: right;">$h_{\text{pantulan}} = 12,5 \text{ cm}$</p> <p>Jadi ketinggian pada pantulan yang ketiga adalah sebesar</p>
<p>24.</p>	<p>Diketahui :</p> $m_1 = 1 \text{ kg}$ $m_2 = 1 \text{ kg}$ $v_1 = 20 \text{ m/s}$ $v_2 = -10 \text{ m/s}$ <p>Ditanya :</p> $v_1' = \dots ?$ $v_2' = \dots ?$ <p>Jawab :</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ $(1)(20) + (1)(-10) = (1)v_1' + (1)v_2'$ $v_1' = -10 - v_2'$ <p>Koefisien restitusi (e) untuk tumbukan lenting sempurna adalah e=1</p> $e = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}\right)$ $1 = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{-10 - 20}\right)$ $v_2' - v_1' = 30$ <p>Substitusi nilai v_1'</p>

	$-10 - v_2' - v_1' = 30$ $-2v_2' = 40$ $v_2' = -20 \text{ m/s}$ $v_1' = 10 - (-20)$ $v_1' = 10 \text{ m/s}$ <p>Jadi kecepatan bola 1 setelah tumbukan adalah $v_1' = 10 \text{ m/s}$ dan bergerak kearah kanan, sedangkan bola 2 memiliki kecepatan setelah tumbukan sebesar $v_2' = -20 \text{ m/s}$ bergerak kearah kiri.</p>
25.	<p>Diketahui:</p> <p>$m = 25 \text{ gram}$</p> <p>$h_1 = 1 \text{ meter}$</p> <p>$h_2 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya:</p> <p>% energi yang hilang..?</p> <p>Jawab:</p> <p>Kita ketahui bahwa:</p> $e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{0,8}{1}}$ $e^2 = 0,8 \dots \dots \dots (1)$ <p>Jika dihubungkan dengan koefisien restitusi:</p> $e = \frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2}$ $e = \frac{0 - v_1'}{v_1 - 0} = \frac{-v_1'}{v_1}$ $e^2 = \left(\frac{v_1'}{v_1}\right)^2 \dots \dots \dots (2)$ <p>Persamaan (1) dimasukkan ke persamaan (2) sehingga hasilnya:</p>



$$e^2 = \left(\frac{v_1'}{v_1} \right)^2$$

$$\left(\frac{v_1'}{v_1} \right)^2 = 0,8$$

Persentase yang hilang adalah:

$$\frac{\Delta Ek}{Ek_1} = \frac{Ek_1 - Ek_1'}{Ek_1}$$

$$\frac{\Delta Ek}{Ek_1} = 1 - \frac{Ek_1'}{Ek_1}$$

$$\frac{\Delta Ek}{Ek_1} = 1 - \frac{\frac{1}{2}mv_1'^2}{\frac{1}{2}m(v_1')^2}$$

$$\frac{\Delta Ek}{Ek_1} = 1 - \left(\frac{v_1'}{v_1} \right)^2$$

$$\frac{\Delta Ek}{Ek_1} = 1 - 0,80,2 = 20\%$$

Jadi persentase energi yang hilang adalah sebesar 20%

Lampiran 4

KISI-KISI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN

No.	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis					Jumlah Soal
			Nomor Butir					
			A	B	C	D	E	
1.	Usaha dan Energi	Menganalisis konsep usaha untuk	2		3			2

No.	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis					Jumlah Soal
			Nomor Butir					
			A	B	C	D	E	
		menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari						
		Menganalisis energi kinetik dan/atau energi potensial		6			5	2
		Menganalisis permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan usaha dan perubahan energi sebuah objek	1	4				2
		Menganalisis masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep hukum kekekalan energi mekanik				7		1
2.	Momentum dan Impuls	Menganalisis konsep momentum dan impuls untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	9, 16	8	10			3
		Menganalisis konsep hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari				12	11	2
		Memahami dan menganalisis konsep tumbukan dan koefisien restitusi dan menerapkannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari			14	13	15	3
Jumlah Butir			4	3	3	3	3	16

Lampiran 5

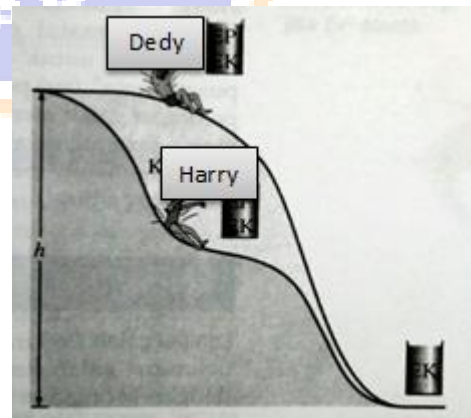
**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS YANG DIGUNAKAN
DALAM PENELITIAN**

- 1) Data perubahan kecepatan sebuah benda yang bergerak lurus disajikan seperti tabel berikut:

No	Massa Benda (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)
1	8	2	4
2	8	3	5
3	10	5	6
4	10	0	4

Berdasarkan data tersebut, manakah yang memiliki usaha yang paling besar? Jelaskan! (**Interpretasi**)

- 2) Samsul sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang Samsul tempuh dibagi atas dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan Horizontal BC. Ketika Samsul menempuh jalan AB, gaya berat Samsul melakukan usaha pada diri Samsul. Ketika menempuh jalan BC, Gaya berat Samsul tidak melakukan usaha pada diri Samsul. Berikan alasan mengapa demikian! (**Interpretasi**)
- 3) Seorang siswa melakukan suatu eksperimen sederhana sebagai berikut. Pada eksperimen pertama, dia menarik suatu benda dengan agay F pada permukaan datar licin sehingga mempercepat benda dari diam sampai mencapai kelajuan v . Pada eksperimen kedua, ia mempercepat dengan gaya yang sama sehingga dia menyimpulkan bahwa perbandingan usaha pada eksperimen pertama dan kedua adalah 1:3. Berapakah kelajuan yang harus di percepat oleh siswa dari kelajuan v pada eksperimen kedua? Jelaskan! (**Evaluasi**)
- 4) Dua luncuran air pada sebuah kolam dibentuk berbeda tetapi mulai pada ketinggian yang sama h . Dua peluncur, Dedy dan Harry, mulai dari keadaan diam pada saat yang sama pada peluncuran yang berbeda. Analisislah peluncur yang mana yang mencapai dasar terlebih dahulu?. Abaikan gesekan. (**Analisis**)



- 5) Perkirakan energi kinetik dan laju yang diperlukan agar seorang pelompat galah dengan massa 70 kg bisa melewati sedikit diatas palang dengan ketinggian 5,0 m. Anggap pusat massa pelompat pada awalnya 0,90 m diatas tanah dan mencapai ketinggian maksimumnya pada ketinggian palang itu sendiri. (**Eksplanasi**)
- 6) Pada suatu demonstrasi pelajaran Fisika dikelas, sebuah bola bowling digantungkan dari langit-langit dengan kawat baja. Sang Guru menarik bola ke belakang dan berdiri di depan dinding samping ruang pelajaran dengan bola di depan hidungnya. Untuk menghindari cedera, guru tersebut harus melepaskan bola, tetapi tidak dengan cara mendorongnya. Mengapa? (**Analisis**)
- 7) Pada loncat tinggi, energi kinetik atlet diubah menjadi energi potensial gravitasi tanpa bantuan galah. Dengan laju minimum berapa atlet harus meninggalkan tanah untuk mengangkat pusat massa setinggi 2,10 m dan melintasi palang dengan laju 0,70 m/s? Berikan penilaian terhadap masalah tersebut! (**Inferensi**)
- 8) Pada jam pelajaran olahraga, anak-anak kelas X akan bermain bola kasti. Sebelum bermain, mereka melakukan pemanasan dengan berkeliling lapangan. Mula-mula anak-anak berlari secara perlahan kemudian di tengah lintasan kecepatan mereka saat berlari semakin meningkat. Setelah selesai berlari, permainan dimulai dengan Mino yang memukul bola kasti hingga berhasil ditangkap oleh Elsa. Kemudian Bobby juga memukul bola kasti yang massanya sama, namun gagal ditangkap dan menghantam kaca jendela ruang guru hingga pecah. Dari beberapa peristiwa tersebut, manakah kegiatan siswa yang menerapkan konsep momentum? (**Analisis**)
- 9) Desy keluar rumah untuk membeli buah-buahan dengan menggunakan sepeda motor. Di perjalanan Desy kurang beruntung karena bertemu pengendara yang menerobos lampu merah dan menabrak Desy hingga jatuh dari sepeda motor. Beruntungnya, kepala Desy tidak terluka karena telah

menggunakan helm yang dilapisi spons. Apakah keputusan yang diambil Desy menggunakan helm yang dilapisi spons sudah tepat? Berikan penilaian terhadap masalah ini! (**Interpretasi**)

- 10) Irwan adalah seorang remaja yang mempunyai jiwa driver luar biasa. Suatu hari Dia dibelikan sebuah mobil sport baru oleh orang tuanya. Melihat mobil baru yang sangat berkualitas, Irwan mulai berkeinginan mencoba kualitas dari mobil tersebut. Di tengah jalan lebar, lurus dan sepi. Dia mulai memacu kecepatan mobilnya yang bermassa 1,5 ton dengan liar, dan tidak terasa speedometer mobil telah menunjukkan angka 360 Km/jam. Ditengah-tengah keliarannya secara tiba-tiba Irwan melihat batang pohon besar ditengah jalan, karena terkejut Irwan dengan spontan menginjak rem sehingga mobil mengalami perlambatan sebesar 25 m/s. Jika waktu kontak mobil dengan batang pohon ketika bertabrakan adalah 0,5 sekon, maka berapakah kecepatan mobil Irwan sesaat setelah menabrak batang pohon? (**Evaluasi**)
- 11) Seorang pemanah bermassa 50 kg berturut-turut melepaskan 3 anak panah dengan kecepatan yang sama 70 m/s. Massa anak panah berbeda yaitu 10 gram, 30 gram dan 50 gram. Setelah anak panah dilepaskan, pemanah terdorong ke belakang dengan kecepatan tertentu. Hitunglah kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah ketika terdorong ke belakang! (**Inferensi**)
- 12) Azrynd dan Icen sedang bermain tarik tambang. Azrynd yang memiliki massa 60 kg menarik salah satu ujung tambang, sedangkan ujung lainnya ditarik oleh Icen yang bermassa 50 kg. Ketika sedang bermain, tiba-tiba tali yang digunakan untuk bermain tarik tambang terputus. Ketika tali yang digunakan putus, Icen terpelanting ke kiri dengan kecepatan 3 m/s, kemudian, apakah yang terjadi pada Azrynd? (**Inferensi**)
- 13) Suatu hari Angga pergi menemani ayahnya untuk membeli bola basket. Sesampainya di toko, penjual menawarkan beberapa jenis bola basket kepada mereka. Sebelum memilih bola yang akan dibeli, ayah Angga

memantul-mantulkan bola-bola yang ditawarkan oleh pedagang. Berikut merupakan tinggi pantulan untuk masing-masing bola.

Bola Basket	Tinggi mula-mula	Tinggi pantulan
A	1 m	0,75 m
B	1 m	0,60 m
C	1 m	0,30 m

Dari ketiga bola tersebut, cobalah prediksi manakah bola yang memiliki kualitas paling baik dan akan dibeli oleh ayah Angga? (**Inferensi**)

- 14) Saat perjalanan pulang ke rumah dari lapangan basket. Budi tidak sengaja menjatuhkan bola basket yang dibawanya. Bola basket tersebut jatuh dari ketinggian 100 cm di atas permukaan aspal. Jika pada pemamulan pertama. Ketinggian yang dicapai oleh bola basket tersebut adalah 50 cm, maka tentukanlah ketinggian yang dicapai pada pemantulan yang ketiga! (**Evaluasi**)
- 15) Suatu hari Tumas sedang bermain bilyard. Tumas mulai bermain dengan menyodok bola putih menuju sekumpulan bola bilyard yang telah disusun di tengah meja bilyard. Hal tersebut menyebabkan bola-bola bilyard saling bertumbukan satu sama lain. Diantara bola-bola tersebut terlihat bola hitam dan bola hijau saling mendekat dan bertumbukan dengan laju masing-masing bola 20 m/s dan 10 m/s. Jika kedua bola mengalami tumbukan lenting sempurna dan massa masing-masing bola adalah sama sebesar 1 kg, analisislah kelajuan dan arah kedua bola setelah tumbukan! (**Eksplanasi**)
- 16) Seorang pengemudi truk dan mobil melaju dengan kecepatan yang sama. Tiba-tiba dari arah depan ada seorang nenek yang hendak menyebrang jalan. Pengemudi truk dan mobil terlambat untuk mengerem kendaraannya. Agar tidak menabrak nenek yang sedang menyebrang jalan, keduanya membanting setir ke arah kiri tanpa diduga pengemudi truk dan mobil menabrak tembok toko roti yang ada disebelah kiri. Dari kejadian tersebut, manakah yang memiliki momentum paling besar antara truk atau mobil? (**Interpretasi**)

Lampiran 6

**PEMBAHASAN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS YANG
DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN**

No.	Pembahasan																										
1.	<p>Diketahui:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">No</th> <th style="text-align: center;">Massa Benda (kg)</th> <th style="text-align: center;">Kecepatan Awal (m/s)</th> <th style="text-align: center;">Kecepatan Akhir (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya :</p> <p>Manakah yang memiliki usaha yang paling besar? Jelaskan!</p> <p>Jawab :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Besarnya usaha (W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> $W_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} 8(4^2 - 2^2)$ $= 48 \text{ J}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $W_4 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_4 = \frac{1}{2} 10(4^2 - 0^2)$ $= 84 \text{ J}$ </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> $W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = \frac{1}{2} 8(5^2 - 3^2)$ $= 64 \text{ J}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $W_5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_5 = \frac{1}{2} 20(3^2 - 3^2)$ $= 0 \text{ J}$ </td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil perhitungan pada setiap percobaan di atas didapatkan bahwa yang memiliki usaha paling besar adalah pada percobaan 4 sebesar 84 J .</p>	No	Massa Benda (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)	1	8	2	4	2	8	3	5	3	10	5	6	4	10	0	4	Besarnya usaha (W)		$W_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} 8(4^2 - 2^2)$ $= 48 \text{ J}$	$W_4 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_4 = \frac{1}{2} 10(4^2 - 0^2)$ $= 84 \text{ J}$	$W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = \frac{1}{2} 8(5^2 - 3^2)$ $= 64 \text{ J}$	$W_5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_5 = \frac{1}{2} 20(3^2 - 3^2)$ $= 0 \text{ J}$
No	Massa Benda (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)																								
1	8	2	4																								
2	8	3	5																								
3	10	5	6																								
4	10	0	4																								
Besarnya usaha (W)																											
$W_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} 8(4^2 - 2^2)$ $= 48 \text{ J}$	$W_4 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_4 = \frac{1}{2} 10(4^2 - 0^2)$ $= 84 \text{ J}$																										
$W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = \frac{1}{2} 8(5^2 - 3^2)$ $= 64 \text{ J}$	$W_5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$ $W_5 = \frac{1}{2} 20(3^2 - 3^2)$ $= 0 \text{ J}$																										
2.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samsul sedang berjalan kaki dari A ke C. - Ketika Samsul menempuh jalan AB, gaya berat Samsul melakukan usaha pada diri Samsul. - Ketika menempuh jalan BC, Gaya berat Samsul tidak melakukan usaha pada diri Samsul. 																										

	<p>Ditanya :</p> <p>Berikan alasan mengapa hal tersebut bisa terjadi ! Mengapa?</p> <p>Jawab:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Karena pada saat Samsul berjalan datar menurun dari A ke B (menuruni bidang kemiringan jalan) maka akan berpengaruh pada gaya berat samsul, namun pada saat samsul berjalan horizontal dari B ke C (berjalan di jalan yang datar), maka gaya berat samsul akan menjadi sama dengan gaya normal ke atas sehingga gaya tersebut akan tegak lurus terhadap perpindahannya samsul.
3.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada eksperimen pertama, dia menarik suatu benda dengan agay F pada permukaan datar licin sehingga mempercepat benda dari diam sampai mencapai kelajuan v. - Pada eksperimen kedua, ia mempercepat dengan gaya yang sama sehingga dia menyimpulkan bahwa perbandingan usaha pada eksperimen pertama dan kedua adalah 1:3. <p>Ditanya :</p> <p>Berapakah kelajuan yang harus di percepat oleh siswa dari kelajuan v pada eksperimen kedua? Jelaskan</p> <p>Jawab :</p> <p>Soal tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep usaha-energi. Dalam soal tersebut, gaya F yang diberikan akan membuat benda berpindah sejauh s. Selama benda berpindah maka kelajuan benda bergerak juga ikut berubah sehingga besarnya usaha akibat gaya sama dengan perubahan energi kinetik benda. Sehingga berlaku persamaan:</p> $W = \Delta EK$ $Fs = \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_0^2)$ <p>Pada eksperimen pertama:</p> $W_1 = \frac{1}{2} m(v_1^2 - 0^2)$ $W_1 = \frac{1}{2} m v_1^2$ <p>Pada eksperimen kedua:</p>

$$W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{\frac{1}{2} m v_1^2}{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{v_1^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{1}{3}$$

$$3 v_1^2 = v_2^2 - v_1^2$$

$$4 v_1^2 = v_2^2$$

$$2 v_1 = v_2$$

Ingat :

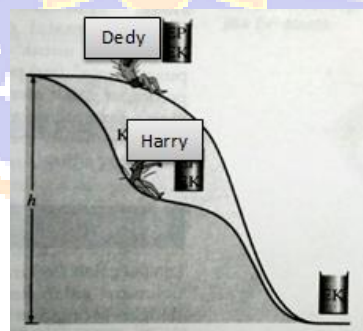
$$v_1 = v$$

$$v_2 = 2v$$

Jadi, pada eksperimen kedua siswa tersebut mempercepat benda dari kelajuan v menjadi $2v$

4. Diketahui :

Dua peluncur, Dedy dan Harry, mulai dari keadaan diam pada saat yang sama pada peluncuran yang berbeda.



Ditanyakan :

Analisislah peluncur yang mana yang mencapai dasar terlebih dahulu?
Abaikan gesekan.

	<p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi potensial masing-masing peluncur, mgh, diubah menjadi energi kinetic, sehingga laju v di dasar didapat dari $\frac{1}{2} mv^2 = mgh$. Massa saling meniadakan pada persamaan ini sehingga laju akan sama, tidak bergantung pada massa peluncur. Karena mereka dari ketinggian yang sama, mereka akan berhenti dengan laju yang sama. ▪ Perhatikan bahwa, Harry selalu berada pada ketinggian yang lebih rendah dari Dedy sepanjang lintasan. Ini berarti ia merubah energi potensialnya menjadi energi kinetic lebih awal. Akibatnya, ia meluncur lebih cepat dari Dedy sepanjang lintasan, kecuali pada tempat dimana dedy akhirnya mencapai laju yang sama. Karena Harry meluncur lebih cepat sepanjang lintasan, dan jarak kurang lebih sama, ia sampai lebih dulu didasar.
5.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seorang pelompat galah dengan massa 70 kg bisa melewati sedikit diatas palang dengan ketinggian 5,0 m. - Pusat massa pelompat pada awalnya 0,90 m diatas tanah dan mencapai ketinggian maksimumnya pada ketinggian palang itu sendiri <p>Ditanya :</p> <p>Perkirakan energi kinetic dan laju yang diperlukan ..?</p> <p>Jawab :</p> <p>Untuk menyelesaikan soal tersebut, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menyamakan energi total persis sebelum pelompat menempatkan ujung galah ke tanah (dan galah mulai melengkung dan menuimpan energi potensial) dengan energi total pelompat ketika melewati palang (kita abaikan sedikit energi kinetic pada posisi ini). Kita pilih posisi awal pusat massa pelompat sebagai $h_1=0$. Tubuh pelompat dengan demikian harus dinaikan sampai ketinggian $h_2=5,0 \text{ m} - 0,9 \text{ m} = 4,1 \text{ m}$.</p> $\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$ $\frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = 0 + mgh_2$ <p>Sehingga:</p>

	$Ek_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2$ $Ek_1 = (70 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(4,2 \text{ m})$ $Ek_1 = 2,8 \times 10^3 \text{ J}$ <p>Lajunya adalah (selesaikan untu v_1 dari $Ek_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$)</p> $v_1 = \sqrt{\frac{2Ek_1}{m}} = \sqrt{\frac{2(2800 \text{ J})}{70 \text{ kg}}} = 8,9 \text{ m/s}$
6.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bola bowling digantungkan dari langit-langit dengan kawat baja. - Guru menarik bola ke belakang dan berdiri di depan dinding samping ruang pelajaran dengan bola di depan hidungnya. <p>Ditanya:</p> <p>Untuk menghindari cedera, guru tersebut harus melepaskan bola, tetapi tidak dengan cara mendorongnya. Mengapa?</p> <p>Jawab:</p> <p>Jika guru tersebut melepaskan bola tanpa mendorongnya, maka bola harus kembali ke ketinggian yang sama persis (kecuali ada gaya non konservatif) dan akan menyentuh hidung guru ketika bola itu berhenti. Tetapi jika guru tersebut mendorong bola, dan memberikan energi kinetic yang besar maka total energi akan semakin besar pula, sehingga bola kemudian akan berayun ke titik yang lebih tinggi sebelum berhenti dan tidak akan menyentuh wajah guru ketika bola tersebut kembali.</p>
7.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada loncat tinggi, energi kinetik atlet diubah menjadi energi potensial gravitasi tanpa bantuan galah. $h_1 = 0 \text{ m}$ $v_2 = 0,70 \text{ m/s}$ $h_1 = 2,10 \text{ m}$ <p>Ditanya:</p> <p>Dengan laju minimum berapa atlet harus meninggalkan tanah (v_1)...?</p> <p>Jawab:</p> <p>Kita asumsikan bahwa semua gaya pada loncatan tersebut adalah gaya</p>

	<p>konservatif, sehingga energi mekanik peloncat di pertahankan.</p> $\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$ $\frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$ $v_1^2 = v_2^2 + 2gh_2$ $v_1 = \sqrt{v_2^2 + 2gh_2}$ $v_1 = \sqrt{(0,70 \text{ m/s})^2 + 2(9,8 \text{ m/s}^2)(2,10 \text{ m})}$ $v_1 = 6,45 \text{ m/s}$ <p>Jadi, dengan laju minimum $v_1 = 6,45 \text{ m/s}$ atlet harus meninggalkan tanah untuk mengangkat pusat massa setinggi 2,10 m dan melintasi palang dengan laju 0,70 m/s.</p>
8.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan siswa saat berlari meningkat - Bola kasti pertama berhasil ditangkap, namun bola kasti kedua gagal ditangkap <p>Ditanya :</p> <p>Peristiwa manakah yang menerapkan konsep momentum.?</p> <p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massa bola yang dimiliki siswa saat berlari tetap dan kecepatan siswa semakin meningkat - Massa bola kasti sama besar dan kecepatan bola kasti ketika dipukul berbeda <p>Sehingga solusi yang dapat digunakan adalah hubungan antara momentum, massa dan kecepatan:</p> $\vec{p} = m \vec{v}$ <p>Peristiwa yang terdapat pada konsep momentum adalah saat siswa melakukan pemanasan dengan berlari dan saat bola kasti dipukul.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saat siswa berlari dengan massa yang tetap, siswa berlari dengan kecepatan pelan menunjukkan siswa memiliki momentum. Kemudian ketika siswa berlari dengan kecepatan lebih cepat juga menunjukkan siswa memiliki momentum. Perbedaannya ketika kecepatan siswa lebih kecil maka momentumnya juga kecil, sedangkan ketika kecepatan siswa besar maka momentumnya juga besar.

	<p>- Ketika bola kasti dipukul dengan kecepatan tertentu dan berhasil menghentikan gerakan bola kasti (ditangkap), hal tersebut menunjukkan bahwa bola kasti memiliki momentum yang kecil. Namun, ketika bola kasti dipukul dan kesulitan menghentikan gerakan bola kasti (ditangkap), hal tersebut menunjukkan bola kasti memiliki momentum yang besar. Karena kesulitan menghentikan gerakan bola kasti, bola kasti menghantam jendela kaca hingga pecah. Massa yang dimiliki bola kasti sama, namun menghasilkan momentum yang berbeda, menunjukkan kecepatan bola saat dipukul juga berbeda.</p>
<p>9.</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Desy memakai helm yang dilapisi spons. Karena memakai helm yang dilapisi spons, kepalanya tidak terluka saat terjadi tabrakan.</p> <p>Ditanya :</p> <p>Apakah keputusan yang diambil Desy menggunakan helm yang dilapisi spons sudah tepat? Berikan penilaian terhadap masalah ini!</p> <p>Jawab :</p> <p>Peristiwa tersebut memperlihatkan adanya hubungan antara gaya impulsif dan selang waktu kontak dengan besar impuls tetap, yaitu:</p> $\vec{I} = \vec{F} \Delta t$ <p>Impuls yang dihasilkan oleh helm yang dilapisi spons adalah tetap. Selang waktu kontak antara helm dengan spons lebih lama. Oleh karena itu, gaya impulsif yang dikerjakan spons pada helm lebih kecil. Akibatnya, ketika terjadi benturan kepala Desy tidak terluka. Oleh karena itu, keputusan yang diambil Desy sudah tepat untuk memakai helm yang terdapat lapisan spons.</p>
<p>10.</p>	<p>Diketahui:</p> <p>$M = 1,5 \text{ ton} = 150 \text{ kg}$</p> <p>$V_1 = 360 \text{ km/jam} = 100 \text{ m/s}$</p> <p>$\Delta t = 0,5 \text{ s}$</p> <p>$A = 25 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$V_2 = \dots?$</p> <p>Jawab :</p>

	$I = \Delta p$ $F\Delta t = m(v_2 - v_1)$ $ma\Delta t = m(v_2 - v_1)$ $(150)(-25)(0,5) = (150)(v_2 - 100)$ $\frac{-1875}{150} = v_2 - 100$ $v_2 - 100 = -12,5$ $v_2 = -12,5 + 100$ $v_2 = 87,5 \text{ m/s}$ <p>Jadi setelah menabrak pohon, mobil irwan akan tetap melaju akan tetapi kecepatannya berkurang menjadi $v_2 = 87,5 \text{ m/s}$</p>
11.	<p>Diketahui :</p> <p><i>massa pemanah:</i> $m_1 = 50 \text{ kg}$</p> <p><i>massa 3 anak panah:</i> $m_2 = 0,01 \text{ kg}, m_3 = 0,03 \text{ kg}, m_4 = 0,05 \text{ kg}$</p> <p><i>kecepatan 3 anak panah:</i> $v_2' = v_3' = v_4' = 70 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanyakan :</p> <p>v_2'? (kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah yaitu kecepatan ketika terdorong ke belakang)</p> <p>Jawab :</p> <p>Rumus hukum kekekalan momentum yaitu:</p> $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah pertama $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ $0 = 50 v_1' + (0,01)(70)$ $-50 v_1' = 0,7$ $v_1' = -0,014 \text{ m/s}$ ▪ Kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah kedua

	$m_1 v_1 + m_3 v_3 = m_1 v_1' + m_3 v_3'$ $0 = 50 v_1' + (0,03)(70)$ $-50 v_1' = 2,1$ $v_1' = -0,042 \text{ m/s}$ <p>▪ Kecepatan pemanah setelah melepaskan anak panah ketiga</p> $m_1 v_1 + m_4 v_4 = m_1 v_1' + m_4 v_4'$ $0 = 50 v_1' + (0,05)(70)$ $-50 v_1' = 3,5$ $v_1' = -0,07 \text{ m/s}$ <p>Besarnya massa anak panah berpengaruh terhadap kecepatan pemanah terdorong ke belakang. Data pada perhitungan diperoleh, yaitu: Anak panah 0,01 kg, kecepatan pemanah -0,014 m/s. Anak panah 0,03 kg, kecepatan pemanah 0,042 m/s. Anak panah 0,05 kg, kecepatan pemanah -0,07 m/s.</p> <p>(Tanda negative mengindikasikan pemanah terdorong ke belakang). Pada peristiwa ini dapat disimpulkan bahwa massa anak panah sebanding dengan kecepatan pemanah terdorong ke belakang.</p>
12.	<p>Diketahui :</p> <p>$M_a = 60 \text{ kg}$</p> <p>$M_b = 500 \text{ kg}$</p> <p>$V_b' = -3 \text{ m/s}$ (ke arah kiri)</p> <p>$V_a = v_b = 0 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$V_a' = \dots?$</p> <p>Jawab :</p>

	$P_{awal} = P_{akhir}$ $m_a v_a + m_b v_b = m_a v'_a + m_b v'_b$ $(60)(0) + (50)(0) = (60)v'_a + (50)(-3)$ $0 = (60)v'_a - 150$ $60 v'_a = \frac{150}{60}$ $v'_a = 2,5 \text{ m/s}$ <p>Ketika tali yang digunakan putus, Azrynd akan terpelanting ke arah yang berlawanan dengan Icen (kanan) dengan kecepatan $v'_a = 2,5 \text{ m/s}$</p>
13.	<p>Diketahui :</p> $h_1 = h_2 = h_3 = 1 \text{ m}$ $h'_1 = 0,75 \text{ m}$ $h'_2 = 0,60 \text{ m}$ $h'_3 = 0,30 \text{ m}$ <p>Ditanya :</p> <p>Bola yang memiliki kualitas paling baik ...?</p> <p>Jawab :</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ <p>Bola A:</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{0,75}{1}}$ $e = \sqrt{0,75}$ <p>Bola B:</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{0,60}{1}}$ $e = \sqrt{0,60}$

	<p>Bola C:</p> $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{0,30}{1}}$ $e = \sqrt{0,30}$ <p>Jadi, bola basket yang memiliki kualitas paling baik adalah bola basket A, karena memiliki nilai koefisien restitusi terbesar.</p>
14.	<p>Diketahui:</p> <p>Ketinggian awal = 100 cm</p> <p>Ketinggian pantulan pertama = 50 cm</p> <p>Ditanya ketinggian pantulan ketiga ..?</p> <p>Jawab :</p> <p>Hubungan koefisien restitusi dan ketinggian adalah</p> $e = \sqrt{\frac{h_{pantulan}}{h_{awal}}}$ $e = \sqrt{\frac{50}{100}}$ $e = \sqrt{\frac{1}{2}}$ $e = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>Ketinggian pantulan yang kedua adalah</p> $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{pantulan2}}{h_{pantulan1}}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{pantulan2}}{50}}$ $h_{pantulan2} = 25 \text{ cm}$ <p>Ketinggian pantulan yang ketiga adalah</p>

	$\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{\text{pantulanB}}}{h_{\text{pantulan2}}}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{h_{\text{pantulanB}}}{25}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{25}$ $h_{\text{pantulanB}} = 12,5 \text{ cm}$ <p>Jadi ketinggian pada pantulan yang ketiga adalah sebesar</p> $h_{\text{pantulanB}} = 12,5 \text{ cm}$
15.	<p>Diketahui :</p> $m_1 = 1 \text{ kg}$ $m_2 = 1 \text{ kg}$ $v_1 = 20 \text{ m/s}$ $v_2 = -10 \text{ m/s}$ <p>Ditanya :</p> $v_1' = \dots ?$ $v_2' = \dots ?$ <p>Jawab :</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ $(1)(20) + (1)(-10) = (1)v_1' + (1)v_2'$ $v_1' = -10 - v_2'$ <p>Koefisien restitusi (e) untuk tumbukan lenting sempurna adalah e=1</p> $e = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}\right)$ $1 = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{-10 - 20}\right)$ $v_2' - v_1' = 30$ <p>Substitusi nilai v_1'</p>

	$-10 - v_2' - v_1' = 30$ $-2v_2' = 40$ $v_2' = -20 \text{ m/s}$ $v_1' = 10 - (-20)$ $v_1' = 10 \text{ m/s}$ <p>Jadi kecepatan bola 1 setelah tumbukan adalah $v_1' = 10 \text{ m/s}$ dan bergerak kearah kanan, sedangkan bola 2 memiliki kecepatan setelah tumbukan sebesar $v_2' = -20 \text{ m/s}$ bergerak kearah kiri.</p>
16	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan pengemudi truk dan mobil sama. - Massa truk lebih besar daripada massa mobil. - Truk dan mobil, keduanya menabrak tempok <p>Ditanya :</p> <p>Manakah yang memiliki momentum paling besar antara truk atau mobil..?</p> <p>Jawab:</p> <p>Kita ketahui bahwa rumus momentum, yaitu:</p> $\vec{p} = m \vec{v}$ <p>Diantara truk dan mobil yang memiliki momentum paling besar adalah truk karena massa truk lebih besar dari massa mobil, walaupun kecepatan truk dan mobil sama. Hal ini menunjukkan momentum sebanding dengan massa.</p>

Lampiran 7

**DATA HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN
(TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA)**

Butir Soal 1-15

No Responden	Butir Soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	4	2	1	3	2	1	4	1	3	3	1	3	1	3
2	1	2	1	0	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3
3	4	3	2	0	2	4	2	1	2	4	3	2	1	0	2
4	2	4	0	2	1	1	0	0	1	3	3	1	2	1	1
5	3	2	0	1	4	3	2	3	2	4	2	4	3	0	3
6	4	2	3	1	3	1	1	2	3	1	4	4	1	3	3
7	4	2	4	0	2	4	2	1	1	0	3	2	2	0	1
8	3	3	0	0	4	3	2	3	3	2	0	4	2	0	2
9	3	4	2	0	2	2	2	3	2	0	3	4	2	4	2
10	2	1	1	1	2	1	3	2	0	3	4	1	2	1	3
11	2	2	2	0	1	1	0	0	0	3	3	1	1	1	1
12	4	2	3	2	2	1	1	1	0	2	3	2	2	1	0
13	4	4	3	3	1	1	1	2	0	1	2	1	3	1	0
14	2	3	2	0	1	2	0	0	2	3	2	2	2	1	0
15	2	4	1	3	1	1	1	1	0	2	2	1	1	2	0
16	3	3	1	0	2	2	2	3	3	4	2	4	4	4	1
17	2	4	1	4	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	4
18	2	4	1	4	1	0	0	0	2	3	0	1	2	1	1
19	2	2	1	0	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2
20	1	3	1	1	3	3	1	2	0	1	1	2	4	2	3
21	4	4	1	3	2	3	2	3	0	2	4	4	3	2	1
22	2	1	3	1	2	1	3	2	0	3	1	2	0	1	1
23	4	4	3	3	3	3	2	3	0	0	2	4	3	2	2
24	3	3	3	4	1	1	1	1	0	2	1	2	0	1	3
25	4	4	2	0	0	2	0	3	3	0	4	3	4	2	1
26	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1
27	4	4	2	0	2	3	2	3	1	3	3	4	3	2	1
28	1	3	4	2	1	2	4	1	1	2	2	3	1	2	1
29	4	2	4	0	1	1	1	2	2	1	3	1	3	2	2
30	2	4	3	2	1	1	1	1	3	2	2	3	1	2	1
31	2	2	2	4	1	0	0	0	2	3	2	2	3	1	4
32	4	4	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	4	1
33	2	3	3	0	3	3	3	2	1	3	0	2	2	3	0
34	4	2	4	3	1	1	1	2	2	1	3	1	0	2	0
35	3	4	1	1	3	3	2	3	1	3	3	3	4	0	1
36	2	2	3	4	1	3	1	0	0	2	2	0	0	2	3
37	2	2	4	1	2	4	4	4	1	1	2	0	2	4	0
38	4	3	2	0	1	1	3	0	3	0	3	0	1	3	0
39	4	3	2	0	1	1	3	0	3	0	3	0	1	3	0

40	2	1	3	2	2	2	2	0	1	4	2	1	2	1	3
41	4	3	4	3	2	3	4	0	1	3	0	1	2	1	1
42	4	2	4	0	1	1	1	4	0	2	1	1	0	0	2
43	3	3	3	1	3	3	1	4	3	0	3	3	3	1	1
44	2	4	2	3	2	4	3	4	2	2	2	4	4	3	2
45	3	3	3	0	2	2	2	1	1	0	3	3	1	2	1
46	3	2	2	4	3	3	1	4	0	3	4	2	4	1	2
47	2	3	3	1	3	2	2	2	1	2	2	1	3	3	1
48	2	2	2	1	2	2	2	4	0	0	4	1	3	0	2
49	3	2	3	1	1	1	2	0	3	3	1	2	2	2	1
50	2	2	2	1	2	2	3	4	2	3	3	0	1	0	2
51	2	4	3	2	2	2	1	3	2	4	1	3	3	2	2
52	3	2	2	1	2	2	2	4	1	2	1	0	0	1	1
53	2	4	3	2	2	2	1	1	2	4	2	2	2	2	1
54	4	2	2	0	2	4	2	0	0	2	2	0	1	0	0
55	4	3	0	1	3	3	3	1	4	3	3	2	2	4	0
56	3	3	1	4	3	3	3	2	2	2	3	4	2	0	3
57	2	2	2	1	2	2	2	4	1	4	3	2	2	4	2
58	4	2	3	0	2	4	2	0	0	2	2	0	0	0	3
59	3	3	2	0	3	0	4	1	3	3	3	3	4	0	0
60	2	4	1	1	4	2	2	2	2	2	1	4	3	4	1
61	4	2	3	0	2	4	2	0	0	2	0	0	3	0	2
62	2	2	2	1	2	3	4	1	0	4	4	3	2	2	2
63	3	3	3	0	3	0	4	1	1	3	2	1	4	0	0
64	2	1	1	2	2	4	4	0	0	2	4	4	2	2	2
65	3	4	2	4	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2
66	2	1	3	3	2	2	2	0	2	1	1	0	3	4	1
67	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	3	1	2	2	4
68	2	3	4	0	2	4	0	1	2	0	2	2	2	4	3
69	3	2	1	1	1	1	2	3	0	3	3	3	3	0	4
70	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	3	1	1	2
71	3	1	2	1	2	2	1	2	2	4	0	3	2	4	1
72	4	3	1	0	1	2	0	3	2	2	0	4	3	4	1
73	3	2	3	3	0	0	0	2	2	4	3	2	2	3	0
74	4	2	2	1	2	2	2	1	0	2	4	1	3	3	0
75	4	4	0	3	0	0	0	2	3	1	3	0	3	0	2
76	4	3	0	3	1	0	0	3	1	2	2	2	0	0	1
77	4	2	0	1	2	1	0	1	3	3	3	3	3	0	3
78	2	2	0	0	2	2	1	2	0	1	3	4	0	2	1
79	4	3	1	1	1	4	1	3	3	2	1	3	2	1	2
80	3	3	2	2	2	0	4	1	0	1	3	0	3	0	1
81	4	3	3	1	3	3	1	1	0	4	4	4	3	3	2

No Responden	Butir Soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
82	4	3	4	1	3	4	1	1	3	2	1	2	2	2	1
83	3	3	1	0	4	3	2	0	2	4	2	0	1	2	3
84	4	2	1	0	1	2	0	0	0	3	0	4	4	3	1
85	3	3	2	2	1	0	0	0	2	3	3	3	3	2	3
86	3	3	0	3	0	0	0	0	2	4	0	0	3	2	1
87	4	4	4	0	3	3	1	0	2	0	3	0	0	0	1
88	1	4	3	2	0	0	2	0	1	0	0	2	3	4	2
89	2	2	2	0	2	2	1	2	1	1	3	4	4	2	2
90	4	3	4	2	3	2	0	3	1	2	2	0	3	0	4
91	3	3	2	0	1	0	0	1	1	2	0	2	3	4	0
92	4	4	1	2	1	0	1	2	3	0	3	4	3	3	0
93	2	2	2	3	0	0	0	0	3	1	0	3	2	4	2
94	4	4	4	0	2	2	2	3	0	2	4	4	3	2	3
95	1	2	3	1	1	0	0	1	1	4	3	3	3	4	1
96	3	3	2	2	0	2	0	2	2	4	0	3	0	0	4
97	2	2	1	0	0	0	2	3	0	0	3	2	1	4	3
98	3	4	3	4	1	3	1	3	0	3	3	1	2	3	4
99	4	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	3	0	4	2
100	3	3	0	0	3	1	2	2	3	4	1	3	3	2	1
101	2	2	1	0	0	0	4	1	0	3	0	0	2	0	2
102	1	2	3	2	1	1	1	0	1	2	2	4	2	1	3
103	1	1	2	0	1	2	0	4	1	4	3	0	1	3	0
104	1	1	2	0	1	2	0	4	1	4	3	0	1	3	0
105	3	3	1	2	0	0	0	1	2	4	2	3	2	0	0
106	2	2	0	2	0	0	2	2	3	0	0	0	0	1	1
107	3	2	2	0	1	1	1	0	0	3	1	1	2	1	4
108	4	3	1	2	0	2	0	2	2	0	3	0	3	1	2

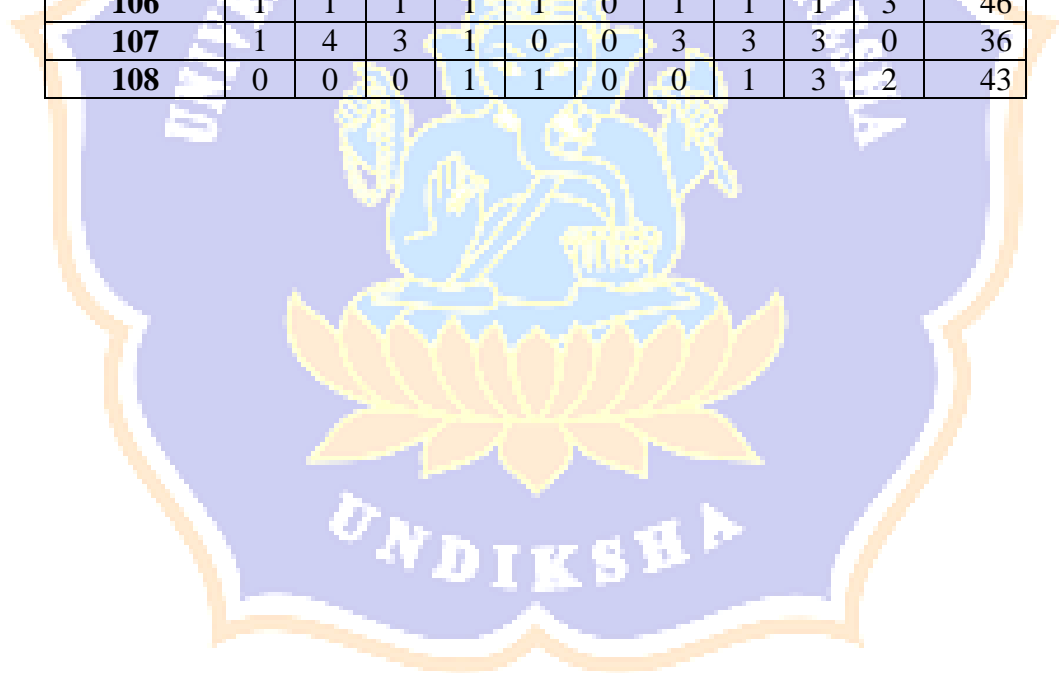


Butir Soal 16-25

No Responden	Butir Soal										Total
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	2	1	2	1	0	3	3	2	3	0	52
2	0	2	2	3	3	1	0	2	3	1	39
3	1	1	0	0	0	2	3	2	0	2	38
4	1	1	2	1	0	0	1	3	3	1	35
5	4	3	3	0	0	0	4	2	3	2	59
6	0	2	2	3	4	1	2	3	2	3	56
7	1	1	2	0	0	0	3	2	3	1	38
8	4	3	2	0	0	0	1	3	0	3	38
9	0	4	3	4	4	0	4	3	3	2	61
10	1	1	3	1	1	1	1	2	1	0	45
11	1	1	0	1	0	0	0	3	3	0	47
12	0	0	1	1	1	4	2	1	0	0	46
13	1	2	1	1	2	1	0	4	1	0	28
14	2	1	0	1	0	0	3	1	3	2	45
15	1	2	3	2	0	3	0	0	3	0	46
16	2	3	2	4	3	0	3	1	3	3	60
17	0	1	3	3	2	1	0	3	2	2	53
18	1	1	0	1	0	0	3	3	0	2	43
19	0	2	4	2	2	2	1	0	3	1	41
20	0	3	0	2	1	1	2	2	3	0	29
21	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	58
22	0	1	1	1	1	1	2	1	3	0	42
23	2	2	1	2	2	2	1	3	2	0	59
24	0	1	1	1	1	1	1	3	2	0	43
25	0	0	4	2	0	0	0	1	0	3	37
26	0	2	0	2	2	2	0	3	3	2	33
27	0	2	3	2	2	2	0	3	2	1	57
28	1	1	1	2	2	1	3	1	0	1	36
29	0	2	1	2	4	1	0	3	3	2	36
30	1	1	1	2	2	3	0	1	4	3	47
31	0	1	3	1	0	0	0	3	0	2	42
32	2	4	3	4	3	2	4	4	3	3	65
33	1	1	2	3	1	1	3	0	2	1	37
34	0	2	1	2	3	4	1	1	0	2	43
35	3	3	2	0	2	2	2	3	3	1	61
36	4	2	2	2	1	2	2	0	0	0	34
37	0	1	0	4	2	2	0	1	3	1	42
38	1	0	0	3	3	3	2	1	1	3	41
39	1		0	3	3	3	2	1	1	3	41
40	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	40
41	2	2	0	1	1	1	2	4	1	1	48
42	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	40
43	0	3	3	1	1	1	1	3	2	3	56

44	3	1	2	3	1	2	1	2	2	2	63
45	1	1	1	2	0	1	3	4	0	1	41
46	1	3	2	1	2	1	3	3	1	0	62
47	2	1	2	3	0	0	1	1	3	1	32
48	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	40
49	0	1	0	2	1	2	1	3	1	3	41
50	2	1	2	0	0	0	1	0	0	2	40
51	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	57
52	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	40
53	2	4	1	2	4	3	2	1	3	2	58
54	0	0	2	0	0	0	1	3	0	0	39
55	3	3	1	4	0	3	2	2	2	4	60
56	4	4	1	0	3	3	1	2	3	2	65
57	3	3	2	4	2	3	2	3	1	1	56
58	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	39
59	2	4	2	0	0	1	0	2	0	3	36
60	2	2	1	4	4	3	0	1	3	2	54
61	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	41
62	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	39
63	2	4	0	0	0	1	0	2	0	1	44
64	1	2	0	2	1	3	0	0	0	0	30
65	1	1	3	2	3	3	2	4	3	3	63
66	4	1	0	4	4	1	3	1	1	2	47
67	2	2	2	2	0	0	0	0	3	1	36
68	1	1	1	4	2	4	2	1	1	2	36
69	2	2	2	0	0	0	2	3	0	0	36
70	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	40
71	1	0	0	4	2	0	3	1	1	2	44
72	0	0	2	4	3	0	0	2	2	2	45
73	0	0	0	3	2	1	0	3	3	2	30
74	2	1	2	3	0	1	1	3	2	0	32
75	3	0	3	0	3	0	0	1	2	3	40
76	0	0	3	0	3	2	0	3	0	1	44
77	0	0	2	0	2	0	1	2	1	3	25
78	3	1	0	2	0	1	1	0	1	0	41
79	1	1	2	1	2	1	1	1	3	3	50
80	0	4	0	0	3	0	3	2	0	0	43
81	2	4	3	3	3	1	4	3	2	0	65
82	1	1	2	2	2	1	1	2	3	3	51
83	0	1	0	2	2	2	1	3	2	2	38
84	0	0	2	3	2	0	0	2	3	0	44
85	0	0	1	2	2	0	4	1	3	2	27
86	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	45
87	0	3	3	0	2	1	1	3	2	2	27
88	0	0	1	4	1	0	1	2	1	1	45

No Responden	Butir Soal										Total
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
89	3	1	3	2	0	1	1	3	1	1	38
90	2	0	3	0	3	2	2	3	1	1	50
91	2	2	2	4	2	0	2	3	1	1	41
92	0	0	0	3	2	0	0	2	3	3	44
93	0	3	0	4	0	0	2	1	0	3	43
94	2	0	2	2	0	0	3	3	3	0	40
95	0	3	3	4	0	2	1	2	3	1	32
96	0	0	0	0	3	3	2	3	3	2	43
97	1	1	1	4	1	0	1	1	1	0	44
98	1	4	3	3	0	0	3	3	3	0	59
99	0	0	0	4	1	3	0	1	1	2	32
100	0	0	2	2	2	1	0	2	0	3	43
101	1	2	2	0	2	1	2	2	1	0	30
102	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	25
103	0	3	3	3	0	1	1	2	1	1	43
104	0	3	3	3	0	1	1	2	3	1	40
105	0	0	0	0	2	3	2	3	2	2	41
106	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	46
107	1	4	3	1	0	0	3	3	3	0	36
108	0	0	0	1	1	0	0	1	3	2	43



Lampiran 8

**ANALISIS KONSISTENSI INTERNAL BUTIR TES KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS FISIKA**

		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6
Soal 1	Pearson Correlation	1	.237*	.057	-.156	-.003	.053
	Sig. (2-tailed)		.013	.560	.108	.977	.589
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 2	Pearson Correlation	.237*	1	-.121	-.241*	-.056	-.139
	Sig. (2-tailed)	.013		.210	.012	.565	.152
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 3	Pearson Correlation	.057	-.121	1	-.044	-.013	.206*
	Sig. (2-tailed)	.560	.210		.650	.897	.032
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 4	Pearson Correlation	-.156	-.241*	-.044	1	-.054	.094
	Sig. (2-tailed)	.108	.012	.650		.581	.332
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 5	Pearson Correlation	-.003	-.056	-.013	-.054	1	.380**
	Sig. (2-tailed)	.977	.565	.897	.581		.000
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 6	Pearson Correlation	.053	-.139	.206*	.094	.380**	1
	Sig. (2-tailed)	.589	.152	.032	.332	.000	
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 7	Pearson Correlation	-.119	-.108	.154	-.101	.502**	.204*
	Sig. (2-tailed)	.219	.267	.112	.301	.000	.034
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 8	Pearson Correlation	.031	-.018	-.129	-.003	.092	.115
	Sig. (2-tailed)	.748	.855	.185	.973	.341	.236
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 9	Pearson Correlation	-.058	.093	-.037	.076	-.010	.037
	Sig. (2-tailed)	.554	.340	.705	.434	.915	.701
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 10	Pearson Correlation	-.116	-.167	-.118	.041	.208*	.007
	Sig. (2-tailed)	.230	.084	.225	.673	.031	.939
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 11	Pearson Correlation	.147	-.026	.080	.003	.165	.038
	Sig. (2-tailed)	.128	.788	.408	.975	.088	.699
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 12	Pearson Correlation	-.018	.048	-.152	.019	.129	.040
	Sig. (2-tailed)	.857	.622	.117	.845	.183	.681
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 13	Pearson Correlation	.050	.125	-.058	-.010	.050	-.125

	Sig. (2-tailed)	.608	.196	.551	.920	.608	.197
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 14	Pearson Correlation	-.104	-.054	.064	.138	.234*	.104
	Sig. (2-tailed)	.282	.581	.509	.156	.015	.283
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 15	Pearson Correlation	-.076	.044	-.033	.152	-.240*	-.076
	Sig. (2-tailed)	.432	.655	.737	.117	.012	.432
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 16	Pearson Correlation	-.044	.041	-.119	.043	.321**	-.044
	Sig. (2-tailed)	.649	.674	.221	.659	.001	.649
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 17	Pearson Correlation	-.131	.046	.022	-.012	.351**	-.131
	Sig. (2-tailed)	.180	.640	.821	.903	.000	.180
	N	107	107	107	107	107	107
Soal 18	Pearson Correlation	.099	.085	-.106	.099	.138	.099
	Sig. (2-tailed)	.309	.384	.277	.308	.155	.309
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 19	Pearson Correlation	-.167	-.060	.058	-.177	-.050	-.167
	Sig. (2-tailed)	.084	.538	.550	.067	.607	.084
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 20	Pearson Correlation	.125	.093	.004	-.024	-.088	.125
	Sig. (2-tailed)	.197	.339	.968	.802	.366	.197
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 21	Pearson Correlation	-.040	.139	.061	-.139	.075	-.040
	Sig. (2-tailed)	.681	.150	.531	.152	.442	.681
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 22	Pearson Correlation	-.010	-.056	.154	.112	.146	-.010
	Sig. (2-tailed)	.920	.562	.112	.247	.132	.920
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 23	Pearson Correlation	.238*	.065	.174	.047	.022	.238*
	Sig. (2-tailed)	.013	.505	.071	.627	.820	.013
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 24	Pearson Correlation	-.181	.104	-.092	-.054	-.160	-.181
	Sig. (2-tailed)	.060	.284	.342	.577	.099	.060
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 25	Pearson Correlation	.137	.191*	-.171	-.168	-.005	.137
	Sig. (2-tailed)	.157	.048	.077	.081	.962	.157
	N	108	108	108	108	108	108
Hasil	Pearson Correlation	.474**	.419**	.350**	.204*	.104	.299**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.017	.225	.000
	N	108	108	108	108	108	108

		Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12
Soal 1	Pearson Correlation	-.119	.031	-.058	-.116	.147	-.018
	Sig. (2-tailed)	.219	.748	.554	.230	.128	.857
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 2	Pearson Correlation	-.108	-.018	.093	-.167	-.026	.048
	Sig. (2-tailed)	.267	.855	.340	.084	.788	.622
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 3	Pearson Correlation	.154	-.129	-.037	-.118	.080	-.152
	Sig. (2-tailed)	.112	.185	.705	.225	.408	.117
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 4	Pearson Correlation	-.101	-.003	.076	.041	.003	.019
	Sig. (2-tailed)	.301	.973	.434	.673	.975	.845
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 5	Pearson Correlation	.502**	.092	-.010	.208*	.165	.129
	Sig. (2-tailed)	.000	.341	.915	.031	.088	.183
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 6	Pearson Correlation	.204*	.115	.037	.007	.038	.040
	Sig. (2-tailed)	.034	.236	.701	.939	.699	.681
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 7	Pearson Correlation	1	.132	-.057	.049	.140	.005
	Sig. (2-tailed)		.172	.558	.614	.149	.959
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 8	Pearson Correlation	.132	1	.142	-.036	.112	.051
	Sig. (2-tailed)	.172		.144	.714	.249	.603
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 9	Pearson Correlation	-.057	.142	1	-.152	.226*	-.131
	Sig. (2-tailed)	.558	.144		.117	.019	.177
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 10	Pearson Correlation	.049	-.036	-.152	1	-.126	.119
	Sig. (2-tailed)	.614	.714	.117		.195	.220
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 11	Pearson Correlation	.140	.112	.226*	-.126	1	.013
	Sig. (2-tailed)	.149	.249	.019	.195		.896
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 12	Pearson Correlation	.005	.051	-.131	.119	.013	1
	Sig. (2-tailed)	.959	.603	.177	.220	.896	
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 13	Pearson Correlation	-.037	-.042	.082	.058	.056	.115
	Sig. (2-tailed)	.700	.662	.396	.550	.563	.234
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 14	Pearson Correlation	.295**	.102	.131	.131	.028	.049

	Sig. (2-tailed)	.002	.295	.178	.176	.773	.616
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 15	Pearson Correlation	-.074	-.032	.083	.024	-.061	-.042
	Sig. (2-tailed)	.445	.740	.395	.807	.532	.662
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 16	Pearson Correlation	.222*	.200*	.115	.114	.030	.156
	Sig. (2-tailed)	.021	.038	.237	.240	.756	.107
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 17	Pearson Correlation	.356**	.105	.064	.117	.045	-.061
	Sig. (2-tailed)	.000	.280	.515	.229	.644	.536
	N	107	107	107	107	107	107
Soal 18	Pearson Correlation	-.006	.115	-.065	.128	.135	.097
	Sig. (2-tailed)	.950	.237	.505	.187	.163	.317
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 19	Pearson Correlation	-.075	.004	-.130	-.114	-.104	.173
	Sig. (2-tailed)	.441	.967	.180	.240	.282	.073
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 20	Pearson Correlation	.003	.150	.090	-.093	-.140	-.039
	Sig. (2-tailed)	.975	.120	.353	.339	.148	.688
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 21	Pearson Correlation	.079	.003	-.057	.065	.029	.073
	Sig. (2-tailed)	.419	.974	.561	.504	.764	.452
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 22	Pearson Correlation	.128	-.044	.091	.215*	-.041	.062
	Sig. (2-tailed)	.186	.649	.351	.026	.675	.525
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 23	Pearson Correlation	-.136	-.165	-.105	.100	-.062	.044
	Sig. (2-tailed)	.159	.088	.281	.303	.527	.648
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 24	Pearson Correlation	-.154	.016	.031	-.051	-.142	.001
	Sig. (2-tailed)	.111	.870	.754	.598	.143	.994
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 25	Pearson Correlation	-.118	.014	-.034	-.042	-.169	.082
	Sig. (2-tailed)	.224	.887	.729	.664	.080	.396
	N	108	108	108	108	108	108
Hasil	Pearson Correlation	.351**	.127	.105	.266**	.463**	.427**
	Sig. (2-tailed)	.000	.138	.221	.000	.000	.000
	N	108	108	108	108	108	108

		Soal 13	Soal 14	Soal 15	Soal 16	Soal 17	Soal 18
Soal 1	Pearson Correlation	.050	-.104	-.076	-.044	-.131	.099
	Sig. (2-tailed)	.608	.282	.432	.649	.180	.309
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 2	Pearson Correlation	.125	-.054	.044	.041	.046	.085
	Sig. (2-tailed)	.196	.581	.655	.674	.640	.384
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 3	Pearson Correlation	-.058	.064	-.033	-.119	.022	-.106
	Sig. (2-tailed)	.551	.509	.737	.221	.821	.277
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 4	Pearson Correlation	-.010	.138	.152	.043	-.012	.099
	Sig. (2-tailed)	.920	.156	.117	.659	.903	.308
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 5	Pearson Correlation	.050	.234*	-.240*	.321**	.351**	.138
	Sig. (2-tailed)	.608	.015	.012	.001	.000	.155
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 6	Pearson Correlation	-.125	.104	-.283**	.170	-.050	-.017
	Sig. (2-tailed)	.197	.283	.003	.079	.609	.863
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 7	Pearson Correlation	-.037	.295**	-.074	.222*	.356**	-.006
	Sig. (2-tailed)	.700	.002	.445	.021	.000	.950
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 8	Pearson Correlation	-.042	.102	-.032	.200*	.105	.115
	Sig. (2-tailed)	.662	.295	.740	.038	.280	.237
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 9	Pearson Correlation	.082	.131	.083	.115	.064	-.065
	Sig. (2-tailed)	.396	.178	.395	.237	.515	.505
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 10	Pearson Correlation	.058	.131	.024	.114	.117	.128
	Sig. (2-tailed)	.550	.176	.807	.240	.229	.187
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 11	Pearson Correlation	.056	.028	-.061	.030	.045	.135
	Sig. (2-tailed)	.563	.773	.532	.756	.644	.163
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 12	Pearson Correlation	.115	.049	-.042	.156	-.061	.097
	Sig. (2-tailed)	.234	.616	.662	.107	.536	.317
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 13	Pearson Correlation	1	-.074	-.135	.072	.028	.177
	Sig. (2-tailed)		.444	.164	.462	.771	.067
	N	108	108	108	108	107	108

Soal 14	Pearson Correlation	-.074	1	.147	.309**	.259**	.095
	Sig. (2-tailed)	.444		.130	.001	.007	.330
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 15	Pearson Correlation	-.135	.147	1	.082	.025	-.149
	Sig. (2-tailed)	.164	.130		.400	.795	.123
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 16	Pearson Correlation	.072	.309**	.082	1	.306**	.116
	Sig. (2-tailed)	.462	.001	.400		.001	.233
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 17	Pearson Correlation	.028	.259**	.025	.306**	1	.211*
	Sig. (2-tailed)	.771	.007	.795	.001		.029
	N	107	107	107	107	107	107
Soal 18	Pearson Correlation	.177	.095	-.149	.116	.211*	1
	Sig. (2-tailed)	.067	.330	.123	.233	.029	
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 19	Pearson Correlation	.018	-.154	-.017	-.054	.070	-.061
	Sig. (2-tailed)	.850	.111	.861	.577	.474	.529
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 20	Pearson Correlation	-.115	-.101	.164	-.088	.125	-.127
	Sig. (2-tailed)	.236	.299	.091	.366	.200	.190
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 21	Pearson Correlation	-.276**	.151	.221*	.055	.128	-.124
	Sig. (2-tailed)	.004	.119	.022	.570	.189	.201
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 22	Pearson Correlation	-.112	.131	-.016	.267**	.271**	-.016
	Sig. (2-tailed)	.247	.177	.866	.005	.005	.869
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 23	Pearson Correlation	.085	-.121	-.080	-.105	.048	.012
	Sig. (2-tailed)	.383	.211	.413	.280	.626	.905
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 24	Pearson Correlation	-.001	.052	.029	-.152	.043	-.049
	Sig. (2-tailed)	.992	.594	.762	.116	.656	.616
	N	108	108	108	108	107	108
Soal 25	Pearson Correlation	.038	-.098	.031	-.007	.023	-.074
	Sig. (2-tailed)	.698	.313	.747	.941	.815	.449
	N	108	108	108	108	107	108
Hasil	Pearson Correlation	.377**	.385**	.163	.380**	.463**	.306**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.056	.000	.000	.000
	N	108	108	108	108	107	108

		Soal 19	Soal 20	Soal 21	Soal 22	Soal 23	Soal 24
Soal 1	Pearson Correlation	-.167	.125	-.040	-.010	.238*	-.181
	Sig. (2-tailed)	.084	.197	.681	.920	.013	.060
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 2	Pearson Correlation	-.060	.093	.139	-.056	.065	.104
	Sig. (2-tailed)	.538	.339	.150	.562	.505	.284
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 3	Pearson Correlation	.058	.004	.061	.154	.174	-.092
	Sig. (2-tailed)	.550	.968	.531	.112	.071	.342
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 4	Pearson Correlation	-.177	-.024	-.139	.112	.047	-.054
	Sig. (2-tailed)	.067	.802	.152	.247	.627	.577
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 5	Pearson Correlation	-.050	-.088	.075	.146	.022	-.160
	Sig. (2-tailed)	.607	.366	.442	.132	.820	.099
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 6	Pearson Correlation	-.027	-.093	.045	.100	-.065	-.154
	Sig. (2-tailed)	.780	.340	.643	.305	.501	.112
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 7	Pearson Correlation	-.075	.003	.079	.128	-.136	-.154
	Sig. (2-tailed)	.441	.975	.419	.186	.159	.111
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 8	Pearson Correlation	-.004	.150	.003	-.044	-.165	.016
	Sig. (2-tailed)	.967	.120	.974	.649	.088	.870
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 9	Pearson Correlation	-.130	.090	-.057	.091	-.105	.031
	Sig. (2-tailed)	.180	.353	.561	.351	.281	.754
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 10	Pearson Correlation	-.114	-.093	.065	.215*	.100	-.051
	Sig. (2-tailed)	.240	.339	.504	.026	.303	.598
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 11	Pearson Correlation	-.104	-.140	.029	-.041	-.062	-.142
	Sig. (2-tailed)	.282	.148	.764	.675	.527	.143
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 12	Pearson Correlation	.173	-.039	.073	.062	.044	.001
	Sig. (2-tailed)	.073	.688	.452	.525	.648	.994
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 13	Pearson Correlation	.018	-.115	-.276**	-.112	.085	-.001
	Sig. (2-tailed)	.850	.236	.004	.247	.383	.992
	N	108	108	108	108	108	108

Soal 14	Pearson Correlation	-.154	-.101	.151	.131	-.121	.052
	Sig. (2-tailed)	.111	.299	.119	.177	.211	.594
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 15	Pearson Correlation	-.017	.164	.221*	-.016	-.080	.029
	Sig. (2-tailed)	.861	.091	.022	.866	.413	.762
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 16	Pearson Correlation	-.054	-.088	.055	.267**	-.105	-.152
	Sig. (2-tailed)	.577	.366	.570	.005	.280	.116
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 17	Pearson Correlation	.070	.125	.128	.271**	.048	.043
	Sig. (2-tailed)	.474	.200	.189	.005	.626	.656
	N	107	107	107	107	107	107
Soal 18	Pearson Correlation	-.061	-.127	-.124	-.016	.012	-.049
	Sig. (2-tailed)	.529	.190	.201	.869	.905	.616
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 19	Pearson Correlation	1	.234*	.124	.045	-.122	.308**
	Sig. (2-tailed)		.015	.202	.641	.209	.001
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 20	Pearson Correlation	.234*	1	.348**	.048	.023	.228*
	Sig. (2-tailed)	.015		.000	.621	.813	.018
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 21	Pearson Correlation	.124	.348**	1	-.066	-.086	.126
	Sig. (2-tailed)	.202	.000		.500	.376	.195
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 22	Pearson Correlation	.045	.048	-.066	1	.012	-.110
	Sig. (2-tailed)	.641	.621	.500		.900	.255
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 23	Pearson Correlation	-.122	.023	-.086	.012	1	-.099
	Sig. (2-tailed)	.209	.813	.376	.900		.309
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 24	Pearson Correlation	.308**	.228*	.126	-.110	-.099	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.018	.195	.255	.309	
	N	108	108	108	108	108	108
Soal 25	Pearson Correlation	.179	.305**	.118	-.053	.001	.149
	Sig. (2-tailed)	.064	.001	.225	.588	.992	.123
	N	108	108	108	108	108	108
Hasil	Pearson Correlation	-.030	.433**	-.107	.363**	.344**	.423**
	Sig. (2-tailed)	.725	.000	.210	.000	.000	.000
	N	108	108	108	108	108	108

		Soal 25	Hasil
Soal 1	Pearson Correlation	.137	.474**
	Sig. (2-tailed)	.157	.000
	N	108	108
Soal 2	Pearson Correlation	.191*	.419**
	Sig. (2-tailed)	.048	.000
	N	108	108
Soal 3	Pearson Correlation	-.171	.350**
	Sig. (2-tailed)	.077	.000
	N	108	108
Soal 4	Pearson Correlation	-.168	.204*
	Sig. (2-tailed)	.081	.017
	N	108	108
Soal 5	Pearson Correlation	-.005	.104
	Sig. (2-tailed)	.962	.225
	N	108	108
Soal 6	Pearson Correlation	-.128	.299**
	Sig. (2-tailed)	.187	.000
	N	108	108
Soal 7	Pearson Correlation	-.118	.351**
	Sig. (2-tailed)	.224	.000
	N	108	108
Soal 8	Pearson Correlation	.014	.127
	Sig. (2-tailed)	.887	.138
	N	108	108
Soal 9	Pearson Correlation	-.034	.108
	Sig. (2-tailed)	.729	.221
	N	108	108
Soal 10	Pearson Correlation	-.042	.266**
	Sig. (2-tailed)	.664	.000
	N	108	108
Soal 11	Pearson Correlation	-.169	.463**
	Sig. (2-tailed)	.080	.000
	N	108	108
Soal 12	Pearson Correlation	.082	.427**
	Sig. (2-tailed)	.396	.000
	N	108	108
Soal 13	Pearson Correlation	.038	.377**
	Sig. (2-tailed)	.698	.000
	N	108	108
Soal 14	Pearson Correlation	-.098	.385**

	Sig. (2-tailed)	.313	.000
	N	108	108
Soal 15	Pearson Correlation	.031	.108
	Sig. (2-tailed)	.747	.056
	N	108	108
Soal 16	Pearson Correlation	-.007	.380**
	Sig. (2-tailed)	.941	.000
	N	108	108
Soal 17	Pearson Correlation	.023	.463**
	Sig. (2-tailed)	.815	.000
	N	107	108
Soal 18	Pearson Correlation	-.074	.306**
	Sig. (2-tailed)	.449	.000
	N	108	108
Soal 19	Pearson Correlation	.179	-.030
	Sig. (2-tailed)	.064	.725
	N	108	108
Soal 20	Pearson Correlation	.305**	.433**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000
	N	108	108
Soal 21	Pearson Correlation	.118	-.107
	Sig. (2-tailed)	.225	.210
	N	108	108
Soal 22	Pearson Correlation	-.053	.363**
	Sig. (2-tailed)	.588	.000
	N	108	138
Soal 23	Pearson Correlation	.001	.344**
	Sig. (2-tailed)	.992	.000
	N	108	108
Soal 24	Pearson Correlation	.149	.423**
	Sig. (2-tailed)	.123	.000
	N	108	108
Soal 25	Pearson Correlation	1	.271**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	108	108
Hasil	Pearson Correlation	.271**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	108	108

Lampiran 9

**ANALISIS TINGKAT KESUKARAN DAN INDEKS DAYA BEDA TES
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA**

No Soal 1-15

No Responden	Kelas Atas														
	Butir Soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
32	4	4	1	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	1	
56	3	3	1	4	2	3	2	3	2	3	3	4	2	4	3
81	4	3	3	1	4	3	1	1	1	3	4	4	3	3	2
44	2	4	2	3	2	4	4	3	2	2	2	4	4	4	2
65	3	4	2	4	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2
46	3	2	2	4	3	3	4	1	4	3	4	2	4	4	2
9	3	4	2	0	0	2	3	2	3	2	3	4	2	2	2
35	3	4	1	1	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	1
16	3	3	1	0	4	2	3	2	3	2	2	4	4	2	1
55	4	3	3	1	3	3	1	3	1	3	3	2	2	4	0
23	4	4	3	3	0	3	3	2	3	3	2	4	3	3	2
98	3	4	3	4	3	3	3	1	0	1	3	1	2	4	4
5	3	2	2	1	4	3	3	2	0	4	2	4	3	2	3
21	4	4	1	3	2	3	3	2	3	2	4	4	3	3	1
53	2	4	3	2	4	2	1	1	4	2	2	2	2	2	1
27	4	4	2	0	3	3	3	2	3	2	3	4	3	3	1
51	2	4	3	2	4	2	3	1	1	2	1	3	3	2	2
94	4	4	4	0	2	2	3	2	3	2	4	4	3	2	3
6	4	2	3	1	1	1	2	1	2	3	4	4	1	2	3
43	3	3	3	1	0	3	4	1	4	3	3	3	3	3	1
57	2	2	2	1	4	2	4	2	1	2	3	2	2	1	2
60	2	4	1	1	2	2	2	2	2	4	1	4	3	1	1
90	4	3	4	2	2	2	3	0	2	3	2	0	3	3	4
17	2	4	1	4	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	4
1	2	4	2	1	3	2	4	1	1	3	3	1	3	2	3
82	4	3	4	1	2	4	1	1	1	3	1	2	2	3	1
79	4	3	3	1	2	4	3	1	1	1	1	3	2	3	2
41	4	3	4	3	3	3	0	4	0	2	0	1	2	3	1
30	2	4	3	2	2	1	1	1	1	1	2	3	1	4	1
66	4	4	1	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	1

No soal 16-25 serta total

No Responden	Kelas Atas										
	Butir Soal										
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
32	2	4	3	4	3	2	4	4	3	3	65
56	4	4	1	0	3	3	1	2	3	2	65
81	2	4	3	3	3	1	4	3	2	0	65
44	3	1	2	3	1	2	1	2	2	2	63
65	1	1	3	2	3	3	2	4	3	3	63
46	1	3	2	1	2	1	3	3	1	0	62
9	0	4	3	4	4	0	4	3	3	2	61
35	3	3	2	0	2	2	2	3	3	1	61
16	2	3	2	4	3	0	3	1	3	3	60
55	3	3	1	4	0	3	2	2	2	4	60
23	2	2	1	2	2	2	1	3	2	0	59
98	1	4	3	3	0	0	3	3	3	0	59
5	4	3	3	0	0	0	4	2	3	2	59
21	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	58
53	2	4	1	2	4	3	2	1	3	2	58
27	0	2	3	2	2	2	0	3	2	1	57
51	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	57
94	2	0	2	2	0	0	3	3	3	0	57
6	0	2	2	3	4	1	2	3	2	3	56
43	0	3	3	1	1	1	1	3	2	3	56
57	3	3	2	4	2	3	2	3	1	1	56
60	2	2	1	4	4	3	0	1	3	2	54
90	2	0	3	0	3	2	2	3	1	1	54
17	0	1	3	3	2	1	0	3	2	2	53
1	2	1	2	1	0	3	3	2	3	0	52
82	1	1	2	2	2	1	1	2	3	3	51
79	1	1	2	1	2	1	1	1	3	3	50
41	2	2	0	1	1	1	2	4	1	1	48
30	1	1	1	2	2	3	0	1	4	3	47
66	4	1	0	4	4	1	3	1	1	2	47

No Soal 1-15

No Responden	Kelas Bawah														
	Butir Soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	1	2	1	0	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	3
7	2	4	1	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	0
8	3	2	3	1	3	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1
83	3	2	2	1	2	2	4	2	3	2	1	0	0	1	1
89	4	3	1	2	0	2	2	0	4	0	3	0	3	4	2
25	2	2	2	1	3	2	4	3	1	2	3	0	1	1	2
33	2	2	0	2	1	2	2	1	2	2	3	4	0	4	1
28	1	4	1	2	0	0	2	1	1	1	3	4	3	0	0
29	2	3	2	0	3	2	0	0	2	1	2	2	2	2	0
59	2	4	1	4	3	0	0	0	4	1	0	1	2	2	1
67	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	3	1	2	2
68	3	3	0	3	4	0	0	0	1	0	0	0	3	2	1
69	1	1	2	0	4	2	4	0	0	1	3	0	1	0	0
107	1	1	2	2	4	2	4	0	0	1	3	0	1	0	0
4	4	3	2	0	0	1	0	3	0	1	3	0	1	0	0
36	2	2	1	0	3	0	1	4	1	0	0	0	2	3	2
26	3	1	1	0	3	2	0	0	1	1	0	4	4	0	1
47	1	3	2	0	0	1	0	3	0	1	3	0	1	0	0
74	2	2	2	1	0	2	4	2	4	2	1	1	3	1	2
95	1	3	0	3	2	0	3	0	2	1	2	2	0	0	1
99	2	2	2	0	3	1	0	0	4	1	3	1	1	2	1
64	2	1	2	3	1	0	0	0	1	0	0	3	2	0	2
73	2	2	1	0	0	0	3	2	1	0	2	2	1	0	3
101	1	2	1	0	2	1	4	1	1	1	1	1	0	4	2
20	3	2	1	0	2	4	0	2	0	2	0	0	3	3	2
13	2	2	1	2	0	0	2	2	1	0	1	0	0	3	1
85	1	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	2	3	2	2
87	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2
77	1	2	3	0	2	4	0	2	0	2	2	0	0	0	3
102	3	1	2	0	2	4	0	2	0	2	2	0	1	0	0

No soal 16-25 serta total

No Responden	Kelas Bawah										
	Butir Soal										
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
3	0	2	2	3	3	1	0	2	3	1	38
7	1	2	3	2	0	3	0	0	3	0	38
8	0	1	0	2	1	2	1	3	1	3	38
83	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	38
89	0	0	0	1	1	0	0	1	3	2	38
25	2	1	2	0	0	0	1	0	0	2	37
33	3	1	0	2	0	1	1	0	1	0	37
28	0	0	0	3	2	0	0	2	3	3	36
29	2	1	0	1	0	0	3	1	3	2	36
59	1	1	0	1	0	0	3	3	0	2	36
67	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	36
68	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	36
69	0	3	3	3	0	1	1	2	3	1	36
107	0	3	3	3	0	1	1	2	1	1	36
4	1		0	3	3	3	2	1	1	3	35
36	1	2	2	0	2	1	2	2	1	0	34
26	0	0	2	3	2	0	0	2	3	0	33
47	1	0	0	3	3	3	2	1	1	3	32
74	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	32
95	0	0	3	0	3	2	0	3	0	1	32
99	1	1	0	1	0	0	0	3	3	0	32
64	0	3	0	4	0	0	2	1	0	3	30
73	1	1	1	4	1	0	1	1	1	0	30
101	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	29
20	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	28
13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	28
85	0	0	1	4	1	0	1	2	1	1	27
87	0	0	0	4	1	3	0	1	1	2	27
77	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	25
102	0	0	2	0	0	0	1	3	0	0	25

Uji IKB dan IDB dengan menggunakan Microsoft Office Excel 2010

NO SOAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah Responden	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Kelompok Atas dan bawah	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Jumlah Skor Atas	93	100	72	56	71	77	73	52	60	72	73
Jumlah Skor Bawah	61	66	41	35	51	41	44	38	39	29	46
Skor Maksimum	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Skor Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2N Skor Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skor Mak-Skor Min	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Bagian Atas	154	166	113	91	122	118	117	90	99	101	119
Bagian Bawah	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
IKB (0.3-0.7)	0.64167	0.69167	0.47083	0.37917	0.50833	0.49167	0.4875	0.375	0.4125	0.42083	0.49583
Keputusan IKB											
IDB > 0.2	0.26667	0.28333	0.25833	0.175	0.16667	0.3	0.24167	0.11667	0.175	0.35833	0.225
Keputusan IDB				TV	TV			TV	TV		

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
82	80	81	57	54	68	61	66	63	48	59	73	71	51
38	44	44	38	21	29	34	43	30	33	29	46	41	37
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
120	124	125	95	75	97	95	109	93	81	88	119	112	88
240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
0.5	0.51667	0.52083	0.39583	0.3125	0.40417	0.39583	0.45417	0.3875	0.3375	0.36667	0.49583	0.46667	0.36667
0.36667	0.3	0.30833	0.15833	0.275	0.325	0.225	0.19167	0.275	0.125	0.25	0.225	0.25	0.11667
			TV				TV		TV				TV



*Lampiran 10***ANALISIS RELIABILITAS TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS****Scale: ALL VARIABLES**

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	108	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	108	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.698	17

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Soal 1	1.75	1.004	108
Soal 2	2.65	.909	108
Soal 3	1.60	1.270	108
Soal 6	1.88	1.304	108
Soal 7	1.38	1.116	108
Soal 10	1.15	1.152	108
Soal 11	1.47	1.291	108
Soal 12	2.05	1.400	108
Soal 13	2.15	1.133	108
Soal 14	1.81	1.396	108
Soal 16	1.12	1.155	108
Soal 17	1.47	1.291	108
Soal 18	1.49	1.102	108
Soal 20	1.49	1.269	108
Soal 22	1.35	1.200	108
Soal 23	1.38	1.122	108
Soal 24	1.64	1.213	108

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal 1	26.09	64.568	.380	.677
Soal 2	25.19	65.804	.344	.682
Soal 3	26.24	65.059	.246	.690
Soal 6	25.96	67.451	.120	.705
Soal 7	26.46	64.951	.307	.683
Soal 10	26.69	66.099	.229	.691
Soal 11	26.37	61.067	.445	.666
Soal 12	25.79	62.722	.317	.682
Soal 13	25.69	65.661	.260	.688
Soal 14	26.03	64.963	.213	.695
Soal 16	26.72	64.438	.320	.682
Soal 17	26.37	61.067	.445	.666
Soal 18	26.35	66.944	.197	.694
Soal 20	26.36	63.866	.308	.683
soal22	26.49	66.558	.190	.696
Soal 23	26.46	65.053	.298	.684
Soal 24	26.20	63.983	.322	.681

Scale Statistics

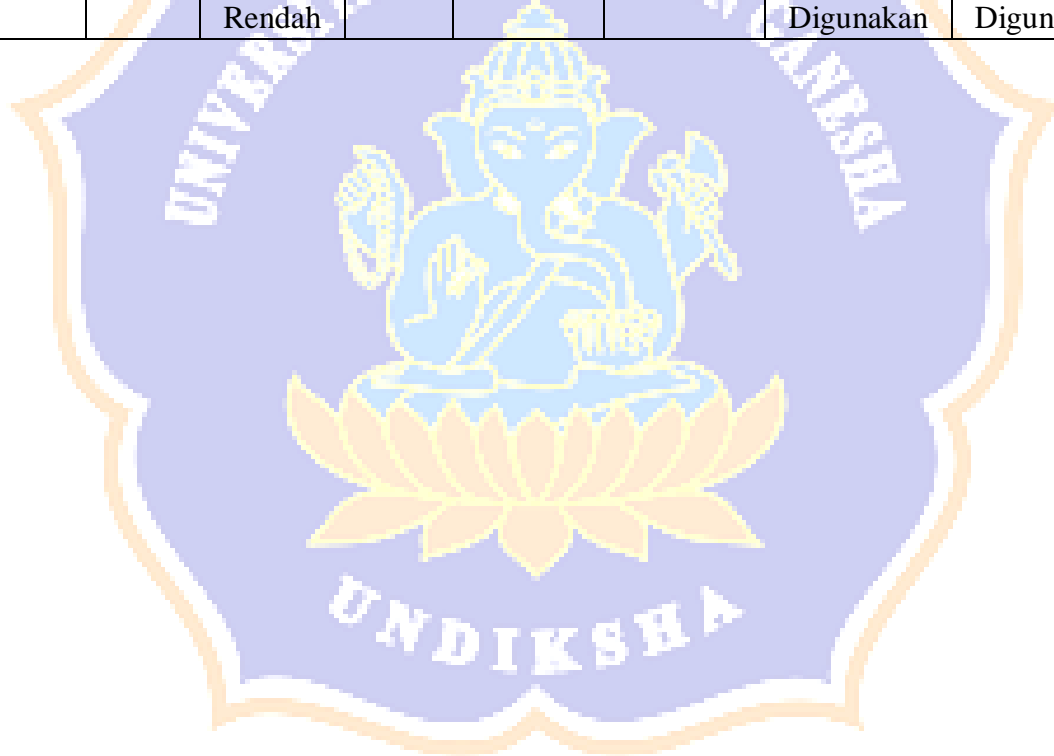
Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
27.84	71.712	8.468	17

Lampiran 11

**REKAPITULASI
HASIL UJI COBA TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

No Item	IDB (IDB>0,2)		IKB (IKB=0,30-0,70)		Konsistensi Internal Butir ($r_{xy} > 0,3$)		Keputusan
	IDB	Kriteria	IKB	Kriteria	r_{xy}	Kriteria	
1	0,267	Rendah	0,641	Mudah	0,474	Konsisten	Digunakan
2	0,283	Rendah	0,692	Mudah	0,419	Konsisten	Digunakan
3	0,258	Rendah	0,471	Sedang	0,350	Konsisten	Digunakan
4	0,175	Sangat Rendah	0,379	Sukar	0,204	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
5	0,167	Sangat Rendah	0,508	Sedang	0,104	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
6	0,300	Rendah	0,492	Sedang	0,300	Konsisten	Digunakan
7	0,242	Rendah	0,488	Sedang	0,351	Konsisten	Digunakan
8	0,116	Sangat Rendah	0,375	Sedang	0,127	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
9	0,175	Sangat Rendah	0,413	Sedang	0,105	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
10	0,158	Rendah	0,421	Sedang	0,266	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
11	0,225	Rendah	0,496	Sedang	0,463	Konsisten	Digunakan
12	0,367	Rendah	0,500	Sedang	0,427	Konsisten	Digunakan
13	0,300	Rendah	0,517	Sedang	0,424	Konsisten	Digunakan
14	0,308	Rendah	0,521	Sedang	0,385	Konsisten	Digunakan
15	0,158	Sangat Rendah	0,396	Sukar	0,163	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
16	0,275	Rendah	0,313	Sukar	0,380	Konsisten	Digunakan
17	0,325	Rendah	0,404	Sedang	0,463	Konsisten	Digunakan
18	0,225	Rendah	0,396	Sukar	0,306	Konsisten	Digunakan

No Item	IDB (IDB>0,2)		IKB (IKB=0,30-0,70)		Konsistensi Internal Butir ($r_{xy} > 0,3$)		Keputusan
	IDB	Kriteria	IKB	Kriteria	r_{xy}	Kriteria	
19	0,197	Sangat Rendah	0,454	Sedang	-0,030	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan
20	0,275	Rendah	0,387	Sukar	0,433	Konsisten	Digunakan
21	0,125	Sangat Rendah	0,338	Sukar	-0,107	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan
22	0,258	Rendah	0,367	Sukar	0,363	Konsisten	Digunakan
23	0,225	Rendah	0,496	Sedang	0,344	Konsisten	Digunakan
24	0,250	Rendah	0,467	Sedang	0,423	Konsisten	Digunakan
25	0,117	Sangat Rendah	0,367	Sukar	0,271	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan



Lampiran 12

**REKAPITULASI NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL
MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X IPA TAHUN PELAJARAN
2018/2019**

KELAS X MIPA 1

NO.	NIS	NAMA SISWA	NILAI
1	10090	Anak Agung Gde Agastya Maheswara	91
2	10091	Dewi Wulandari	83
3	10092	Erika Rahmawati	81
4	10093	Gede Krisna Surya Artajaya	73
5	10094	I Dewa Agung Ayu Indraswari Pramesti	80
6	10095	I Gede Agung Wiweka Reswananda	65
7	10096	I Gusti Lanang Prastawan Adithya Putra	68
8	10097	I Gusti Nyoman Agus Yoga Sastra Guna	81
9	10098	I Gusti Putu Adi Gunayasa	76
10	10099	I Kadek Pasek Kusuma Adi Putra	83
11	11000	I Komang Indra Gupta Yogiswara	78
12	11001	I Komang Surya Adinandika	75
13	11002	I Komang Sutrisna Adi Natha	72
14	11003	I Made Angga Sayoga	83
15	11004	I Made Diatmika Adnyana	88
16	11005	I Putu Aldy Supardi	81
17	11006	I Wayan Ardiana	90
18	11007	Ida Ayu Gayatri Dwipayanti	82
19	11008	Ida Ayu Jelantik Ari Parmitha	68
20	11009	Ida Ayu Nyoman Purnama Dewi	81
21	11010	Ida Bagus Oka Dharmayudha	76
22	11011	Kadek Angga Dewantara	84
23	11012	Kadek Ayu Candra Dewi	70
24	11013	Komang Jessica Tryan Nitami	70
25	11014	Lorena Samanta Adelina	80
26	11015	Nengah Selandin Tyas Pangesti Latra Wijayanti	73
27	11016	Ni Kadek Ratih Maheswari	75
28	11017	Ni Kadek Reni Ayu Udiani	76
29	11018	Ni Komang Della Puspita Sari	68
30	11019	Ni Made Santi Rahayu Adiari	76
RATA-RATA			77.62069
STANDAR DEVIASI			6.795029
VARIANS			46.17241

KELAS X MIPA 2

NO.	NIS	NAMA SISWA	NILAI
1	11020	Ayu Gede Armyta Dikmanungrum	85
2	11021	Dewa Nyoman Wahyu Apria	83
3	11022	Gede Candra Maha Dharmawan	82
4	11023	Gede Satria Rizky Ardana	73
5	11024	I Komang Krisna Suputra	81
6	11025	I Nengah Krisna Murthi Ary Widana	70
7	11026	Kadek Nopia Purnami	81
8	11027	Kadek Rista Nanda Yani	82
9	11028	Kadek Rudi Mahendra	76
10	11029	Kadek Yuanda Putri	83
11	11030	Kadek Yuda Arianti	78
12	11031	Kadek Yuli Hastari	70
13	11032	Ketut Gede Tegar Maranom Jati	70
14	11033	Ketut Riska Mahayani	85
15	11034	Komang Devina Putri Wahyuni	84
16	11035	Komang Ketut Adi Sanjaya	80
17	11036	Luh Larasati Candra Dewi	92
18	11037	Luh Saptiani	85
19	11038	Luh Yuni Pradnyani	70
20	11039	Ni Komang Priyahita	80
21	11040	Ni Luh Made Hari Yanthi	76
22	11041	Ni Putu Ayu Mas Surya Utami	88
23	11042	Ni Putu Devi Arguni	72
24	11043	Nyoman Ariaputra	75
25	11044	Putu Ayu Putri Fajaryani	75
26	11045	Putu Fina Ariantini	70
27	11046	Putu Mahadipta	80
28	11047	Putu Rosi Darmawan	85
29	11048	Putu Sri Ludri Feby Fridayani	70
30	11049	Silva Rosyani Putri Antika	70
RATA-RATA			78.36667
STANDAR DEVIASI			6.354381
VARIANS			40.37816

KELAS X MIPA 3

NO.	NIS	NAMA SISWA	NILAI
1	11050	Cindy Hasan	83
2	11051	Gede Aditiya Pratama	78
3	11052	Gede Doni Pranata Putra	75
4	11053	Gede Yuda Widianara	72
5	11054	Gusti Ayu Kadek Lia Susiani	83
6	11055	I Nyoman Sandi Mahardi Putra	88
7	11056	I Gede Adhitya Sudharmawan	81
8	11057	I Ketut Satria Ardana	90
9	11058	I Komang Sasra Wiardana	82
10	11059	Kadek Bimbim Puguh Prayoga	68
11	11060	Kadek Budi Setiani	83
12	11061	Kadek Dian Santi	81
13	11062	Kadek Dita Febri Tiarayanti	73
14	11063	Kadek Metriana Pratiwi	80
15	11064	Kadek Widyarini	65
16	11065	Ketut Erlana Wardana	68
17	11066	Komang Putri Febriani	81
18	11067	Komang Putriana Dewita Sari	76
19	11068	Komang Sintya Samira Sukawati	81
20	11069	Luh Mia Gayatriyani	70
21	11070	Luh Sonia Sintiarini	81
22	11071	Made Semara Yoga Dwi Darma	82
23	11072	Ni Luh Anggi Suardini	76
24	11073	Ni Made Yunitasari Maharani Pricilla	83
25	11074	Ni Nyoman Yudi Dewi Arsini	78
26	11075	Putu Hari Sudana	70
27	11076	Putu Meli Lestari Anggreni	70
28	11077	Putu Rani Hapsariningsih	85
29	11078	Putu Sinta Prathiwingsih	84
RATA-RATA			78.17241
STANDAR DEVIASI			6.403509
VARIANS			41.00493

KELAS X MIPA 4

NO.	NIS	NAMA SISWA	NILAI
1	11079	Anak Agung Gde Agastya Maheswara	82
2	11080	Dewi Wulandari	80
3	11081	Erika Rahmawati	83
4	11082	Gede Krisna Surya Artajaya	78
5	11083	I Dewa Agung Ayu Indraswari Pramesti	75
6	11084	I Gede Agung Wiweka Reswananda	75
7	11085	I Gusti Lanang Prastawan Adithya Putra	85
8	11086	I Gusti Nyoman Agus Yoga Sastra Guna	84
9	11087	I Gusti Putu Adi Gunayasa	80
10	11088	I Kadek Pasek Kusuma Adi Putra	76
11	11089	I Komang Indra Gupta Yogiswara	83
12	11090	I Komang Surya Adinandika	78
13	11091	I Komang Sutrisna Adi Natha	75
14	11092	I Made Angga Sayoga	72
15	11093	I Made Diatmika Adnyana	76
16	11094	I Putu Aldy Supardi	83
17	11095	I Wayan Ardiana	78
18	11096	Ida Ayu Gayatri Dwipayanti	75
19	11097	Ida Ayu Jelantik Ari Parmitha	72
20	11098	Ida Ayu Nyoman Purnama Dewi	80
21	11099	Ida Bagus Oka Dharmayudha	80
22	11100	Kadek Angga Dewantara	80
23	11101	Kadek Ayu Candra Dewi	73
24	11102	Komang Jessica Tryan Nitami	75
25	11103	Lorena Samanta Adelina	76
26	11104	Nengah Selandin Tyas Pangesti Latra Wijayanti	88
27	11105	Ni Kadek Ratih Maheswari	76
28	11106	Ni Kadek Reni Ayu Udiani	75
RATA-RATA			78.32143
STANDAR DEVIASI			4.128075
VARIANS			17.04101

Lampiran 13

ANALISIS KESETARAAN DENGAN Uji-t

<p>1 X MIPA 1 dan X MIPA 2</p> $t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} = \frac{77,50 - 78,62}{\sqrt{\frac{42,65}{30} + \frac{45,15}{30}}}$ $t_{hit} = \frac{-1,12}{\sqrt{1,33 + 1,33}} = \frac{-1,12}{\sqrt{2,66}} = \frac{-1,12}{1,63}$ $t_{hit} = -0,686$	<p>2 X MIPA 1 dan X MIPA 3</p> $t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} = \frac{77,50 - 78,03}{\sqrt{\frac{42,65}{30} + \frac{37,22}{29}}}$ $t_{hit} = \frac{-0,53}{\sqrt{1,33 + 1,28}} = \frac{-0,53}{\sqrt{2,46}} = \frac{-0,53}{1,56}$ $t_{hit} = -0,338$
<p>3 X MIPA 1 dan X MIPA 4</p> $t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} = \frac{77,50 - 77,85}{\sqrt{\frac{42,65}{30} + \frac{18,19}{28}}}$ $t_{hit} = \frac{-0,35}{\sqrt{1,33 + 0,353}} = \frac{-0,35}{\sqrt{1,867}} = \frac{-0,35}{1,366}$ $t_{hit} = -0,256$	<p>4 X MIPA 2 dan X MIPA 3</p> $t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} = \frac{78,62 - 78,03}{\sqrt{\frac{42,65}{30} + \frac{37,22}{29}}}$ $t_{hit} = \frac{0,59}{\sqrt{1,33 + 1,128}} = \frac{0,59}{\sqrt{2,455}} = \frac{0,59}{1,567}$ $t_{hit} = 0,376$
<p>5 X MIPA 2 dan X MIPA 4</p> $t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} = \frac{78,62 - 77,85}{\sqrt{\frac{45,15}{30} + \frac{18,19}{28}}}$ $t_{hit} = \frac{0,77}{\sqrt{1,33 + 0,535}} = \frac{0,77}{\sqrt{1,863}} = \frac{0,77}{1,364}$ $t_{hit} = 0,564$	<p>6 X MIPA 3 dan X MIPA 4</p> $t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} = \frac{78,03 - 77,85}{\sqrt{\frac{37,22}{29} + \frac{18,19}{28}}}$ $t_{hit} = \frac{0,18}{\sqrt{1,128 + 0,535}} = \frac{0,18}{\sqrt{1,663}} = \frac{0,18}{1,289}$ $t_{hit} = 0,139$

*Lampiran 14***REKAPITULASI HASIL Uji-t**

No.	Kelas	t hitung	t tabel	Keterangan
1	X MIPA 1 dan X MIPA 2	-0,686	2,000	Setara
2	X MIPA 1 dan X MIPA 3	-0,338	2,000	Setara
3	X MIPA 1 dan X MIPA 4	-0,251	2,000	Setara
4	X MIPA 2 dan X MIPA 3	0,376	2,000	Setara
5	X MIPA 2 dan X MIPA 4	0,564	2,000	Setara
6	X MIPA 3 dan X MIPA 4	0,139	2,000	Setara



Lampiran 15

CONTOH RPP KELOMPOK PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP 05)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Singaraja
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIPA/Genap
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Sub Materi Pokok	: Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan
Model Pembelajaran	: Inkuiri Terbimbing
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 Menit)

A. Kompetensi Inti

- 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, guru, dan tetangganya.
- 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menumbuhkan keyakinan terhadap kebesaran tuhan sebagai pencipta. 1.1.2 Menumbuhkan keyakinan terhadap pentingnya hubungan keteraturan dan kompleksitas untuk keseimbangan alam semesta.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, mcermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari	2.1.1 Menunjukkan perilaku ilmiah rasa ingin tahu dan kritis dalam proses pembelajaran. 2.1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah teliti, hati-hati, bertanggung jawab, dan kreatif dalam diskusi.

sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi	2.1.3 Menunjukkan perilaku ilmiah, jujur, cermat, sikap tekun dalam mengerjakan soal evaluasi.
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	3.10.4 Menerapkan hukum kekekalan momentum. 3.10.5 Menjelaskan konsep tumbukan. 3.10.6 Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana.
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.1 Melakukan percobaan terkait materi tumbukan. 4.10.2 Melaporkan hasil percobaan terkait materi tumbukan.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

1. Menumbuhkan keyakinan terhadap kebesaran tuhan sebagai pencipta.
2. Menumbuhkan keyakinan terhadap pentingnya hubungan keteraturan dan kompleksitas untuk keseimbangan alam semesta.
3. Menunjukkan perilaku ilmiah rasa ingin tahu dan kritis dalam proses pembelajaran.
4. Menunjukkan perilaku ilmiah teliti, hati-hati, bertanggung jawab, dan kreatif dalam diskusi.
5. Menunjukkan perilaku ilmiah, jujur, cermat, sikap tekun dalam mengerjakan soal evaluasi.
6. Menerapkan hukum kekekalan momentum.
7. Menjelaskan konsep tumbukan.
8. Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana.
9. Melakukan percobaan terkait materi tumbukan.
10. Melaporkan hasil percobaan terkait materi tumbukan.

D. Materi Pembelajaran

Kategori	Materi Pembelajaran
Faktual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Badan terdorong saat menembak. ▪ Skateboard yang terlempar ke belakang ketika pemainnya terjatuh ke depan. ▪ Roket mampu terbang secara vertical. ▪ Seorang pemain biliar memukul bola putih dengan cepat tanpa memberi efek putaran menuju sebuah bola biliar merah yang diam. Sesaat sesudah tumbukan, dapat diamati bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan hampir sama dengan kecepatan datangnya

	<p>bola putih.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jika peluru ditembakkan pada suatu balok diatas lantai licin, maka peluru akan menancap pada balok. Balok dan peluru akan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.
Konsep	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa “<i>jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka momentum total sesaat sebelum sama dengan momentum total sesudah tumbukan</i>”. ▪ Peristiwa tumbukan akan terjadi jika sebuah benda yang bergerak mengenai benda lain yang diam atau bergerak. ▪ Untuk sistem dua benda yang bertumbukan, momentum linier sistem adalah tetap asalkan pada sistem tidak bekerja gaya luar. Namun, energi kinetik sistem dapat berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan, sehingga hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. ▪ Tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan di mana jumlah energi kinetik sistem sebelum tumbukan sama dengan jumlah energi kinetik sistem setelah tumbukan. Pada tumbukan lenting sempurna, berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. ▪ Pada tumbukan lenting sebagian, tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Sesudah tumbukan terjadi, ada sebagian energi kinetik yang hilang, berubah menjadi energi panas, energi bunyi, energi cahaya, dan sebagainya. Oleh sebab itu, energi kinetik sebelum tumbukan lebih besar dibandingkan energi kinetik setelah tumbukan ($E_K > E_K'$). Jadi, pada tumbukan lenting sebagian hanya berlaku hukum kekekalan momentum. ▪ Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi jika setelah tumbukan kedua benda bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama besar ($v_1' = v_2' = v$). Karena $v_1' = v_2'$, maka koefisien restitusinya nol ($e = 0$).
Prinsip	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada semua peristiwa tumbukan akan berlaku hukum kekekalan momentum, sehingga pada proses tumbukan tersebut berlaku: “<i>momentum kedua benda sebelum tumbukan sama dengan momentum kedua benda setelah tumbukan</i>”. <p>Sehingga berlaku persamaan:</p> $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$ $p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tumbukan antara dua buah benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi kinetik benda sebelum dan sesudah tumbukan tetap, sehingga nilai koefisien restitusi sama dengan 1 ($e = 1$). Sehingga pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik, persamaan yang digunakan adalah : $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \quad \text{dan} \quad 1 = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}\right)$

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada tumbukan lenting sebagian yang terjadi pada benda yang jatuh dari ketinggian h meter: $v_A = \sqrt{2gh}$, v_B sebagai v_B lantai, yaitu 0 (baik v_B maupun v_B'), sehingga: $e = -\frac{v_A' - v_B'}{v_A - v_B} \rightarrow e = -\frac{v_A'}{v_A} \rightarrow e = \sqrt{\frac{2gh'}{-2gh}}$ $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ ▪ Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, berlaku persamaan: $0 = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}\right)$ $\Delta E_k = \left(\frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2\right) - \left(\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2\right)$
Prosedur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan percobaan terkait materi tumbukan pada LKS 05 ▪ Melaporkan hasil percobaan LKS 05 terkait materi tumbukan.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific Learning.
2. Model Pembelajaran : Inkuiri Terbimbing
3. Metode : Eksperimen, diskusi, presentasi dan penugasan.

F. Media/bahan/alat dan sumber belajar

1. Media/alat:

- a. LKS (Terlampir)
- b. Laptop

2. Alat /Bahan:

- a. Papan Tulis
- b. Spidol

3. Sumber Belajar:

1. Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
2. Giancoli, DC. 2001. *PHYSICS: Principles With Application Seventh Education*. New York: Pearson Prentice-Hall
3. Purwanto & Muchammad, A. 2016. *Fisika 1 untuk kelas X SMA dan MA kelompok peminatan matematika dan ilmu pengetahuan alam*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.
4. Sumber lain yang relevan

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Sintaks Inkuiri Terbimbing	Deskripsi Kegiatan	Penilaian	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Fase Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan kabar kepada siswa. • Guru mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. • Guru dan siswa berdoa bersama. • Guru melakukan presensi dan memastikan kesiapan kelas (seperti kebersihan papan tulis, kebersihan kelas, dan kerapian ruang belajar) untuk melaksanakan pembelajaran. • Guru menyampaikan kompetensi dasar (KD), indicator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuam pembelajaran. • Siswa mengamati pemaparan guru mengenai kompetensi dasar (KD), indicator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuam pembelajaran. • Guru menyampaikan topik pembelajaran (batasan materi) yang akan dibahas sambil mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa terkait materi hukum kekekalan momentum dan tumbukan. • Siswa memberikan respon dengan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru berdasarkan pengetahuan awal yang siswa miliki. • Guru menyampaikan dan menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. • Guru menjelaskan pentingnya materi dan kegiatan belajar. • Siswa mencermati penjelasan yang diberikan oleh guru. • Guru mengarahkan siswa untuk duduk berkumpul menurut 	Sikap: kagum terhadap kebesaran Tuhan, bersyukur kepada Tuhan, disiplin, rasa ingin tahu.	15 menit

		<p>kelompoknya masing-masing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa duduk menurut kelompoknya masing-masing. 		
Kegiatan Inti	Fase 1: Merumuskan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS kepada setiap siswa. • Guru menyampaikan petunjuk pengerjaan LKS. • Guru meminta siswa untuk mencermati fenomena yang disajikan pada LKS. • Siswa mencermati fenomena mengenai hukum kekekalan momentum dan tumbukan yang disajikan di dalam LKS. • Guru membimbing siswa dalam mengidentifikasi permasalahan yang tersaji pada LKS dengan mengajukan pertanyaan. • Siswa memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan guru. • Guru meminta siswa membuat rumusan masalah. • Siswa secara individu membuat rumusan masalah berdasarkan fenomena yang disajikan dan menuliskannya pada tempat yang disediakan pada LKS. • Guru membimbing siswa dalam merumuskan masalah agar memungkinkan untuk dijawab secara pasti dan lebih efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. 	<p>Sikap: rasa ingin tahu, kritis, disiplin, jujur, dan percaya diri.</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : Interpretasi dan analisis</p>	110 Menit
	Fase 2: Merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis supaya sesuai dengan rumusan masalah, mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena, dan mengandung prediksi-prediksi sesuai dengan pengetahuan awal siswa. • Siswa secara individu merumuskan hipotesis atau jawaban sementara atas rumusan masalah yang dibuat berdasarkan 	<p>Sikap: jujur, percaya diri, dan kreatif</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : Interpretasi dan analisis</p>	

		<p>konsep awal yang mereka miliki dengan argumentasi yang rasional dan menuliskannya pada tempat yang disediakan pada LKS.</p>		
	<p>Fase 3: merancang dan melakukan percobaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKS. • Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKS. • Siswa mempersiapkan hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk LKS. • Siswa merancang <i>set up</i> percobaan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah yang tersedia pada LKS. • Guru memfasilitasi siswa selama percobaan berlangsung. 	<p>Sikap: disiplin, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, kreatif, teliti</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi</p>	
	<p>Fase 4: Mengumpulkan dan mengolah data</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan percobaan untuk memperoleh data untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan dan menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan. • Siswa melakukan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah percobaan yang diberikan dan mengumpulkan data dengan mengisi setiap tabel pada LKS sesuai dengan hasil pengamatan dan pengukuran saat percobaan dilakukan. • Guru membimbing siswa untuk berpikir mencari informasi yang dibutuhkan sesuai dengan LKS • Siswa melakukan diskusi dalam kelompok terhadap hasil percobaan yang terkumpul. 	<p>Sikap: disiplin, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, kreatif, teliti</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi</p>	
	<p>Fase 5: Interpretasi hasil analisis data dan pembahasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melaksanakan interpretasi, pemaknaan, dan pembahasan terhadap hasil percobaan yang dibimbing dengan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada 	<p>Sikap: jujur, percaya diri, bertanggung jawab, teliti</p>	

		<p>LKS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab setiap pertanyaan pada tempat yang telah disediakan pada LKS. • Guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam melakukan interpretasi dan pembahasan 	<p>Keterampilan berpikir kritis : interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi</p>	
	<p>Fase 6: Menarik kesimpulan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat simpulan berdasarkan hasil interpretasi dan pembahasan yang dilakukan (jawaban atas pertanyaan-pertanyaan). • Siswa menulis simpulan pada tempat yang telah disediakan pada LKS. • Guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam membuat simpulan. • Guru meminta beberapa siswa (satu kelompok) untuk menyampaikan hasil percobaan yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan melaksanakan diskusi kelas. • Guru menginstruksikan kepada siswa yang lain untuk menanggapi hasil percobaan yang dipresentasikan oleh kelompok penyaji. • Guru mendampingi diskusi siswa dengan berperan sebagai fasilitator. • Guru menginformasi/memberikan pelurusan konsep yang disajikan siswa dalam diskusi. • Siswa berdiskusi dengan guru mengadakan penyesuaian terhadap konsep yang benar. • Guru melakukan evaluasi terhadap pemahaman siswa dengan memberikan pertanyaan secara lisan kepada siswa. • Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	<p>Sikap: jujur, percaya diri, bertanggung jawab, teliti dan terbuka</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi</p>	

		<p>apabila ada hal yang belum dimengerti.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa bertanya tentang konsep yang belum dipahami secara terbuka. 		
--	--	---	--	--

H. Penilaian

No.	Aspek	Teknik	Instrumen	Keterangan
1	Sikap <ol style="list-style-type: none"> Kagum Syukur Ingin tahu Jujur Kritis Teliti Kreatif Disiplin Kerja sama Tanggung jawab 	Observasi (spiritual dan sosial)	Lembar pengamatan sikap	Lembar pengamatan/penilaian sikap, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran (Terlampir)
2	Pengetahuan <ol style="list-style-type: none"> Menerapkan hukum kekekalan momentum. Menerapkan konsep tumbukan. Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana. 	Tes tertulis	LKS dan Kuis	LKS dan kuis, rubrik penilaian, pedoman penskoran (Terlampir)
3	Keterampilan <ol style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan terkait materi tumbukan. Melaporkan hasil percobaan terkait materi tumbukan. 	Observasi	Lembar pengamatan keterampilan	Lembar pengamatan keterampilan, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran (Terlampir)

PENILAIAN SIKAP

Lembar Observasi Penilaian Sikap

No	Nama	Sikap											Skor	Nilai
		1) Kagum	2) Syukur	3) Rasa Ingin tahu			4) Jujur		5) Kritis			6) Teliti		
		a	a	A	B	C	a	B	a	b	c	a		
1														
2														
3														
4														
5														
Dst..														

No	Nama	Sikap				Skor	Nilai
		7) Kreatif	8) Disiplin	9) Kerja sama	10) Tanggung jawab		
		A	A	a	a	b	
1							
2							
3							
4							
5							
Dst..							

Rubrik Penilaian Sikap

No	Komponen	Kriteria
1	Kagum	Mampu mengagumi kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya fenomena alam berkaitan dengan konsep Usaha dan energi
2	Syukur	Mampu sujud syukur dihadapan Tuhan
3	Rasa ingin tahu	(a) Memperhatikan dan tertarik terhadap hal-hal baru
		(b) Mengajukan bermacam-macam pertanyaan tentang informasi yang diperolehnya
		(c) Secara spontan menggunakan sumber-sumber informasi untuk mengetahui sesuatu yang baru
4	Jujur	(a) Menyampaikan gagasan atau hasil diskusi apa adanya
		(b) Mengerjakan kuis atau tes secara individu sesuai dengan kemampuannya sendiri tanpa kecurangan

5	Kritis	(a) Mampu menunjukkan konsep-konsep penting yang perlu diperhatikan baik dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas
		(b) Mengetahui adanya konsep-konsep yang belum disampaikan oleh kelompok yang presentasi
		(c) Mampu memberikan solusi atas kekurangan yang diketahui dari kelompok yang presentasi
6	Teliti	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
7	Kreatif	
8	Disiplin	Selalu datang tepat waktu dan mengikuti kegiatan dengan tertib
9	Kerja sama	Bekerja sama dengan teman kelompok
10	Tanggung jawab	(a) Mengerjakan LKS tepat waktu
		(b) Mengerjakan tugas atau latihan sesuai dengan yang diinstruksikan oleh guru

Kriteria Penskoran

keterangan:

- 5 = Sangat Baik/Sangat Sering
- 4 = Baik/Sering
- 3 = Cukup
- 2 = Kurang/Jarang
- 1 = Sangat Kurang/Sangat Jarang

Skor Maksimal : $16 \times 5 =$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai sikap di kualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

- SB = Sangat Baik/Sangat Sering → 80 – 100
- B = Baik/Sering → 70 – 79
- C = Cukup → 60 – 69
- K = Kurang/Jarang → < 60

RUBRIK PENILAIAN LKS

Model Argumentasi Atau Hubungan Antar Konsep

Rubrik Penilaian LKS Model Argumentasi

No.	Kriteria	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan mendalam.	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	1
5	Permasalahan diidentifikasi secara tidak tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	0

Model Hitungan

Rubrik Penilaian LKS Model Hitungan

No.	Kriteria	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang salah.	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar.	3
4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat.	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat.	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab	0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

PENILAIAN KETERAMPILAN

Lembar Observasi Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jumlah Skor	Nilai
		Persiapan	pelaksanaan	Presentasi hasil diskusi		
1						
2						
3						
4						
5						
Dst..						

Pedoman Penskoran Aspek Keterampilan

No.	Indikator	Skor	Deskripsi
1	Persiapan	4	Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap serta mengembalikannya dalam keadaan lengkap dan baik
		3	Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap serta mengembalikannya namun keadaannya kurang baik
		2	Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap namun tidak mengembalikannya dalam keadaan lengkap dan baik
		1	Menyiapkan alat dan bahan dengan lengkap namun tidak rapi serta mengembalikannya dalam tidak keadaan lengkap dan kurang baik
	Pelaksanaan	4	Siswa melakukan demonstrasi sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan benar dan rapi
		3	Siswa melakukan demonstrasi sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan tidak benar dan kurang rapi
		2	Siswa melakukan demonstrasi tidak sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan benar dan rapi
		1	Siswa melakukan demonstrasi tidak sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan tidak benar dan kurang rapi
	Presentasi hasil diskusi	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu

			menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran

Skor Maksimal : $4 \times 3 = 12$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai di kualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

SB	= Sangat Baik/Sangat Sering	→ 80 – 100
B	= Baik/Sering	→ 70 – 79
C	= Cukup	→ 60 – 69
K	= Kurang/Jarang	→ < 60



Kuis

A. SOAL

1. Ikhsan naik *skate board* yang massanya 2 kg dan bergerak dengan kecepatan 1 m/s. masa Ikhsan sebesar 48 kg. analisislah kecepatan *skate board* komang lebih besar (cepat) atau lebih kecil (lambat), saat Ikhsan melompat ke kiri (berlawanan arah dengan *skate board*) dengan kecepatan 0,5 m/s.
2. Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian X seperti pada gambar berikut. Jika ketinggian bola pada saat pantulan pertama 50 cm dan pantulan kedua 20 cm, maka besar X adalah

RUBRIK PENILAIAN KUIS

No.	Kriteria
0	Tidak mencoba membrikan penyelesaian sama sekali
1	Mencoba memberikan suatu penyelesaian, tetapi salah total
2	Memberikan suatu penyelesaian yang ada unsur benarnya, tetapi tidak memadai
3	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, banyak cact, tetapi hampir memuaskan
4	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, sedikit cacat tetap memuaskan
5	Memberikan suatu penyelesaian lengkap dan benar

Lampiran 16

CONTOH LKS KELOMPOK PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING

LEMBAR KERJA SISWA

(LKS 05)



Lembar Kerja Siswa

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Singaraja
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIPA/Genap
Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sub Materi Pokok	: Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan
Model Pembelajaran	: Inkuiri Terbimbing
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 Menit)

Nama Kelompok :

1. /
2. /
3. /
4. /
5. /
6. /

A. Indikator Pembelajaran

- 3.10.4 Menerapkan hukum kekekalan momentum.
- 3.10.5 Menerapkan konsep tumbukan.
- 3.10.6 Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana.
- 4.10.1 Melakukan percobaan terakait materi tumbukan.
- 4.10.2 Melaporkan hasil percobaan terkait materi tumbukan.

B. Tujuan Percobaan

- Menentukan koefisien restitusi tumbukan antara bola dan bidang datar

PRE – INKUIRI

Pada tahap ini akan disajikan permasalahan atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan materi yang hendak dipelajari. Silahkan cermati dan diskusikan permasalahan tersebut bersama anggota kelompoknya.

a) Fenomena

Sabtu sore merupakan jadwal ekstra basket di SMA Negeri 3 Singaraja. Made dan Komang termaksud siswa yang mengikuti ekstra basket. Saat itu, Made dan Komang datang satu jam sebelum kegiatan ekstra dimulai, Made biasanya juga membawa sendiri bola basket dari rumah. Kemudian sesampainya ditempat latihan, Made dan Komang melakukan pemanasan dan setelah itu mereka latihan. Made melepaskan bola basket dari ketinggian tertentu, kemudian bola basket memantul dengan ketinggian yang kurang dari ketinggian saat made melepaskan bola. Made kemudian teringat tentang pelajaran fisika materi tumbukan. Termaksud tumbukan jenis apakah kegiatan yang dilakukan oleh Made?



b) Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena diatas, buatlah rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan!

- 1)
- 2)
- 3)

c) Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan rumusan masalah yang telah anda buat!

- 1)
- 2)
- 3)

SELAMA INKUIRI

d) Merancang dan Melakukan Percobaan

Lakukan percobaan sederhana berikut ini secara berkelompok, untuk menguji hipotesis yang telah anda buat!

❖ **Alat dan Bahan**

- a. meteran atau penggaris
- b. Bola pingpong
- c. bola karet

❖ **Langkah Kerja**

1. Letakkan meteran atau penggaris tegak lurus dengan lantai.
2. Jatuhkan bola dari ketinggian pertama (h_1).
3. Perhatikan ketinggian bola saat pertama kali terpantul (h_2) kemudian catat pada tabel.
4. Ulangi langkah ke 2 dan ke 3 sebanyak 5 kali dengan mengubah ketinggian pertama (h_1) lalu catat pada tabel.

❖ **Data Hasil Percobaan (Mengumpulkan dan Mengolah Data)**

Catat data percobaan yang telah dilakukan ke dalam tabel berikut !

Tabel 1. Ketinggian Bola Pingpong

No.	ketinggian pertama (h_1)	Ketinggian kedua (h_2)	Koefisien restitusi (e)
1			
2			
3			
4			
5			
Rata-rata			

Tabel 2. Ketinggian Bola Karet

No.	ketinggian pertama (h_1)	Ketinggian kedua (h_2)	Koefisien restitusi (e)
1			
2			
3			
4			
5			
Rata-rata			

POST - INKUIRI

e) **Analisis Data (Interpretasi dan Pembahasan)**

Lakukan analisis secara mandiri terhadap data hasil percobaan yang telah anda dapatkan! Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut untuk menuntun anda dalam menganalisis!

1. Apakah setiap jenis bola memiliki koefisien restitusi yang berbeda? Jelaskan!

Jawab:

.....

2. Bagaimana hubungan nilai koefisien restitusi terhadap energi benda? Jelaskan!

Jawab:

.....

3. Pada kehidupan dan kejadian yang sebenarnya, apakah tumbukan lenting sempurna dimungkinkan terjadi? Jelaskan!

Jawab:

.....

4. Pada percobaan diatas, bola mana yang memiliki nilai koefisien restitusi paling tinggi? Jelaskan!

Jawab:

.....

5. Bagaimana kaitan tinggi pantulan dengan koefisien restitusi? Jelaskan!

Jawab:

.....

f) Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hipotesis dan hasil analisis data percobaan, apa yang dapat anda simpulkan?

1)

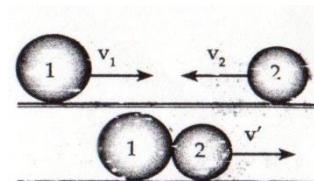
2)

3)

**) Sesuaikan simpulan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan dan simpulan ditarik berdasarkan hasil analisis data percobaan yang telah dilakukan.*

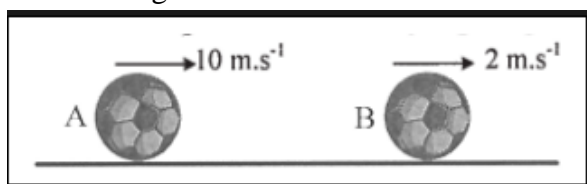
g) Latihan Soal (Evaluasi)

1. Bola pingpong mempunyai massa 25 gram dijatuhkan ke lantai dari ketinggian 1 meter. Jika setelah menyentuh lantai bola memantul dan mencapai ketinggian 80 cm kemudian jatuh kembali, analisislah presentase energi yang hilang setelah bola memantul lantai. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
2. Dua buah benda masing-masing bermassa 8 kg dan 4 kg bergerak saling mendekati dengan kecepatan 11 m/s dan 7 m/s. Setelah terjadi tumbukan, kedua benda bergerak bersama-sama. Tentukan kecepatan kedua benda setelah bertumbukan!



Gambar 10.22 Dua buah benda yang bertumbukan tidak lenting sama sekali

3. Perhatikan gambar di bawah ini:



Massa A (4 kg) dan massa B (10 kg). jika kemudian bola bertumbukan lenting sempurna dan kecepatan bola B setelah tumbukan 4 ms^{-1} , maka kecepatan bola A setelah tumbukan adalah...

4. Saat perjalanan pulang ke rumah dari lapangan basket. Budi tidak sengaja menjatuhkan bola basket yang dibawanya. Bola basket tersebut jatuh dari ketinggian 100 cm di atas permukaan aspal. Jika pada pemamulan pertama, ketinggian yang dicapai oleh bola basket tersebut adalah 50 cm, maka tentukanlah ketinggian yang dicapai pada pemantulan yang ketiga!



*Lampiran 17***CONTOH RPP KELOMPOK PEMBELAJARAN LANGSUNG****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP 05)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Singaraja
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIPA/Genap
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Sub Materi Pokok	: Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan
Model Pembelajaran	: Pembelajaran Langsung
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 Menit)

A. Kompetensi Inti

- 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, guru, dan tetangganya.
- 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menumbuhkan keyakinan terhadap kebesaran tuhan sebagai pencipta. 1.1.2 Menumbuhkan keyakinan terhadap pentingnya hubungan keteraturan dan kompleksitas untuk keseimbangan alam semesta.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, mcermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi	2.1.1 Menunjukkan perilaku ilmiah rasa ingin tahu dan kritis dalam proses pembelajaran. 2.1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah teliti, hati-hati, bertanggung jawab, dan kreatif dalam diskusi. 2.1.3 Menunjukkan perilaku ilmiah, jujur,

sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi	cermat, sikap tekun dalam mengerjakan soal evaluasi.
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	3.10.4 Menerapkan hukum kekekalan momentum. 3.10.5 Menjelaskan konsep tumbukan. 3.10.6 Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana.
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.1 Melaporkan hasil diskusi terkait materi tumbukan.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

1. Menumbuhkan keyakinan terhadap kebesaran tuhan sebagai pencipta.
2. Menumbuhkan keyakinan terhadap pentingnya hubungan keteraturan dan kompleksitas untuk keseimbangan alam semesta.
3. Menunjukkan perilaku ilmiah rasa ingin tahu dan kritis dalam proses pembelajaran.
4. Menunjukkan perilaku ilmiah teliti, hati-hati, bertanggung jawab, dan kreatif dalam diskusi.
5. Menunjukkan perilaku ilmiah, jujur, cermat, sikap tekun dalam mengerjakan soal evaluasi.
6. Menerapkan hukum kekekalan momentum.
7. Menjelaskan konsep tumbukan.
8. Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana.
9. Melakukan percobaan terkait materi tumbukan.

D. Materi Pembelajaran

Kategori	Materi Pembelajaran
Faktual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Badan terdorong saat menembak. ▪ Skateboard yang terlempar ke belakang ketika pemainnya terjatuh ke depan. ▪ Roket mampu terbang secara vertical. ▪ Seorang pemain biliar memukul bola putih dengan cepat tanpa memberi efek putaran menuju sebuah bola biliar merah yang diam. Sesaat sesudah tumbukan, dapat diamati bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan hampir sama dengan kecepatan datangnya bola putih. ▪ Jika peluru ditembakkan pa suatu balok diatas lantai licin, maka peluru akan menancap pada balok. Balok dan peluru akan bergerak bersama

	dengan kecepatan yang sama.
Konsep	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa “<i>jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka momentum total sesaat sebelum sama dengan momentum total sesudah tumbukan</i>”. ▪ Peristiwa tumbukan akan terjadi jika sebuah benda yang bergerak mengenai benda lain yang diam atau bergerak. ▪ Untuk sistem dua benda yang bertumbukan, momentum linier sistem adalah tetap asalkan pada sistem tidak bekerja gaya luar. Namun, energi kinetik sistem dapat berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan, sehingga hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. ▪ Tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan di mana jumlah energi kinetik sistem sebelum tumbukan sama dengan jumlah energi kinetik sistem setelah tumbukan. Pada tumbukan lenting sempurna, berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. ▪ Pada tumbukan lenting sebagian, tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Sesudah tumbukan terjadi, ada sebagian energi kinetik yang hilang, berubah menjadi energi panas, energi bunyi, energi cahaya, dan sebagainya. Oleh sebab itu, energi kinetik sebelum tumbukan lebih besar dibandingkan energi kinetik setelah tumbukan ($E_K > E_K'$). Jadi, pada tumbukan lenting sebagian hanya berlaku hukum kekekalan momentum. ▪ Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi jika setelah tumbukan kedua benda bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama besar ($v_1' = v_2' = v$). Karena $v_1' = v_2'$, maka koefisien restitusinya nol ($e = 0$).
Prinsip	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada semua peristiwa tumbukan akan berlaku hukum kekekalan momentum, sehingga pada proses tumbukan tersebut berlaku: “<i>momentum kedua benda sebelum tumbukan sama dengan momentum kedua benda setelah tumbukan</i>”. <p>Sehingga berlaku persamaan:</p> $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$ $p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tumbukan antara dua buah benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi kinetik benda sebelum dan sesudah tumbukan tetap, sehingga nilai koefisien restitusi sama dengan 1 ($e = 1$). Sehingga pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik, persamaan yang digunakan adalah : $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \quad \text{dan} \quad 1 = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}\right)$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada tumbukan lenting sebagian yang terjadi pada benda yang jatuh dari ketinggian h meter: $v_A = \sqrt{2gh}$, v_B sebagai v_B lantai, yaitu 0 (baik v_B

	<p>maupun v_B'), sehingga:</p> $e = -\frac{v_A' - v_B'}{v_A - v_B} \rightarrow e = -\frac{v_A'}{v_A} \rightarrow e = \sqrt{\frac{2gh'}{-2gh}}$ $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, berlaku persamaan: $0 = -\left(\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}\right)$ $\Delta E_k = \left(\frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2\right) - \left(\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2\right)$
Prosedur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melaporkan hasil percobaan LKS 05 terkait materi tumbukan.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific Learning.
2. Model Pembelajaran : Pembelajaran Langsung
3. Metode : Diskusi, presentasi dan penugasan.

F. Media/bahan/alat dan sumber belajar

1. Media/alat:

- c. LKS (Terlampir)
- d. Laptop

2. Alat /Bahan:

- a. Papan Tulis
- b. Spidol

3. Sumber Belajar:

1. Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
2. Giancoli, DC. 2001. *PHYSICS: Principles With Application Seventh Education*. New York: Pearson Prentice-Hall
3. Purwanto & Muchammad, A. 2016. *Fisika 1 untuk kelas X SMA dan MA kelompok peminatan matematika dan ilmu pengetahuan alam*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.
4. Sumber lain yang relevan

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Sintaks Pembelajaran Langsung	Deskripsi Kegiatan	Penilaian	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan kabar kepada siswa. • Guru mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai 	Sikap: kagum terhadap kebesaran Tuhan,	

		<p>pelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa berdoa bersama. • Guru melakukan presensi dan memastikan kesiapan kelas (seperti kebersihan papan tulis, kebersihan kelas, dan kerapian ruang belajar) untuk melaksanakan pembelajaran. • Guru menyampaikan kompetensi dasar (KD), indicator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuam pembelajaran. • Siswa mengamati pemaparan guru mengenai kompetensi dasar (KD), indicator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuam pembelajaran. • Guru menyampaikan topik pembelajaran (batasan materi) yang akan dibahas sambil mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa terkait materi momemtum dan impuls, misalnya: <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memberikan respon dengan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru berdasarkan pengetahuan awal yang siswa miliki. • Guru menyampaikan dan menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. • Guru menjelaskan pentingnya materi dan kegiatan belajar. • Siswa mencermati penjelasan yang diberikan oleh guru. • Guru mengarahkan siswa untuk duduk berkumpul menurut kelompoknya masing-masing. • Siswa duduk menurut kelompoknya masing-masing. 	bersyukur kepada Tuhan, disiplin, rasa ingin tahu.	
Kegiatan Inti	Mendemonstasi kan pengetahuan dan keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi mengenai konsep momentum dan impuls dengan ceramah dan diskusi kepada siswa maupun dengan penayangan simulasi. 	Sikap: rasa ingin tahu, kritis, disiplin, jujur, dan	

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan contoh soal terkait materi tersebut. • Guru meminta siswa memahami serta mencatat semua informasi yang diberikan. • Guru meminta kepada siswa untuk melatih terkait materi yang diajarkan dengan mengerjakan soal-soal yang ada di LKS siswa. 	<p>percaya diri.</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : Interpretasi</p>	
	Membimbing pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam menjawab permasalahan yang ada di LKS. • Siswa mengerjakan LKS yang diberikan oleh guru untuk melatih pemahaman terkait materi yang diajarkan. 	<p>Sikap: jujur, percaya diri, dan kreatif</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : Analisis</p>	
	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil yang diperoleh setelah menjawab LKS. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait hal-hal yang kurang dipahami. • Guru membahas hasil kerja yang telah dibuat oleh siswa. • Guru meminta beberapa orang siswa untuk mengerjakan ke depan kelas. • Guru memberikan umpan balik terkait permasalahan yang terdapat pada LKS. 	<p>Sikap: disiplin, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, kreatif, teliti</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : Evaluasi</p>	
	Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk latihan lebih lanjut terkait materi yang diajarkan untuk situasi yang lebih kompleks. • Siswa melakukan latihan lebih lanjut terkait materi yang diajarkan untuk situasi yang lebih kompleks. 	<p>Sikap: disiplin, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, kreatif, teliti</p> <p>Keterampilan berpikir kritis : Inferensi</p>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kuis kepada siswa terkait materi yang telah dibahas. 		

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. • Guru mempersiapkan kelas kembali untuk mengikuti kegiatan pembelajaran selanjutnya. • Guru dan siswa bersama-sama mengucapkan salam penutup untuk mengakhiri proses pembelajaran. 		
--	--	---	--	--

H. Penilaian

No.	Aspek	Teknik	Instrumen	Keterangan
1	Sikap <ol style="list-style-type: none"> 1. Kagum 2. Syukur 3. Ingin tahu 4. Jujur 5. Kritis 6. Teliti 7. Kreatif 8. Disiplin 9. Kerja sama 10. Tanggung jawab 	Observasi (spiritual dan sosial)	Lembar pengamatan sikap	Lembar pengamatan/penilaian sikap, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran (Terlampir)
2	Pengetahuan <ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan hukum kekekalan momentum. 2. Menerapkan konsep tumbukan. 3. Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana. 	Tes tertulis	LKS dan Kuis	LKS dan kuis, rubrik penilaian, pedoman penskoran (Terlampir)
3	Keterampilan Mempersentasikan hasil diskusi LKS tentang usaha.	Observasi	Lembar pengamatan diskusi LKS	Lembar pengamatan diskusi LKS, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran (Terlampir)

PENILAIAN SIKAP**Lembar Observasi Penilaian Sikap**

No	Nama	Sikap											Skor	Nilai
		1) Kagum	2) Syukur	3) Rasa Ingin tahu			4) Jujur		5) Kritis			6) Teliti		
		a	A	A	B	C	a	B	a	b	c	a		
1														
2														
3														
4														
5														
Dst..														

No	Nama	Sikap				Skor	Nilai
		7) Kreatif	8) Disiplin	9) Kerja sama	10) Tanggung jawab		
		a	A	a	a	b	
1							
2							
3							
4							
5							
Dst..							

Rubrik Penilaian Sikap

No	Komponen	Kriteria
1	Kagum	Mampu mengagumi kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya fenomena alam berkaitan dengan konsep Usaha dan energi
2	Syukur	Mampu sujud syukur dihadapan Tuhan
3	Rasa ingin tahu	(a) Memperhatikan dan tertarik terhadap hal-hal baru
		(b) Mengajukan bermacam-macam pertanyaan tentang informasi yang diperolehnya
		(c) Secara spontan menggunakan sumber-sumber informasi untuk mengetahui sesuatu yang baru
4	Jujur	(a) Menyampaikan gagasan atau hasil diskusi apa adanya
		(b) Mengerjakan kuis atau tes secara individu sesuai dengan kemampuannya sendiri tanpa kecurangan
5	Kritis	(a) Mampu menunjukkan konsep-konsep penting yang perlu

		diperhatikan baik dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas
		(b) Mengetahui adanya konsep-konsep yang belum disampaikan oleh kelompok yang presentasi
		(c) Mampu memberikan solusi atas kekurangan yang diketahui dari kelompok yang presentasi
6	Teliti	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
7	Kreatif	
8	Disiplin	Selalu datang tepat waktu dan mengikuti kegiatan dengan tertib
9	Kerja sama	Bekerja sama dengan teman kelompok
10	Tanggung jawab	(a) Mengerjakan LKS tepat waktu
		(b) Mengerjakan tugas atau latihan sesuai dengan yang diinstruksikan oleh guru

Kriteria Penskoran

keterangan:

- 5 = Sangat Baik/Sangat Sering
- 4 = Baik/Sering
- 3 = Cukup
- 2 = Kurang/Jarang
- 1 = Sangat Kurang/Sangat Jarang

Skor Maksimal : $16 \times 5 =$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai sikap di kualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

- SB = Sangat Baik/Sangat Sering → 80 – 100
- B = Baik/Sering → 70 – 79
- C = Cukup → 60 – 69
- K = Kurang/Jarang → < 60

RUBRIK PENILAIAN LKS

Model Argumentasi Atau Hubungan Antar Konsep

Rubrik Penilaian LKS Model Argumentasi

No.	Kriteria	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan mendalam.	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	1
5	Permasalahan diidentifikasi secara tidak tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	0

Model Hitungan

Rubrik Penilaian LKS Model Hitungan

No.	Kriteria	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang salah.	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar.	3
4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat.	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat.	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab	0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

PENILAIAN KETERAMPILAN

Lembar Observasi Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jumlah Skor	Nilai
		Persiapan	pelaksanaan	Presentasi hasil diskusi		
1						
2						
3						
4						
5						
Dst..						

Pedoman Penskoran Aspek Keterampilan

No.	Indikator	Skor	Deskripsi
1	Persiapan	4	Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap serta mengembalikannya dalam keadaan lengkap dan baik
		3	Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap serta mengembalikannya namun keadaannya kurang baik
		2	Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap namun tidak mengembalikannya dalam keadaan lengkap dan baik
		1	Menyiapkan alat dan bahan dengan lengkap namun tidak rapi serta mengembalikannya dalam tidak keadaan lengkap dan kurang baik
	Pelaksanaan	4	Siswa melakukan demonstrasi sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan benar dan rapi
		3	Siswa melakukan demonstrasi sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan tidak benar dan kurang rapi
		2	Siswa melakukan demonstrasi tidak sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan benar dan rapi
		1	Siswa melakukan demonstrasi tidak sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, siswa melakukan pencatatan hasil demonstrasi dengan tidak benar dan kurang rapi
	Presentasi hasil diskusi	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang

			mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran

Skor Maksimal : $4 \times 3 = 12$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai di kualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

SB	= Sangat Baik/Sangat Sering	→ 80 – 100
B	= Baik/Sering	→ 70 – 79
C	= Cukup	→ 60 – 69
K	= Kurang/Jarang	→ < 60

Kuis

A. SOAL

- Ikhsan naik *skate board* yang massanya 2 kg dan bergerak dengan kecepatan 1 m/s. masa Ikhsan sebesar 48 kg. analisislah kecepatan *skate board* komang lebih besar (cepat) atau lebih kecil (lambat), saat Ikhsan melompat ke kiri (berlawanan arah dengan *skate board*) dengan kecepatan 0,5 m/s.
- Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian X seperti pada gambar berikut. Jika ketinggian bola pada saat pantulan pertama 50 cm dan pantulan kedua 20 cm, maka besar X adalah

RUBRIK PENILAIAN KUIS

No.	Kriteria
0	Tidak mencoba memberikan penyelesaian sama sekali
1	Mencoba memberikan suatu penyelesaian, tetapi salah total
2	Memberikan suatu penyelesaian yang ada unsur benarnya, tetapi tidak memadai
3	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, banyak cact, tetapi hampir memuaskan
4	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, sedikit cacat tetap memuaskan
5	Memberikan suatu penyelesaian lengkap dan benar

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 18

CONTOH LKS KELOMPOK PEMBELAJARAN LANGSUNG

LEMBAR KERJA SISWA
(LKS 05)

Lembar Kerja Siswa

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Singaraja
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIPA/Genap
Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sub Materi Pokok	: Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan
Model Pembelajaran	: Pembelajaran Langsung
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 Menit)

Nama Kelompok :

1. /
2. /
3. /
4. /
5. /
6. /

A. Indikator Pembelajaran

- 3.10.4 Menerapkan hukum kekekalan momentum.
- 3.10.5 Menerapkan konsep tumbukan.
- 3.10.6 Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana.
- 4.10.2 Melaporkan hasil diskusi terkait materi tumbukan.

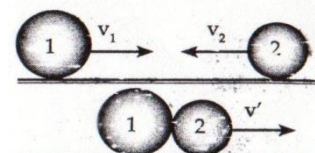
B. Diskusikan dengan teman kelompokmu dan jawablah persoalan-persoalan dibawah ini!

- 1) Dua buah benda masing-masing bermassa 8 kg dan 4 kg bergerak saling mendekati dengan kecepatan 11 m/s dan 7 m/s. Setelah terjadi tumbukan, kedua benda bergerak bersama-sama. Tentukan kecepatan kedua benda setelah bertumbukan!

Jawab:

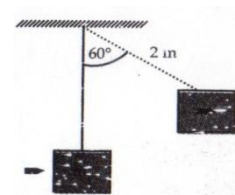
.....

.....



Gambar 10.22 Dua buah benda yang bertumbukan tidak lenting sama sekali

- 2) Sebuah peluru bermassa 10 gram, ditembakkan ke dalam suatu ayunan balistik yang bermassa 2 kg, dan peluru tertanam di dalam balok. Pada saat ayunan mencapai tinggi maksimum, kawat membentuk sudut 60° terhadap sumbu vertikal. Jika panjang kawat 2 meter, tentukan kecepatan peluru!



Gambar 10.26 Ayunan balistik

Jawab:

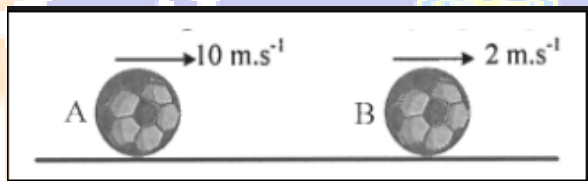
.....

- 3) Saat perjalanan pulang ke rumah dari lapangan basket. Budi tidak sengaja menjatuhkan bola basket yang dibawanya. Bola basket tersebut jatuh dari ketinggian 100 cm di atas permukaan aspal. Jika pada pemamulan pertama ketinggian yang dicapai oleh bola basket tersebut adalah 50 cm, maka tentukanlah ketinggian yang dicapai pada pemantulan yang ketiga!

Jawab:

.....

- 4) Perhatikan gambar di bawah ini:



Massa A (4 kg) dan massa B (10 kg). jika kemudian bola bertumbukan lenting sempurna dan kecepatan bola B setelah tumbukan 4 ms^{-1} , maka kecepatan bola A setelah tumbukan adalah...

Jawab:

.....

- 5) Hasil pengamatan pemantulan bola bekel yang dijatuhkan di atas lantai adalah sebagai berikut:

Ketinggian awal h_0 (cm)	350	300	250	200	150
Ketinggian pantulan I (cm)	270	225	180	135	90

Jawab:

.....

- 6) Bola pingpong mempunyai massa 25 gram dijatuhkan ke lantai dari ketinggian 1 meter. Jika setelah menyentuh lantai bola memantul dan mencapai ketinggian 80 cm kemudian jatuh kembali, analisislah presentase energi yang hilang setelah bola memantul lantai. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Lampiran 19

**DATA HASIL PRETEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA
KELOMPOK EKSPERIMEN (X MIPA 2)**

No. Responden	Nomor Butir Soal																Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	4	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
2	4	2	4	2	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	19
3	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
6	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	2	4	2	4	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	21
9	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
10	4	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
11	4	2	4	2	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	19
12	3	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
13	3	2	4	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	15
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11
16	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
17	4	2	4	2	4	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	21
18	4	1	4	1	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	19
19	3	2	4	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	12
20	4	3	4	2	4	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	24
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	4	3	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
23	4	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
24	4	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
25	4	2	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
26	4	2	4	2	1	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	19
27	3	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
28	3	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
29	4	3	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
30	3	1	4	1	2	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	16
JUMLAH	96	50	101	24	42	16	1	17	23	0	1	0	1	0	0	0	372

Lampiran 20

**REKAPITULASI DATA HASIL *PRETEST* KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS FISIKA KELOMPOK EKSPERIMEN (X MIPA 2)**

No. Responden	DIMENSI KBK					Skor	Nilai	Klasifikasi
	[d1]	[d2]	[d3]	[d4]	[d5]			
1	5	0	3	2	5	14	21.88	Sangat Rendah
2	6	0	3	3	4	19	29.69	Sangat Rendah
3	5	0	3	2	2	10	15.63	Sangat Rendah
4	5	0	3	2	5	0	0	Sangat Rendah
5	6	0	3	3	5	9	14.06	Sangat Rendah
6	6	0	3	3	5	10	15.63	Sangat Rendah
7	0	0	0	0	0	0	0	Sangat Rendah
8	7	0	4	3	5	21	32.81	Sangat Rendah
9	6	0	3	2	4	10	15.63	Sangat Rendah
10	4	0	3	3	4	14	21.88	Sangat Rendah
11	6	0	3	2	5	19	29.69	Sangat Rendah
12	5	0	4	3	5	11	17.19	Sangat Rendah
13	5	0	3	2	5	15	23.44	Sangat Rendah
14	8	1	4	4	5	0	0	Sangat Rendah
15	5	0	3	3	5	11	17.19	Sangat Rendah
16	5	0	3	3	3	10	15.63	Sangat Rendah
17	5	0	3	3	5	21	32.81	Sangat Rendah
18	8	3	4	4	5	19	29.69	Sangat Rendah
19	5	0	3	3	5	12	18.75	Sangat Rendah
20	6	0	4	2	5	24	37.50	Sangat Rendah
21	6	0	3	3	5	0	0	Sangat Rendah
22	6	0	3	3	4	14	21.88	Sangat Rendah
23	6	0	4	3	5	14	21.88	Sangat Rendah
24	6	0	4	3	6	10	15.63	Sangat Rendah
25	5	0	3	3	5	15	23.44	Sangat Rendah
26	6	0	3	3	4	19	29.69	Sangat Rendah
27	6	0	3	4	2	10	15.63	Sangat Rendah
28	0	0	0	0	0	11	17.19	Sangat Rendah
29	5	0	3	3	5	14	21.88	Sangat Rendah
30	5	0	3	2	5	16	25.00	Sangat Rendah
JUMLAH	169	57	101	2	43	372	581.25	
Rata-Rata	35.21	15.83	28.06	0.56	11.94	19,38	19.375	
STANDAR DEVIASI							9.89574	
VARIANS							97.9256	

Keterangan dimensi keterampilan berpikir kritis : [d1] = Interpretasi,
[d2] = Analisis, [d3] = Evaluasi, [d4] = Inferensi, [d5] = Eksplanasi

Lampiran 21

**DATA HASIL PRETEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA
KELOMPOK KONTROL (X MIPA 3)**

No. Responden	Nomor Butir Soal																Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	3	2	3	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
2	4	2	3	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
3	3	2	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
4	3	2	3	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
5	3	2	3	0	3	0	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	17
6	4	2	3	0	2	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	17
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	3	4	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	19
9	4	2	3	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
10	3	1	3	0	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14
11	4	2	3	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
12	3	2	4	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	17
13	3	2	3	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
14	4	4	4	1	3	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	22
15	3	2	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
16	3	2	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
17	3	2	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
18	4	4	4	1	3	2	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	24
19	3	2	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
20	4	2	4	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	17
21	4	2	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	17
22	4	2	3	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
23	4	2	4	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	18
24	4	2	4	0	4	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	19
25	3	2	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
26	4	2	3	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
27	4	2	3	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	3	2	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
JUMLAH	95	58	88	2	73	2	77	0	1	0	50	0	0	0	0	0	446

Lampiran 22

**REKAPITULASI DATA HASIL *PRETEST* KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS FISIKA KELOMPOK KONTROL (X MIPA 3)**

No. Responden	DIMENSI KBK					Skor	Nilai	Klasifikasi
	[d1]	[d2]	[d3]	[d4]	[d5]			
1	5	0	3	2	5	15	23.44	Sangat Rendah
2	6	0	3	3	4	16	25.00	Sangat Rendah
3	5	0	3	2	2	12	18.75	Sangat Rendah
4	5	0	3	2	5	15	23.44	Sangat Rendah
5	6	0	3	3	5	17	26.56	Sangat Rendah
6	6	0	3	3	5	17	26.56	Sangat Rendah
7	0	0	0	0	0	0	0.00	Sangat Rendah
8	7	0	4	3	5	19	29.69	Sangat Rendah
9	6	0	3	2	4	15	23.44	Sangat Rendah
10	4	0	3	3	4	14	21.88	Sangat Rendah
11	6	0	3	2	5	16	25.00	Sangat Rendah
12	5	0	4	3	5	17	26.56	Sangat Rendah
13	5	0	3	2	5	15	23.44	Sangat Rendah
14	8	1	4	4	5	22	34.38	Sangat Rendah
15	5	0	3	3	5	16	25.00	Sangat Rendah
16	5	0	3	3	3	14	21.88	Sangat Rendah
17	5	0	3	3	5	16	25.00	Sangat Rendah
18	8	3	4	4	5	24	37.50	Sangat Rendah
19	5	0	3	3	5	16	25.00	Sangat Rendah
20	6	0	4	2	5	17	26.56	Sangat Rendah
21	6	0	3	3	5	17	26.56	Sangat Rendah
22	6	0	3	3	4	16	25.00	Sangat Rendah
23	6	0	4	3	5	18	28.13	Sangat Rendah
24	6	0	4	3	6	19	29.69	Sangat Rendah
25	5	0	3	3	5	16	25.00	Sangat Rendah
26	6	0	3	3	4	16	25.00	Sangat Rendah
27	6	0	3	4	2	15	23.44	Sangat Rendah
28	0	0	0	0	0	0	0.00	Sangat Rendah
29	5	0	3	3	5	16	25.00	Sangat Rendah
JUMLAH	154	4	88	77	123	446	696.875	
RATA-Rata	33.19	1.15	25.29	22.13	35.34	24,03	24.0302	
STANDAR DEVIASI							7.56775	
VARIANS							57.2708	

Keterangan dimensi keterampilan berpikir kritis : [d1] = Interpretasi,
[d2] = Analisis, [d3] = Evaluasi, [d4] = Inferensi, [d5] = Eksplanasi

Lampiran 23

**DATA HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA
KELOMPOK EKSPERIMEN (X MIPA 2)**

No. Responden	Nomor Butir Soal																Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	4	3	1	4	2	2	2	2	2	1	2	3	4	2	1	3	38
2	4	3	3	2	4	2	2	1	3	1	2	4	4	3	2	2	42
3	3	3	2	1	2	2	0	2	2	0	0	2	3	1	0	3	26
4	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	37
5	4	2	3	2	0	2	2	2	2	2	0	1	2	2	0	2	28
6	4	3	1	3	3	1	2	2	2	2	1	3	3	0	2	3	35
7	3	3	2	4	3	1	2	2	2	2	0	3	3	1	1	2	34
8	4	3	3	3	4	3	1	3	3	2	1	4	4	2	2	1	43
9	4	4	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	2	46
10	4	3	1	2	3	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2	33
11	4	2	1	4	4	1	2	2	2	2	0	4	3	1	2	2	36
12	4	2	4	2	1	3	1	3	3	1	3	2	3	3	2	1	38
13	3	3	3	2	1	2	1	1	1	2	0	2	3	3	1	3	31
14	2	3	1	4	4	2	2	1	3	2	2	4	3	2	3	2	40
15	3	3	1	4	4	1	2	2	2	2	2	4	3	3	1	3	40
16	4	3	1	4	3	3	1	1	1	3	0	3	3	1	1	2	34
17	4	3	3	2	4	3	1	3	2	2	2	4	4	1	1	3	42
18	4	3	1	3	4	3	1	1	3	2	3	3	4	2	1	2	40
19	2	3	3	2	3	1	2	2	2	2	0	4	3	3	2	3	37
20	4	4	3	2	4	2	3	3	3	2	2	3	4	3	1	3	46
21	4	3	1	4	2	1	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	39
22	2	3	3	2	4	1	2	2	2	2	2	4	3	1	1	2	36
23	4	1	1	1	4	2	3	2	3	2	0	2	3	2	2	3	35
24	4	2	3	2	4	2	2	2	2	2	0	3	3	1	0	2	34
25	4	3	2	2	3	2	3	3	3	4	1	1	4	2	2	3	42
26	4	3	3	2	4	2	0	3	3	4	1	3	2	1	2	3	40
27	4	2	3	2	4	2	3	2	2	2	0	1	3	2	2	2	36
28	4	4	3	2	3	2	0	2	2	4	0	3	4	1	0	3	37
29	3	1	2	2	2	1	3	2	2	2	1	4	1	1	2	3	32
30	2	3	2	3	3	1	0	2	2	2	0	1	3	1	0	3	28
JUMLAH	106	90	71	84	96	64	86	58	66	60	59	99	99	62	47	68	1215

Lampiran 24

**REKAPITULASI DATA HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS FISIKA KELOMPOK EKSPERIMEN (X MIPA 2)**

No. Responden	DIMENSI KBK					Skor	Nilai	Klasifikasi
	[d1]	[d2]	[d3]	[d4]	[d5]			
1	12	8	4	9	5	38	59.37	Cukup
2	12	5	7	10	8	42	65.62	Cukup
3	11	5	3	5	2	26	40.62	Rendah
4	10	6	6	8	7	37	57.81	Cukup
5	10	6	7	5	0	28	43.75	Rendah
6	12	6	3	8	6	35	54.68	Cukup
7	10	7	5	8	4	34	53.12	Rendah
8	11	9	7	9	7	43	67.18	Cukup
9	12	8	9	9	8	46	71.87	Tinggi
10	11	5	4	6	7	33	51.56	Rendah
11	10	7	4	9	6	36	56.25	Cukup
12	10	8	8	6	6	38	59.37	Cukup
13	10	5	8	6	2	31	48.43	Rendah
14	10	7	5	9	9	40	62.50	Cukup
15	11	7	6	9	7	40	62.50	Cukup
16	10	8	5	7	4	34	53.12	Rendah
17	12	8	6	9	7	42	65.625	Cukup
18	12	7	5	8	8	40	62.50	Cukup
19	10	5	8	9	5	37	57.81	Cukup
20	14	7	8	10	7	46	71.87	Tinggi
21	12	7	5	9	6	39	60.93	Cukup
22	9	5	6	9	7	36	56.25	Cukup
23	11	5	5	8	6	35	54.68	Rendah
24	10	6	6	8	4	34	53.12	Rendah
25	13	7	8	8	6	42	65.62	Cukup
26	13	7	8	5	7	40	62.50	Cukup
27	10	6	7	7	6	36	56.25	Cukup
28	13	6	8	7	3	37	57.81	Cukup
29	9	5	5	8	5	32	50.00	Rendah
30	10	6	5	4	3	28	43.75	Rendah
JUMLAH	330	194	181	232	168	1105	1726.56	
RATA-Rata	68.75	53.89	50.28	64.44	46.67	57.55	57.5521	
STANDAR DEVIASI							7.74305	
VARIANS							59.9548	

Keterangan dimensi keterampilan berpikir kritis : [d1] = Interpretasi,
[d2] = Analisis, [d3] = Evaluasi, [d4] = Inferensi, [d5] = Eksplanasi

Lampiran 25

**DATA HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA
KELOMPOK KONTROL (X MIPA 3)**

No. Responden	Nomor Butir Soal																Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	3	3	2	1	2	2	0	2	2	0	0	2	1	1	0	3	24
2	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	35
3	4	2	0	2	3	2	2	2	2	2	0	1	1	2	0	2	27
4	4	3	2	3	3	1	2	2	2	2	1	3	1	0	2	3	34
5	4	4	1	2	3	2	3	2	2	4	0	2	1	2	0	2	34
6	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	34
7	4	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	4	0	2	0	3	34
8	4	3	0	3	3	1	2	2	2	2	0	3	1	1	2	3	32
9	4	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	37
10	4	3	0	3	3	1	2	2	2	2	0	3	1	1	0	3	30
11	4	1	2	1	1	2	3	2	3	2	2	4	2	1	2	2	34
12	4	2	0	2	1	2	0	3	3	4	1	3	0	1	2	2	30
13	3	4	2	1	2	1	2	2	2	4	2	4	2	1	0	2	34
14	4	2	0	2	2	2	3	3	2	2	1	2	2	0	2	2	31
15	4	1	0	1	2	2	3	2	3	2	0	3	1	1	0	2	27
16	2	3	1	2	1	2	0	2	2	2	2	1	2	2	2	3	29
17	4	1	1	1	2	2	3	2	2	2	0	3	1	1	2	2	29
18	4	3	2	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	0	3	36
19	4	4	0	1	2	1	0	2	2	2	0	3	2	0	2	3	28
20	4	2	0	2	2	2	3	3	3	4	2	4	1	2	0	2	36
21	4	1	1	1	1	2	3	2	3	2	0	2	1	2	2	3	30
22	4	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	3	0	1	0	2	26
23	4	3	2	2	2	2	3	3	3	4	1	1	0	2	2	3	37
24	4	3	0	2	2	2	0	3	3	4	1	3	2	1	2	3	35
25	4	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	2	1	2	0	2	34
26	4	2	1	2	2	2	3	2	2	2	0	1	3	2	2	2	32
27	4	4	2	2	3	2	0	2	2	4	0	3	1	1	0	3	33
28	3	1	2	2	2	1	3	2	2	2	1	0	1	1	2	3	28
29	2	3	2	3	3	1	0	2	2	2	0	1	0	1	0	3	25
JUMLAH	109	72	32	55	63	51	57	64	67	72	25	70	35	38	32	73	915

Lampiran 26

**REKAPITULASI DATA HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS FISIKA KELOMPOK KONTROL (X MIPA 3)**

No. Responden	DIMENSI KBK					Skor	Nilai	Klasifikasi
	[d1]	[d2]	[d3]	[d4]	[d5]			
1	11	5	3	3	2	24	37.50	Sangat Rendah
2	10	6	5	7	7	35	54.69	Cukup
3	10	6	4	4	3	27	42.19	Rendah
4	12	6	4	6	6	34	53.13	Rendah
5	12	6	7	6	3	34	56.25	Cukup
6	10	6	6	6	6	34	54.69	Cukup
7	12	6	5	6	5	34	53.13	Rendah
8	12	6	3	6	5	32	50.00	Rendah
9	13	6	6	6	6	37	57.81	Cukup
10	12	6	3	6	3	30	46.89	Rendah
11	10	5	5	9	5	34	53.13	Rendah
12	11	7	5	3	4	30	46.89	Rendah
13	11	4	7	8	4	34	53.13	Rendah
14	10	7	2	7	5	31	48.44	Rendah
15	10	5	3	7	2	27	42.19	Rendah
16	10	6	5	3	5	29	45.31	Rendah
17	9	5	4	7	4	29	45.31	Rendah
18	13	7	6	7	3	36	56.25	Cukup
19	13	4	2	5	4	28	43.75	Rendah
20	11	7	6	8	4	36	56.25	Cukup
21	11	5	5	6	3	30	46.89	Rendah
22	10	6	3	5	2	26	40.63	Rendah
23	13	7	8	4	5	37	57.81	Cukup
24	13	7	5	5	5	35	54.69	Cukup
25	10	6	8	6	4	34	53.13	Rendah
26	10	6	5	7	4	32	50.00	Rendah
27	13	6	7	4	3	33	51.56	Rendah
28	9	5	5	4	5	28	43.75	Rendah
29	10	6	5	1	3	25	39.06	Sangat Rendah
JUMLAH	321	170	142	162	120	915	1434.38	
RATA-Rata	66.18	48.85	40.80	46.55	39.34	49.46	49.4612	
STANDAR DEVIASI							5.9392	
VARIANS							35.2741	

Keterangan dimensi keterampilan berpikir kritis : [d1] = Interpretasi,
[d2] = Analisis, [d3] = Evaluasi, [d4] = Inferensi, [d5] = Eksplanasi

Lampiran 27

OUTPUT HASIL ANALISIS NORMALITAS SEBARAN DATA

Case Processing Summary

Kelompok		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pretest	MPIT	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
	MPL	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%
Posttest	MPIT	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
	MPL	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%

Descriptives

Kelompok			Statistic	Std. Error	
Pretest	MPIT	Mean	19.5572	1.15069	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21.9107	
			Upper Bound	24.2641	
		5% Trimmed Mean	21.5385		
		Median	20.9400		
		Variance	39.723		
		Std. Deviation	6.30261		
		Minimum	14.06		
		Maximum	37.50		
		Range	23.44		
		Interquartile Range	9.52		
		Skewness	.859	.427	
		Kurtosis	-.180	.833	

	MPL	Mean	24.2919	.71434
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 25.7552	
			Upper Bound 27.2184	
		5% Trimmed Mean	25.5241	
		Median	25.0000	
		Variance	14.798	
		Std. Deviation	3.84686	
		Minimum	18.75	
		Maximum	37.50	
		Range	18.75	
		Interquartile Range	3.12	
		Skewness	1.185	.434
		Kurtosis	2.612	.845
Posttest	MPIT	Mean	57.5521	1.41368
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 54.6608	
			Upper Bound 60.4434	
		5% Trimmed Mean	57.6389	
		Median	57.8125	
		Variance	59.955	
		Std. Deviation	7.74305	
		Minimum	40.63	
		Maximum	71.88	
		Range	31.25	
		Interquartile Range	9.38	

	Skewness		-.234	.427
	Kurtosis		-.086	.833
MPL	Mean		49.4628	1.10289
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	47.2036	
		Upper Bound	51.7219	
	5% Trimmed Mean		49.6367	
	Median		50.0000	
	Variance		35.275	
	Std. Deviation		5.93925	
	Minimum		37.50	
	Maximum		57.81	
	Range		20.31	
	Interquartile Range		10.16	
	Skewness		-.381	.434
	Kurtosis		-1.004	.845

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Pretest	MPIT	.169	30	.029	.894	30	.016
	MPL	.210	29	.012	.897	29	.108
Posttest	MPIT	.084	30	.200*	.978	30	.769
	MPL	.180	29	.017	.941	29	.105

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 28

OUTPUT HASIL ANALISIS HOMOGENITAS VARIAN DATA

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	7.204	1	57	.010
	Based on Median	7.416	1	57	.019
	Based on Median and with adjusted df	7.416	1	53.429	.019
	Based on trimmed mean	7.287	1	57	.109
Posttest	Based on Mean	.748	1	57	.391
	Based on Median	.784	1	57	.380
	Based on Median and with adjusted df	.784	1	48.023	.380
	Based on trimmed mean	.761	1	57	.387



Lampiran 29

OUTPUT HASIL ANALISIS LINIERITAS DATA

1. Data Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Posttest * Pretest	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Report

Posttest

Pretest	Mean	N	Std. Deviation
14.06	43.7500	1	.
15.63	54.9479	6	10.00081
17.00	57.8125	1	.
17.19	59.8958	3	2.38676
18.75	57.8125	1	.
19.00	53.1250	1	.
20.00	61.7188	2	1.10485
21.88	54.3750	5	3.73042
23.44	57.0313	2	12.15340
25.00	43.7500	1	.
29.69	61.7188	4	3.93221
32.81	66.4063	2	1.10485
37.50	71.8750	1	.
Total	57.5521	30	7.74305

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Posttest *	Between	(Combined)	975.016	12	81.251	1.809	.128

Pretest	Groups	Linearity	390.107	1	390.107	8.684	.009
		Deviation from Linearity	584.909	11	53.174	1.184	.366
Within Groups			763.672	17	44.922		
Total			1738.688	29			

2. Data Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Posttest * Pretest	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%

Report

Posttest

Pretest	Mean	N	Std. Deviation
18.75	42.1900	1	.
20.00	43.7500	1	.
21.88	46.0950	2	1.11016
23.44	50.6260	5	7.70250
25.00	46.8767	9	5.95114
26.56	52.1900	5	4.88900
28.13	57.8100	1	.
29.69	52.3450	2	3.31633
30.00	53.1300	1	.
34.38	48.4400	1	.
37.50	56.2500	1	.
Total	49.4628	29	5.93925

ANOVA Table

			Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Posttest * Pretest	Between Groups	(Combined)	359.210	10	35.921	1.029	.459
		Linearity	155.676	1	155.676	4.459	.049
		Deviation from Linearity	203.534	9	22.615	.648	.743
Within Groups			628.482	18	34.916		
Total			987.693	28			



Lampiran 30

OUTPUT HASIL ANALISIS UJI ANAVA SATU JALUR

Descriptives

POSTTEST

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Eksperimen	30	57.5521	7.74305	1.41368	54.6608	60.4434
Kontrol	29	49.4628	5.93925	1.10289	47.2036	51.7219
Total	59	53.5760	7.97766	1.03860	51.4970	55.6550

Descriptives

POSTTEST

	Minimum	Maximum
Eksperimen	40.63	71.88
Kontrol	37.50	57.81
Total	37.50	71.88

ANOVA

POSTTEST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	964.921	1	964.921	20.173	.000
Within Groups	2726.381	57	47.831		
Total	3691.302	58			

Lampiran 31

OUTPUT HASIL ANALISIS UJI ANAKOVA SATU JALUR

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Model	1.00	Eksperimen	30
	2.00	Kontrol	29

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Posttest					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1622.174 ^a	2	811.087	24.051	.000
Intercept	4014.088	1	4014.088	119.030	.000
Model	1491.062	1	1491.062	44.215	.000
Pretest	598.193	1	598.193	17.738	.000
Error	1854.781	55	33.723		
Total	171518.336	59			
Corrected Total	3476.955	58			

a. R Squared = .467 (Adjusted R Squared = .447)

Lampiran 32

OUTPUT HASIL ANALISIS UJI LANJUT LSD

Estimates

Dependent Variable: Posttest

Model	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
MPIT	57.5521 ^a	1.41368	54.6608	60.4434
MPL	49.4628 ^a	1.10289	47.2036	51.7219

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretest = 31,79.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: POSTTEST

LSD

(I) Model	(J) Model	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MPIT	MPL	8.08932 [*]	1.74880	.000	4.6128	11.5658
MPL	MPIT	-8.08932 [*]	1.74880	.000	-11.5658	-4.6128

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).

Perbedaan signifikan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis fisika siswa kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan model pembelajaran langsung adalah sebagai berikut, untuk MPIT dan MPL $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 5,173$, untuk MBLM dan MPK $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 13,790$, dan untuk MBL dan MPK $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 8,618$. Berdasarkan hasil-hasil diatas diperoleh bahwa

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MS\epsilon \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Keterangan: α = taraf signifikansi = 0,05

N = jumlah sampel total = 59

a = jumlah kelompok = 2

n_1 = jumlah sampel kelompok pertama = 30

n_2 = jumlah sampel kelompok kedua = 29

Maka nilai $t_{\text{tabel}} = t_{(0,025;57)} = 2,483$. Berdasarkan analisis ANACOVA satu jalur diperoleh nilai $MS\varepsilon$ untuk keterampilan berpikir kritis fisika siswa sebesar 14,146 maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut.

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MS\varepsilon \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$LSD = (2,483) \sqrt{(14,146) \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{29} \right)}$$

$$LSD = (2,483) \sqrt{(14,146)(0,064)}$$

$$LSD = (2,483) \sqrt{0,951}$$

$$LSD = (2,483)(0,905)$$

$$LSD = 2,362$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diuraikan dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor rata-rata keterampilan berpikir kritis fisika siswa kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan model pembelajaran langsung. Keterampilan berpikir kritis fisika yang dicapai oleh siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran langsung.

Lampiran 33

OUTPUT HASIL ANALISIS UJI REGRESI SEDERHANA

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Pretest ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Posttest

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.575 ^a	.330	.216	5.91370

a. Predictors: (Constant), Pretest

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	181.580	1	181.580	13.941	.000 ^b
	Residual	667.722	58	13.627		
	Total	891.302	59			

a. Dependent Variable: Posttest

b. Predictors: (Constant), Pretest

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8.363	4.576		10.349	.169
	Pretest	.361	.187	.181	1.393	.000

a. Dependent Variable: Posttest

Lampiran 34 Foto Dokumentasi Kegiatan Selama Penelitian



Kegiatan Pembelajaran Dikelas Eksperimen



Kegiatan Pembelajaran Dikelas Kontrol



Pelaksanaan *Posttest*