

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1

#### STUDI PENDAHULUAN

Lampiran 1.1 Contoh Kisi-kisi Soal Studi Pendahuluan

Lampiran 1.1 Contoh Kisi-kisi Soal Studi Pendahuluan

Instrumen *Four-tier* Usaha dan Energi

**Tabel 1. Kisi-Kisi Studi Pendahuluan Soal Usaha dan Energi**

No	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Miskonsepsi	Konsep Ilmiah	Konstruksi Soal		Soal	Kunci Jawaban						
				Deskriptor	Opsi								
1	Melalui pernyataan, tabel, dan gambar peristiwa usaha negatif atau positif, peserta didik dapat	Peserta didik menganggap jika usaha positif dan usaha negatif ditentukan oleh arah kanan dan	Usaha positif terjadi ketika gaya yang diberikan searah dengan arah peindahannya dan usaha negatif terjadi ketika gaya	G,P	G, P	<p>1.1 Sebuah gerobak yang berisi barang-barang didorong oleh Angga sehingga gerobak tersebut berpindah sejauh <math>s</math>. Peristiwa di bawah ini yang termasuk usaha bernilai negatif adalah ....</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 65%;">Gambar</th> <th style="width: 30%;">Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">A</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="vertical-align: top;">Angga mendorong gerobak ke kanan dari</td> </tr> </tbody> </table>		Gambar	Keterangan	A		Angga mendorong gerobak ke kanan dari	E
	Gambar	Keterangan											
A		Angga mendorong gerobak ke kanan dari											

	menunjukkan usaha negatif yang terjadi pada suatu kasus.	kiri atau atas dan bawah.	yang diberikan					posisi B menuju posisi A		
						B		Angga menarik gerobak ke atas dari posisi A ke posisi B		
						C		Angga mendorong gerobak ke bawah menuju ke posisi A		
						D		Gerobak berjalan ke		

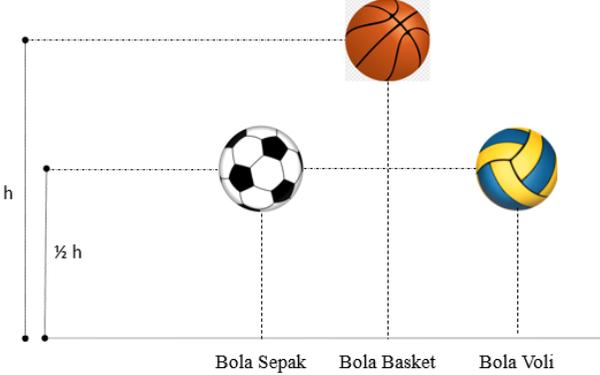
Rana Mulyana, 2021

IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

								posisi B ketika Angga menarik gerobak tersebut	
						E		Gerobak berjalan ke posisi A ketika gerobak tersebut di tarik oleh Angga yang hendak ke posisi B	
									1.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 1.1?

						<p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>1.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 1.1 :  .....</p> <p>1.4 Apakah yakin dengan alasan 1.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p>	
2.	Melalui pernyataan dan gambar benda yang berada dalam suatu ketinggian, peserta didik dapat mengidentifikasi pernyataan	Peserta didik menganggap bahwa hanya massa benda yang lebih besar yang memiliki energi potensial lebih besar	Energi potensial gravitasi dipengaruhi oleh massa suatu benda dan posisi benda tersebut	P, G	P	2.1 Perhatikan gambar di bawah ini! Terdapat tiga buah bola terdiri dari bola sepak, bola basket dan bola voli. Bola voli dan bola basket memiliki massa sebesar $2m$ , dan bola sepak memiliki massa $4m$ . Ketiga bola tersebut mula-mula berada pada posisi ketinggian seperti gambar berikut.	E

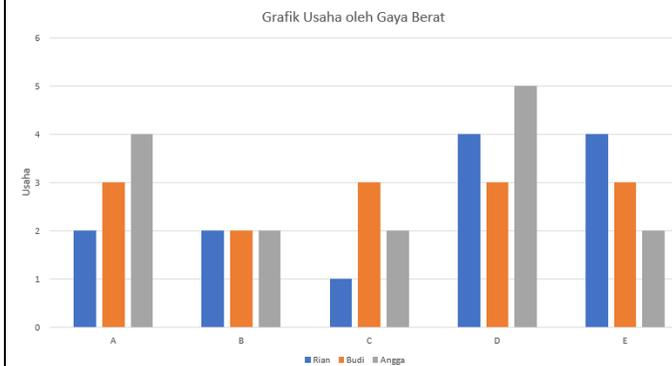
<p>yang benar mengenai energi potensial</p>		<p>terhadap titik acuannya.</p>			 <p><b>Gambar 2.</b> Tinggi tiga bola terhadap bumi</p> <p>Pernyataan yang benar mengenai energi potensial gravitasi suatu benda sesuai gambar tersebut adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. energi potensial bola sepak lebih kecil daripada energi potensial bola basket.</li> <li>B. energi potensial bola sepak lebih besar daripada energi potensial bola basket.</li> <li>C. energi potensial bola voli lebih besar daripada energi potensial bola sepak.</li> </ul>	
---	--	---------------------------------	--	--	---	--

						<p>D. energi potensial bola sepak dan bola voli sama besar.</p> <p>E. bola sepak dan bola basket memiliki energi potensial yang sama besar.</p> <p>2.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 2.1?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>2.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 2.1 : .....</p> <p>2.4 Apakah yakin dengan alasan 2.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p>	
3.	Melalui pernyataan dan gambar lintasan, peserta	Peserta didik berasumsi bahwa jika lintasan yang dilewat oleh	Usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif pada sebuah	P, Ga	D	3.1 Perhatikan gambar di bawah ini!	B

<p>didik dapat menganalisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat yang bekerja pada lintasan yang berbeda</p>	<p>benda yang melakukan usaha lebih panjang, maka usaha yang dilakukan oleh benda tersebut lebih besar</p>	<p>partikel yang bergerak pada suatu titik ke titik lainnya, tidak bergantung terhadap jalur yang dilalui oleh partikel tersebut</p>			 <p><b>Gambar 3.</b> Jalur lintasan tiga orang pendaki gunung</p> <p>Rian, Budi dan Angga dari kelompok pecinta alam suatu Universitas mengadakan pendakian di gunung. Dalam pendakian, terdapat tiga jalur lintasan yaitu jalur lintasan 1, 2, dan 3. Rian mendaki melewati jalur lintasan 1, Budi melewati jalur lintasan 2 dan Angga melewati jalur lintasan 3. Rian, Budi dan</p>	
--	--	--	--	--	--	--

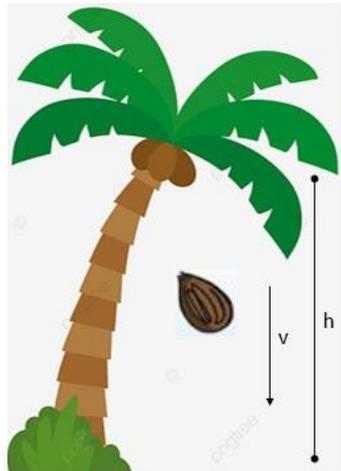
Angga memiliki massa yang sama dan berangkat dari titik A menuju puncak gunung yaitu titik B.

Diagram yang tepat tentang usaha oleh gaya berat yang dilakukan tiga orang pendaki adalah ....



3.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 3.1?

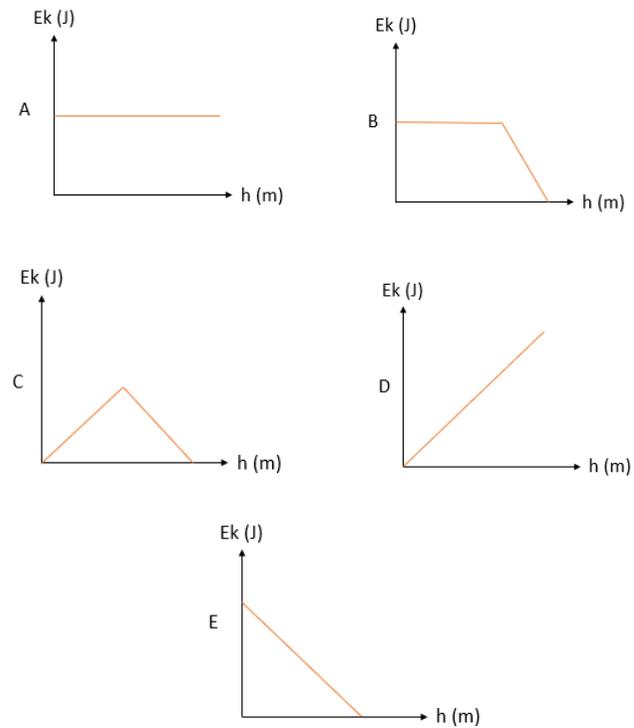
- A. Iya
- B. Tidak

						<p>3.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 3.1 :  .....</p> <p>3.4 Apakah yakin dengan alasan 3.3?  A. Iya  B. Tidak</p>	
4.	Melalui gambar suatu benda yang terjatuh dari ketinggian, peserta didik menentukan grafik hubungan energi	Peserta didik berasumsi bahwa energi kinetik suatu benda ketika menumbuk tanah adalah nol.	Saat suatu benda menumbuk tanah energi potensialnya sama dengan nol, sedangkan energi kinetiknya tidak sama dengan nol.	P, Ga	Gr	<p>4.1 Sebuah kelapa jatuh dari pohonnya seperti pada gambar di bawah ini.</p> 	E

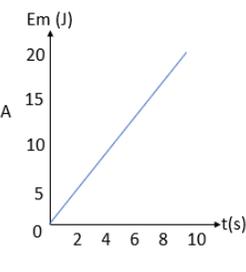
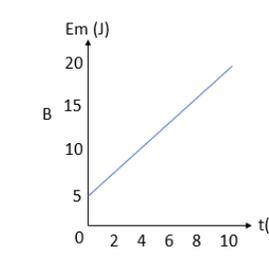
kinetik terhadap ketinggian pada benda jatuh bebas.

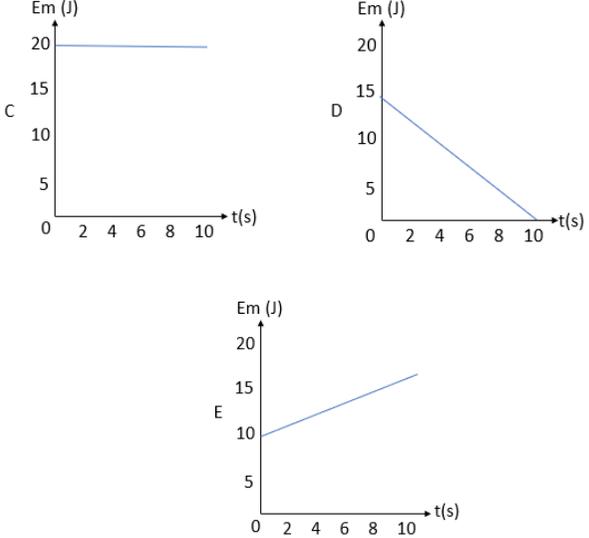
**Gambar 4.** Buah kelapa jatuh dari pohonnya

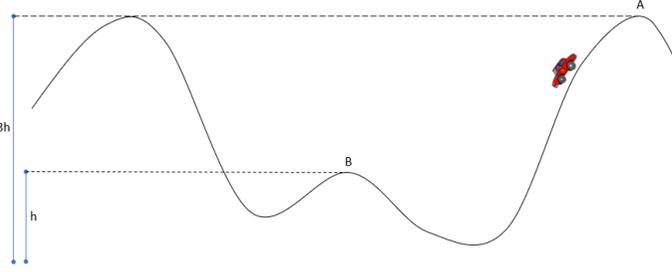
Grafik hubungan antara energi kinetik ( $EK$ ) terhadap ketinggian ( $h$ ) buah kelapa yang sedang jatuh sampai mencapai tanah adalah ...



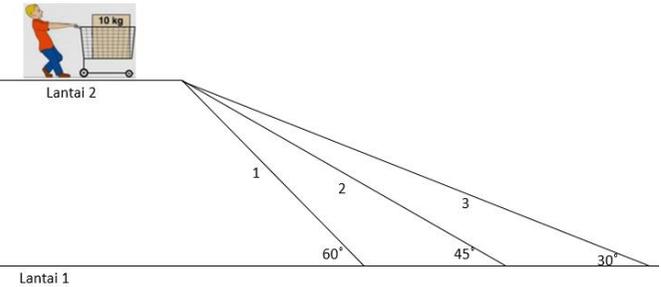
						<p>4.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 4.1?</p> <p>A. Iya B. Tidak</p> <p>4.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 4.1 : .....</p> <p>4.4 Apakah yakin dengan alasan 4.3?</p> <p>A. Iya B. Tidak</p>							
5.	Melalui tabel data energi, dan grafik energi terhadap waktu, peserta didik dapat	Peserta didik berasumsi bahwa energi mekanik akan berubah terhadap waktu.	Jika sebuah partikel atau benda jatuh bebas, semakin lama benda tersebut jatuh bebas, semakin kecil	P, T	Gr	<p>5.1 Sebuah bola jatuh bebas dari tebing selama 10 sekon. Berikut ini merupakan data energi kinetik (<math>E_k</math>) dan energi potensial (<math>E_p</math>) dari bola tersebut.</p> <p><b>Tabel 1.</b> Data energi kinetik dan energi potensial.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Waktu (s)</th> <th><math>E_k</math></th> <th><math>E_p</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Waktu (s)	$E_k$	$E_p$	0	0	20	C
Waktu (s)	$E_k$	$E_p$											
0	0	20											

<p>menentukan grafik hubungan antara energi mekanik terhadap waktu pada benda yang jatuh bebas.</p>		<p>energi potensialnya, sedangkan energi kinetiknya semakin besar sehingga energi mekaniknya konstan pada setiap saat</p>			<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>16</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> </table>	2	4	16	4	8	12	6	12	8	8	16	4	10	20	0		
2	4	16																				
4	8	12																				
6	12	8																				
8	16	4																				
10	20	0																				
<p>Dari tabel berikut, grafik energi mekanik (<math>E_m</math>) terhadap waktu (<math>t</math>) yang tepat adalah ...</p>																						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1167 845 1456 1149"> <p>A</p>  </div> <div data-bbox="1456 845 1771 1149"> <p>B</p>  </div> </div>																						

					 <p>5.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 5.1?</p> <p>A. Iya B. Tidak</p> <p>5.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 5.1 : .....</p> <p>5.4 Apakah yakin dengan alasan 5.3?</p> <p>A. Iya B. Tidak</p>	
--	--	--	--	--	--	--

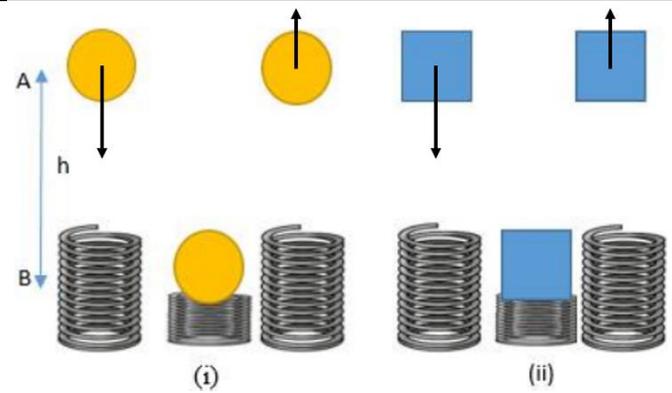
6.	Melalui gambar, tabel dan pernyataan, peserta didik mampu menentukan nilai energi mekanik berdasarkan hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik beranggapan bahwa energi mekanik hanya bergantung pada posisi lintasan yang dilalui suatu benda	Energi mekanik suatu benda yang bergerak tidak hanya bergantung pada posisi benda melainkan bergantung juga pada kecepatan benda tersebut.	G, P	A	<p>6.1 Sebuah mobil melintasi jalan seperti pada gambar berikut ini :</p>  <p><b>Gambar 5.</b> Mobil berjalan di lintasan yang berliku-liku</p> <p>Mobil tersebut bergerak tanpa gesekan dari posisi A, ketika posisi mobil di A dan mobil tersebut memiliki energi mekanik sebesar <math>a</math>. Nilai energi mekanik mobil ketika melewati posisi B adalah ...</p> <p>A. <math>4a</math> B. <math>3a</math></p>	D

						<p>C. 2a</p> <p>D. a</p> <p>E. 0</p> <p>6.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 6.1?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>6.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 6.1 :</p> <p>.....</p> <p>6.4 Apakah yakin dengan alasan 6.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p>	
7.	Melalui pernyataan serta gambar lintasan yang	Peserta didik beranggapan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya	Usaha yang dilakukan oleh gaya berat pada sebuah partikel tidak	P, Ga	P	7.1 Pak Budi hendak memindahkan kotak dari lantai 2 ke lantai 1, terdapat tiga jalur yang dapat digunakan oleh Pak Budi. Perbandingan usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi bumi pada Pak Budi di lintasan tersebut adalah .... (gaya gesekan diabaikan)	E

	<p>berbeda, peserta didik dapat membandingkan usaha sebagai perubahan energi potensial pada lintasan yang berbeda.</p>	<p>berat akan bergantung kepada kemiringan atau panjang lintasan yang dilaluinya</p>	<p>bergantung pada cara partikel berpindah dari satu titik ke titik lainnya.</p>			 <p><b>Gambar 6.</b> Pak Budi memindahkan kotak dari lantai 2 ke lantai 1</p> <p>A. usaha di jalur 1 lebih besar daripada usaha di jalur 2.</p> <p>B. usaha di jalur 3 lebih besar daripada usaha di jalur 1.</p> <p>C. usaha di jalur 1 lebih kecil daripada usaha di jalur 2.</p> <p>D. usaha di jalur 3 lebih besar daripada usaha di jalur 2.</p> <p>E. usaha di semua jalur sama.</p> <p>7.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 7.1?</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

						<p>A. Iya B. Tidak</p> <p>7.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 7.1 : .....</p> <p>7.4 Apakah yakin dengan alasan 7.3? A. Iya B. Tidak</p>	
8	Melalui pernyataan, gambar pantulan pegas, tabel dan simbol matematika, peserta didik mampu	Peserta didik berasumsi bahwa bentuk benda dan massa benda mempengaruhi usaha yang dilakukan.	Usaha total yang dilakukan oleh gaya konservatif pada lintasan tertutup akan bernilai nol.	P, Ga	T, S	8.1 Terdapat dua buah pegas yang diletakkan di lantai, selanjutnya bola yang memiliki massa $2m$ dijatuhkan pada pegas 1 dari posisi A di ketinggian $h$ . Pada pegas 2 dijatuhkan sebuah balok yang bermassa $4m$ dari A ke B dengan ketinggian $h$ . Ketika dua benda sampai pada titik B, gaya pegas mendorong sampai mencapai ketinggian A kembali, seperti gambar di bawah ini. (Gesekan udara dan massa pegas diabaikan).	D

menentukan usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif.

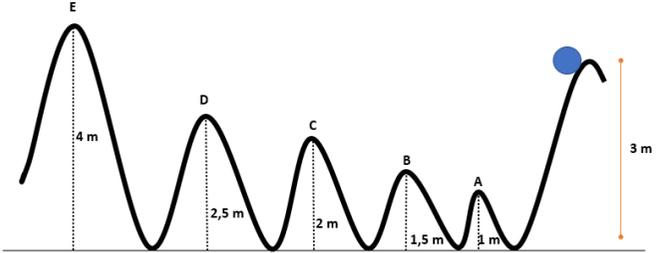


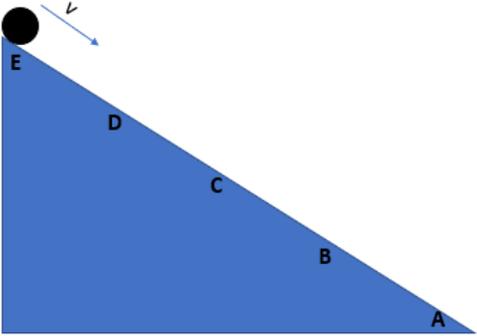
**Gambar 7.** Pantulan benda pada pegas. (i) pegas 1 (ii) pegas 2.

Usaha total yang dilakukan oleh gaya berat pada bola dan balok sepanjang lintasan ABA sebesar ....

	Usaha total pada balok	Usaha total pada bola
A	$E_{potensial}$	$E_{pegas} - E_{potensial}$
B	$E_{potensial}$	$2E_{pegas} - 4E_{potensial}$

						<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td><math>4E_{potensial} + 2E_{pegas}</math></td> <td><math>E_{potensial} + E_{pegas}</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td><math>E_{potensial} - E_{pegas}</math></td> <td><math>E_{potensial} - E_{pegas}</math></td> </tr> </table> <p>8.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 8.1?</p> <p>A. Iya B. Tidak</p> <p>8.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 8.1 : .....</p> <p>8.4 Apakah yakin dengan alasan 8.3?</p> <p>A. Iya B. Tidak</p>	C	$4E_{potensial} + 2E_{pegas}$	$E_{potensial} + E_{pegas}$	D	0	0	E	$E_{potensial} - E_{pegas}$	$E_{potensial} - E_{pegas}$	
C	$4E_{potensial} + 2E_{pegas}$	$E_{potensial} + E_{pegas}$														
D	0	0														
E	$E_{potensial} - E_{pegas}$	$E_{potensial} - E_{pegas}$														
9	Melalui gambar sebuah	Peserta didik beranggapan bahwa bola	Energi mekanik awal sama dengan	G	P	9.1 Perhatikan gambar di bawah ini!	A									

<p>lintasan, peserta didik mampu menganalisis posisi yang dapat dicapai oleh suatu benda berdasarkan kondisi energinya ketika melewati suatu lintasan.</p>	<p>dapat melintasi suatu lintasan yang bergantung pada kecuraman lintasan.</p>	<p>energi mekanik akhir sehingga yang dimiliki partikel dapat menggerakkan partikel tersebut sampai pada ketinggian yang sama dengan posisi awal.</p>			 <p><b>Gambar 8.</b> Lintasan yang dilalui oleh bola.</p> <p>Sebuah bola dilepaskan pada lintasan licin seperti pada gambar di atas. Bukit yang tidak dapat dilalui oleh bola tersebut adalah ....</p> <p>A. E B. D C. C D. B E. A</p> <p>9.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 9.1?</p> <p>A. Iya</p>	
--	--	---	--	--	--	--

						<p>B. Tidak</p> <p>9.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 9.1 :</p> <p>.....</p> <p>9.4 Apakah yakin dengan alasan 9.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p>	
10	Melalui pernyataan dan gambar bidang miring, peserta didik mampu membandingkan kecepatan	Peserta didik berasumsi bahwa kecepatan benda di setiap titik pada bidang miring sama.	Kecepatan benda yang meluncur pada bidang miring semakin posisinya ke bawah semakin besar	P, Ga	S	<p>10.1 Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p><b>Gambar 9.</b> Bola melintas di bidang miring</p>	E

	suatu benda pada posisi tertentu.		kecepatannya .		<p>Sebuah bola dilepas tanpa kecepatan awal dari puncak bidang miring (E). Kemudian bola meluncur sampai ke dasar bidang miring (A). (Permukaan bidang miring licin).</p> <p>Jika <math>ED = DC = CB = BA</math>, maka perbandingan kecepatan bola di titik C, B, dan A adalah ....</p> <p>A. <math>v_C = v_B = v_A</math>  B. <math>v_C = v_B &lt; v_A</math>  C. <math>v_C &lt; v_B = v_A</math>  D. <math>v_C &gt; v_B &gt; v_A</math>  E. <math>v_C &lt; v_B &lt; v_A</math></p> <p>10.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 10.1?</p> <p>A. Iya  B. Tidak</p> <p>10.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 10.1 :</p>	
--	-----------------------------------	--	----------------	--	--	--

						..... 10.4 Apakah yakin dengan alasan 10.3?  A. Iya B. Tidak	
--	--	--	--	--	--	--	--

## **LAMPIRAN 2**

### **PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Lampiran 2.1 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) POEA

Lampiran 2.2 E-LKPD Usaha dan Energi

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK  
SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

## Lampiran 2.1 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) POEA

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMA  
Jurusan : Ilmu Pengetahuan Alam  
Mata pelajaran : Fisika  
Kelas/semester : X/Genap  
Materi pokok : Usaha dan Energi  
Alokasi waktu : 2 x 3 jam pelajaran (@45 menit)

#### A. Kompetensi Inti

Kompetensi Inti	
Sikap (KI-1 dan KI-2)	
KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya  KI-2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	
Pengetahuan (KI-3)	Keterampilan (KI-4)
Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri,

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
--	--

## B. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	
Pengetahuan (KD 3.9)	Keterampilan (KD 4.9)
Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.	Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

## C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
Pengetahuan (KD 3.9)	Keterampilan (KD 4.9)
<ol style="list-style-type: none"> <li>Menggambarkan usaha positif dan negatif.</li> <li>Mengidentifikasi pernyataan yang benar mengenai energi potensial.</li> <li>Menentukan usaha oleh gaya konservatif pada lintasan tertutup.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Melakukan eksperimen virtual melalui <i>PhET</i>.</li> <li>Menyajikan data hasil eksperimen virtual.</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Menentukan grafik hubungan antara energi kinetik terhadap ketinggian pada suatu kasus.</li> <li>5. Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik.</li> <li>6. Mengidentifikasi hubungan antara energi mekanik terhadap waktu.</li> <li>7. Menganalisis energi potensial disuatu titik jika menempuh lintasan yang berbeda.</li> <li>8. Menentukan usaha oleh gaya berat.</li> <li>9. Menganalisis posisi suatu benda berdasarkan kondisi energinya ketika melewati suatu lintasan.</li> <li>10. Membandingkan kecepatan suatu benda pada posisi tertentu.</li> </ol>	
--	--

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah melalui model pembelajaran POEA berbantuan E-LKPD Usaha dan Energi yang menggunakan metode demonstrasi, simulasi dan diskusi diharapkan peserta didik dapat mengubah miskonsepsi menjadi konsep yang benar. Sehingga peserta didik mempunyai keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Selain itu juga, peserta didik diharapkan memiliki sikap ilmiah yang ditunjukkan dengan kerja sama yang baik, disiplin, bertanggung jawab, terbuka, objektif, menghargai orang lain serta beriman terhadap Tuhan YME.

#### **E. Materi Pembelajaran**

<b>Faktual</b>	<b>Konseptual</b>	<b>Prinsip</b>	<b>Prosedural</b>
----------------	-------------------	----------------	-------------------

<p>1. Benda dapat berpindah akibat adanya dorongan atau tarikan.</p> <p>2. Orang mendorong meja sehingga meja berpindah tempat sejauh 3 meter.</p> <p>3. Benda yang jatuh dari suatu ketinggian memiliki kecepatan.</p> <p>4. Benda yang bergerak memiliki energi kinetik.</p> <p>5. Energi panas dari matahari menghasilkan energi-energi lain di bumi.</p>	<p>1. Usaha adalah besaran yang berhubungan dengan gaya dan perpindahan suatu benda.</p> <p>2. Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.</p> <p>3. Energi potensial adalah energi yang tersimpan dan dihubungkan dengan konfigurasi sistem, seperti jarak sebuah benda dengan bumi.</p> <p>4. Energi kinetik adalah energi yang dihubungkan dengan gerak sebuah benda.</p>	<p>1. Teorema usaha dan energi</p> <p>2. Hukum kekekalan energi.</p>	<p>1. Menentukan hubungan usaha dan energi potensial.</p> <p>2. Menentukan hubungan usaha dan energi kinetik.</p>
--	---	--	---

## F. Pendekatan, Metode, dan Strategi Pembelajaran

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pendekatan Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Strategi Pembelajaran
Saintifik	Diskusi Simulasi	<i>Predict-Observe-Explain-Apply (POEA)</i>

### G. Media Pembelajaran

Media	Alat
Video E-LKPD Usaha dan Energi	Laptop <i>Handphone</i>

### H. Sumber Belajar

Paul A, Tipler. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta : Erlangga.

Halliday, R., Resnick, R., & Walker, J. 2010. *Fisika Dasar, Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.

Kanginan, M. 2016. *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.

### I. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan pertama (3 x 45 menit)

Langkah Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
	a. Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengawalinya dengan berdoa bersama. <i>Assalamualaikum warohmatullah wabarokatuh, selamat pagi anak-anak!</i>	15 menit

Rana Mulyana, 2021

**IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	<p><i>Sebelum memulai pembelajaran fisika mari kita berdoa terlebih dahulu.</i></p> <p>b. Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik.</p> <p><i>Bagaimana kabar hari ini? Apakah sudah siap untuk pembelajaran fisika hari ini? Siapa yang tidak hadir hari ini?</i></p> <p>c. Memberikan motivasi kepada peserta didik dengan menampilkan video mengenai usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>d. Menampilkan kompetensi dasar yang akan dipelajari hari ini.</p> <p><i>Kita akan membahas materi usaha dan energi yang tercantum dalam KD 3.9 yaitu menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.</i></p> <p>e. Melakukan kegiatan apersepsi yaitu memberikan pertanyaan tentang usaha dan energi, pertanyaan yang diajukan sebagai berikut :</p> <p><i>“Apakah kalian pernah melakukan usaha?”</i></p> <p><i>“jika seseorang mendorong sebuah mobil, tetapi mobil tersebut tidak berpindah sama sekali. Apakah orang</i></p>	
--	--	--

	<p><i>tersebut melakukan usaha? Mengapa demikian?</i></p> <p><i>“Apa yang kalian ketahui mengenai usaha oleh gaya konservatif?”</i></p> <p>f. Mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<i>Predict</i> (Prediksi)	<p>Memberikan E-LKPD melalui web Liveworksheet yang sudah disediakan oleh guru. E-LKPD Usaha dan Energi pada kegiatan 1 berisi tentang usaha positif dan usaha negatif serta mengenai usaha oleh gaya konservatif. Meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompok masing-masing, kemudian memprediksi dengan menjawab pertanyaan pada kegiatan 1 usaha positif dan usaha negatif.</p> <p>Memberikan kegiatan 1 tentang materi usaha oleh gaya konservatif. Kemudian menanyakan hal-hal yang belum dipahami oleh peserta didik. Meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompok masing-masing, selanjutnya memprediksi dengan menjawab pertanyaan pada kegiatan 1 usaha oleh gaya konservatif.</p>	100 menit
<i>Observe</i> (Observasi)	Menampilkan simulasi usaha pada bidang miring. Peserta didik melakukan percobaan	

	<p>virtual dan mengambil data berdasarkan tabel data yang dibutuhkan.</p> <p>Menampilkan video mengenai usaha oleh gaya konservatif dan gaya non-konservatif. Kemudian peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di kegiatan 1 usaha oleh gaya konservatif.</p>	
<i>Explain</i> (Penjelasan)	<p>Meminta peserta didik menjelaskan hasil dari observasi yang telah dilakukan. Penjelasan peserta didik dapat dituliskan di kolom yang tersedia pada E-LKPD.</p> <p>Meminta peserta didik menjelaskan hasil dari pengamatan video yang telah dilakukan pada tahap observasi.</p>	
<i>Apply</i> (Penerapan)	<p>Memberikan kasus baru dengan menjawab pertanyaan pada kasus baru yang berkaitan dengan usaha positif dan usaha negatif.</p> <p>Memberikan kasus baru dengan menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan usaha oleh gaya konservatif.</p>	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
	<p>a. Peserta didik diminta untuk melakukan refleksi dengan memberikan pertanyaan <i>“Setelah melakukan kegiatan pembelajaran hari ini, apa saja yang kalian pahami dari materi pembelajaran hari ini?”</i></p>	20 menit

	<p>b. Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari penerapan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>c. Guru menyampaikan informasi materi untuk pertemuan selanjutnya yaitu materi energi.</p> <p>d. Guru dan peserta didik membaca doa dan guru mengakhiri dengan ucapan salam.</p>	
--	--	--

2. Pertemuan kedua (3 x 45 menit)

Langkah Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
	<p>a. Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengawalinya dengan berdoa bersama.</p> <p><i>Assalamualaikum warohmatullah wabarokatuh, selamat pagi anak-anak! Sebelum memulai pembelajaran fisika mari kita berdoa terlebih dahulu.</i></p> <p>b. Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik.</p> <p><i>Bagaimana kabar hari ini? Apakah sudah siap untuk pembelajaran</i></p>	15 menit

	<p><i>fisika hari ini? Siapa yang tidak hadir hari ini?</i></p> <p>c. Memberikan motivasi kepada peserta didik dengan menampilkan video mengenai usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>d. Menampilkan kompetensi dasar yang akan dipelajari hari ini.</p> <p><i>Kita akan membahas materi usaha dan energi yang tercantum dalam KD 3.9 yaitu menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.</i></p> <p>e. Melakukan kegiatan apersepsi yaitu memberikan pertanyaan tentang usaha dan energi, pertanyaan yang diajukan sebagai berikut :</p> <p><i>“Apa yang dimaksud dengan energi?”</i></p> <p><i>“Sebutkan jenis-jenis energi!”</i></p> <p>f. Mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<i>Predict</i> (Prediksi)	Memberikan E-LKPD melalui web Liveworksheet yang sudah disediakan	100 menit

	oleh guru. E-LKPD Usaha dan Energi pada kegiatan 2 berisi tentang energi. Meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompok masing-masing, kemudian memprediksi dengan menjawab pertanyaan pada kegiatan 2 energi.	
<i>Observe</i> (Observasi)	Menampilkan simulasi energi berupa simulasi Phet. Peserta didik melakukan percobaan virtual dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah tersedia di E-LKPD.	
<i>Explain</i> (Penjelasan)	Menampilkan video penjelasan percobaan virtual, peserta didik mengamati video tersebut. Kemudian peserta didik menjelaskan hasil observasi yang telah dilakukan pada kolom penjelasan ( <i>Explain</i> ).	
<i>Apply</i> (Penerapan)	Memberikan kasus baru dengan menjawab pertanyaan pada kasus baru yang berkaitan dengan energi.	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
	g. Peserta didik diminta untuk melakukan refleksi dengan memberikan pertanyaan “ <i>Setelah melakukan kegiatan pembelajaran hari ini, apa saja yang kalian pahami dari materi pembelajaran hari ini?</i> ”	20 menit

	<p>h. Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari penerapan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>i. Guru dan peserta didik membaca doa dan guru mengakhiri dengan ucapan salam.</p>	
--	--	--

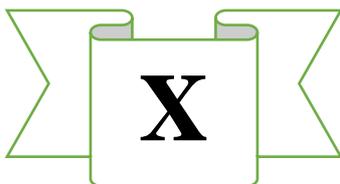
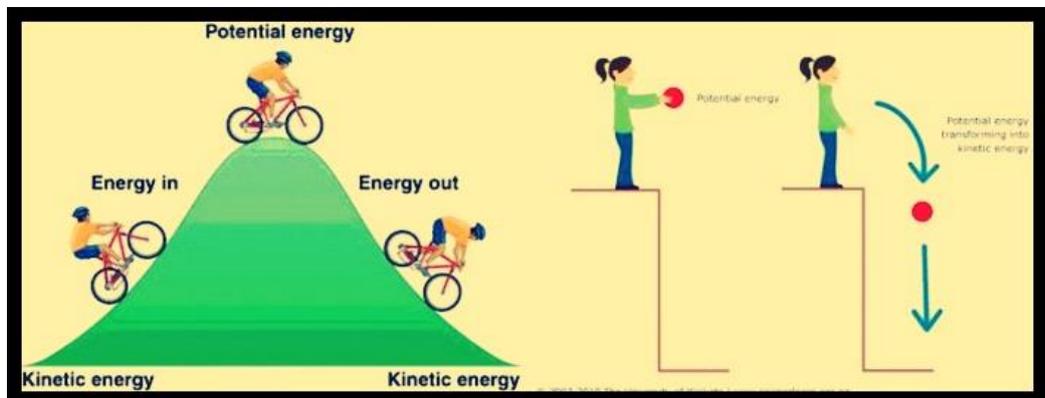
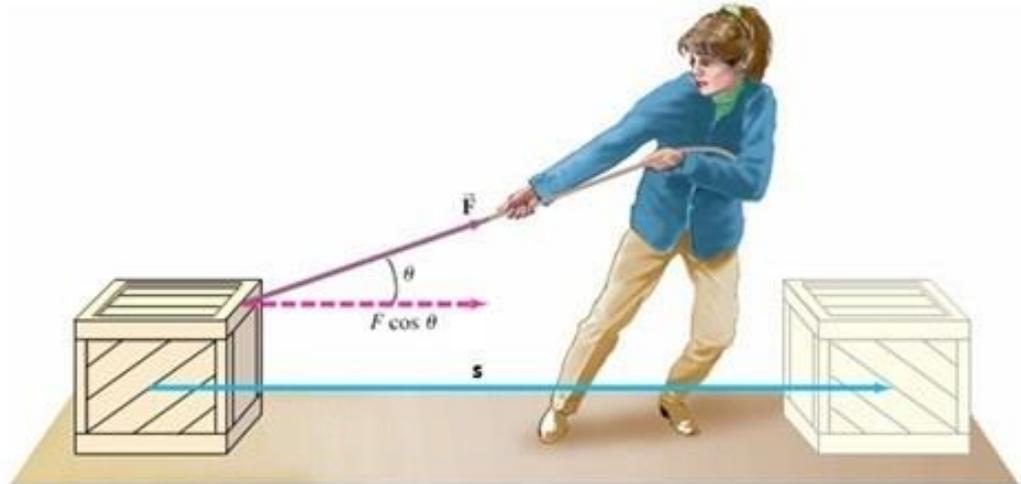
#### J. Penilaian hasil pembelajaran

Aspek	Teknik	Instrumen
Sikap	Lembar Observasi	Lembar Observasi
Pengetahuan	Tes Tertulis	<i>Four-tier Diagnostic Test</i>
Keterampilan		

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Berbasis POEA (*Predict-Observe-Explain-Apply*)

## USAHA DAN ENERGI



Nama	:	<input type="text"/>
No. Absen	:	<input type="text"/>
Kelas	:	<input type="text"/>
Sekolah	:	<input type="text"/>

Rana Mulyana, 2021

IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK  
SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

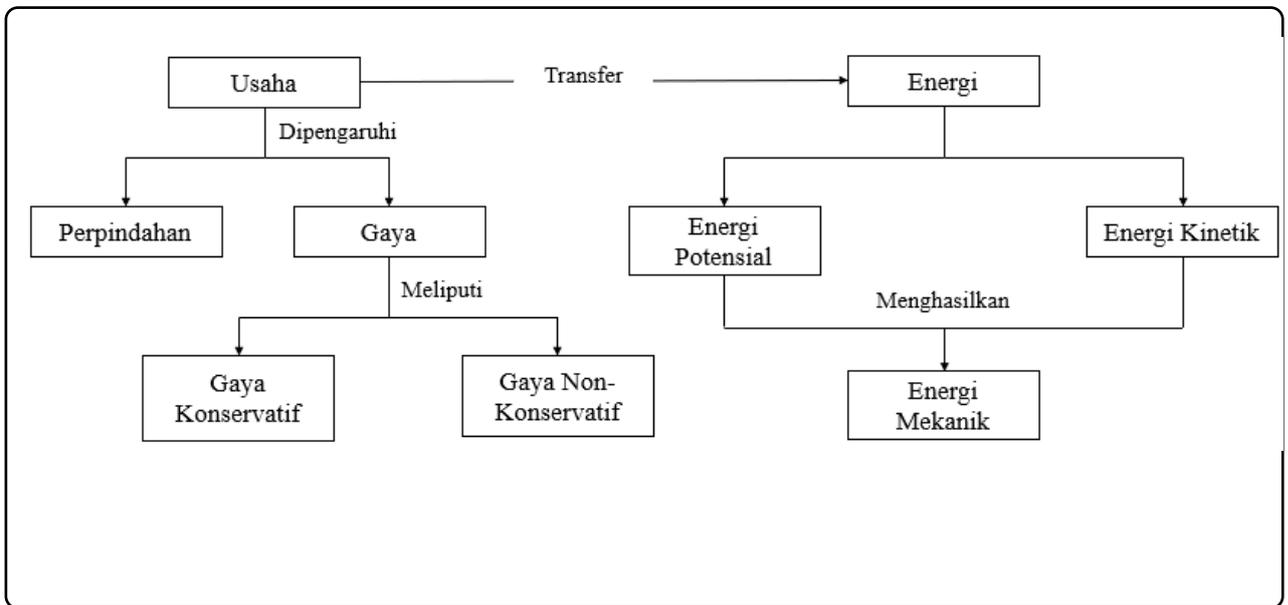
## PENDAHULUAN

### 1. Kompetensi Dasar

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

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

### 2. Peta Konsep



## KEGIATAN 1

### USAHA

#### A. Materi : Usaha Positif dan Usaha Negatif

##### 1. Tujuan

Untuk menjelaskan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan usaha positif dan usaha negatif.

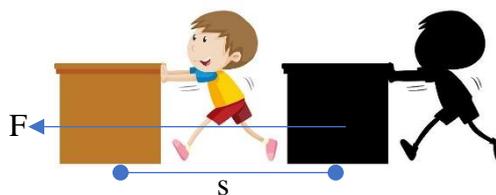
##### 2. Alat dan Bahan

- Laptop atau *Handphone*
- Simulasi PhET “Bidang Miring”

##### 3. Orientasi dan Motivasi

Sebuah benda dapat bergerak atau berpindah tempat ketika diberi gaya. Jika seseorang menggerakkan suatu benda dengan menggunakan sebuah gaya sehingga benda tersebut berpindah tempat sejauh  $s$  artinya orang tersebut melakukan usaha. Energi yang dipindahkan ke benda adalah usaha positif dan energi yang dipindahkan dari benda adalah usaha negatif. Namun, peristiwa mana dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan usaha?

- Rudi mendorong meja dari ruang tamu ke depan rumah



- Budi mendorong lemari tetapi tidak berpindah



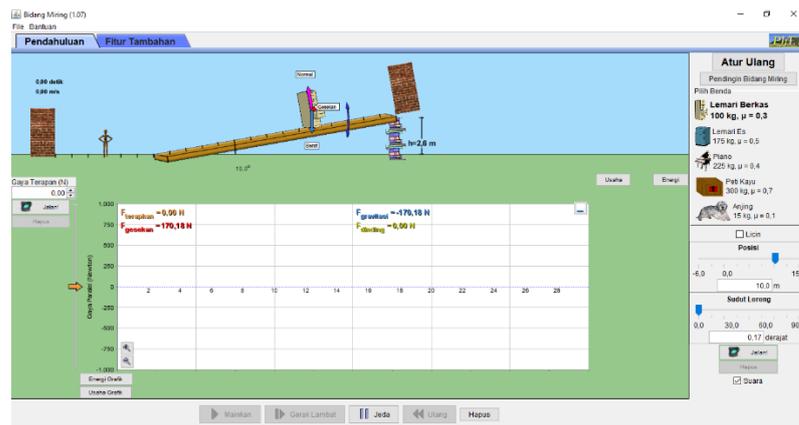
Seperti kita ketahui bahwa usaha terbagi menjadi 2 yaitu usaha positif dan usaha negatif. Coba sebutkan salah satu contoh dari usaha positif dan usaha negatif!

1. Usaha Positif

2. Usaha Negatif

#### 4. Petunjuk Praktikum

1. Silahkan download Simulasi PhET “Bidang Miring” yang sudah disediakan.
2. Silahkan buka Simulasi PhET “Bidang Miring” yang telah didownload sebelumnya.
3. Setelah membuka Simulasi PhET tentang Bidang Miring akan menampilkan gambar :



4. Atur simulasi dalam keadaan awal, kolom posisi diatur menjadi 0,00 m dan sudut lereng diatur  $0^\circ$  dan gaya terapan diatur 0 N.

Rana Mulyana, 2021

**IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

5. Pilih peti kayu untuk dilakukan eksperimen kemudian diatur gaya terapan sebesar 100 N.
6. Tekan button jalan (setelah mulai dijalankan benda tidak boleh sampai posisi 15 meter).
7. Catat hasil percobaan simulasi pada tabel pengamatan.
8. Ubah benda yang akan digunakan kemudian lakukan kembali langkah 4 – 7.
9. Atur pada sudut lereng menjadi  $10^\circ$  dan  $20^\circ$  dan lakukan percobaan seperti sebelumnya dengan benda yang sama.
10. Buatlah kesimpulan berdasarkan data percobaan yang diperoleh.

### 5. Prediksi (*Predict*)

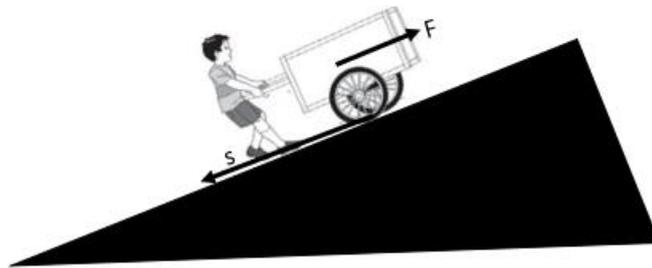
Rangga dan keluarganya sedang membersihkan lingkungan rumah sekitarnya, rumah Rangga berada di daerah yang tinggi sehingga jalan rumah Rangga agak sedikit curam. Rangga membuang sampah yang diangkut menggunakan gerobak dorong, tempat pembuangan sampah berada di daerah atas lingkungan rumah Rangga, sehingga Rangga harus mendorongnya ke atas. Sesuai ilmu fisika apakah Rangga melakukan usaha ketika Rangga mendorong gerobak sampah tersebut dan berpindah sejauh 10 meter?

Iya, Rangga melakukan usaha terhadap gerobak sampah

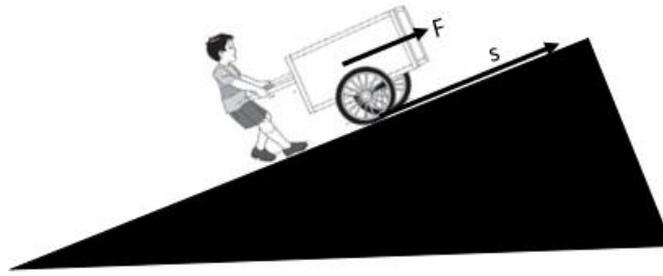
Tidak, Rangga tidak melakukan usaha sama sekali

Ketika Rangga mendorong gerobak sampah ke atas, Rangga melakukan usaha positif jika :

Rangga mendorong gerobak sampah karena Rangga tidak kuat, gerobak sampah tersebut berpindah ke belakang sejauh 5 meter.

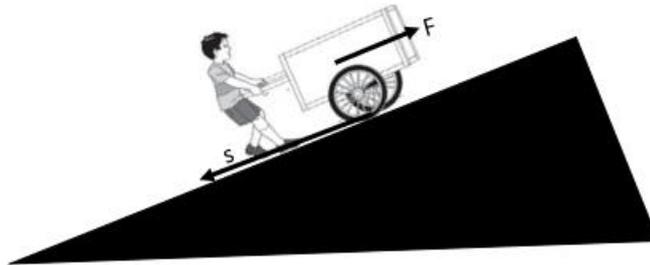


Rangga mendorong gerobak sampah sehingga berpindah ke depan sejauh 6 meter.

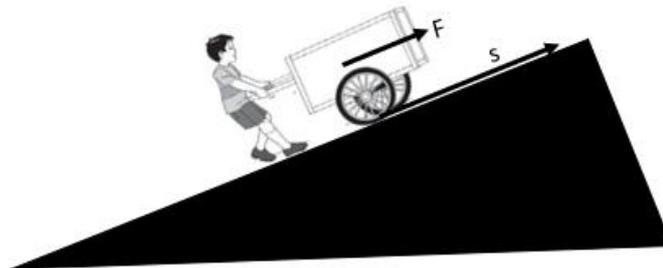


Dan Rangga akan melakukan usaha negatif jika :

Rangga mendorong gerobak sampah sehingga berpindah ke belakang sejauh 5 meter.



Rangga mendorong gerobak sampah sehingga berpindah ke depan sejauh 6 meter.



Berdasarkan kegiatan Rangga mendorong gerobak sampah, coba ungkapkan menurut anda pengertian dari usaha, usaha positif dan usaha negatif!

1. Usaha

2. Usaha Positif

3. Usaha Negatif

## 6. Observasi (*Observe*)

Silahkan isi data pengamatan sesuai percobaan menggunakan simulasi PhET yang telah dilakukan :

Benda	Massa (Kg)	Gaya (N)	Perpindahan (m)	Sudut (°)	Usaha oleh Gaya Dorong (J)	Usaha oleh Gaya Gravitasi (J)	Usaha Total
Lemari Bekas	100						
Lemari Es	175						
Peti Kayu	300						

## 7. Penjelasan (*Explain*)

Berikan penjelasan hasil observasi yang kamu lakukan pada kolom di bawah ini !

## 8. Penerapan (*Apply*)



Salah satu permainan yang sering diadakan dalam acara peringatan HUT RI adalah permainan tarik tambang. Permainan ini melibatkan dua regu yang saling menarik untuk mengadu kekuatan tarikan. Berdasarkan pengetahuan yang anda dapatkan dari pengalaman percobaan, jelaskan bagaimana fenomena usaha positif dan negatif pada permainan tarik tambang tersebut!

## B. Materi : Usaha oleh Gaya Konservatif

### 1. Tujuan

Untuk mengamati dan menjelaskan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan usaha yang disebabkan oleh gaya konservatif.

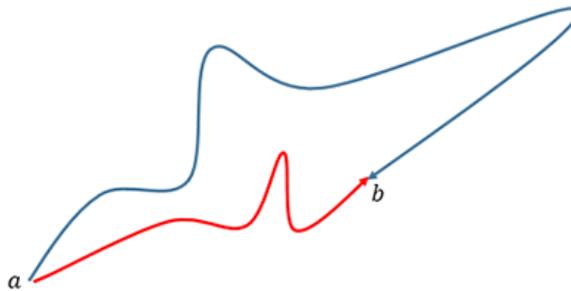
### 2. Orientasi dan Motivasi

Berdasarkan usaha yang dihasilkan, gaya dibedakan menjadi gaya konservatif dan gaya non-konservatif. salah satu contoh gaya konservatif yaitu :

- Gaya gesek
- Gaya gravitasi

Usaha oleh gaya konservatif bergantung pada posisi awal dan akhir oleh karena itu benda dengan lintasan tertutup usahanya akan bernilai :

- Nol
- Tidak nol



Sebuah benda dipindahkan dari posisi a ke posisi b dan membutuhkan usaha  $W_{ab}$  kemudian memindahkan benda dari b ke a membutuhkan usaha sebesar  $W_{ba}$  maka berlaku hubungan :

$$W_{ba} = -W_{ab}$$
$$W_{ba} + W_{ab} = 0$$

### 3. Prediksi (*Predict*)

Suatu komunitas alam di sebuah Universitas mengadakan pendakian ke gunung. Dalam pendakian tersebut, tim pendakian di bagi menjadi 3 regu yang satu regunya terdiri dari 5 orang. Jalur pendakian dapat digambarkan sebagai berikut :



Tim pendaki memulai pendakian dari titik A dan berakhir di titik B, Regu 1 melintas melalui jalur 1, regu 2 melalui jalur 2, dan regu 3 melalui jalur 3. Prediksikan oleh anda, bagaimana usaha oleh gaya berat yang dilakukan tiga regu pendaki tersebut terhadap posisi awal regu pendaki? (Jika gaya gesek diabaikan)

- Usaha oleh regu 1 lebih besar dari pada usaha oleh regu 2 dan 3
- Usaha oleh regu 2 dan 3 lebih besar dari pada usaha oleh regu 1
- Usaha ketiga regu besarnya sama.

Ungkapkan pendapatmu tentang usaha oleh gaya berat!

#### 4. Observasi (*Observe*)

Untuk dapat membuktikan prediksimu, coba amati video di bawah ini!



Setelah mengamati video tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

- a. Apa yang dimaksud dengan usaha oleh gaya konservatif?

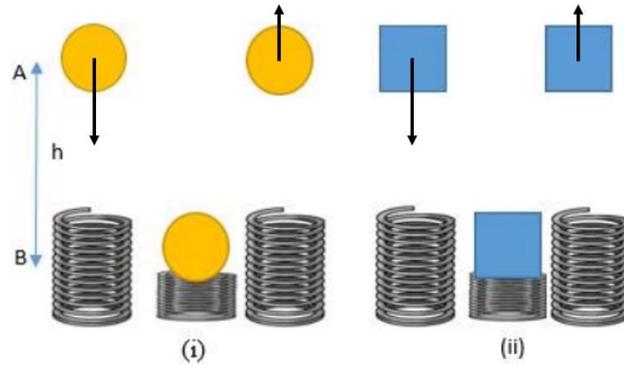
- b. Sebutkan contoh peristiwa dari usaha oleh gaya konservatif!

#### 5. Penjelasan (*Explain*)

Berikan penjelasan berdasarkan hasil observasi yang telah anda lakukan!

## 6. Penerapan (*Apply*)

Terdapat dua buah benda yaitu bola yang bermassa  $m$  dan balok yang bermassa  $2m$ . Bola dijatuhkan pada pegas 1 dan balok dijatuhkan pada pegas 2, seperti pada gambar di bawah ini : (Gesekan udara dan massa pegas diabaikan)



Usaha total yang dilakukan oleh gaya berat adalah :

- Usaha total pada balok sebesar 2 joule dan pada bola sebesar 4 joule.
- Usaha total pada balok sebesar 1 joule dan pada bola sebesar 2 joule.
- Usaha total pada kedua benda tersebut sebesar 0.

Ungkapkan kesimpulan berdasarkan peristiwa diatas!

## KEGIATAN 2

### ENERGI

#### A. Materi : Energi Potensial, Energi Kinetik dan Energi Mekanik

##### 1. Tujuan

Melalui kegiatan praktikum virtual menggunakan *Virtual Lab (Phet)* peserta didik dapat :

- Mengumpulkan data dan informasi mengenai energi potensial, kinetik dan mekanik.
- Menganalisis hubungan energi potensial, kinetik dan mekanik dengan benar.
- Menghubungkan konsep energi potensial, kinetik dan mekanik dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

##### 2. Orientasi dan Motivasi



Sudah pernahkah kalian menaiki *roller coaster*? Apa yang anda rasakan?

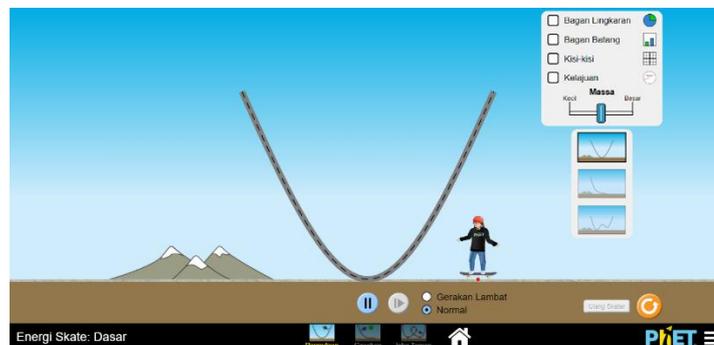
*Roller coaster* merupakan salah satu permainan yang menggunakan konsep fisika.

Coba ungkapkan menurut anda apakah yang dimaksud dengan energi?

Energi mekanik terdiri dari energi potensial dan energi kinetik. Coba jelaskan dan sebutkan pengertian dan contoh dari energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik!

### 3. Petunjuk Praktikum

1. Bukalah *Virtual Lab* yaitu *PhET Colorado* melalui Google Chrome atau yang sejenisnya dengan mengetik *phet.colorado.edu*.
2. Kemudian akan muncul tampilan home *Interactive Simulations for Science and Math*.
3. Pilih *Simulation* → *Physics* → *Work, Energy, and Power*.
4. Selanjutnya pilihlah *Energy Skate Park : Basic*.
5. Klik tombol *Play* pada tampilan simulasi *Energy Skate Park : Basic*, untuk menjalankan program simulasi.
6. Kemudian pilihlah *Intro*, akan muncul tampilan berikut ini :



7. Beri tanda centang (✓) pada box *Grid*, *Pie Chart*, *Bar Graph*, *Grid* dan *Speed*.
8. Kemudian pilih lintasan yang berbentuk U, pilihlah *slow motion* untuk mempermudah pengamatan gerak pemain *skateboard*.
9. Letakkan pemain *skateboard* di ketinggian 6 meter kemudian lepaskan.
10. Amati perubahan yang terjadi pada *Bar Graph* dan *Speed*.

11. Kemudian ulangi langkah percobaan nomor 8-10 dengan massa pemain *Skateboard* yang berbeda dan posisi awal *Skateboard* yang berbeda.

#### 4. Prediksi (*Predict*)

Coba amati dan perhatikan video di bawah ini!



Terdapat seorang pesepeda yang meluncur dari atas lintasan. Dari pengamatan anda apa saja yang mempengaruhi pesepeda tersebut ketika meluncur dari atas lintasan?

Prediksikan oleh anda, bagaimana besar dari energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik dari posisi awal pesepeda sampai meluncur dan berada di posisi akhirnya!

## 5. Observasi (*Observe*)

Setelah melakukan percobaan secara virtual, coba kerjakan soal berikut ini :

1. Jelaskan hubungan antara massa pemain skateboard dengan energi potensial!

2. Jelaskan hubungan massa pemain skateboard dengan energi kinetik!

3. Jelaskan hubungan posisi awal pemain *skateboard* dengan energi potensial yang dihasilkan!

4. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi potensial pemain *skateboard*!

5. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi kinetik pemain *skateboard*!

6. Di posisi manakah pemain skateboard memiliki :

a. Energi potensial terkecil

b. Energi kinetik terkecil

c. Energi potensial terbesar

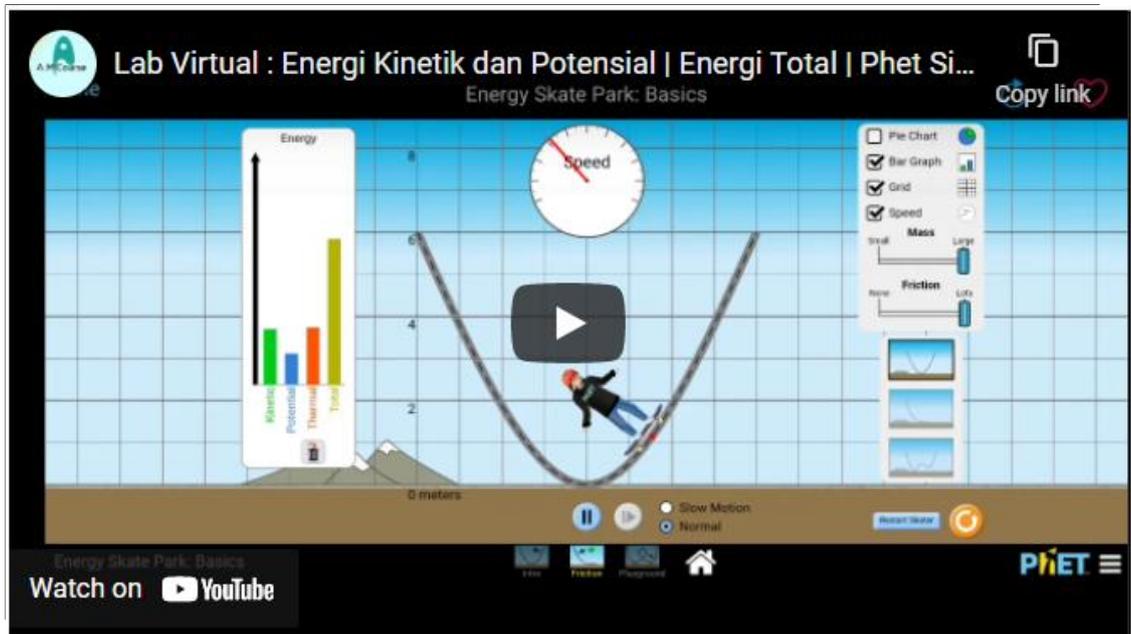
d. Energi kinetik terbesar

7. Bagaimanakah hubungan antara energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik dilihat dari grafik?

8. Bagaimanakah hubungan antara usaha dan energi potensial serta hubungan usaha dan energi kinetik?

## 6. Penjelasan (*Explain*)

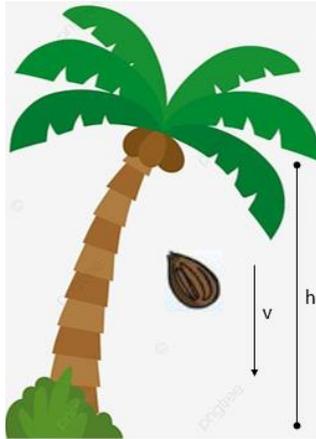
Coba perhatikan video penjelasan di bawah ini!



Berikan penjelasan berdasarkan hasil observasi yang telah anda lakukan!

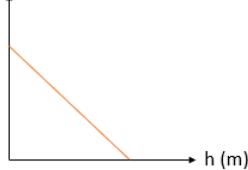
## 7. Penerapan (*Apply*)

a. Sebuah kelapa jatuh dari pohonnya seperti pada gambar berikut ini :

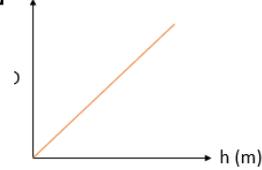


Bagaimanakah grafik hubungan antara energi kinetik ( $E_k$ ) terhadap ketinggian ( $h$ ) buah kelapa tersebut?

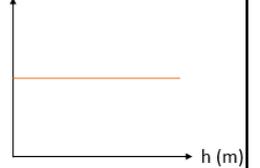
$E_k$  (J)



$E_k$  (J)



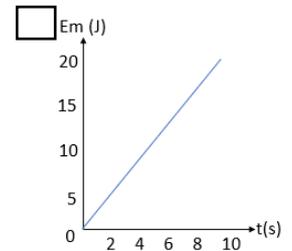
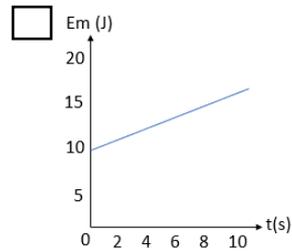
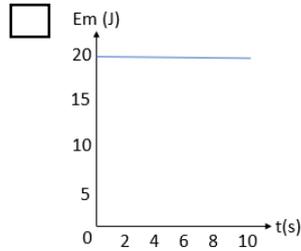
$E_k$  (J)



b. Sebuah bola jatuh bebas dari tebing selama 10 sekon. Berikut ini merupakan data energi kinetik ( $E_k$ ) dan energi potensial ( $E_p$ ) dari bola tersebut :

Waktu (s)	$E_k$	$E_p$
0	0	20
2	4	16
4	8	12
6	12	8
8	16	4
10	20	0

Dari tabel tersebut, bagaimanakah bentuk grafik dari energi mekanik ( $E_m$ ) terhadap waktu ( $t$ )?



c. Coba anda simpulkan mengenai 2 peristiwa tersebut!

## LAMPIRAN 3

### INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 3.1 Instrumen *Four-tier* Usaha dan Energi

Lampiran 3.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lampiran 3.3 Lembar *Judgement* Ahli

Lampiran 3.1 Instrumen *Four-tier* Usaha dan Energi

**Ket :**

T : Tabel

P : Pernyataan

D : Diagram

Gr : Grafik

Ga : Gambar

S : Simbol Matematika

No	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Miskonsepsi	Konsep Ilmiah	Konstruksi Soal		Soal	Kunci Jawaban
				Deskriptor	Opsi		
1	Melalui pernyataan, tabel, dan gambar	Peserta didik menganggap jika usaha	Usaha positif terjadi ketika gaya yang diberikan	G,P	G, P	1.5 Sebuah gerobak yang berisi barang-barang didorong oleh Angga sehingga gerobak tersebut berpindah sejauh s. Peristiwa di bawah ini yang yang termasuk usaha bernilai negatif adalah ....	E D

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

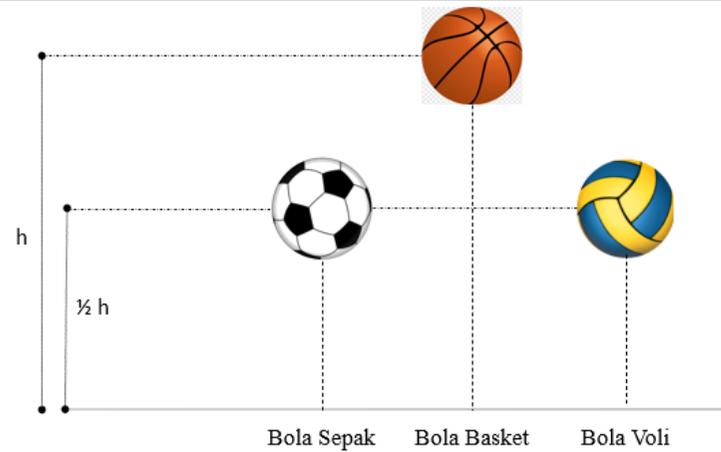
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<p>peristiwa usaha negatif atau positif, peserta didik dapat menunjukkan usaha negatif yang terjadi pada suatu kasus.</p>	<p>positif dan usaha negatif ditentukan oleh arah kanan dan kiri atau atas dan bawah.</p>	<p>searah dengan arah perpindahannya dan usaha negatif terjadi ketika gaya yang diberikan</p>						Gambar	Keterangan			
								A				<p>Angga mendorong gerobak tersebut ke kanan dari posisi B menuju posisi A</p>
								B				<p>Angga menarik gerobak ke atas dari posisi A ke posisi B</p>
C		<p>Angga mendorong</p>										

									gerobak ke bawah menuju ke posisi A		
							D		gerobak bergerak ke posisi B ketika Angga menarik gerobak tersebut		
							E		gerobak bergerak ke posisi A ketika gerobak tersebut di		

									tarik oleh Angga yang hendak ke posisi B	
										<p>1.6 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 1.1?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p> <p>1.7 Alasan menjawab pilihan jawaban 1.1 :</p> <p>A. gaya yang diberikan memiliki arah yang sama dengan arah perpindahannya.</p> <p>B. gerobak didorong ke atas atau ke bawah dapat mempengaruhi usaha yang dihasilkan.</p> <p>C. arah gerobak ke atas sehingga usaha bernilai negatif.</p> <p>D. gaya yang diberikan kepada gerobak berlawanan arah dengan arah perpindahannya.</p>

						<p>E. gerobak berpindah ke bawah sehingga usahanya bernilai negatif.</p> <p>1.8 Apakah yakin dengan alasan 1.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>	
2.	Melalui pernyataan dan gambar benda yang berada dalam suatu ketinggian, peserta didik dapat mengidentifikasi pernyataan yang benar mengenai energi potensial	Peserta didik menganggap bahwa hanya massa benda yang lebih besar yang memiliki energi potensial lebih besar	Energi potensial dipengaruhi oleh massa suatu benda dan posisi ketinggian benda tersebut terhadap titik acuannya.	P, G	P	<p>2.1 Perhatikan gambar di bawah ini! Ada tiga buah bola terdiri dari bola sepak, bola basket dan bola voli. Bola voli dan bola basket memiliki massa sebesar 2a, dan bola sepak memiliki massa 4a. Ketiga bola tersebut berada pada posisi ketinggian seperti gambar berikut.</p>	E A



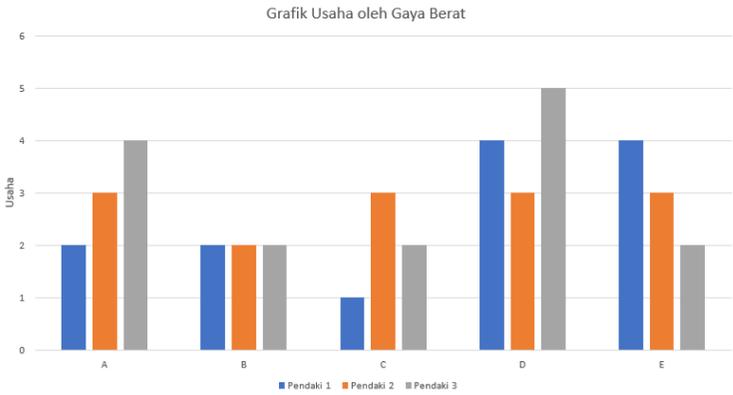
**Gambar 2.** Tinggi tiga bola terhadap bumi

Pernyataan yang benar mengenai energi potensial suatu benda sesuai Gambar 2 adalah ....

- F. energi potensial bola sepak lebih kecil daripada energi potensial bola basket.
- G. energi potensial bola sepak lebih besar daripada energi potensial bola basket.
- H. energi potensial bola voli lebih besar daripada energi potensial bola sepak.

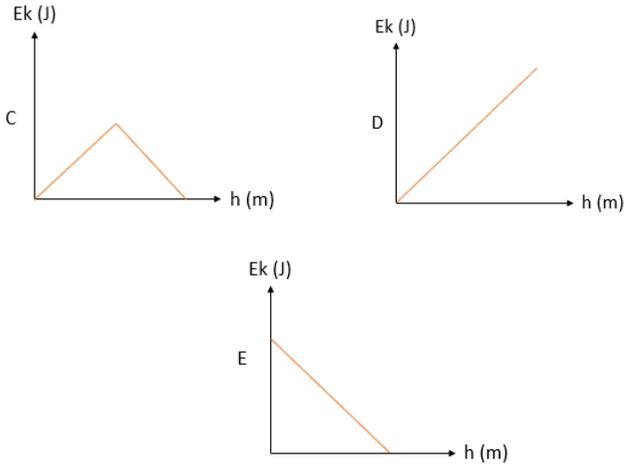
					<p>I. energi potensial bola sepak dan bola voli sama besar.</p> <p>J. bola sepak dan bola basket memiliki energi potensial yang sama besar.</p> <p>2.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 2.1?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p> <p>2.5 Alasan menjawab pilihan jawaban 2.1 :</p> <p>A. energi potensial benda dipengaruhi oleh massa benda dan ketinggian benda terhadap bumi.</p> <p>B. ketinggian benda terhadap bumi yang semakin besar.</p> <p>C. energi potensial benda berbanding terbalik dengan selisih ketinggian benda.</p> <p>D. perbandingan energi potensial dipengaruhi oleh gravitasi bumi.</p> <p>E. massa benda yang semakin besar.</p> <p>2.6 Apakah yakin dengan alasan 2.3?</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						C. Iya D. Tidak	
3.	Melalui pernyataan dan gambar lintasan, peserta didik dapat membandingkan usaha yang dilakukan oleh gaya berat yang bekerja pada lintasan yang berbeda.	Peserta didik berasumsi bahwa jika lintasan yang dilewat oleh benda yang melakukan usaha lebih panjang, maka usaha yang dilakukan oleh benda	Usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif pada sebuah partikel yang bergerak pada suatu titik ke titik lainnya, tidak bergantung terhadap jalur yang dilalui oleh partikel tersebut	P, Ga	D	3.1 Perhatikan gambar di bawah ini!	B A
						 <p><b>Gambar 3.</b> Jalur lintasan tiga orang pendaki gunung Rian, Budi dan Angga dari kelompok pecinta alam suatu Universitas mengadakan pendakian di gunung. Dalam pendakian, terdapat tiga jalur lintasan yaitu jalur lintasan</p>	

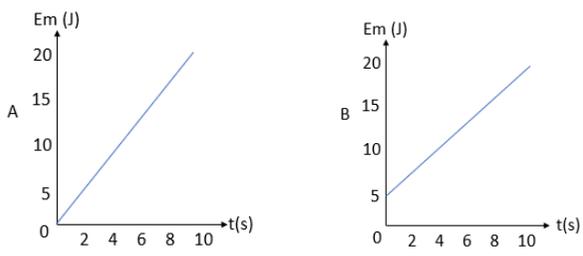
		tersebut lebih besar			<p>1, 2, dan 3. Rian mendaki melewati jalur lintasan 1, Budi melewati jalur lintasan 2 dan Angga melewati jalur lintasan 3. Rian, Budi dan Angga memiliki massa yang sama dan berangkat dari titik A menuju puncak gunung yaitu titik B.</p> <p>Diagram yang tepat tentang usaha oleh gaya berat yang dilakukan tiga orang pendaki adalah ....</p>  <table border="1"> <caption>Grafik Usaha oleh Gaya Berat</caption> <thead> <tr> <th>Titik</th> <th>Pendaki 1</th> <th>Pendaki 2</th> <th>Pendaki 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 3.1?</p> <p>C. Iya</p>	Titik	Pendaki 1	Pendaki 2	Pendaki 3	A	2	3	4	B	2	2	2	C	1	3	2	D	4	3	5	E	4	3	2	
Titik	Pendaki 1	Pendaki 2	Pendaki 3																											
A	2	3	4																											
B	2	2	2																											
C	1	3	2																											
D	4	3	5																											
E	4	3	2																											

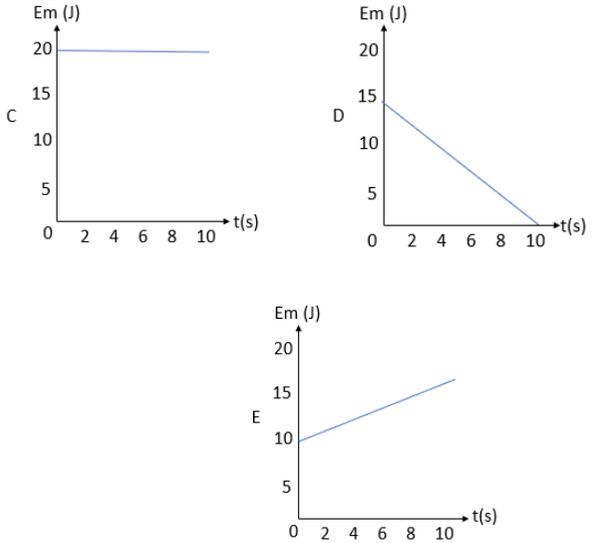
						<p>D. Tidak</p> <p>3.5 Alasan menjawab pilihan jawaban 3.1 :</p> <p>A. usahanya tidak dipengaruhi oleh lintasan yang dilalui karena usaha tersebut dilakukan oleh gaya konservatif.</p> <p>B. lintasan yang dilalui lebih dekat, sehingga usaha yang dilakukan lebih kecil.</p> <p>C. usaha yang dilakukan lebih besar karena lintasan yang dilalui lebih menanjak.</p> <p>D. lintasan yang dilalui semakin panjang sehingga usaha semakin besar.</p> <p>E. lintasan yang dilalui berliku-liku sehingga usaha semakin besar.</p> <p>3.6 Apakah yakin dengan alasan 3.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>	
4.	Melalui gambar suatu benda yang terjatuh	Peserta didik berasumsi	Saat suatu benda menumbuk	P, Ga	Gr	4.1 Sebuah kelapa jatuh dari pohonnya seperti pada gambar di bawah ini.	E C

<p>dari ketinggian, peserta didik menentukan grafik hubungan energi kinetik terhadap ketinggian pada benda jatuh bebas.</p>	<p>bahwa energi kinetik suatu benda ketika menumbuk tanah adalah nol.</p>	<p>tanah energi potensialnya sama dengan nol, sedangkan energi kinetiknya tidak sama dengan nol.</p>		<div data-bbox="1406 233 1744 699" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1290 746 1872 783"><b>Gambar 4.</b> Buah kelapa jatuh dari pohonnya</p> <p data-bbox="1207 831 1845 975">Grafik hubungan antara energi kinetik terhadap ketinggian buah kelapa yang sedang jatuh sampai mencapai tanah adalah ...</p> <div data-bbox="1216 1018 1827 1225" data-label="Figure"> </div>	
---	---	--	--	--	--

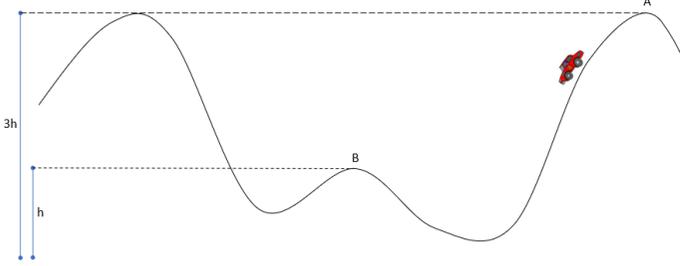
					 <p>4.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 4.1?</p> <p>C. Iya D. Tidak</p> <p>4.5 Alasan menjawab pilihan jawaban 4.1 :</p> <p>A. energi kinetiknya nol karena kecepatan ketika menumbuk tanah sama dengan nol. B. perubahan kecepatan yang semakin kecil, sehingga energi kinetik semakin kecil.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>C. semakin rendah ketinggiannya, energi potensialnya semakin kecil sehingga energi kinetiknya semakin besar.</p> <p>D. besar energi kinetiknya tetap.</p> <p>E. ketika buah kelapa jatuh ke bumi, buah kelapa memiliki percepatan gravitasi.</p> <p>4.6 Apakah yakin dengan alasan 4.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>							
5.	Melalui tabel data energi, dan grafik energi terhadap waktu, peserta didik dapat menentukan grafik hubungan	Peserta didik berasumsi bahwa energi mekanik akan berubah	Jika sebuah partikel atau benda jatuh bebas, semakin lama benda tersebut jatuh bebas, semakin kecil	P, T	Gr	<p>5.1 Sebuah bola jatuh bebas dari tebing selama 10 sekon. Berikut ini merupakan data energi kinetik (<math>E_k</math>) dan energi potensial (<math>E_p</math>) dari bola tersebut.</p> <p><b>Tabel 1.</b> Data energi kinetik dan energi potensial.</p> <table border="1" data-bbox="1211 1086 1800 1252"> <thead> <tr> <th>Waktu (s)</th> <th><math>E_k</math></th> <th><math>E_p</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Waktu (s)	$E_k$	$E_p$	0	0	20	C E
Waktu (s)	$E_k$	$E_p$											
0	0	20											

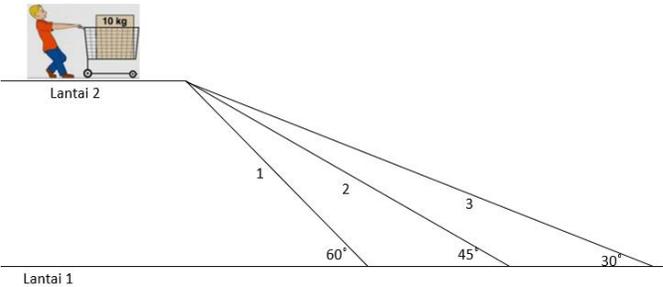
antara energi mekanik terhadap waktu pada benda yang jatuh bebas.	terhadap waktu.	energi potensialnya, sedangkan energi kinetiknya semakin besar sehingga energi mekaniknya konstan pada setiap saat			2	4	16
					4	8	12
					6	12	8
					8	16	4
					10	20	0
					Dari tabel 1, grafik energi mekanik terhadap waktu yang tepat adalah ...		
							

					 <p>5.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 5.1?</p> <p>C. Iya D. Tidak</p> <p>5.5 Alasan menjawab pilihan jawaban 5.1 :</p> <p>A. energi kinetik dan energi potensialnya berubah terhadap waktu, sama halnya dengan energi mekanik.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

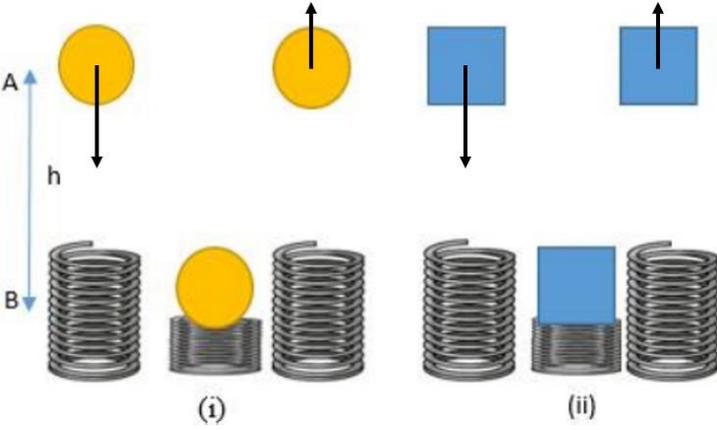
						<p>B. energi kinetik semakin besar sehingga energi mekaniknya semakin besar pula.</p> <p>C. energi potensialnya semakin kecil sehingga energi mekaniknya semakin kecil pula.</p> <p>D. semakin lama waktu benda jatuh berarti semakin rendah ketinggiannya, yang berarti semakin besar energi mekaniknya.</p> <p>E. energi mekanik besarnya tetap setiap saat karena energi mekanik merupakan penjumlahan energi potensial dan energi kinetik.</p> <p>5.6 Apakah yakin dengan alasan 5.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>	
6.	Melalui gambar, tabel dan pernyataan, peserta didik	Peserta didik beranggapan bahwa	Energi mekanik suatu benda yang bergerak tidak	G, P	A	6.1 Sebuah mobil melintasi jalan seperti pada gambar berikut ini :	D A

	<p>mampu menentukan nilai energi mekanik berdasarkan hukum kekekalan energi mekanik</p>	<p>energi mekanik hanya bergantung pada posisi lintasan yang dilalui suatu benda</p>	<p>hanya bergantung pada posisi benda tersebut melainkan bergantung juga pada kecepatan benda tersebut.</p>		 <p><b>Gambar 5.</b> Mobil berjalan di lintasan yang berliku-liku</p> <p>Mobil tersebut bergerak tanpa gaya luar dari posisi A, ketika posisi mobil di A dan mobil tersebut memiliki energi mekanik sebesar <math>a</math>. Nilai energi mekanik mobil ketika melewati posisi B adalah ...</p> <p>F. <math>4a</math>  G. <math>3a</math>  H. <math>2a</math>  I. <math>a</math>  J. <math>0</math></p> <p>6.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 6.1?</p> <p>C. Iya</p>	
--	---	--	---	--	--	--

					<p>D. Tidak</p> <p>6.5 Alasan menjawab pilihan jawaban 6.1 :</p> <p>A. energi mekanik kereta pada lintasan A dan B tetap karena dipengaruhi oleh energi potensial dan energi kinetiknya.</p> <p>B. jalur yang dilalui oleh mobil setelah melewati posisi A lebih curam dari pada setelah melewati posisi B.</p> <p>C. energi mekanik sebanding dengan ketinggiannya.</p> <p>D. energi mekanik pada posisi A lebih besar daripada di posisi B.</p> <p>E. energi mekanik pada posisi B lebih besar daripada energi mekanik pada posisi A.</p> <p>6.6 Apakah yakin dengan alasan 6.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>	
--	--	--	--	--	--	--

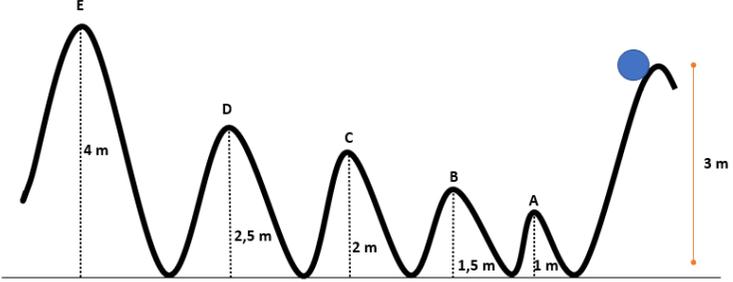
7.	Melalui pernyataan serta gambar lintasan yang berbeda, peserta didik dapat membandingkan usaha sebagai perubahan energi potensial pada lintasan yang berbeda.	Peserta didik beranggapan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya berat akan bergantung kepada kemiringan atau panjang lintasan yang dilaluinya	Usaha yang dilakukan oleh gaya berat pada sebuah partikel tidak bergantung pada cara partikel berpindah dari satu titik ke titik lainnya.	P, Ga	P	<p>7.1 Pak Budi hendak memindahkan kotak dari lantai 2 ke lantai 1, terdapat tiga jalur yang dapat digunakan oleh Pak Budi. Perbandingan usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi bumi pada Pak Budi di lintasan tersebut adalah .... (gaya gesekan diabaikan)</p>  <p><b>Gambar 6.</b> Pak Budi memindahkan kotak dari lantai 2 ke lantai 1</p> <p>F. usaha di jalur 1 lebih besar daripada usaha di jalur 2.</p> <p>G. usaha di jalur 3 lebih besar daripada usaha di jalur 1.</p>	E A
----	---	--	---	-------	---	---	--------

					<p>H. usaha di jalur 1 lebih kecil daripada usaha di jalur 2</p> <p>I. usaha di jalur 3 lebih besar daripada usaha di jalur 2</p> <p>J. usaha di semua jalur sama.</p> <p>7.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 7.1?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p> <p>7.5 Alasan menjawab pilihan jawaban 7.1 :</p> <p>A. usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif.</p> <p>B. jalur yang ditempuh lebih pendek.</p> <p>C. jalur yang ditempuh lebih dekat ke lantai satu.</p> <p>D. jalur yang ditempuh lebih curam.</p> <p>E. sudut kemiringan mempengaruhi usaha yang dilakukan.</p> <p>7.6 Apakah yakin dengan alasan 7.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>	
--	--	--	--	--	--	--

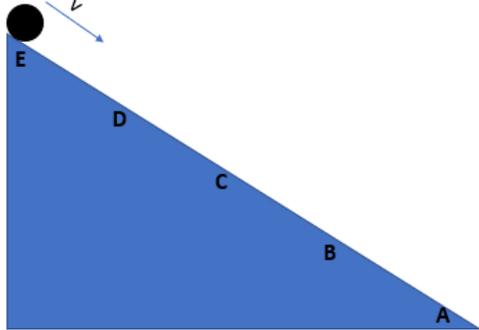
8.	Melalui pernyataan, gambar pantulan pegas, tabel dan simbol matematika, peserta didik mampu membandingkan usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif.	Peserta didik berasumsi bahwa bentuk benda dan massa benda mempengaruhi usaha yang dilakukan.	Usaha total yang dilakukan oleh gaya konservatif pada lintasan tertutup akan bernilai nol.	P, Ga	T, S	<p>8.1 Terdapat dua buah pegas yang diletakkan di lantai, selanjutnya bola yang memiliki massa <math>2m</math> dijatuhkan pada pegas 1 dari posisi A di ketinggian <math>h</math>. Pada pegas 2 dari posisi A di ketinggian <math>h</math> dijatuhkan sebuah balok yang memiliki massa <math>4m</math>. Ketika dua benda sampai pada titik B, gaya pegas mendorong sampai mencapai ketinggian A kembali, seperti gambar di bawah ini. (Gesekan udara dan massa pegas diabaikan).</p> 	D A

					<p style="text-align: center;"><b>Gambar 7.</b> Pantulan benda pada pegas</p> <p>Usaha total yang dilakukan oleh gaya berat pada bola dan balok sepanjang lintasan ABA sebesar ....</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Usaha total pada balok</th> <th>Usaha total pada bola</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td><math>E_{potensial}</math></td> <td><math>E_{pegas} - E_{potensial}</math></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td><math>E_{potensial}</math></td> <td><math>2E_{pegas} - 4E_{potensial}</math></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td><math>4E_{potensial} + 2E_{pegas}</math></td> <td><math>E_{potensial} + E_{pegas}</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td><math>E_{potensial} - E_{pegas}</math></td> <td><math>E_{potensial} - E_{pegas}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 8.1?</p> <p style="margin-left: 40px;">C. Iya</p> <p style="margin-left: 40px;">D. Tidak</p> <p>8.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 8.1 :</p>		Usaha total pada balok	Usaha total pada bola	A	$E_{potensial}$	$E_{pegas} - E_{potensial}$	B	$E_{potensial}$	$2E_{pegas} - 4E_{potensial}$	C	$4E_{potensial} + 2E_{pegas}$	$E_{potensial} + E_{pegas}$	D	0	0	E	$E_{potensial} - E_{pegas}$	$E_{potensial} - E_{pegas}$
	Usaha total pada balok	Usaha total pada bola																					
A	$E_{potensial}$	$E_{pegas} - E_{potensial}$																					
B	$E_{potensial}$	$2E_{pegas} - 4E_{potensial}$																					
C	$4E_{potensial} + 2E_{pegas}$	$E_{potensial} + E_{pegas}$																					
D	0	0																					
E	$E_{potensial} - E_{pegas}$	$E_{potensial} - E_{pegas}$																					

						<p>A. usaha kedua benda dilakukan oleh gaya konservatif pada lintasan tertutup.</p> <p>B. balok yang bermassa <math>4m</math> dapat mempengaruhi energi total benda.</p> <p>C. kedua benda dijatuhkan ke bawah sehingga memantul ke atas dan dapat mempengaruhi usaha totalnya.</p> <p>D. terdapat energi pegas dan energi potensial yang saling melemahkan.</p> <p>E. kedua benda dipengaruhi oleh energi potensial dan pada balok dipengaruhi oleh gaya pegas.</p> <p>8.4 Apakah yakin dengan alasan 8.3?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p>	
9.	Melalui gambar sebuah lintasan, peserta didik mampu	Peserta didik beranggapan bahwa bola	Energi mekanik awal sama dengan energi	G	P	9.1 Perhatikan gambar di bawah ini!	A D

<p>menentukan posisi yang dapat dicapai oleh suatu benda berdasarkan kondisi energinya ketika melewati suatu lintasan.</p>	<p>dapat melintasi suatu lintasan yang bergantung pada kecuraman lintasan.</p>	<p>mekanik akhir sehingga yang dimiliki partikel dapat menggerakkan partikel tersebut sampai pada ketinggian yang sama dengan posisi awal.</p>		 <p><b>Gambar 8.</b> Lintasan yang dilalui oleh bola.</p> <p>Sebuah bola dilepaskan pada lintasan licin seperti pada gambar di atas. Bukit yang tidak dapat dilalui oleh bola tersebut adalah ....</p> <p>F. E G. D H. C I. B J. A</p> <p>9.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 9.1?</p>	
--	--	--	--	--	--

					<p>C. Iya D. Tidak</p> <p>9.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 9.1 :</p> <p>A. kecepatan bola semakin kecil sehingga bola tidak dapat melewati bukit tersebut.</p> <p>B. bukit tersebut paling tinggi daripada bukit yang lainnya.</p> <p>C. bukit terlalu tinggi sehingga kemungkinan terlewat sangat kecil.</p> <p>D. energi potensial awal yang dimiliki benda dapat menyebabkan benda hanya dapat melewati bukit dengan ketinggian maksimal yang sama seperti ketinggian awal benda.</p> <p>E. ketika bola dilepaskan, bola terkena gravitasi sehingga tidak dapat melalui bukit tersebut.</p> <p>9.4 Apakah yakin dengan alasan 9.3?</p> <p>C. Iya D. Tidak</p>	
--	--	--	--	--	---	--

10	Melalui pernyataan dan gambar bidang miring, peserta didik mampu membandingkan kecepatan suatu benda pada posisi tertentu.	Peserta didik berasumsi bahwa kecepatan benda di setiap titik pada bidang miring sama.	Kecepatan benda yang meluncur pada bidang miring semakin posisinya ke bawah semakin besar kecepatannya.	P, Ga	S	<p>10.1 Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p><b>Gambar 9.</b> Bola melintas di bidang miring</p> <p>Sebuah bola dilepas tanpa kecepatan awal dari puncak bidang miring (E). Kemudian bola meluncur sampai ke dasar bidang miring (A). (Permukaan bidang miring licin).</p> <p>Jika <math>ED = DC = CB = BA</math>, maka perbandingan kecepatan bola di titik C, B, dan A adalah ....</p> <p>F. <math>v_C = v_B = v_A</math>  G. <math>v_C = v_B &lt; v_A</math>  H. <math>v_C &lt; v_B = v_A</math></p>	E C
----	--	--	---	-------	---	---	--------

					<p>I. <math>v_C &gt; v_B &gt; v_A</math></p> <p>J. <math>v_C &lt; v_B &lt; v_A</math></p> <p>10.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 10.1?</p> <p>C. Iya</p> <p>D. Tidak</p> <p>10.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 10.1 :</p> <p>A. jarak antar titik atau posisi sama.</p> <p>B. bergantung pada kecepatan awal.</p> <p>C. bola meluncur ke bawah mengakibatkan energi potensialnya berkurang sedangkan energi kinetiknya bertambah sehingga kecepatannya semakin besar.</p> <p>D. dipengaruhi oleh gaya gravitasi.</p> <p>E. kemiringan bidang miring dapat mempengaruhi perbandingan kecepatannya.</p> <p>10.4 Apakah yakin dengan alasan 10.3?</p> <p>C. Iya</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						D. Tidak	
--	--	--	--	--	--	----------	--

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Lampiran 3.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN OLEH GURU**

Pertemuan : 1

Hari dan Tanggal :

Materi : Usaha (Usaha positif dan negatif, Usaha oleh gaya konservatif)

Observer :

Sub Variabel	Indikator	Deskripsi	Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan	Membuka pembelajaran	Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa.		
	Memberikan motivasi dan apersepsi	Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dengan menampilkan video mengenai usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.		
		Guru memberikan pertanyaan tentang usaha dan energi.		
Kegiatan Inti	<i>Predict 1</i> (Prediksi)	Guru memerintahkan peserta didik untuk memprediksi peristiwa usaha positif dan negatif yang terdapat pada kegiatan 1 E-LKPD usaha dan energi.		
	<i>Predict 2</i> (Prediksi)	Guru memerintahkan peserta didik untuk memprediksi peristiwa usaha oleh gaya konservatif yang terdapat pada kegiatan 1 E-LKPD usaha dan energi.		
	<i>Observe 1</i> (Observasi)	Guru memfasilitasi dan menyediakan simulasi mengenai usaha positif atau negatif.		

	<i>Observe 2</i> (Observasi)	Guru memfasilitasi dan menyediakan video mengenai usaha oleh gaya konservatif.		
	<i>Explain 1</i> (Penjelasan)	Guru meminta peserta didik untuk dapat menjelaskan mengenai prediksi peserta didik dan hasil observasi tentang usaha positif dan usaha negatif.		
	<i>Explain 2</i> (Penjelasan)	Guru memerintahkan peserta didik untuk dapat menjelaskan mengenai prediksi peserta didik dan hasil observasi tentang usaha oleh gaya konservatif.		
	<i>Apply 1</i> (Penerapan)	Guru memberikan kasus baru mengenai usaha positif dan negatif.		
	<i>Apply 2</i> (Penerapan)	Guru memberikan kasus baru mengenai usaha oleh gaya konservatif.		
Kegiatan Penutup	Refleksi	Guru memerintahkan peserta didik melakukan refleksi dengan mempertanyakan pemahaman materi kepada peserta didik.		
	Menutup pembelajaran	Guru membaca doa dan mengakhiri proses pembelajaran.		

Catatan :

.....  
.....  
.....

**Kriteria Penilaian :**

Setiap kegiatan wajib diberikan tanda ceklis (✓). Jika kegiatan tersebut dilaksanakan oleh guru maka tanda ceklis diberikan pada kolom “**Ya**”, dan jika kegiatan tersebut tidak dilaksanakan oleh guru maka tanda ceklis diberikan pada kolom ”**Tidak**”.

Dengan demikian jumlah total tanda ceklis adalah 14. Adapun persentase ketercapaian penerapan pembelajaran POEA dapat dihitung sebagai berikut :

$$KP = \frac{\text{Jumlah tanda ceklis pada kolom "Ya"}}{\text{Jumlah total tanda ceklis}} \times 100\%$$

### LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN OLEH GURU

Pertemuan : 2

Hari dan Tanggal :

Materi : Energi (Energi Kinetik, Energi Potensial dan Energi Mekanik)

Observer :

Sub Variabel	Indikator	Deskripsi	Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan	Membuka pembelajaran	Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa.		
	Memberikan motivasi dan apersepsi	Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dengan menampilkan video mengenai usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.		
		Guru memberikan pertanyaan tentang usaha dan energi.		
Kegiatan Inti	<i>Predict</i> (Prediksi)	Guru memerintahkan peserta didik untuk memprediksi peristiwa energi yang terdapat pada kegiatan 2 E-LKPD usaha dan energi.		

	<i>Observe</i> (Observasi)	Guru memfasilitasi dan menyediakan simulasi mengenai energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik.		
	<i>Explain</i> (Penjelasan)	Guru meminta peserta didik untuk dapat menjelaskan mengenai prediksi peserta didik dan hasil observasi tentang energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik.		
	<i>Apply</i> (Penerapan)	Guru memberikan kasus baru mengenai energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik.		
Kegiatan Penutup	Refleksi	Guru memerintahkan peserta didik melakukan refleksi dengan mempertanyakan pemahaman materi kepada peserta didik.		
	Menutup pembelajaran	Guru membaca doa dan mengakhiri proses pembelajaran.		

Catatan :

.....  
.....  
.....

**Kriteria Penilaian :**

Setiap kegiatan wajib diberikan tanda ceklis (✓). Jika kegiatan tersebut dilaksanakan oleh guru maka tanda ceklis diberikan pada kolom “**Ya**”, dan jika kegiatan tersebut tidak dilaksanakan oleh guru maka tanda ceklis diberikan pada kolom ”**Tidak**”.

Dengan demikian jumlah total tanda ceklis adalah 14. Adapun persentase ketercapaian penerapan pembelajaran POEA dapat dihitung sebagai berikut :

$$KP = \frac{\text{Jumlah tanda ceklis pada kolom "Ya"}}{\text{Jumlah total tanda ceklis}} \times 100\%$$

....., .....2021

Observer

(.....)

### LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN OLEH SISWA

Pertemuan : 1

Hari dan Tanggal :

Materi : Usaha (Usaha positif dan negatif, Usaha oleh gaya konservatif)

Observer :

Isilah lembar observasi ini berdasarkan data yang Bapak/Ibu kumpulkan dalam setiap mengamati kegiatan belajar siswa. Berilah skor antara 1 sampai dengan 4 pada kolom yang menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh siswa berdasarkan kriteria penilaian di bawah ini :

**4 = Sangat Baik**, jika siswa selalu menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan.

**3 = Baik**, jika siswa selalu menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan tetapi belum sepenuhnya baik.

**2 = Cukup Baik**, jika siswa memiliki kecenderungan menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan.

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK  
SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

**1 = Kurang Baik**, jika siswa kurang menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan.

Sub Variabel	Indikator	Deskripsi	1	2	3	4
Kegiatan Pendahuluan	Membuka pembelajaran	Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa.				
	Melakukan apersepsi	Siswa mengamati video tentang usaha dan energi yang ditampilkan oleh guru.				
		Siswa menjawab pertanyaan yang ditanyakan oleh guru.				
Kegiatan Inti	<i>Predict 1</i> (Prediksi)	Siswa memprediksi peristiwa usaha positif dan negatif yang terdapat pada kegiatan 1 E-LKPD usaha dan energi.				
	<i>Predict 2</i> (Prediksi)	Siswa memprediksi peristiwa usaha oleh gaya konservatif yang terdapat pada kegiatan 1 E-LKPD usaha dan energi.				
	<i>Observe 1</i> (Observasi)	Siswa melakukan observasi dengan menggunakan simulasi yang diberikan oleh guru.				
	<i>Observe 2</i> (Observasi)	Siswa mengamati video mengenai usaha oleh gaya konservatif yang sudah disediakan oleh guru pada E-LKPD usaha dan energi.				
	<i>Explain 1</i> (Penjelasan)	Siswa menjelaskan tentang prediksi dan hasil observasi yang telah dilakukan tentang usaha positif dan usaha negatif.				
	<i>Explain 2</i> (Penjelasan)	Siswa menjelaskan tentang prediksi dan hasil observasi yang telah dilakukan tentang usaha oleh gaya konservatif.				
	<i>Apply 1</i> (Penerapan)	Siswa menerapkan konsep baru pada kasus baru yang terdapat pada E-LKPD.				

	<i>Apply 2</i> (Penerapan)	Siswa menerapkan konsep baru pada kasus baru yang terdapat pada E-LKPD.				
Kegiatan Penutup	Refleksi	Siswa melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan dari guru.				
	Menutup pembelajaran	Siswa membaca doa untuk mengakhiri proses pembelajaran.				

Catatan :

.....  
 .....  
 .....

**Kriteria Penilaian :**

Persentase keberhasilan terlaksananya pembelajaran POEA dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Dicapai}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Tabel Penentuan Keberhasilan Proses Pembelajaran POEA.

Penentuan Keberhasilan	Taraf Keberhasilan
$75\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
$50\% \leq X < 75\%$	Baik
$25\% \leq X < 50\%$	Cukup
$0\% \leq X < 25\%$	Kurang

## LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN OLEH SISWA

Pertemuan : 1

Hari dan Tanggal :

Materi : Energi (Energi Kinetik, Energi Potensial dan Energi Mekanik)

Observer :

Isilah lembar observasi ini berdasarkan data yang Bapak/Ibu kumpulkan dalam setiap mengamati kegiatan belajar siswa. Berilah skor antara 1 sampai dengan 4 pada kolom yang menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh siswa berdasarkan kriteria penilaian di bawah ini :

**4 = Baik sekali**, jika siswa selalu menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan.

**3 = Baik**, jika siswa selalu menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan tetapi belum sepenuhnya baik.

**2 = Cukup**, jika siswa memiliki kecenderungan menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan.

**1 = Kurang**, jika siswa kurang menunjukkan aktivitas seperti yang dituliskan dalam pernyataan.

Sub Variabel	Indikator	Deskripsi	1	2	3	4
Kegiatan Pendahuluan	Membuka pembelajaran	Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa.				
	Melakukan apersepsi	Siswa mengamati video tentang usaha dan energi yang ditampilkan oleh guru.				
		Siswa menjawab pertanyaan yang ditanyakan oleh guru.				

Kegiatan Inti	<i>Predict</i> (Prediksi)	Siswa memprediksi peristiwa pesepeda yang meluncur dari atas lintasan.				
	<i>Observe</i> (Observasi)	Siswa melakukan percobaan menggunakan simulasi yang sudah disediakan oleh guru.				
	<i>Explain</i> (Penjelasan)	Siswa menjelaskan prediksi dan hasil observasi yang mereka amati mengenai energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik.				
	<i>Apply</i> (Penerapan)	Siswa mengamati dan menjawab pertanyaan kasus baru mengenai energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik.				
Kegiatan Penutup	Refleksi	Siswa melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan dari guru.				
	Menutup pembelajaran	Siswa membaca doa untuk mengakhiri proses pembelajaran.				

Catatan :

.....  
 .....  
 .....

### Kriteria Penilaian :

Persentase keberhasilan terlaksananya pembelajaran POEA dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Dicapai}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Tabel Penentuan Keberhasilan Proses Pembelajaran POEA.

Rana Mulyana, 2021

IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penentuan Keberhasilan	Taraf Keberhasilan
$75\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
$50\% \leq X < 75\%$	Baik
$25\% \leq X < 50\%$	Cukup
$0\% \leq X < 25\%$	Kurang

....., .....2021

Observer

(.....)

Rana Mulyana, 2021

**IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK  
SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Lampiran 3.3 Lembar *Judgment* Ahli

LEMBAR VALIDASI TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER*

Jenis Validasi : Validasi ahli

Mata Pelajaran : Fisika

Nama Validator :

Materi : Usaha dan Energi

Pekerjaan Validator :

Satuan Pendidikan : SMA

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada kolom validasi yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu dengan rincian sebagai berikut :

**VTR** : Valid Tanpa Revisi

**VR** : Valid Dengan Revisi

**TV** : Tidak Valid

2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi atau catatan khusus, mohon untuk menuliskan butir revisi pada kolom saran/masukan.

No	Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Validasi			Saran dan masukan
				VTR	VR	TV	

Rana Mulyana, 2021

IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

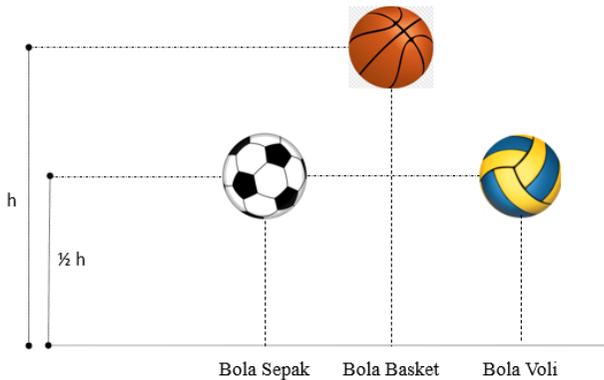
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1	Melalui pernyataan, tabel, dan gambar peristiwa usaha negatif atau positif, peserta didik dapat menunjukkan usaha negatif yang terjadi pada suatu kasus.	<p>1.9 Sebuah gerobak yang berisi barang-barang didorong oleh Angga sehingga gerobak tersebut berpindah sejauh <math>s</math>. Peristiwa di bawah ini yang termasuk usaha bernilai negatif adalah ....</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gambar</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>Angga mendorong gerobak ke kanan dari posisi B menuju posisi A</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>Angga menarik gerobak ke atas dari</td> </tr> </tbody> </table>		Gambar	Keterangan	A		Angga mendorong gerobak ke kanan dari posisi B menuju posisi A	B		Angga menarik gerobak ke atas dari	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal				
				Gambar	Keterangan											
			A		Angga mendorong gerobak ke kanan dari posisi B menuju posisi A											
			B		Angga menarik gerobak ke atas dari											
2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik																
3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli																
4. Bahasa yang digunakan																

				posisi A ke posisi B		mudah dimengerti oleh peserta didik				
		C		Angga mendorong gerobak ke bawah menuju ke posisi A		5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				
		D		Gerobak berjalan ke posisi B ketika Angga menarik gerobak tersebut		6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi				
						7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke				

		<p><b>E</b></p>  <p>Gerobak berjalan ke posisi A ketika gerobak tersebut di tarik oleh Angga yang hendak ke posisi B</p>		arah jawaban yang benar				
		<p>1.10 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 1.1?  A. Iya  B. Tidak</p> <p>1.11 Alasan menjawab pilihan jawaban 1.1 :  A. Gaya yang diberikan memiliki arah yang sama dengan arah perpindahannya.</p>		8. Hanya terdapat satu kunci jawaban				
				9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”				

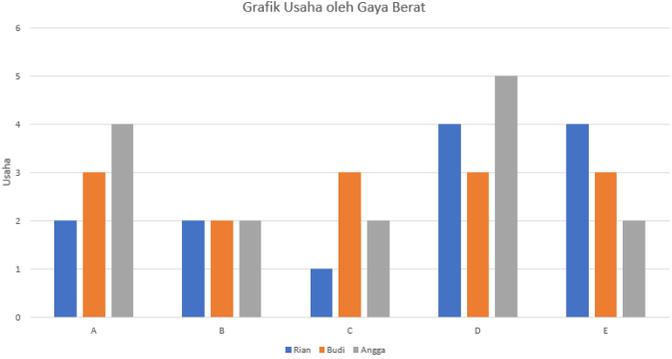
		<p>B. Gerobak didorong ke atas atau ke bawah dapat mempengaruhi usaha yang dihasilkan.</p> <p>C. Arah gerobak ke kiri sehingga usaha bernilai negatif</p> <p>D. Gaya yang diberikan kepada gerobak berlawanan arah dengan arah perpindahannya.</p> <p>E. Gerobak berpindah ke kiri sehingga usahanya bernilai negatif.</p> <p>1.12 Apakah yakin dengan alasan 1.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>Kunci jawaban : E dan D</p>					
2	Melalui pernyataan dan	2.1 Perhatikan gambar di bawah ini! Terdapat tiga buah bola terdiri dari bola sepak, bola basket dan bola	1. Butir soal yang dibuat sesuai				

<p>gambar benda yang berada dalam suatu ketinggian, peserta didik dapat mengidentifikasi pernyataan yang benar mengenai energi potensial</p>	<p>voli. Bola voli dan bola basket memiliki massa sebesar <math>2m</math>, dan bola sepak memiliki massa <math>4m</math>. Ketiga bola tersebut mula-mula berada pada posisi ketinggian seperti gambar berikut.</p>	dengan indikator soal					
	 <p style="text-align: center;">Bola Sepak    Bola Basket    Bola Voli</p>	2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik					
	<p style="text-align: center;"><b>Gambar 2.</b> Tinggi tiga bola terhadap bumi</p> <p>Pernyataan yang benar mengenai energi potensial gravitasi suatu benda sesuai gambar tersebut adalah ...</p>	3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli					
		4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti					

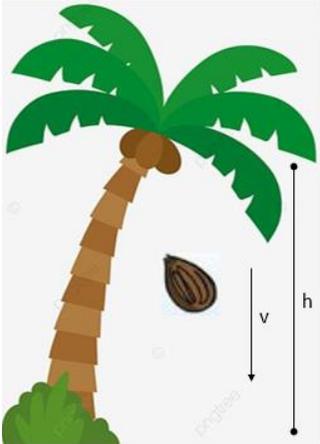
		3 Energi potensial bola sepak lebih kecil daripada energi potensial bola basket.	oleh peserta didik				
		4 Energi potensial bola sepak lebih besar daripada energi potensial bola basket.	5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				
		5 Energi potensial bola voli lebih besar daripada energi potensial bola sepak.					
		6 Energi potensial bola sepak dan bola voli sama besar.	6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi				
		7 Bola sepak dan bola basket memiliki energi potensial yang sama besar.					
		2.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 2.1? A. Iya B. Tidak	7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar				
		2.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 2.1 : A. Energi potensial benda dipengaruhi oleh massa benda dan ketinggian benda terhadap bumi. B. Ketinggian benda terhadap bumi yang semakin besar.					

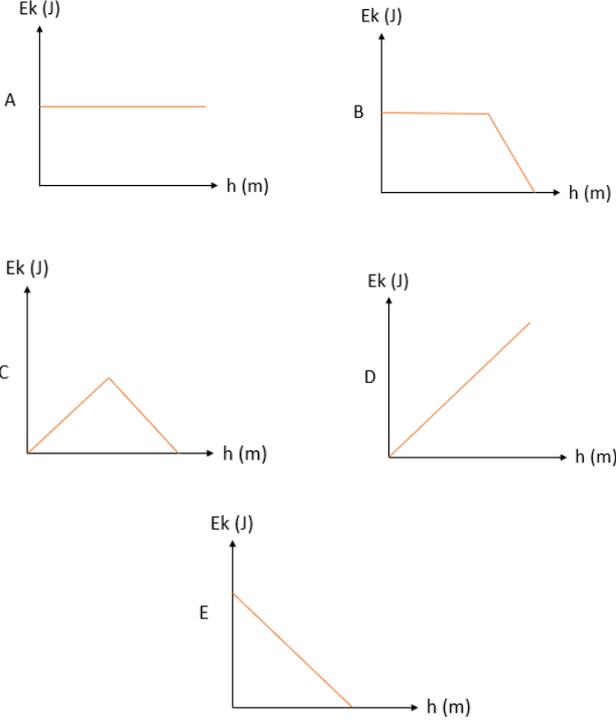
		<p>C. Energi potensial benda berbanding terbalik dengan selisih ketinggian benda.</p> <p>D. Perbandingan energi potensial dipengaruhi oleh gravitasi bumi.</p> <p>E. Massa benda yang semakin besar.</p> <p>2.4 Apakah yakin dengan alasan 2.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>Kunci jawaban : E dan A</p>	<p>8. Hanya terdapat satu kunci jawaban</p>				
			<p>9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”</p>				
3	Melalui pernyataan dan gambar lintasan, peserta didik dapat menganalisis usaha yang	3.1 Perhatikan gambar di bawah ini!	<p>1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal</p> <p>2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui</p>				

<p>dilakukan oleh gaya berat yang bekerja pada lintasan yang berbeda</p>		<p>pemahaman konsep peserta didik</p>				
		<p>3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli</p>				
		<p>4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik</p>				
	<p><b>Gambar 3.</b> Jalur lintasan tiga orang pendaki gunung Rian, Budi dan Angga dari kelompok pecinta alam suatu Universitas mengadakan pendakian di gunung. Dalam pendakian, terdapat tiga jalur lintasan yaitu jalur lintasan 1, 2, dan 3. Rian mendaki melewati jalur lintasan 1, Budi melewati jalur lintasan 2 dan Angga melewati jalur lintasan 3. Rian, Budi dan Angga</p>	<p>5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan</p>				

		<p>memiliki massa yang sama dan berangkat dari titik A menuju puncak gunung yaitu titik B.</p> <p>Diagram yang tepat tentang usaha oleh gaya berat yang dilakukan tiga orang pendaki adalah ....</p> <p style="text-align: center;">Grafik Usaha oleh Gaya Berat</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Data from Grafik Usaha oleh Gaya Berat</caption> <thead> <tr> <th>Titik</th> <th>Rian (J)</th> <th>Budi (J)</th> <th>Angga (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 3.1?  4 Iya  5 Tidak</p> <p>3.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 3.1 :</p>	Titik	Rian (J)	Budi (J)	Angga (J)	A	2	3	4	B	2	2	2	C	1	3	2	D	4	3	5	E	4	3	2	<p>kaidah bahasa indonesia</p> <p>6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi</p> <p>7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar</p> <p>8. Hanya terdapat satu kunci jawaban</p> <p>9. Pilihan jawaban tidak</p>				
Titik	Rian (J)	Budi (J)	Angga (J)																												
A	2	3	4																												
B	2	2	2																												
C	1	3	2																												
D	4	3	5																												
E	4	3	2																												

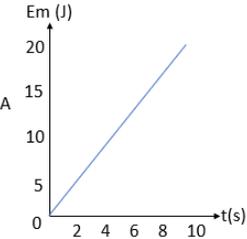
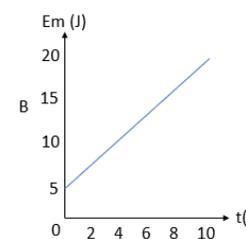
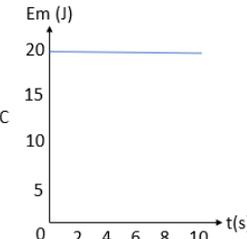
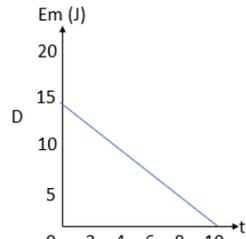
		<p>A. Lintasan yang dilalui lebih dekat, sehingga usaha yang dilakukan lebih kecil.</p> <p><b>B. Usahanya tidak dipengaruhi oleh lintasan yang dilalui karena usaha tersebut dilakukan oleh gaya konservatif.</b></p> <p>C. Usaha yang dilakukan lebih besar karena lintasan yang dilalui lebih menanjak.</p> <p>D. Lintasan yang dilalui semakin panjang sehingga usaha semakin besar.</p> <p>E. Lintasan yang dilalui berliku-liku sehingga usaha semakin besar.</p> <p>3.4 Apakah yakin dengan alasan 3.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : B dan B</p>	<p>menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”</p>				
4	Melalui gambar suatu benda		1. Butir soal yang dibuat				

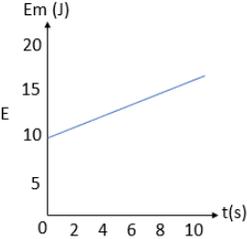
<p>yang terjatuh dari ketinggian, peserta didik menentukan grafik hubungan energi kinetik terhadap ketinggian pada benda jatuh bebas.</p>	<p>4.1 Sebuah kelapa jatuh dari pohonnya seperti pada gambar di bawah ini.</p>  <p><b>Gambar 4.</b> Buah kelapa jatuh dari pohonnya</p> <p>Grafik hubungan antara energi kinetik (<math>EK</math>) terhadap ketinggian (<math>h</math>) buah kelapa yang sedang jatuh sampai mencapai tanah adalah ...</p>	sesuai dengan indikator soal				
		2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik				
		3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli				
		4. Bahasa yang digunakan mudah				

		 <p>4.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 4.1?</p> <p>5 Iya</p> <p>6 Tidak</p> <p>4.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 4.1 :</p>	<p>dimengerti oleh peserta didik</p>				
			<p>5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia</p>				
			<p>6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi</p>				
			<p>7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke</p>				

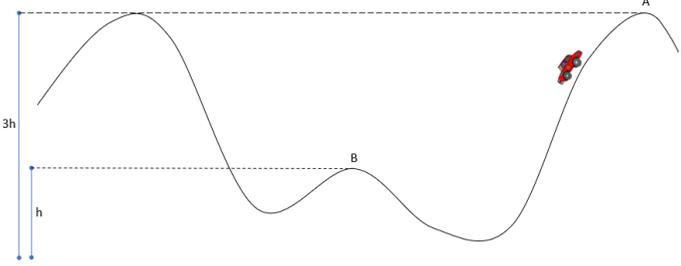
		<p>A. Energi kinetiknya nol karena kecepatan ketika menumbuk tanah sama dengan nol.</p> <p>B. Perubahan kecepatan yang semakin kecil, sehingga energi kinetik semakin kecil.</p> <p>C. Semakin rendah ketinggiannya, energi potensialnya semakin kecil sehingga energi kinetiknya semakin besar.</p> <p>D. Buah kelapa memiliki energi kinetik awal</p> <p>E. Ketika buah kelapa jatuh ke bumi, buah kelapa memiliki percepatan gravitasi.</p> <p>4.4 Apakah yakin dengan alasan 4.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : E dan C</p>	<p>arah jawaban yang benar</p>				
			8. Hanya terdapat satu kunci jawaban				
			9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”				
5	Melalui tabel data energi, dan		1. Butir soal yang dibuat				

<p>grafik energi terhadap waktu, peserta didik dapat menentukan grafik hubungan antara energi mekanik terhadap waktu pada benda yang jatuh bebas.</p>	<p>5.1 Sebuah bola jatuh bebas dari tebing selama 10 sekon. Berikut ini merupakan data energi kinetik (<math>E_k</math>) dan energi potensial (<math>E_p</math>) dari bola tersebut.</p> <p><b>Tabel 1.</b> Data energi kinetik dan energi potensial.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Waktu (s)</th> <th><math>E_k</math></th> <th><math>E_p</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>16</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Waktu (s)	$E_k$	$E_p$	0	0	20	2	4	16	4	8	12	6	12	8	8	16	4	10	20	0	sesuai dengan indikator soal				
		Waktu (s)	$E_k$	$E_p$																							
		0	0	20																							
		2	4	16																							
		4	8	12																							
6	12	8																									
8	16	4																									
10	20	0																									
2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik																											
3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli																											
4. Bahasa yang digunakan mudah																											

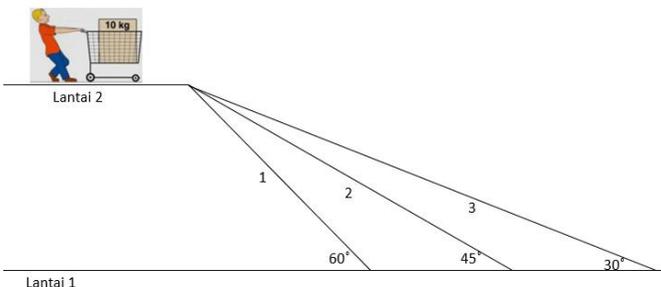
		<p>Dari tabel berikut, grafik energi mekanik (<math>E_m</math>) terhadap waktu (<math>t</math>) yang tepat adalah ...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>C</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D</p>  </div> </div>	<p>dimengerti oleh peserta didik</p>				
			<p>5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia</p>				
			<p>6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi</p>				
			<p>7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke</p>				

		 <p>5.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 5.1?</p> <p>6 Iya</p> <p>7 Tidak</p> <p>5.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 5.1 :</p> <p>A. Energi kinetik dan energi potensialnya berubah terhadap waktu, sama halnya dengan energi mekanik.</p> <p>B. Energi kinetik semakin besar sehingga energi mekaniknya semakin besar pula.</p> <p>C. Energi potensialnya semakin kecil sehingga energi mekaniknya semakin kecil pula.</p> <p>D. Semakin lama waktu benda jatuh berarti semakin rendah ketinggiannya, yang berarti semakin besar energi mekaniknya.</p>	<p>arah jawaban yang benar</p> <p>8. Hanya terdapat satu kunci jawaban</p> <p>9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>E. Energi mekanik besarnya tetap setiap saat karena energi mekanik merupakan penjumlahan energi potensial dan energi kinetik.</p> <p>5.4 Apakah yakin dengan alasan 5.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : C dan E</p>					
6	Melalui gambar, tabel dan pernyataan, peserta didik mampu menentukan nilai energi mekanik	6.1 Sebuah mobil melintasi jalan seperti pada gambar berikut ini :	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal				
			2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman				

berdasarkan hukum kekekalan energi mekanik	 <p><b>Gambar 5.</b> Mobil berjalan di lintasan yang berkeluk-luku</p> <p>Mobil tersebut bergerak tanpa gesekan dari posisi A, ketika posisi mobil di A dan mobil tersebut memiliki energi mekanik sebesar <math>a</math>. Nilai energi mekanik mobil ketika melewati posisi B adalah ...</p> <p>A. <math>4a</math>  B. <math>3a</math>  C. <math>2a</math>  <b>D. <math>a</math></b>  E. <math>0</math></p>	konsep peserta didik				
		3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli				
		4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik				
		5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan				

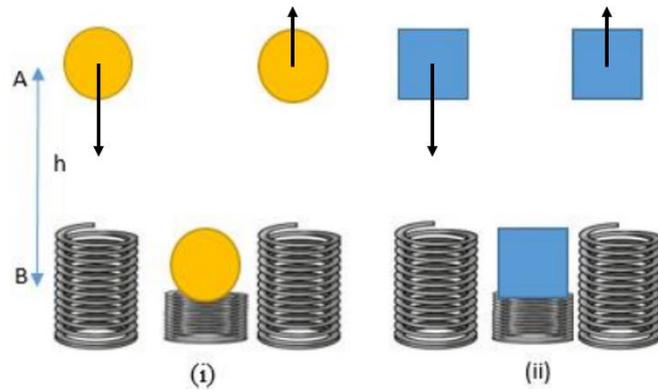
	6.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 6.1? A. Iya B. Tidak	kaidah bahasa indonesia				
	6.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 6.1 : A. Energi mekanik kereta pada lintasan A dan B tetap karena dipengaruhi oleh energi potensial dan energi kinetiknya. B. Jalur yang dilalui oleh mobil setelah melewati posisi A lebih curam dari pada setelah melewati posisi B. C. Energi mekanik sebanding dengan ketinggiannya. D. Energi mekanik pada posisi A lebih besar daripada di posisi B. E. Energi mekanik pada posisi B lebih besar daripada energi mekanik pada posisi A.	6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi				
	6.4 Apakah yakin dengan alasan 6.3? A. Iya B. Tidak	7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar				
		8. Hanya terdapat satu kunci jawaban				
		9. Pilihan jawaban tidak				

		Kunci Jawaban : D dan A	menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”				
7	Melalui pernyataan serta gambar lintasan yang berbeda, peserta didik dapat membandingkan usaha sebagai perubahan energi potensial	<p>7.1 Pak Budi hendak memindahkan kotak dari lantai 2 ke lantai 1, terdapat tiga jalur yang dapat digunakan oleh Pak Budi. Perbandingan usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi bumi pada Pak Budi di lintasan tersebut adalah .... (gaya gesekan diabaikan)</p> 	<p>1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal</p> <p>2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik</p> <p>3. Kesesuaian konsep dalam</p>				

pada lintasan yang berbeda.	<p><b>Gambar 6.</b> Pak Budi memindahkan kotak dari lantai 2 ke lantai 1</p> <p>8 Usaha di jalur 1 lebih besar daripada usaha di jalur 2.</p> <p>9 Usaha di jalur 3 lebih besar daripada usaha di jalur 1.</p> <p>10 Usaha di jalur 1 lebih kecil daripada usaha di jalur 2</p> <p>11 Usaha di jalur 3 lebih besar daripada usaha di jalur 2</p> <p><b>12 Usaha di semua jalur sama.</b></p> <p>7.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 7.1?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>7.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 7.1 :</p> <p><b>A. Usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif.</b></p> <p>B. Jalur yang ditempuh lebih pendek.</p> <p>C. Jalur yang ditempuh lebih dekat ke lantai satu.</p>	butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli				
		4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik				
		5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				
		6. Pilihan jawaban dan alasan				

		<p>D. Jalur yang ditempuh lebih curam.</p> <p>E. Sudut kemiringan mempengaruhi usaha yang dilakukan.</p>	homogen serta logis dari segi materi				
		<p>7.4 Apakah yakin dengan alasan 7.3?</p> <p>A. Iya</p> <p>B. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : E dan A</p>	7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar				
			8. Hanya terdapat satu kunci jawaban				
			9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau				

			“semua jawaban salah”				
8	Melalui pernyataan, gambar pantulan pegas, tabel dan simbol matematika, peserta didik mampu menentukan usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif.	8.1 Terdapat dua buah pegas yang diletakkan di lantai, selanjutnya bola yang memiliki massa $2m$ dijatuhkan pada pegas 1 dari posisi A di ketinggian $h$ . Pada pegas 2 dijatuhkan sebuah balok yang bermassa $4m$ dari A ke B dengan ketinggian $h$ . Ketika dua benda sampai pada titik B, gaya pegas mendorong sampai mencapai ketinggian A kembali, seperti gambar di bawah ini. (Gesekan udara dan massa pegas diabaikan).	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal				
			2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik				
			3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli				



**Gambar 7.** Pantulan benda pada pegas. (i) pegas 1  
(ii) pegas 2.

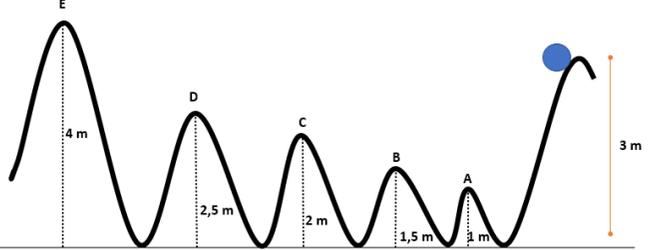
Usaha total yang dilakukan oleh gaya berat pada bola dan balok sepanjang lintasan ABA sebesar ....

	Usaha total pada balok	Usaha total pada bola
A	$E_{potensial}$	$E_{pegas} - E_{potensial}$
B	$E_{potensial}$	$2E_{pegas} - 4E_{potensial}$

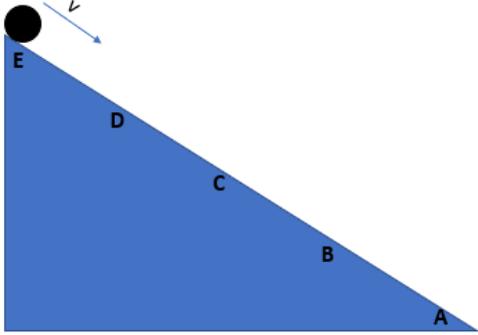
4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik				
5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				
6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi				
7. Soal tidak memberikan				

		C	$4E_{potensial} + 2E_{pegas}$	$E_{potensial} + E_{pegas}$	petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar				
		D	0	0					
		E	$E_{potensial} - E_{pegas}$	$E_{potensial} - E_{pegas}$	8. Hanya terdapat satu kunci jawaban				
		<p>8.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 8.1?</p> <p>E. Iya</p> <p>F. Tidak</p> <p>8.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 8.1 :</p> <p>F. Usaha kedua benda dilakukan oleh gaya konservatif pada lintasan tertutup.</p> <p>G. Balok yang bermassa <math>4m</math> dapat mempengaruhi energi total benda.</p> <p>H. Kedua benda dijatuhkan ke bawah sehingga memantul ke atas dan dapat mempengaruhi usaha totalnya.</p>			9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”				

		<p>I. Terdapat energi pegas dan energi potensial yang saling melemahkan.</p> <p>J. Kedua benda dipengaruhi oleh energi potensial dan pada balok dipengaruhi oleh gaya pegas.</p> <p>8.4 Apakah yakin dengan alasan 8.3?</p> <p>E. Iya</p> <p>F. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : D dan A</p>					
9	Melalui gambar sebuah lintasan, peserta didik mampu menganalisis posisi yang dapat dicapai	9.1 Perhatikan gambar di bawah ini!	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal				
			2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui				

<p>oleh suatu benda berdasarkan kondisi energinya ketika melewati suatu lintasan.</p>	 <p><b>Gambar 8.</b> Lintasan yang dilalui oleh bola.</p> <p>Sebuah bola dilepaskan pada lintasan licin seperti pada gambar di atas. Bukit yang tidak dapat dilalui oleh bola tersebut adalah ....</p> <p><b>K. E</b></p> <p>L. D</p> <p>M. C</p> <p>N. B</p> <p>O. A</p> <p>9.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 9.1?</p>	<p>pemahaman konsep peserta didik</p> <p>3. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli</p> <p>4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik</p> <p>5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan</p>				
---	--	--	--	--	--	--

		E. Iya F. Tidak	kaidah bahasa indonesia				
		9.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 9.1 :	6. Pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi				
		F. Kecepatan bola semakin kecil sehingga bola tidak dapat melewati bukit tersebut.					
		G. Bukit tersebut paling tinggi daripada bukit yang lainnya.					
		H. Bukit terlalu tinggi sehingga kemungkinan terlewati sangat kecil.					
		I. Energi potensial awal yang dimiliki benda dapat menyebabkan benda hanya dapat melewati bukit dengan ketinggian yang sama seperti ketinggian awal benda.	7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar				
		J. Ketika bola dilepaskan, bola terkena gravitasi sehingga tidak dapat melalui bukit tersebut.	8. Hanya terdapat satu kunci jawaban				
		9.4 Apakah yakin dengan alasan 9.3?	9. Pilihan jawaban tidak				

		<p>E. Iya</p> <p>F. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : A dan D</p>	<p>menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”</p>				
10	<p>Melalui pernyataan dan gambar bidang miring, peserta didik mampu membandingkan kecepatan suatu benda pada posisi tertentu.</p>	<p>10.1 Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p><b>Gambar 9.</b> Bola melintas di bidang miring</p>	<p>1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal</p> <p>2. Butir soal yang dibuat untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik</p> <p>3. Kesesuaian konsep dalam</p>				

		<p>Sebuah bola dilepas tanpa kecepatan awal dari puncak bidang miring (E). Kemudian bola meluncur sampai ke dasar bidang miring (A). (Permukaan bidang miring licin).</p> <p>Jika <math>ED = DC = CB = BA</math>, maka perbandingan kecepatan bola di titik C, B, dan A adalah ....</p> <p>K. <math>v_C = v_B = v_A</math>  L. <math>v_C = v_B &lt; v_A</math>  M. <math>v_C &lt; v_B = v_A</math>  N. <math>v_C &gt; v_B &gt; v_A</math>  O. <math>v_C &lt; v_B &lt; v_A</math></p> <p>10.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 10.1?</p> <p>E. Iya  F. Tidak</p> <p>10.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 10.1 :</p> <p>F. Jarak antar titik atau posisi sama.  G. Bergantung pada kecepatan awal.</p>	<p>butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli</p> <p>4. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik</p> <p>5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia</p> <p>6. Pilihan jawaban dan alasan</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>H. Bola meluncur ke bawah mengakibatkan energi potensialnya berkurang sedangkan energi kinetiknya bertambah sehingga kecepatannya semakin besar.</p> <p>I. Dipengaruhi oleh gaya gravitasi</p> <p>J. Kemiringan bidang miring dapat mempengaruhi perbandingan kecepatannya.</p> <p>10.4 Apakah yakin dengan alasan 10.3?</p> <p>E. Iya</p> <p>F. Tidak</p> <p>Kunci Jawaban : E dan C</p>	<p>homogen serta logis dari segi materi</p>				
			<p>7. Soal tidak memberikan petunjuk jawaban ke arah jawaban yang benar</p>				
			<p>8. Hanya terdapat satu kunci jawaban</p>				
			<p>9. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau</p>				

			“semua jawaban salah”				
--	--	--	-----------------------	--	--	--	--

Catatan

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan penilaian di atas, hasil validasi soal tes berformat *Four-tier* tersebut dinyatakan (mohon lingkari atau warnai nomor yang dipilih sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu) :

1. Layak untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba dengan revisi sesuai saran

3. Tidak layak digunakan

Rana Mulyana, 2021

*IMPLEMENTASI STRATEGI POEA BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENGUBAH KONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

<p style="text-align: center;"><b>LAMPIRAN 4</b> <b>REKAPITULASI HASIL</b></p>
--

Lampiran 4.1 Rekapitulasi hasil *pretest*

Lampiran 4.2 Rekapitulasi hasil *posttest*

Lampiran 4.3 Perhitungan *effect size cohen's d*

Lampiran 4.4 Perhitungan Keterlaksanaan Pembelajaran

Lampiran 4.5 Dokumentasi Pembelajaran

Lampiran 4.1 Rekapitulasi hasil *pretest*

No	Peserta	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10											
1	PD1	C	S	I	S	I	S	C	S	C	S	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S										
2	PD2	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S										
3	PD3	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S										
4	PD4	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S										
5	PD5	I	NS	I	NS	I	S	C	S	I	NS	I	NS	I	NS	C	S	I	NS	C	NS	I	NS	I	NS	I	NS	I	NS	C	NS	C	NS										
6	PD6	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S								
7	PD7	C	S	C	S	I	S	C	S	I	NS	C	S	I	NS	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	NS	I	S	I	S	I	S								
8	PD8	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S						
9	PD9	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S						
10	PD10	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	NS	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S						
11	PD11	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S						
12	PD12	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S				
13	PD13	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S				
14	PD14	C	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S				
15	PD15	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S				
16	PD16	C	S	C	S	I	S	I	NS	C	S	C	S	C	S	I	NS	C	NS	C	NS	C	S	C	S	I	NS	I	NS	I	S	I	NS	I	S	I	S	C	S				
17	PD17	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S		
18	PD18	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S		
19	PD19	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S		
20	PD20	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S		
21	PD21	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	I	S	C	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS		
22	PD22	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S
23	PD23	C	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S
24	PD24	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S
25	PD25	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	C	S
26	PD26	I	S	I	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	NS	I	NS	I	NS	I	NS	I	NS	I	NS	I	NS	C	S								
27	PD27	C	S	C	S	C	S	I	NS	I	NS	C	S	I	NS	I	S	I	S	C	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S

No	Peserta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PD1	PN	PN	SU	SU	MC	PN	MC	MC	PN	PN
2	PD2	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
3	PD3	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
4	PD4	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
5	PD5	NU	PN	NU	PN	PN	NU	NU	NU	PN	PU
6	PD6	MC	MC	PN	MC	PN	MC	MC	MC	MC	PN
7	PD7	SU	PN	NU	PN	PN	MC	MC	NU	MC	MC
8	PD8	MC	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	MC	PN
9	PD9	PU	PN	MC	MC	PN	PN	MC	MC	PN	PN
10	PD10	PU	PN	MC	PN	MC	NU	MC	PN	MC	MC
11	PD11	PU	PN	MC	PN	MC	MC	MC	MC	MC	MC
12	PD12	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
13	PD13	MC	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
14	PD14	SU	MC	MC	MC	NU	PN	MC	MC	PN	MC
15	PD15	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	MC
16	PD16	SU	NU	SU	PN	SU	PU	SU	NU	NU	PN
17	PD17	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
18	PD18	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
19	PD19	SU	PN	MC	PN	MC	PN	MC	SU	PN	MC
20	PD20	MC	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	MC	PN
21	PD21	MC	NU	MC	SU	PN	MC	MC	MC	MC	NU
22	PD22	MC	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	MC	PN
23	PD23	SU	MC	SU							
24	PD24	MC	PN	MC	SU	PN	PN	MC	MC	MC	PN
25	PD25	MC	PN	PN	MC	PN	NU	MC	MC	MC	PN
26	PD26	MC	PN	MC	PN	NU	NU	NU	NU	PN	PN
27	PD27	SU	SU	NU	PN	MC	SU	MC	MC	PN	PN
	SU	6	1	2	3	1	1	1	1	0	1
	PU	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	PN	1	21	6	8	18	5	0	1	15	18
	MC	16	3	16	16	6	16	24	21	11	6
	NU	1	2	3	0	2	4	2	4	1	1
	NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 4.2 Rekapitulasi hasil *posttest*

No	Peserta	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	#	10											
1	PD1	C	S	C	S	I	NS	C	S	C	S	C	NS	C	S	I	NS	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	NS	I	NS	C	S																		
2	PD2	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	I	NS	C	S																						
3	PD3	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	NS	C	S	I	S	I	NS	I	NS										
4	PD4	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S										
5	PD5	I	NS	I	NS	I	S	C	S	I	NS	I	S	I	NS	C	NS	I	NS	C	NS	I	NS	C	NS	I	NS	I	NS	I	NS	C	NS	C	NS	I	NS	I	NS										
6	PD6	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	C	S								
7	PD7	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	NS	C	NS	I	S	I	NS	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	NS	I	NS	I	NS	C	S	I	S	I	S								
8	PD8	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S						
9	PD9	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S				
10	PD10	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	C	S						
11	PD11	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	C	NS	C	NS	I	S	I	S	C	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S						
12	PD12	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S				
13	PD13	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	C	S				
14	PD14	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S		
15	PD15	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	C	S				
16	PD16	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	NS	C	NS	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	NS	I	NS	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	C	S				
17	PD17	I	NS	I	NS	I	NS	C	NS	C	NS	I	NS	I	NS	C	NS	C	NS	C	NS																												
18	PD18	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S				
19	PD19	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	C	S	C	S	I	NS	I	NS	I	NS	I	NS				
20	PD20	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	S		
21	PD21	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S		
22	PD22	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S
23	PD23	C	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	I	S	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
24	PD24	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S		
25	PD25	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	NS	I	S	I	NS	I	NS	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	NS	C	S		
26	PD26	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	NS	I	S	I	S	I	S	C	S	I	NS	C	S	I	S	I	NS	C	NS	I	NS	C	NS	I	NS	C	NS										
27	PD27	I	S	I	S	I	S	C	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	C	S

No	Peserta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PD1	SU	PN	PU	PN	PN	MC	NU	NU	MC	PN
2	PD2	MC	PN	PN	MC	PN	NC	MC	MC	PN	PN
3	PD3	PN	PN	MC	PN	PN	PN	MC	NU	PN	NU
4	PD4	SU	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
5	PD5	NU	PN	NU	PN	PN	NU	NU	NU	PU	NU
6	PD6	MC	PN	PN	PN	MC	MC	MC	MC	SU	PN
7	PD7	SU	PN	MC	PN	MC	NU	MC	NU	PN	MC
8	PD8	MC	PN	NU	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
9	PD9	MC	MC	MC	SU	MC	MC	MC	MC	PN	PN
10	PD10	SU	PN	MC	MC	PN	NU	MC	MC	PN	PN
11	PD11	SU	PN	MC	PU	PU	MC	MC	MC	PN	PN
12	PD12	MC	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	SU	PN
13	PD13	MC	PN	PN	MC	PN	NU	MC	MC	PN	PN
14	PD14	PN	MC	MC	PN	MC	MC	MC	MC	MC	MC
15	PD15	MC	PN	PN	MC	PN	NU	MC	MC	PN	PN
16	PD16	PN	PN	MC	PN	PN	PN	MC	NU	SU	PN
17	PD17	NU	PN	PN	NU	NU	NU	NU	NU	PN	PU
18	PD18	MC	PN	PN	MC	PN	NU	MC	MC	PN	PN
19	PD19	PN	PN	MC	NU	MC	NU	MC	NU	SU	NU
20	PD20	MC	PN	PN	MC	PN	NU	MC	MC	PN	PN
21	PD21	MC	PN	MC	SU	NU	MC	MC	PN	MC	MC
22	PD22	MC	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	PN	PN
23	PD23	SU	PN	MC	PN	MC	MC	MC	NU	NU	MC
24	PD24	MC	PN	PN	MC	PN	MC	MC	MC	SU	PN
25	PD25	MC	PN	PN	MC	PN	NU	MC	MC	PN	PN
26	PD26	MC	PN	PN	MC	PN	NU	NU	NU	PN	PN
27	PD27	MC	PN	MC	MC	MC	MC	PN	PN	PN	PN
	SU	6	0	0	2	0	1	0	0	0	0
	PP	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
	PN	4	25	12	8	17	2	1	2	17	19
	MC	15	2	12	14	7	13	22	16	3	4
	NU	2	0	2	2	2	11	0	0	0	0
	NC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Lampiran 4.3 Perhitungan *effect size cohen's d*

Peserta didik	Skor Posttest	Skor Pretest
PD1	17	18
PD2	28	21
PD3	28	20
PD4	28	21
PD5	19	21
PD6	31	24
PD7	25	25
PD8	28	27
PD9	21	30
PD10	26	23
PD11	30	19
PD12	28	27
PD13	25	24
PD14	29	34
PD15	31	24
PD16	11	17
PD17	28	21
PD18	28	24
PD19	20	26
PD20	28	24
PD21	31	29
PD22	28	25
PD23	32	28
PD24	24	24
PD25	27	24
PD26	24	22
PD27	18	25
Rata-rata	25,666666667	23,96296296
SD	5,038314737	3,767078867
Jumlah	27	27
Perhitungan		
MI-M2	1,703703704	
SD populasi	4,447529793	
Cohen's d	0,383067407	

Lampiran 4.4 Perhitungan Keterlaksanaan Pembelajaran

Perhitungan Keterlaksanaan Pembelajaran

	Pertemuan 1				Pertemuan 2			
	Observer 1		Observer 2		Observer 1		Observer 2	
	Guru (%)	Peserta didik (%)	Guru (%)	Peserta didik (%)	Guru (%)	Peserta didik (%)	Guru (%)	Peserta didik (%)
	92	63	100	100	100	75	100	100
<b>Rata-rata Keterlaksanaan Guru (%)</b>	96				100			
<b>Rata-rata Keterlaksanaan Peserta didik (%)</b>	81,5				87,5			
<b>Rata-rata Keterlaksanaan Setiap Pertemuan (%)</b>	88,75				93,75			
<b>Rata-rata Keterlaksanaan Total</b>	91,25							

## Lampiran 4.5 Dokumentasi Pembelajaran

The screenshot shows a live worksheet interface with a video player and a text box for a physics problem. The video player is titled "Lab Virtual : Energi Kinetik dan Potensial | Energi Total | Phet Sim..." and shows a simulation of a skateboarder on a track. The text box contains the following text:

6. Penjelasan (*Explain*)  
Coba perhatikan video penjelasan di bawah ini!

0:48 / 1:55

Terdapat seorang pesepeda yang meluncur dari atas lintasan. Dari pengamatan anda saja yang mempengaruhi pesepeda tersebut ketika meluncur dari atas lintasan? Yang mempengaruhi pesepeda tersebut adalah energi potensial dsb

Prediksikan oleh anda, bagaimana besar dari energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik dari posisi awal pesepeda sampai meluncur dan berada di posisi akhirnya!

5. Observasi (*Observe*)  
Setelah melakukan percobaan secara virtual, coba uraikan soal berikut ini :

LIVWORKSHEETS student's zone  
English | Español Rana Mulyana Log

My workbooks > Fisika - Kelas 10

1 2 3 4

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK