

Lampiran 1.1

KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA

(UJI COBA)

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Usaha dan Energi, Momentum dan Impuls

Kelas/Semester : X/Genap

No	Materi Pokok	Sub Materi	No Item Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			B1	B2	B3	B4	
1	Usaha dan Energi	Usaha	√		√	√	3
		Energi Kinetik		√	√		2
		Energi Potensial	√	√		√	3
		Hubungan Usaha dan Energi	√		√		2
		Hukum Kekekalan Energi	√	√			2
2	Momentum dan Impuls	Momentum dan Impuls		√	√	√	3
		Hukum Kekekalan Momentum			√	√	2
		Tumbukan	√	√		√	3
Total			5	5	5	5	20

Keterangan:

B1 : Berpikir Lancar (*Fluency*)B2 : Berpikir Luwes (*Flexibility*)B3 : Berpikir Orisinal (*Originality*)B4 : Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

Lampiran 1.2**TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA (UJI COBA)**

Pokok Bahasan : Usaha dan Energi, Momentum dan Impuls

Alokasi Waktu : 120 menit

Kelas : X

Semester : II (Genap)

Petunjuk Pengerjaan Soal

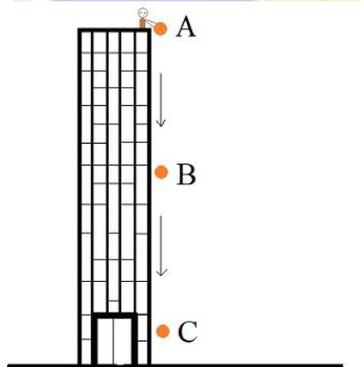
1. Tuliskan identitas dan kode soal pada lembar jawaban.
 2. Perhatikan seluruh soal, apabila terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas.
 3. Kerjakan soal yang menurut anda mudah terlebih dahulu.
 4. Tidak diperkenankan merobek atau mencorat-coret soal.
 5. Kerjakan soal secara mandiri.
 6. Jumlah soal 20 butir esai.
 7. Jawablah pada lembar jawaban dengan menggunakan pulpen.
 8. Diperkenankan menggunakan alat bantu hitung (kalkulator).
 9. Tidak diperkenankan meninggalkan kelas terkecuali seizin dari pengawas ruangan.
-

Kerjakan soal berikut dengan tepat!

1. Berikan dan jelaskanlah beberapa contoh kegiatan dalam keseharian saat orang dikatakan telah melakukan usaha, tetapi ditinjau dari konsep fisika mereka tidak melakukan usaha!
2. Anton adalah seorang pedagang kopi. Ia ingin memindahkan 15 karung berisi kopi ke atas *truck*. Bagaimana solusi yang dapat diberikan agar usaha yang dilakukan oleh Anton kecil untuk menaikkan 15 karung kopi ke *truck*? Jelaskan solusi yang anda berikan!
3. Tiga orang anak yang memiliki tinggi berbeda sedang bermain balap mobil yang memiliki lintasan sejauh s . Mobil-mobilan yang digunakan diikat dengan seutas tali

dan kemudian ditarik. Ketiga anak tersebut menarik dengan gaya yang sama yaitu sebesar F . Anak pertama menarik mobil dengan membentuk sudut 60° , anak kedua menarik mobil dengan membentuk sudut 45° , dan anak ketiga menarik mobil dengan membentuk sudut 30° . Tentukan dan jelaskan anak mana yang melakukan usaha paling besar?

4. Sebuah bola dilemparkan vertical ke atas. Analisislah pada kedudukan manakah bola tersebut memiliki energi kinetik maksimum dan kedudukan manakah bola tersebut memiliki energi kinetik minimum? Jelaskan!
5. Sebuah truk bermassa m bergerak disepanjang lintasan lurus dengan kecepatan v sehingga memiliki energi kinetik sebesar E_k . Pengemudi ingin memiliki E_k sebesar 9 kali semula, apa yang seharusnya dilakukan pengemudi? Jelaskan!
6. Berikanlah beberapa contoh penerapan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari!
7. Sebuah bola dilepaskan oleh seorang siswa yang berada pada lantai tiga sekolahnya, sementara siswa lainnya yang berada di lantai dasar mengamati gerak bola tersebut. Apakah laporan kedua siswa tersebut sama dalam hal perubahan energi potensial bola? Mengapa?
8. Seorang anak menjatuhkan bola dari atas gedung sesuai dengan Gambar 1. Berdasarkan gambar tersebut urutkanlah bola manakah yang memiliki energi potensial maksimum sampai dengan minimum? Jelaskan!



Gambar 1. Bola jatuh dari gedung

9. Berikan dan uraikanlah beberapa contoh penerapan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari!

10. Desa Pujungan memiliki air terjun setinggi 10 m. Air terjun dimanfaatkan masyarakat desa sebagai pembangkit listrik. Masyarakat desa memasang kincir pada ketinggian 5 m. Listrik yang dihasilkan oleh air terjun tersebut ternyata masih kurang cukup untuk memenuhi kebutuhan penduduk desa. Bagaimana solusi yang diberikan agar kebutuhan listrik oleh penduduk desa terpenuhi? Jelaskan!



Gambar 2. Air Terjun

11. Jelaskanlah beberapa contoh aplikasi kekekalan energi mekanik dalam keseharian!
12. *Roller Coaster* adalah salah satu wahana yang memiliki lintasan khusus yang biasanya berada di atas tanah dengan ketinggian berbeda-beda. Sebutkan bentuk-bentuk energi yang terjadi, serta jelaskan kapan dan dimana saja energi tersebut terbentuk!



Gambar 3. Lintasan *Roller Coaster*

13. Jika dua buah benda mempunyai momentum yang sama tetapi massanya berbeda, maka apakah benda yang memiliki massa yang lebih besar akan memiliki energi kinetik yang besar pula? Jelaskan!

14. Indah sedang duduk menonton suatu pertandingan *softball* ketika bola yang dipukul oleh pemain menuju arah penonton tersebut. Indah akan menangkap bola itu dengan tangannya sendiri. Agar Indah menangkap bola dengan aman, maka apa Indah langsung menyongsong bola itu atau Indah harus berlari mundur mengikuti arah Gerakan bola dan menangkap bola tersebut? Mengapa?
15. Berdasarkan konsep momentum, demonstrasikan bagaimana roket dapat meluncur ke angkasa?
16. Astri sedang berada di atas perahu kecil yang membawa beberapa bata di tengah danau yang sangat tenang. Tiba-tiba hembusan angin yang meniup layar perahu berhenti sehingga perahu tidak mau bergerak. Bagaimanakah solusi yang dapat diberikan agar perahu dapat menepi di pinggir danau? Jelaskan solusi yang anda berikan!
17. Peluru bermassa 10 gram ditembakkan dengan kecepatan tertentu mengenai balok yang tergantung secara vertical. Peluru bersarang dalam balok sehingga keduanya terangkat setinggi 10 cm. jika massa balok 2 kg dan percepatan gravitasi di tempat itu adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Apakah kecepatan peluru dapat ditentukan? Jika bisa, tentukan kecepatannya!
18. Uraikanlah beberapa contoh peristiwa tumbukan dalam kehidupan sehari-hari!
19. Bola biliar 1 dipukul menuju ke keempat bola biliar yang berderat dan saling bersentuhan. Bola biliar 1 menabrak bola biliar 2 dan sesaat sesudah tabrakan, diamati bola biliar 1 menjadi diam dan bola biliar 5 bergerak menjauhi bola biliar 4. Tafsirkanlah peristiwa yang terjadi!



Gambar 4. Bola Biliar

20. Pada suatu tumbukan, dapatkah energi kinetic awal system beralih menjadi energi bentuk lain? Jelaskan!

Lampiran 1.3

KUNCI JAWABAN

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA (UJI COBA)

NO	JAWABAN
1	<p>a. Seseorang yang telah berusaha mendorong tembok tetapi tembok tidak mau bergerak.</p> <p>b. Seseorang yang mendorong mobil mogok tetapi mobil tidak bergerak.</p> <p>c. Seseorang yang bergerak dari tempat tidur ke dapur lalu kembali lagi ke tempat tidur.</p> <p>Dalam fisika seseorang/benda dapat dikatakan melakukan usaha apabila orang/benda tersebut mengalami perpindahan posisi.</p>
2	<p>Menggunakan papan tumpuan dengan membentuk sudut kecil (landai) antara papan tumpuan dengan tanah atau dengan memperbesar gaya.</p>
3	<p>Mencari usaha yang dilakukan masing-masing anak:</p> <p>a. Anak pertama yang menarik mobil dengan tali membentuk sudut 60°, maka besarnya usaha yang dilakukan: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ $W = F \cdot s \cdot \cos 60^\circ$ $W = \frac{1}{2} F \cdot s$</p> <p>b. Anak kedua yang menarik mobil dengan tali membentuk sudut 45°, maka besarnya usaha yang dilakukan: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ $W = F \cdot s \cdot \cos 45^\circ$ $W = \frac{1}{2} \sqrt{2} F \cdot s$</p> <p>c. Anak ketiga yang menarik mobil dengan tali membentuk sudut 30°, maka besarnya usaha yang dilakukan: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ $W = F \cdot s \cdot \cos 30^\circ$ $W = \frac{1}{2} \sqrt{3} F \cdot s$</p> <p>Berdasarkan perhitungan di atas maka disimpulkan bahwa usaha terbesar sampai dengan yang terkecil secara berurutan adalah anak ketiga, anak kedua, dan anak pertama. Hal ini dikarenakan usaha bergantung dengan sudut.</p>
4	<p>Bola akan mendapatkan energi kinetic maksimum tepat pada saat bola tersebut dilemparkan keatas, dan bola akan mendapatkan energi kinetic minimum pada saat bola mencapai titik tertinggi, karena pada titik tertinggi bola akan berhenti sejenak lalu akan jatuh.</p>

5	<p>Untuk mendapatkan energi kinetic 9 kali energi kinetic semula maka terdapat dua solusi yang diberikan yaitu dengan menambahkan massa truck atau dengan menambah kecepatan truck.</p> <p>Solusi I:</p> <p>Dengan menambah massa total dari truck menjadi 9 kali semula dengan kecepatan tetap dengan kecepatan awal:</p> $E_{kawal} = \frac{1}{2}mv^2$ $E_{kakhir} = \frac{1}{2}9mv^2$ $E_{kakhir} = 9\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$ $E_{kakhir} = 9 E_{kawal}$ <p>Solusi II:</p> <p>Dengan menambah kecepatan dari truck menjadi 3 kali semula dengan kecepatan tetap dengan kecepatan awal:</p> $E_{kawal} = \frac{1}{2}mv^2$ $E_{kakhir} = \frac{1}{2}m(3v)^2$ $E_{kakhir} = \frac{1}{2}m9v^2$ $E_{kakhir} = 9\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$ $E_{kakhir} = 9 E_{kawal}$
6	Pegas, busur dan panah, ketapel, gaya gravitasi, timbangan pegas.
7	Sama. Hal ini dikarenakan perubahan energi potensial dipengaruhi oleh ketinggian dari permukaan tanah, jadi antara anak yang berada di lantai 3 dan anak yang berada di lantai dasar melihat ketinggian bola dari atas tanah adalah sama. Selain itu, energi juga merupakan besaran scalar yang tidak dipengaruhi oleh arah.
8	<p>Bola yang berada pada titik A adalah bola yang memiliki energi potensial maksimum dan bola C adalah bola yang memiliki energi potensial minimum. Hal ini dikarenakan energi potensial bergantung pada ketinggian. Semakin tinggi posisi bola maka semakin besar pula energi potensial yang dimiliki benda, sesuai dengan persamaan:</p> $E_p = mgh$ <p>Dapat dilihat bahwa energi potensial sebanding dengan ketinggian.</p>
9	Permainan ayunan, olahraga terjun payung, pada saat tepuk tangan, menggosokkan telapak tangan, mobil mainan memanfaatkan energi pegas, mengendarai sepeda motor.
10	Solusi yang dapat diberikan adalah dengan memasang kincir air pada ketinggian yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan kecepatan air terjun pada saat mendekati dasar air terjun akan lebih besar dibandingkan dengan jauh

	di atas dasar air terjun, hal ini dipengaruhi oleh debit air, sehingga akan dapat menggerakkan turbin kincir dengan lebih cepat. Selain itu usaha yang dihasilkan untuk menggerakkan turbin kincir air akan lebih besar karena besarnya usaha sama besarnya dengan perubahan energi potensial.
11	<p>a. Buah jatuh bebas dari pohonnya. Pada saat buah jatuh dari pohon terdapat konversi energi dari energi potensial menjadi energi mekanik, sehingga energi potensial akan semakin berkurang dan energi mekanik akan semakin bertambah, dan energi mekanik akan konstan apabila gaya gesek udara diabaikan.</p> <p>b. Olahraga memanah. Pada saat seseorang memasang anak panah dan menarik busurnya terjadi perubahan energi kimia (dalam tubuh) berubah menjadi energi potensial elastic busur. Setelah busur dilepaskan maka energi potensial elastic busur tersebut akan berubah menjadi energi kinetic. Perubahan energi tersebut akan sama besarnya selama tidak ada pengaruh gaya luar.</p>
12	<p>Energi yang terjadi adalah energi potensial, energi kinetic, dan energi panas. Energi potensial dipengaruhi oleh ketinggian. Energi potensial akan bernilai maksimum pada saat posisi <i>roller coaster</i> berada pada titik paling tinggi atau puncak lintasan dan akan bernilai minimum apabila <i>roller coaster</i> berada pada titik terendah atau lembah lintasan.</p> <p>Energi kinetic dipengaruhi oleh kecepatan. Energi kinetic akan bernilai maksimum pada saat <i>roller coaster</i> berada pada lembah lintasan dan akan bernilai minimum apabila <i>roller coaster</i> berada pada titik tertinggi atau puncak lintasan.</p> <p>Energi panas terjadi pada saat terjadi gesekan antara <i>roller coaster</i> dengan lintasannya.</p>
13	<p>Tidak. Hal ini dikarenakan energi kinetic dipengaruhi juga oleh massa dari benda tersebut. Berdasarkan persamaan energi kinetic, jika dirubah menjadi persamaan yang mengandung momentum, maka:</p> $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ $E_k = \frac{m^2v^2}{2m}$ $E_k = \frac{p^2}{2m}$ <p>Dapat dilihat dari persamaan tersebut semakin besar massa maka energi kinetic yang dimiliki akan semakin kecil untuk momentum yang sama.</p>
14	Mengikuti arah bola, hal ini dikarenakan semakin lama kecepatan bola akan semakin berkurang. Namun, jika indah menyongsong bola tersebut ke atas dengan tangan, maka akan terjadi tumbukan dan bola akan terpental dan susah ditangkap dengan baik dikarenakan bola memiliki kecepatan yang besar.
15	Sebelum dinyalakan momentum roket akan bernilai nol dan setelah dinyalakan pancaran gas yang keluar dari ekor roket akan menyebabkan

	<p>roket terdorong naik ke angkasa. Hal ini dikarenakan pada saat gas keluar, gas memiliki momentum yang arahnya keluar roket. Besarnya momentum gas yang keluar dari ekor roket akan sama besarnya dengan momentum roket namun arahnya berlawanan, dan menyebabkan roket mengudara di angkasa.</p>
16	<p>Astri harus melemparkan bata tersebut sejauh mungkin ke tengah danau, sehingga akan terbentuk gelombang air yang akan menumbuk perahu dan Astri akan dapat bergerak ke tepi danau.</p>
17	<p>Diketahui : $m_p = 10 \text{ gram} = 0,01 \text{ kg}$ $h = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ $m_b = 2 \text{ kg}$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya: $v_p = \dots ?$</p> <p>Jawab:</p> <p>Oleh karena peluru dan balok setelah tumbukan bergerak bersamaan maka kecepatan balok dan peluru setelah tumbukan juga sama, maka terlebih dahulu mencari kecepatan akhir sistem:</p> $v_s = \sqrt{2gh}$ $v_s = \sqrt{2(9,8)(0,1)}$ $v_s = \sqrt{1,96}$ $v_s = 1,4 \text{ m/s}$ <p>Mencari kecepatan awal peluru dengan menerapkan hukum kekekalan momentum:</p> $m_p v_p + m_b v_b = (m_p + m_b) v_s$ $0,01 v_p + 2(0) = (0,01 + 2)1,4$ $0,01 v_p = 2,814$ $v_p = 281,4 \text{ m/s}$ <p>Jadi kecepatan peluru sebelum tumbukan adalah 281,4 m/s</p>
18	<p>a. Seseorang yang bermain kelereng, setelah kelereng bertumbukan semua kelereng diam menjadi bergerak.</p> <p>b. Mobil terpental kebelakang setelah mengalami tabrakan di jalan raya.</p> <p>c. Sebuah bola basket yang di lempar kebawah (lantai) setelah bertumbukan dengan lantai bola basket kembali bergerak ke atas.</p> <p>d. Tanah liat yang di jatuhkan dari lantai 3 ke lantai 1.</p>
19	<p>Peristiwa yang terjadi adalah tumbukan lenting sebagian. Dimana bola 1 awalnya bergerak dengan momentum tertentu, lalu bertumbukan dengan bola 2 dan bola 1 diam, pada kejadian tersebut momentum dari bola 1 berpindah ke bola 2, dan bola 2 bersentuhan dengan bola 3 (tertumbuk), bola 3 bersentuhan dengan bola 4, bola empat bersentuhan dengan bola 5, sehingga momentum dari bola 2 merambat ke bola 3, dan bola 4, berlanjut ke bola 5. Oleh karena disebelah bola 5 tidak adalagi bola lain maka bola 5 akan bergerak menjauhi bola 4, karena bola 5 terakhir mendapatkan momentum.</p>

20	Bisa, karena selama tumbukan akan menghasilkan energi panas dan bunyi, dua jenis energi tersebut muncul karena adanya perubahan energi kinetic menjadi energi panas dan bunyi. Dengan kata lain energi kinetic akan dapat berubah menjadi energi lain, dan oleh karena itu kecepatan sebelum dan sesudah tumbukan dari suatu benda akan berbeda apabila tercipta energi panas, energi bunyi dan sebagainya dalam proses tumbukan.
----	---



Lampiran 1.4

**KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA
(PRETEST DAN POSTTEST)**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Usaha dan Energi, Momentum dan Impuls

Kelas/Semester : X/Genap

No	Materi Pokok	Sub Materi	No Item Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			B1	B2	B3	B4	
1	Usaha dan Energi	Usaha				√	1
		Energi Kinetik			√		1
		Energi Potensial	√	√			2
		Hubungan Usaha dan Energi			√		1
		Hukum Kekekalan Energi	√	√			2
2	Momentum dan Impuls	Momentum dan Impuls		√		√	2
		Hukum Kekekalan Momentum			√		1
		Tumbukan	√			√	2
Total			3	3	3	3	12

Keterangan:

B1 : Berpikir Lancar (*Fluency*)

B2 : Berpikir Luwes (*Flexibility*)

B3 : Berpikir Orisinal (*Originality*)

B4 : Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

Lampiran 1.5

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA

(PRETEST DAN POSTTEST)

Pokok Bahasan	: Usaha dan Energi, Momentum dan Impuls
Alokasi Waktu	: 135 menit
Kelas	: X
Semester	: II (Genap)

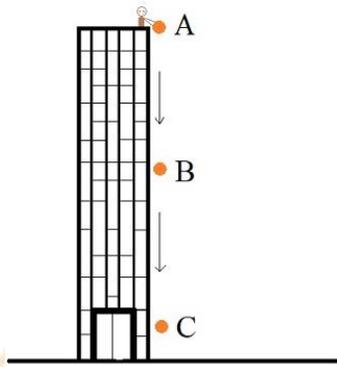
Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tuliskan identitas dan kode soal pada lembar jawaban.
2. Perhatikan seluruh soal, apabila terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas.
3. Kerjakan soal yang menurut anda mudah terlebih dahulu.
4. Tidak diperkenankan merobek atau mencorat-coret soal.
5. Kerjakan soal secara mandiri.
6. Jawablah pada lembar jawaban dengan menggunakan pulpen.
7. Diperkenankan menggunakan alat bantu hitung (kalkulator).

Kerjakan soal berikut dengan tepat!

1. Tiga orang anak yang memiliki tinggi berbeda sedang bermain balap mobil yang memiliki lintasan sejauh s . Mobil-mobilan yang digunakan diikat dengan seutas tali dan kemudian ditarik. Ketiga anak tersebut menarik dengan gaya yang sama yaitu sebesar F . Anak pertama menarik mobil dengan membentuk sudut 60° , anak kedua menarik mobil dengan membentuk sudut 45° , dan anak ketiga menarik mobil dengan membentuk sudut 30° . Tentukan dan jelaskan anak mana yang melakukan usaha paling besar?
2. Sebuah truk bermassa m bergerak disepanjang lintasan lurus dengan kecepatan v sehingga memiliki energi kinetik sebesar E_k . Pengemudi ingin memiliki E_k sebesar 9 kali semula, apa yang seharusnya dilakukan pengemudi? Jelaskan!

3. Berikanlah beberapa contoh penerapan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari!
4. Seorang anak menjatuhkan bola dari atas gedung sesuai dengan Gambar 1. Berdasarkan gambar tersebut urutkanlah bola mana yang memiliki energi potensial maksimum sampai dengan minimum? Jelaskan!



Gambar 1. Bola jatuh dari gedung

5. Desa Pujungan memiliki air terjun setinggi 10 m. Air terjun dimanfaatkan masyarakat desa sebagai pembangkit listrik. Masyarakat desa memasang kincir pada ketinggian 5 m. Listrik yang dihasilkan oleh air terjun tersebut ternyata masih kurang cukup untuk memenuhi kebutuhan penduduk desa. Bagaimana solusi yang diberikan agar kebutuhan listrik oleh penduduk desa terpenuhi? Jelaskan!



Gambar 2. Air Terjun

6. Jelaskanlah beberapa contoh aplikasi kekekalan energi mekanik dalam keseharian!

7. *Roller Coaster* adalah salah satu wahana yang memiliki lintasan khusus yang biasanya berada di atas tanah dengan ketinggian berbeda-beda. Sebutkan bentuk-bentuk energi yang terjadi, serta jelaskan kapan dan dimana saja energi tersebut terbentuk!



Gambar 3. Lintasan *Roller Coaster*

8. Jika dua buah benda mempunyai momentum yang sama tetapi massanya berbeda, maka apakah benda yang memiliki massa yang lebih besar akan memiliki energi kinetik yang besar pula? Jelaskan pendapat anda!
9. Berdasarkan konsep momentum, demonstrasikan bagaimana roket dapat meluncur ke angkasa?
10. Uraikanlah beberapa contoh peristiwa tumbukan dalam kehidupan sehari-hari!
11. Astri sedang berada di atas perahu kecil yang bergerak dengan memanfaatkan layar dan tanpa adanya dayung dan sedang membawa beberapa bata di tengah danau yang sangat tenang. Tiba-tiba hembusan angin yang meniup layar perahu berhenti sehingga perahu tidak mau bergerak. Berikanlah beberapa solusi yang dapat diberikan agar perahu dapat menepi di pinggir danau? Jelaskan solusi yang anda berikan yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum!
12. Pada suatu tumbukan, dapatkah energi kinetic awal system beralih menjadi energi bentuk lain? Berikan dan jelaskan sebuah ilustrasi mengenai hal tersebut!

Lampiran 1.6

KUNCI JAWABAN
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA
(PRETEST DAN POSTTEST)

NO	JAWABAN
1	<p>Mencari usaha yang dilakukan masing-masing anak:</p> <p>d. Anak pertama yang menarik mobil dengan tali membentuk sudut 60°, maka besarnya usaha yang dilakukan: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ $W = F \cdot s \cdot \cos 60^\circ$ $W = \frac{1}{2} F \cdot s$</p> <p>e. Anak kedua yang menarik mobil dengan tali membentuk sudut 45°, maka besarnya usaha yang dilakukan: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ $W = F \cdot s \cdot \cos 45^\circ$ $W = \frac{1}{2} \sqrt{2} F \cdot s$</p> <p>f. Anak ketiga yang menarik mobil dengan tali membentuk sudut 30°, maka besarnya usaha yang dilakukan: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ $W = F \cdot s \cdot \cos 30^\circ$ $W = \frac{1}{2} \sqrt{3} F \cdot s$</p> <p>Berdasarkan perhitungan di atas maka disimpulkan bahwa usaha terbesar sampai dengan yang terkecil secara berurutan adalah anak ketiga, anak kedua, dan anak pertama. Hal ini dikarenakan usaha bergantung dengan sudut.</p>
2	<p>Untuk mendapatkan energi kinetic 9 kali energi kinetic semula maka terdapat dua solusi yang diberikan yaitu dengan menambahkan massa truck atau dengan menambah kecepatan truck.</p> <p>Solusi I:</p> <p>Dengan menambah massa total dari truck menjadi 9 kali semula dengan kecepatan tetap dengan kecepatan awal:</p> $E_{k\text{awal}} = \frac{1}{2} m v^2$

	$E_{kakhir} = \frac{1}{2} 9mv^2$ $E_{kakhir} = 9 \left(\frac{1}{2} mv^2 \right)$ $E_{kakhir} = 9 E_{kawal}$ <p>Solusi II:</p> <p>Dengan menambah kecepatan dari truck menjadi 3 kali semula dengan kecepatan tetap dengan kecepatan awal:</p> $E_{kawal} = \frac{1}{2} mv^2$ $E_{kakhir} = \frac{1}{2} m(3v)^2$ $E_{kawal} = \frac{1}{2} m9v^2$ $E_{kakhir} = 9 \left(\frac{1}{2} mv^2 \right)$ $E_{kakhir} = 9 E_{kawal}$
3	Pegas, busur dan panah, ketapel, gaya gravitasi, timbangan pegas.
4	<p>Bola yang berada pada titik A adalah bola yang memiliki energi potensial maksimum dan bola C adalah bola yang memiliki energi potensial minimum. Hal ini dikarenakan energi potensial bergantung pada ketinggian. Semakin tinggi posisi bola maka semakin besar pula energi potensial yang dimiliki benda, sesuai dengan persamaan:</p> $E_p = mgh$ <p>Dapat dilihat bahwa energi potensial sebanding dengan ketinggian.</p>
5	<p>Solusi yang dapat diberikan adalah dengan memasang kincir air pada ketinggian yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan kecepatan air terjun pada saat mendekati dasar air terjun akan lebih besar dibandingkan dengan jauh di atas dasar air terjun, hal ini dipengaruhi oleh debit air, sehingga akan dapat menggerakkan turbin kincir dengan lebih cepat. Selain itu usaha yang dihasilkan untuk menggerakkan turbin kincir air akan lebih besar karena besarnya usaha sama besarnya dengan perubahan energi potensial.</p>
6	<p>a. Buah jatuh bebas dari pohonnya. Pada saat buah jatuh dari pohon terdapat konversi energi dari energi potensial menjadi energi mekanik, sehingga energi potensial akan semakin berkurang dan energi mekanik</p>

	<p>akan semakin bertambah, dan energi mekanik akan konstan apabila gaya gesek udara diabaikan.</p> <p>b. Olahraga memanah. Pada saat seseorang memasang anak panah dan menarik busurnya terjadi perubahan energi kimia (dalam tubuh) berubah menjadi energi potensial elastic busur. Setelah busur dilepaskan maka energi potensial elastic busur tersebut akan berubah menjadi energi kinetic. Perubahan energi tersebut akan sama besarnya selama tidak ada pengaruh gaya luar.</p>
7	<p>Energi yang terjadi adalah energi potensial, energi kinetic, dan energi panas.</p> <p>Energi potensial dipengaruhi oleh ketinggian. Energi potensial akan bernilai maksimum pada saat posisi <i>roller coaster</i> berada pada titik paling tinggi atau puncak lintasan dan akan bernilai minimum apabila <i>roller coaster</i> berada pada titik terendah atau lembah lintasan.</p> <p>Energi kinetic dipengaruhi oleh kecepatan. Energi kinetic akan bernilai maksimum pada saat <i>roller coaster</i> berada pada lembah lintasan dan akan bernilai minimum apabila <i>roller coaster</i> berada pada titik tertinggi atau puncak lintasan.</p> <p>Energi panas terjadi pada saat terjadi gesekan antara <i>roller coaster</i> dengan lintasannya.</p>
8	<p>Tidak. Hal ini dikarenakan energi kinetic dipengaruhi juga oleh massa dari benda tersebut. Berdasarkan persamaan energi kinetic, jika dirubah menjadi persamaan yang mengandung momentum, maka:</p> $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ $E_k = \frac{m^2v^2}{2m}$ $E_k = \frac{p^2}{2m}$ <p>Dapat dilihat dari persamaan tersebut semakin besar massa maka energi kinetic yang dimiliki akan semakin kecil untuk momentum yang sama.</p>
9	<p>Sebelum dinyalakan momentum roket akan bernilai nol dan setelah dinyalakan pancaran gas yang keluar dari ekor roket akan menyebabkan roket terdorong naik ke angkasa. Hal ini dikarenakan pada saat gas keluar, gas memiliki momentum yang arahnya keluar roket. Besarnya momentum gas yang keluar dari ekor roket akan sama besarnya dengan momentum roket namun arahnya berlawanan, dan menyebabkan roket mengudara di angkasa.</p>
10	<p>a. Seseorang yang bermain kelereng, setelah kelereng bertumbukan semua kelereng diam menjadi bergerak.</p>

	<p>b. Mobil terpental kebelakang setelah mengalami tabrakan di jalan raya.</p> <p>c. Sebuah bola basket yang di lempar kebawah (lantai) setelah bertumbukan dengan lantai bola basket kembali bergerak ke atas.</p> <p>Tanah liat yang di jatuhkan dari lantai 3 ke lantai 1.</p>
11	Astri harus melemparkan bata tersebut sejauh mungkin ke tengah danau, sehingga akan terbentuk gelombang air yang akan menumbuk perahu dan Astri akan dapat bergerak ke tepi danau.
12	Bisa, karena selama tumbukan akan menghasilkan energi panas dan bunyi, dua jenis energi tersebut muncul karena adanya perubahan energi kinetic menjadi energi panas dan bunyi. Dengan kata lain energi kinetic akan dapat berubah menjadi energi lain, dan oleh karena itu kecepatan sebelum dan sesudah tumbukan dari suatu benda akan berbeda apabila tercipta energi panas, energi bunyi dan sebagainya dalam proses tumbukan.



Lampiran 2.1

DATA HASIL UJI COBA
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja
 Kelas : XI MIPA
 Jumlah Peserta Tes : 62 siswa
 Jumlah Butir Soal : 20 butir

No	Nama Responden	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ADE WINANDA PANGESTU	4	4	3	0	3	3	2	4	3	3
2	S NARAYANA WIRYADI TAPPA	3	3	2	4	4	3	2	4	3	0
3	AURELIA MARLEN ADU	3	2	3	0	2	4	4	4	3	3
4	KADEK YUDA DYANA PUTRA	3	2	2	3	4	4	2	4	3	0
5	DESAK MADE KURNIA WIDYASARI PUTRI ADITYA	4	4	3	4	1	4	2	4	3	2
6	PUTU ARIS TIANTI	4	2	3	1	4	4	3	4	3	4
7	NI LUH PUTU LIA PURWITA FARDAYANTI	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3
8	SABRINA WITRI AFIFAH	4	3	3	1	2	4	3	3	3	3
9	I MADE KRISNA FEBRIAN	4	3	2	0	1	4	2	0	2	0
10	KADEK ADE SUTAWAN	3	2	1	0	3	3	0	2	3	2
11	PUTU AUDY PRAJA KUSUMA	4	3	3	1	4	4	1	4	3	4
12	KADEK ERNIA JULIANDANI	4	2	2	1	3	4	2	4	3	3
13	KADEK GHEA WULANDARI	3	2	3	0	3	4	0	4	3	0
14	KADEK HENDRIA NATHA	4	2	3	2	3	4	2	4	3	3
15	KADEK MITA RAHMA YUNI	4	3	2	1	3	3	2	3	3	2
16	KADEK RANI APRILIA PUTRI	4	3	3	1	2	2	0	4	3	3
17	KADEK SATHYA KORI MANCIKA	4	2	2	0	3	4	3	3	0	3
18	DEWA AYU PUTU DEWI AMBARAWATI	4	2	3	1	2	4	2	3	3	2
19	AGNES MARIA SALVI ANASTASIA VICTOR	4	3	3	1	3	4	2	3	3	2
20	KETUT BUDI KURNIAWAN	3	1	2	0	4	3	2	4	3	3
21	KETUT MEI ASTARI	3	3	2	4	4	4	0	4	3	0

No	Nama Responden	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	KOMANG MELDIWAN	3	0	2	1	3	4	2	3	3	2
23	KOMANG TRI ARISTIA DEWI	4	2	2	1	3	4	1	4	3	3
24	I GUSTI AYU MADE PADMI SWARI	4	2	2	3	3	4	2	2	3	2
25	MADE BAGAS WIDIYA SAPUTRA	4	4	2	1	3	2	1	4	3	3
26	NI LUH PUTU CANTIKA AUDINA MAYASARI	4	3	2	1	3	2	0	4	3	3
27	PUTU ANDHIKA SUTARMAJA	3	0	3	0	4	4	2	0	3	0
28	PUTU AYU WIDIASIH	3	2	3	1	3	4	2	3	3	4
29	PUTU JODI ANGGA PERDANA	3	4	1	0	1	2	1	2	1	2
30	KETUT GOPALA PANDURANGGA	4	3	3	4	3	3	2	4	3	0
31	PUTU SINTIA ARIANI	4	3	2	4	3	4	2	4	3	3
32	CHIQUITA BULAN BHEATRIX SINAMBELA	4	3	2	1	3	4	3	3	3	3
33	DESAK KETUT ALIT APRYANI	3	2	3	1	3	4	3	4	3	2
34	KADEK LINDAYANI	4	2	2	1	2	4	1	4	3	4
35	GEDE ADY PRATAMA	4	3	2	1	4	4	2	4	3	4
36	GEDE BAYU OKA MAHARDIKA	3	2	2	1	2	4	3	4	2	4
37	I DEWA PUTU ARRY SAPUTRA	4	2	3	0	3	4	1	3	3	3
38	I MADE SATRIYA WIGUNA	4	2	3	1	4	4	1	1	2	3
39	I PUTU INDRA SANTIKA SANGGING	3	4	2	0	3	4	3	3	3	4
40	I MADE DWI DIPRA ADNYANA	3	2	3	1	3	4	3	4	3	4
41	KADEK SRI KAPUNYA WATI	4	3	3	4	0	4	1	2	4	0
42	KETUT ADE SUSRIYAWATI	4	2	3	1	4	4	2	2	3	3
43	KADEK WULAN SRI IRAYANI	4	4	2	1	4	4	3	4	3	3
44	KETUT ANI SUDARSINI	4	0	2	1	0	2	4	4	1	2
45	PUTU PUTRI KRISTINA	4	4	2	1	4	4	3	4	3	2
46	I GUSTI PUTU AYU DIAH HARTANINGSIH	4	2	4	1	4	4	3	3	3	3
47	CAREEN	4	2	1	3	0	4	0	3	4	0
48	KOMANG SEPTIA TRI WIDARI	4	3	2	1	2	3	3	4	2	3

No	Nama Responden	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	NI KOMANG DITA TRIA RAHAYU	3	1	3	3	2	3	1	3	3	2
50	PUTU ALYA RISKA DEWI	4	3	3	1	4	4	3	4	3	4
51	NI MADE DEVI WAHYUNI	3	3	0	3	3	3	1	0	3	0
52	NI NYOMAN ELLA WIDIASTUTI	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3
53	MADE SARASVATI WIRAPUSPA NATIH	4	2	4	1	4	4	3	4	3	4
54	KADEK DWI MURTINI	4	3	4	1	4	4	2	3	3	4
55	PUTU ARISTYA SUKMAYANTI	4	2	1	0	0	4	3	4	2	3
56	MADE KARISMA YANI	4	4	3	1	2	4	2	4	0	3
57	PUTU DIAH ASPARINI	4	1	1	3	0	4	3	1	4	2
58	PUTU SRI WIDYA MARETHA INDRASWARI	4	3	3	3	0	4	0	3	4	3
59	ROSIYANI ISMI DWI SAPUTRI	4	4	4	1	3	4	3	3	3	3
60	KADEK TISSA PRILYA SUWITA	4	4	3	1	2	4	0	4	3	2
61	MADE AYU WINDA MARSYA WULANDARI	3	3	3	1	2	4	3	3	3	3
62	WAYAN ERMA DEA AMANDA	3	2	3	3	2	4	2	3	4	3

No	Butir Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	2	38
2	2	4	2	4	4	1	4	2	0	3	54
3	3	4	2	3	3	2	0	0	0	4	49
4	3	4	3	0	4	3	1	3	0	3	51
5	2	2	2	2	3	3	0	2	0	3	50
6	2	3	4	2	4	3	1	2	0	3	56
7	4	4	2	2	4	3	1	4	3	4	59
8	2	3	2	4	0	4	4	4	2	3	57
9	1	0	0	2	3	0	0	4	2	0	30
10	3	0	1	2	3	2	0	2	0	1	33
11	4	3	2	4	3	4	1	3	0	4	59

No	Butir Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
12	2	4	2	2	3	4	0	2	0	0	47
13	2	4	3	4	4	3	0	4	0	2	48
14	2	4	4	3	4	3	1	4	0	3	58
15	4	4	2	2	4	2	0	4	0	0	48
16	2	4	3	3	4	2	4	0	0	3	50
17	2	0	2	3	2	2	0	0	0	0	35
18	2	2	4	3	3	3	1	4	0	4	52
19	2	3	2	4	4	3	1	4	0	3	54
20	2	4	3	2	3	3	0	4	0	3	49
21	4	3	2	3	4	1	0	4	0	2	50
22	2	4	3	2	2	1	0	4	0	3	44
23	2	4	3	4	0	2	1	2	0	3	48
24	3	4	2	3	4	0	1	2	2	4	52
25	2	3	2	2	0	2	4	4	0	3	49
26	2	4	2	3	2	2	3	2	1	4	50
27	4	0	3	3	2	1	2	0	0	2	36
28	2	4	2	3	0	2	0	4	0	3	48
29	2	0	2	0	1	3	0	0	0	2	27
30	2	3	2	2	0	2	4	0	3	4	51
31	2	3	3	3	2	2	0	4	0	0	51
32	3	2	2	4	2	3	0	3	2	3	53
33	3	1	3	0	4	2	0	4	2	3	50
34	4	4	2	4	3	4	1	3	0	1	53
35	4	3	2	1	3	3	1	3	0	3	54
36	2	2	0	3	4	2	0	3	2	2	47
37	3	3	2	3	4	3	1	2	0	3	50
38	2	4	3	2	3	3	1	4	0	3	50
39	3	4	2	0	2	2	0	4	1	1	48
40	4	3	2	1	4	3	1	4	0	1	53

No	Butir Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
41	2	4	0	2	4	3	3	4	0	3	50
42	3	4	3	2	3	3	0	4	2	3	55
43	4	4	2	2	2	3	1	4	0	2	56
44	0	2	1	4	0	1	0	0	0	2	30
45	4	2	2	4	3	3	0	0	0	4	53
46	3	4	3	4	2	3	0	3	0	4	57
47	4	4	2	3	4	2	2	4	2	4	52
48	2	2	4	4	4	3	2	4	0	2	54
49	2	4	1	4	2	2	2	4	0	3	48
50	3	4	4	4	3	2	0	3	1	2	59
51	4	4	4	2	2	3	0	4	0	3	45
52	2	3	4	3	3	4	1	3	0	3	51
53	3	3	3	3	3	4	0	4	0	3	59
54	3	3	3	3	2	2	0	4	0	4	56
55	4	4	3	3	4	1	0	4	0	3	49
56	4	4	3	4	2	1	1	3	0	4	53
57	4	3	2	3	4	3	0	4	0	3	49
58	3	4	2	3	3	3	0	3	1	3	52
59	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	64
60	3	4	2	2	4	3	0	4	0	3	52
61	3	4	3	4	4	3	0	4	1	0	54
62	3	4	2	2	0	2	0	4	0	3	49

KELOMPOK ATAS

No	Nama Responden	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	ROSIYANI ISMI DWI SAPUTRI	4	4	4	1	3	4	3	3	3	3
50	PUTU ALYA RISKA DEWI	4	3	3	1	4	4	3	4	3	4
53	MADE SARASVATI WIRAPUSPA NATIH	4	2	4	1	4	4	3	4	3	4
7	NI LUH PUTU LIA PURWITA FARDAYANTI	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3
11	PUTU AUDY PRAJA KUSUMA	4	3	3	1	4	4	1	4	3	4
14	KADEK HENDRIA NATHA	4	2	3	2	3	4	2	4	3	3
8	SABRINA WITRI AFIFAH	4	3	3	1	2	4	3	3	3	3
46	I GUSTI PUTU AYU DIAH HARTANINGSIH	4	2	4	1	4	4	3	3	3	3
54	KADEK DWI MURTINI	4	3	4	1	4	4	2	3	3	4
6	PUTU ARIS TIANTI	4	2	3	1	4	4	3	4	3	4
43	KADEK WULAN SRI IRAYANI	4	4	2	1	4	4	3	4	3	3
42	KETUT ADE SUSRIYAWATI	4	2	3	1	4	4	2	2	3	3
48	KOMANG SEPTIA TRI WIDARI	4	3	2	1	2	3	3	4	2	3
35	GEDE ADY PRATAMA	4	3	2	1	4	4	2	4	3	4
2	S NARAYANA WIRYADI TAPPA	3	3	2	4	4	3	2	4	3	0
61	MADE AYU WINDA MARSYA WULANDARI	3	3	3	1	2	4	3	3	3	3
19	AGNES MARIA SALVI ANASTASIA VICTOR	4	3	3	1	3	4	2	3	3	2
40	I MADE DWI DIPRA ADNYANA	3	2	3	1	3	4	3	4	3	4
34	KADEK LINDAYANI	4	2	2	1	2	4	1	4	3	4
32	CHIQUITA BULAN BHEATRIX SINAMBELA	4	3	2	1	3	4	3	3	3	3
45	PUTU PUTRI KRISTINA	4	4	2	1	4	4	3	4	3	2
56	MADE KARISMA YANI	4	4	3	1	2	4	2	4	0	3
18	DEWA AYU PUTU DEWI AMBARAWATI	4	2	3	1	2	4	2	3	3	2
24	I GUSTI AYU MADE PADMI SWARI	4	2	2	3	3	4	2	2	3	2
60	KADEK TISSA PRILYA SUWITA	4	4	3	1	2	4	0	4	3	2
47	CAREEN	4	2	1	3	0	4	0	3	4	0
58	PUTU SRI WIDYA MARETHA INDRASWARI	4	3	3	3	0	4	0	3	4	3
4	KADEK YUDA DYANA PUTRA	3	2	2	3	4	4	2	4	3	0

No	Nama Responden	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	KETUT GOPALA PANDURANGGA	4	3	3	4	3	3	2	4	3	0
31	PUTU SINTIA ARIANI	4	3	2	4	3	4	2	4	3	3

No	Butir Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
59	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	64
50	3	4	4	4	3	2	0	3	1	2	59
53	3	3	3	3	3	4	0	4	0	3	59
7	4	4	2	2	4	3	1	4	3	4	59
11	4	3	2	4	3	4	1	3	0	4	59
14	2	4	4	3	4	3	1	4	0	3	58
8	2	3	2	4	0	4	4	4	2	3	57
46	3	4	3	4	2	3	0	3	0	4	57
54	3	3	3	3	2	2	0	4	0	4	56
6	2	3	4	2	4	3	1	2	0	3	56
43	4	4	2	2	2	3	1	4	0	2	56
42	3	4	3	2	3	3	0	4	2	3	55
48	2	2	4	4	4	3	2	4	0	2	54
35	4	3	2	1	3	3	1	3	0	3	54
2	2	4	2	4	4	1	4	2	0	3	54
61	3	4	3	4	4	3	0	4	1	0	54
19	2	3	2	4	4	3	1	4	0	3	54
40	4	3	2	1	4	3	1	4	0	1	53
34	4	4	2	4	3	4	1	3	0	1	53
32	3	2	2	4	2	3	0	3	2	3	53
45	4	2	2	4	3	3	0	0	0	4	53
56	4	4	3	4	2	1	1	3	0	4	53
18	2	2	4	3	3	3	1	4	0	4	52
24	3	4	2	3	4	0	1	2	2	4	52
60	3	4	2	2	4	3	0	4	0	3	52
47	4	4	2	3	4	2	2	4	2	4	52
58	3	4	2	3	3	3	0	3	1	3	52
4	3	4	3	0	4	3	1	3	0	3	51
30	2	3	2	2	0	2	4	0	3	4	51
31	2	3	3	3	2	2	0	4	0	0	51

KELOMPOK BAWAH

No	Nama Responden	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
52	NI NYOMAN ELLA WIDIASTUTI	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3
16	KADEK RANI APRILIA PUTRI	4	3	3	1	2	2	0	4	3	3
37	I DEWA PUTU ARRY SAPUTRA	4	2	3	0	3	4	1	3	3	3
5	DESAK MADE KURNIA WIDYASARI PUTRI ADITYA	4	4	3	4	1	4	2	4	3	2
21	KETUT MEI ASTARI	3	3	2	4	4	4	0	4	3	0
38	I MADE SATRIYA WIGUNA	4	2	3	1	4	4	1	1	2	3
33	DESAK KETUT ALIT APRYANI	3	2	3	1	3	4	3	4	3	2
41	KADEK SRI KAPUNYA WATI	4	3	3	4	0	4	1	2	4	0
26	NI LUH PUTU CANTIKA AUDINA MAYASARI	4	3	2	1	3	2	0	4	3	3
25	MADE BAGAS WIDIYA SAPUTRA	4	4	2	1	3	2	1	4	3	3
62	WAYAN ERMA DEA AMANDA	3	2	3	3	2	4	2	3	4	3
20	KETUT BUDI KURNIAWAN	3	1	2	0	4	3	2	4	3	3
55	PUTU ARISTYA SUKMAYANTI	4	2	1	0	0	4	3	4	2	3
57	PUTU DIAH ASPARINI	4	1	1	3	0	4	3	1	4	2
3	AURELIA MARLEN ADU	3	2	3	0	2	4	4	4	3	3
28	PUTU AYU WIDIASIH	3	2	3	1	3	4	2	3	3	4
13	KADEK GHEA WULANDARI	3	2	3	0	3	4	0	4	3	0
39	I PUTU INDRA SANTIKA SANGGING	3	4	2	0	3	4	3	3	3	4
15	KADEK MITA RAHMA YUNI	4	3	2	1	3	3	2	3	3	2
49	NI KOMANG DITA TRIA RAHAYU	3	1	3	3	2	3	1	3	3	2
23	KOMANG TRI ARISTIA DEWI	4	2	2	1	3	4	1	4	3	3
36	GEDE BAYU OKA MAHARDIKA	3	2	2	1	2	4	3	4	2	4
12	KADEK ERNIA JULIANDANI	4	2	2	1	3	4	2	4	3	3
51	NI MADE DEVI WAHYUNI	3	3	0	3	3	3	1	0	3	0
22	KOMANG MELDIWAN	3	0	2	1	3	4	2	3	3	2
1	ADE WINANDA PANGESTU	4	4	3	0	3	3	2	4	3	3
27	PUTU ANDHIKA SUTARMAJA	3	0	3	0	4	4	2	0	3	0
17	KADEK SATHYA KORI MANCIKA	4	2	2	0	3	4	3	3	0	3
10	KADEK ADE SUTAWAN	3	2	1	0	3	3	0	2	3	2
44	KETUT ANI SUDARSINI	4	0	2	1	0	2	4	4	1	2

9	I MADE KRISNA FEBRIAN	4	3	2	0	1	4	2	0	2	0
29	PUTU JODI ANGGA PERDANA	3	4	1	0	1	2	1	2	1	2

No	Butir Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
52	2	3	4	3	3	4	1	3	0	3	51
16	2	4	3	3	4	2	4	0	0	3	50
37	3	3	2	3	4	3	1	2	0	3	50
5	2	2	2	2	3	3	0	2	0	3	50
21	4	3	2	3	4	1	0	4	0	2	50
38	2	4	3	2	3	3	1	4	0	3	50
33	3	1	3	0	4	2	0	4	2	3	50
41	2	4	0	2	4	3	3	4	0	3	50
26	2	4	2	3	2	2	3	2	1	4	50
25	2	3	2	2	0	2	4	4	0	3	49
62	3	4	2	2	0	2	0	4	0	3	49
20	2	4	3	2	3	3	0	4	0	3	49
55	4	4	3	3	4	1	0	4	0	3	49
57	4	3	2	3	4	3	0	4	0	3	49
3	3	4	2	3	3	2	0	0	0	4	49
28	2	4	2	3	0	2	0	4	0	3	48
13	2	4	3	4	4	3	0	4	0	2	48
39	3	4	2	0	2	2	0	4	1	1	48
15	4	4	2	2	4	2	0	4	0	0	48
49	2	4	1	4	2	2	2	4	0	3	48
23	2	4	3	4	0	2	1	2	0	3	48
36	2	2	0	3	4	2	0	3	2	2	47
12	2	4	2	2	3	4	0	2	0	0	47
51	4	4	4	2	2	3	0	4	0	3	45
22	2	4	3	2	2	1	0	4	0	3	44
1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	2	38
27	4	0	3	3	2	1	2	0	0	2	36
17	2	0	2	3	2	2	0	0	0	0	35
10	3	0	1	2	3	2	0	2	0	1	33
44	0	2	1	4	0	1	0	0	0	2	30
9	1	0	0	2	3	0	0	4	2	0	30
29	2	0	2	0	1	3	0	0	0	2	27

Lampiran 2.2

HASIL ANALISIS IDB DAN IKB DARI DATA HASIL UJI COBA TES

KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA

NO	Butir Soal										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
59	4	4	4	1	3	4	3	3	3	3	3
50	4	3	3	1	4	4	3	4	3	4	3
53	4	2	4	1	4	4	3	4	3	4	3
7	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3	4
11	4	3	3	1	4	4	1	4	3	4	4
14	4	2	3	2	3	4	2	4	3	3	2
8	4	3	3	1	2	4	3	3	3	3	2
46	4	2	4	1	4	4	3	3	3	3	3
54	4	3	4	1	4	4	2	3	3	4	3
6	4	2	3	1	4	4	3	4	3	4	2
43	4	4	2	1	4	4	3	4	3	3	4
42	4	2	3	1	4	4	2	2	3	3	3
48	4	3	2	1	2	3	3	4	2	3	2
35	4	3	2	1	4	4	2	4	3	4	4
2	3	3	2	4	4	3	2	4	3	0	2
61	3	3	3	1	2	4	3	3	3	3	3
19	4	3	3	1	3	4	2	3	3	2	2
40	3	2	3	1	3	4	3	4	3	4	4
34	4	2	2	1	2	4	1	4	3	4	4
32	4	3	2	1	3	4	3	3	3	3	3
45	4	4	2	1	4	4	3	4	3	2	4
56	4	4	3	1	2	4	2	4	0	3	4
18	4	2	3	1	2	4	2	3	3	2	2
24	4	2	2	3	3	4	2	2	3	2	3
60	4	4	3	1	2	4	0	4	3	2	3
47	4	2	1	3	0	4	0	3	4	0	4
58	4	3	3	3	0	4	0	3	4	3	3
4	3	2	2	3	4	4	2	4	3	0	3
30	4	3	3	4	3	3	2	4	3	0	2
31	4	3	2	4	3	4	2	4	3	3	2
52	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2

NO	Butir Soal										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	4	3	3	1	2	2	0	4	3	3	2
37	4	2	3	0	3	4	1	3	3	3	3
5	4	4	3	4	1	4	2	4	3	2	2
21	3	3	2	4	4	4	0	4	3	0	4
38	4	2	3	1	4	4	1	1	2	3	2
33	3	2	3	1	3	4	3	4	3	2	3
41	4	3	3	4	0	4	1	2	4	0	2
26	4	3	2	1	3	2	0	4	3	3	2
25	4	4	2	1	3	2	1	4	3	3	2
62	3	2	3	3	2	4	2	3	4	3	3
20	3	1	2	0	4	3	2	4	3	3	2
55	4	2	1	0	0	4	3	4	2	3	4
57	4	1	1	3	0	4	3	1	4	2	4
3	3	2	3	0	2	4	4	4	3	3	3
28	3	2	3	1	3	4	2	3	3	4	2
13	3	2	3	0	3	4	0	4	3	0	2
39	3	4	2	0	3	4	3	3	3	4	3
15	4	3	2	1	3	3	2	3	3	2	4
49	3	1	3	3	2	3	1	3	3	2	2
23	4	2	2	1	3	4	1	4	3	3	2
36	3	2	2	1	2	4	3	4	2	4	2
12	4	2	2	1	3	4	2	4	3	3	2
51	3	3	0	3	3	3	1	0	3	0	4
22	3	0	2	1	3	4	2	3	3	2	2
1	4	4	3	0	3	3	2	4	3	3	1
27	3	0	3	0	4	4	2	0	3	0	4
17	4	2	2	0	3	4	3	3	0	3	2
10	3	2	1	0	3	3	0	2	3	2	3
44	4	0	2	1	0	2	4	4	1	2	0
9	4	3	2	0	1	4	2	0	2	0	1
29	3	4	1	0	1	2	1	2	1	2	2
IDB	0,26	0,77	0,71	0,65	0,77	0,32	0,50	0,65	0,06	0,58	0,77
IKB	0,46	0,32	0,31	0,17	0,33	0,46	0,20	0,40	0,35	0,31	0,34

No	Butir Soal									Total
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
59	2	3	3	3	3	4	4	3	4	64
50	4	4	4	3	2	0	3	1	2	59
53	3	3	3	3	4	0	4	0	3	59
7	4	2	2	4	3	1	4	3	4	59
11	3	2	4	3	4	1	3	0	4	59
14	4	4	3	4	3	1	4	0	3	58
8	3	2	4	0	4	4	4	2	3	57
46	4	3	4	2	3	0	3	0	4	57
54	3	3	3	2	2	0	4	0	4	56
6	3	4	2	4	3	1	2	0	3	56
43	4	2	2	2	3	1	4	0	2	56
42	4	3	2	3	3	0	4	2	3	55
48	2	4	4	4	3	2	4	0	2	54
35	3	2	1	3	3	1	3	0	3	54
2	4	2	4	4	1	4	2	0	3	54
61	4	3	4	4	3	0	4	1	0	54
19	3	2	4	4	3	1	4	0	3	54
40	3	2	1	4	3	1	4	0	1	53
34	4	2	4	3	4	1	3	0	1	53
32	2	2	4	2	3	0	3	2	3	53
45	2	2	4	3	3	0	0	0	4	53
56	4	3	4	2	1	1	3	0	4	53
18	2	4	3	3	3	1	4	0	4	52
24	4	2	3	4	0	1	2	2	4	52
60	4	2	2	4	3	0	4	0	3	52
47	4	2	3	4	2	2	4	2	4	52
58	4	2	3	3	3	0	3	1	3	52
4	4	3	0	4	3	1	3	0	3	51
30	3	2	2	0	2	4	0	3	4	51
31	3	3	3	2	2	0	4	0	0	51
52	3	4	3	3	4	1	3	0	3	51
16	4	3	3	4	2	4	0	0	3	50
37	3	2	3	4	3	1	2	0	3	50
5	2	2	2	3	3	0	2	0	3	50
21	3	2	3	4	1	0	4	0	2	50
38	4	3	2	3	3	1	4	0	3	50

No	Butir Soal									Total
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
33	1	3	0	4	2	0	4	2	3	50
41	4	0	2	4	3	3	4	0	3	50
26	4	2	3	2	2	3	2	1	4	50
25	3	2	2	0	2	4	4	0	3	49
62	4	2	2	0	2	0	4	0	3	49
20	4	3	2	3	3	0	4	0	3	49
55	4	3	3	4	1	0	4	0	3	49
57	3	2	3	4	3	0	4	0	3	49
3	4	2	3	3	2	0	0	0	4	49
28	4	2	3	0	2	0	4	0	3	48
13	4	3	4	4	3	0	4	0	2	48
39	4	2	0	2	2	0	4	1	1	48
15	4	2	2	4	2	0	4	0	0	48
49	4	1	4	2	2	2	4	0	3	48
23	4	3	4	0	2	1	2	0	3	48
36	2	0	3	4	2	0	3	2	2	47
12	4	2	2	3	4	0	2	0	0	47
51	4	4	2	2	3	0	4	0	3	45
22	4	3	2	2	1	0	4	0	3	44
1	0	2	2	0	2	0	0	0	2	38
27	0	3	3	2	1	2	0	0	2	36
17	0	2	3	2	2	0	0	0	0	35
10	0	1	2	3	2	0	2	0	1	33
44	2	1	4	0	1	0	0	0	2	30
9	0	0	2	3	0	0	4	2	0	30
29	0	2	0	1	3	0	0	0	2	27
IDB	0,65	0,71	0,71	0,71	0,77	0,70	0,71	0,90	0,84	
IKB	0,38	0,30	0,34	0,34	0,31	0,10	0,37	0,06	0,33	

Indeks Dayabeda Butir (IDB)

Indeks daya beda butir pada tes bertujuan untuk mengkaji kemampuan soal dalam membedakan siswa yang memiliki prestasi tinggi dengan siswa yang memiliki

prestasi rendah. Indeks daya beda butir untuk tes non dikotomis dapat dihitung dengan menggunakan formula:

$$IDB = \frac{\sum H - \sum L}{N(\text{Score}_{max} - \text{Score}_{min})}$$

Keterangan:

- IDB : Indeks daya beda butir
 $\sum H$: Jumlah skor kelompok atas
 $\sum L$: Jumlah skor kelompok bawah
 N : Jumlah responden
 Score_{max} : Skor tertinggi butir
 Score_{min} : Skor terendah butir

Berikut kriteria IDB yang ditunjukkan pada Tabel 1, tes standar yang dianjurkan memiliki nilai IDB lebih besar dari 0,20 ($IDB > 0,20$).

Tabel 1
Kriteri Indeks Daya Beda Butir (IDB)

Indeks Daya Beda Butir (IDB)	Kriteria
0,80-1,00	Sangat tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

Indeks Kesukaran Butir (IKB)

Indeks kesukaran butir bertujuan untuk mengetahui bermutu atau tidaknya butir-butir tes kemampuan berpikir kreatif fisika. Indeks kesukaran butir untuk tes non dikotomis dapat dihitung dengan menggunakan formula:

$$IKB = \frac{\sum H + \sum L - (2N \times \text{Score}_{min})}{2N(\text{Score}_{max} - \text{Score}_{min})}$$

Keterangan:

- IKB : Indeks kesukaran butir tes

- $\sum H$: Jumlah skor kelompok atas
 $\sum L$: Jumlah skor kelompok bawah
 N : Jumlah responden
 $Score_{max}$: Skor tertinggi butir
 $Score_{min}$: Skor terendah butir

Berikut kriteria IKB yang ditunjukkan pada Tabel 2, tes standar yang dianjurkan memiliki nilai IKB dengan interval 0,30 – 0,70.

Tabel 2
Kriteria Indeks Kesukaran Butir (IKB)

Indeks Kesukaran Butir (IKB)	Kriteria
0,80-1,00	Sangat mudah
0,60-0,80	Mudah
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Sukar
0,00-0,20	Sangat sukar



	SOAL 12	SOAL 13	SOAL 14	SOAL 15	SOAL 16	SOAL 17	SOAL 18	SOAL 19	SOAL 20	TOTAL
Spearson Correlation Sig. (2-tailed)	.035	.016	.282*	-.013	.150	.185	-.048	.142	.165	.296*
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Spearson Correlation Sig. (2-tailed)	-.040	-.069	-.124	-.041	.152	.178	.030	.157	.026	.250*
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Spearson Correlation Sig. (2-tailed)	.099	.137	.184	-.016	.194	.149	.063	.112	.273*	.468**
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Spearson Correlation Sig. (2-tailed)	.313*	-.071	.029	.077	-.055	.241	.153	.065	.193	.250
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Spearson Correlation	.057	.375**	-.064	-.015	.132	-.003	.000	-.081	.053	.323*

	SOAL 12	SOAL 13	SOAL 14	SOAL 15	SOAL 16	SOAL 17	SOAL 18	SOAL 19	SOAL 20	TOTAL
18 (2-tailed)	.001	.283	.689	.032	.140	.467		.460	.933	.000
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Pearson										
Correlation	-.071	-.179	-.063	.017	-.108	.249	.096	1	.172	.206
19 (2-tailed)	.584	.164	.625	.896	.403	.051	.460		.181	.108
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Pearson										
Correlation	.280*	.203	.152	-.045	.065	.323*	-.011	.172	1	.455**
20 (2-tailed)	.027	.113	.238	.726	.614	.010	.933	.181		.000
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Pearson										
Correlation	.599**	.396**	.261*	.324*	.438**	.265*	.463**	.206	.455**	1
21 (2-tailed)	.000	.001	.041	.010	.000	.038	.000	.108	.000	
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

Konsistensi Internal Butir

Indeks konsistensi internal butir tes esai dengan skala non dikotomis (skor 0-4) dapat dihitung dengan formula *product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : Indeks korelasi butir-total
- N : Jumlah responden
- X : Skor butir
- Y : Skor total

Apabila indeks korelasi butir-total di bawah 0,10 berarti butir tes memiliki derajat konsistensi butir yang rendah, sehingga butir tes ini tidak dapat dipergunakan. Apabila indeks korelasi butir berada pada rentang 0,10 – 0,30 direkomendasikan untuk direvisi. Sedangkan jika indeks korelasi butir-total di atas 0,30 maka butir soal dinyatakan memiliki derajat konsistensi internal butir yang tinggi.



Lampiran 2.4

HASIL ANALISIS KONSISTENSI INTERNATL TES (RELIABILITAS TES) KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF FISIKA

Scale: ALL VARIABLES

		N	%
Cases	Valid	62	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	62	100.0

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

Cronbach's Alpha	N of Items
.677	21

Konsistensi Internal Tes (Reliabilitas Tes)

Instrumen dalam penelitian ini dalam bentuk tes essay dengan skala penilaian non dikotomis (skor 0-4) sehingga konsistensi internal tes diestimasi berdasarkan koefisien Alfa Cronbach. Koefisien Alfa Cronbach dapat dihitung dengan formula Mehrens dan Lehmann.

$$\text{Alfa Cronbach} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{\sum S_x^2} \right]$$

Keterangan:

n : Jumlah butir tes

S_t^2 : Varian butir

S_x^2 : Varian total tes

Adapun kriteria-kriteria yang dapat diacu sebagai kriteria penolakan atau penerimaan konsistensi internal tes (reliabilitas internal tes), ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3
Kriteria Reliabilitas Tes

Batasan Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,80-1,00	Sangat tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

Keputusan:

Oleh karena reliabilitas tes hasil uji coba adalah 0,677 maka kriteria reliabilitas tes yang diperoleh adalah tinggi.



Lampiran 2.5

**REKAPITULASI HASIL ANALISIS UJI COBA TES KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF FISIKA**

No Butir	Indeks Daya Beda $d_{hitung} \geq 0,20$		Indeks Kesukaran Butir $I_{hitung} (0,30 - 0,70)$		Konsistensi Internal Butir $r_{hitung} \geq 0,30$		Keputusan
	IDB	Klasifikasi	IKB	Klasifikasi	r_{xy}	Klasifikasi	
1	0,26	Rendah	0,46	Sedang	0,296	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
2	0,77	Tinggi	0,31	Sukar	0,250	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
3	0,71	Tinggi	0,31	Sukar	0,468	Konsistensi	Digunakan
4	0,65	Tinggi	0,17	Sangat Sukar	0,250	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
5	0,77	Tinggi	0,33	Sukar	0,323	Konsistensi	Digunakan
6	0,32	Rendah	0,46	Sedang	0,373	Konsistensi	Digunakan
7	0,50	Sedang	0,20	Sukar	0,122	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
8	0,65	Tinggi	0,40	Sedang	0,390	Konsistensi	Digunakan
9	0,06	Sangat Rendah	0,35	Sukar	0,417	Konsistensi	Tidak Digunakan
10	0,58	Sedang	0,31	Sukar	0,342	Konsistensi	Digunakan
11	0,77	Tinggi	0,34	Sukar	0,390	Konsistensi	Digunakan
12	0,65	Tinggi	0,38	Sukar	0,599	Konsistensi	Digunakan
13	0,71	Tinggi	0,30	Sukar	0,396	Konsistensi	Digunakan

No Butir	Indeks Daya Beda $d_{hitung} \geq 0,20$		Indeks Kesukaran Butir $I_{hitung} (0,30 - 0,70)$		Konsistensi Internal Butir $r_{hitung} \geq 0,30$		Keputusan
	IDB	Klasifikasi	IKB	Klasifikasi	r_{xy}	Klasifikasi	
14	0,71	Tinggi	0,34	Sukar	0,261	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
15	0,71	Tinggi	0,34	Sukar	0,324	Konsistensi	Digunakan
16	0,77	Tinggi	0,31	Sukar	0,438	Konsistensi	Digunakan
17	0,70	Tinggi	0,10	Sangat Sukar	0,265	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
18	0,71	Tinggi	0,37	Sukar	0,463	Konsistensi	Digunakan
19	0,90	Sangat Tinggi	0,06	Sangat Sukar	0,206	Tidak Konsistensi	Tidak Digunakan
20	0,84	Sangat Tinggi	0,33	Sukar	0,455	Konsistensi	Digunakan



Lampiran 3.1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
(PERTEMUAN IV)**

Satuan Pendidikan : SMA
 Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pupuan
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X MIPA/Genap
 Materi Pokok : Momentum dan Impuls
 Model Pembelajaran : *Project Based e-Learning*
 Alokasi Waktu : 3 JP (3×45 Menit)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI.2 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	3.9.1 Menjelaskan konsep momentum 3.9.2 Menjelaskan konsep impuls 3.9.3 Menganalisis hubungan momentum dan impuls

	3.9.4 Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.	4.10.1 Mampu menentukan bahan/alat dalam merancang proyek 4.10.2 Mampu merancang sketsa produk 4.10.3 Mampu merancang prosedur pembuatan proyek

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

No	Tujuan Pembelajaran	Jenjang Pengetahuan
1	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>project based e-learning</i> siswa mampu menjelaskan konsep momentum	C2
2	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>project based e-learning</i> siswa mampu menjelaskan konsep impuls	C4
3	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>project based e-learning</i> siswa mampu menganalisis hubungan momentum dan impuls	C4
4	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>project based e-learning</i> siswa mampu menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	C4
6	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>project based e-learning</i> siswa mampu menentukan bahan/alat dalam merancang proyek	-
7	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>project based e-learning</i> siswa mampu merancang sketsa produk	-
8	Melalui kegiatan diskusi kelompok daring dengan model <i>prject based e-learning</i> siswa mampu merancang prosedur pembuatan proyek	-

D. MATERI PEMBELAJARAN

Kategori	Materi Pembelajaran
Fakta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bola yang ditendang dengan keras akan bergerak 2. Permainan adu kelereng 3. Dua mobil yang datang dari berlawanan arah dan saling bertabrakan

	<p>4. Paku yang ditancapkan di kayu lalu dipukul-pukul dengan palu.</p> <p>5. Memantul-mantulkan bola basket</p>
Konseptual	<p>1. Impuls</p> <p>Bola yang diam akan bergerak ketika diberikan gaya kepada bola dengan cara menendangnya. Gaya tendangan yang diberikan tersebut termasuk gaya kontak yang bekerja hanya dalam selang waktu yang singkat. Gaya tersebut disebut dengan gaya impulsif. Jadi gaya impulsif mengawali suatu percepatan dan menyebabkan bola bergerak cepat dan semakin cepat. Apabila rata-rata dari gaya impulsif (\bar{F}) dikalikan dengan selang waktu (Δt) selama gaya impuls bekerja disebut dengan Impuls (I), secara matematis dapat dituliskan menjadi:</p> $I = \bar{F}\Delta t$ <p>Keterangan: I : Impuls (Ns) \bar{F} : Gaya (N) Δt : Selang waktu (s)</p> <p>2. Momentum</p> <p>Jika terdapat dua buah benda bergerak dengan kecepatan sama, manakah yang lebih sukar kalian dihentikan, benda bermassa besar atau kecil? Jika terdapat dua buah benda bergerak dengan massa sama, manakah yang lebih sukar kalian dihentikan, benda dengan kecepatan tinggi atau rendah? Ukuran kesukaran untuk menghentikan gerakan suatu benda inilah yang disebut dengan Momentum (P), secara matematis dapat dituliskan menjadi:</p> $P = m\vec{v}$ <p>Keterangan: P : Momentum (kg.m/s) m : Massa benda (kg) \vec{v} : Kecepatan benda (m/s)</p> <p>3. Hubungan Momentum dengan Impuls</p> <p>Berdasarkan hukum II Newton di dapat bahwa:</p>

$$F = ma$$

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

$$F = \frac{\Delta mv}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

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

$$I = \Delta p$$

Jadi berdasarkan pada persamaan di atas, diketahui bahwa besarnya impuls akan sama dengan perubahan dari momentum benda tersebut.

$$I = \Delta p$$

$$I = p_{akhir} - p_{awal}$$

$$I = mv_{akhir} - mv_{awal}$$

Keterangan:

I : Impuls (Ns)

P : Momentum (kg m/s)

m : Massa benda (kg)

v_{akhir} : Kecepatan benda setelah tumbukan (m/s)

v_{awal} : Kecepatan benda sebelum tumbukan (m/s)

4. Hukum Kekekalan Momentum

Hukum kekekalan momentum berbunyi “*Dalam peristiwa tumbukan sentral, momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat setelah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada system*”

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

$$P_A + P_B = P'_A + P'_B$$

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

Keterangan:

m_A : massa benda A (kg)

m_B : massa benda B (kg)

v_A : kecepatan benda A sebelum tumbukan (m/s)

v_B : kecepatan benda B sebelum tumbukan (m/s)

v'_A : kecepatan benda A setelah tumbukan (m/s)

v'_B : kecepatan benda B setelah tumbukan (m/s)

Prinsip	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impuls merupakan besaran scalar 2. Momentum merupakan besaran vector 3. Arah momentum searah dengan arah kecepatan
Prosedur	-

E. PENDEKATAN/ MODEL/ METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik
 Model : *Project Based e-Learning*
 Metode : Diskusi kelompok via *WhatsApp (WA)* dan *Google Classroom (GC)*

F. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : LKS dan Video (*Youtube*)
 Alat : Laptop, *Handphone*, Internet/Wifi
 Sumber belajar :

1. Kanginan, M. (2013). *Fisika 1 untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga
2. Internet
3. Youtube
4. Sumber lain yang relevan



G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Sintaks Model <i>Project Based e-Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa menyampaikan salam/pangajali umat melalui grup WA. 2. Guru melakukan absensi dan siswa menyebutkan nomor absen masing-masing melalui grup WA. 3. Guru menyampaikan proses pembelajaran yang akan dilakukan. 	PPK: Religius	Otentik Asesmen (Terdapat pada Lampiran 1)	15 menit
Kegiatan Inti	Tahap 1: Menentukan Proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengupload <i>power point</i> pada GC yang berisikan gambar-gambar peristiwa yang berkaitan dengan impuls dan momentum. 2. Siswa mengunduh <i>power point</i> di GC. 3. Guru dan siswa mendiskusikan proyek yang dibuat dalam bentuk produk rancangan roket sederhana via grup WA. 4. Guru membagikan <i>link</i> video 	PPK: Rasa ingin tahu Disiplin Literasi: literasi dini 4C: <i>Communication</i> <i>Critical thinking</i> <i>Creatif thinking</i> Pendekatan: mengamati menanya mengomunikasikan	Otentik Asesmen (Terdapat pada Lampiran 2)	110 menit

Kegiatan	Sintaks Model <i>Project Based e-Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		<p>pada <i>youtube</i> mengenai proses pembuatan roket sederhana untuk memberikan gambaran mengenai proyek yang dibuat melalui grup WA.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memperlihatkan siswa untuk menonton video tersebut 6. Siswa dan guru membuat kesepakatan melalui diskusi di grup WA mengenai batas waktu penyelesaian proyek, aturan-aturan, dan sanksi bagi yang melanggar aturan. 7. Guru melakukan observasi penilaian sikap melalui respon siswa. 			
	<p>Tahap 2: Merancang langkah-langkah penyelesaian proyek</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LKS 04 melalui GC dan grup WA. 2. Guru menginstruksikan siswa untuk berdiskusi kelom- 	<p>PPK: Bertanggung jawab Disiplin</p> <p>4C: <i>Communication Collaboration</i></p>		

Kegiatan	Sintaks Model <i>Project Based e-Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		<p>pok di grup WA masing-masing.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru mempersilakan siswa untuk mulai melakukan diskusi perencanaan proyek sesuai dengan LKS yang dibagikan. 4. Siswa mulai melakukan pengumpulan informasi dan mengerjakan LKS. 5. Guru mempersilakan siswa untuk bertanya melalui grup WA atau chat personal kepada guru apabila mengalami kendala. 6. Guru melakukan penilaian sikap melalui respon siswa. 	<p><i>Critical thinking</i> <i>Creative thinking</i></p> <p>Pendekatan: Mengamati Menalar Mengomunikasikan Mengumpulkan informasi</p>		
	<p>Tahap 3: Menyusun jadwal penyelesaian proyek</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menyusun jadwal pengerjaan proyek disesuaikan dengan waktu yang telah diberikan guru. 2. Siswa berdiskusi mengenai pembagian tugas dalam pe- 	<p>PPK: Disiplin Bertanggung jawab</p> <p>4C: <i>Communication</i> <i>Colaboration</i> <i>Critical thinking</i></p> <p>Pendekatan:</p>		

Kegiatan	Sintaks Model <i>Project Based e-Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		<p>ngerjaan proyek melalui grup WA.</p> <p>3. Siswa bertanya apabila terdapat hal yang kurang jelas mengenai proyek.</p> <p>4. Guru melakukan penilaian sikap berdasarkan respon siswa.</p>	Mengomunikasikan		
Penutup		<p>1. Siswa diberikan kesempatan oleh guru untuk bertanya apabila ada yang masih kurang jelas mengenai proyek dan pembelajaran yang telah berlangsung.</p> <p>2. Guru dan siswa merefleksi pembelajaran yang telah dilaksanakan melalui WA dan GC.</p> <p>3. Guru menyampaikan beberapa informasi mengenai proyek dan materi yang akan dibahas selanjutnya.</p>	PPK: Religious	Otentik Asesmen (Terdapat pada Lampiran 1)	10 menit

Kegiatan	Sintaks Model <i>Project Based e-Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		4. Guru dan siswa bersama-sama mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan paramasathi.			



H. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Jenis/ Teknik	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	Sikap Spiritual	Observasi	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian, rubrik dan pedoman penskoran (<i>terdapat pada Lampiran 1</i>)
2	Sikap Sosial	Observasi	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian, rubrik dan pedoman penskoran (<i>terdapat pada Lampiran 2</i>)
3	Kognitif/ Pengetahuan	Penugasan	LKS (No. 3.10.1, 3.10.2, 3.10.3 dan 3.10.4)	Instrumen penilaian, rubric dan pedoman penskoran (<i>Teradapat pada Lampiran 3</i>)
4	Psikomotor/ Keterampilan	Penugasan	Penyajian rancangan proyek (LKS No. 4.10.1, 4.10.2, 4.10.3, 4.10.4, dan 4.10.5)	Instrumen penilaian, rubrik dan pedoman penskoran (<i>Terdapat pada Lampiran 3</i>)



LAMPIRAN

RPP 04

Lampiran 1

**PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL SISWA
SMA NEGERI 1 PUPUAN
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X/II

Indikator :

- 1.1.1 Menunjukkan rasa cinta kasih kepada Tuhan dengan cara menghormati dan menghargai sesama ciptaan Tuhan yang tercermin dari memberikan salam/pangajali.

A. Instrumen Penilaian Sikap Spiritual

No	Nama Siswa	Skor Kriteria Penilaian	Nilai	Predikat
1				
2				
3				
...				
N				

B. Pedoman Penskoran

1. Skor maksimal: $1 \times 4 = 4$

2. Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

3. Nilai sikap dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.

SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)

B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)

C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)

K = Kurang dengan intervalnya $< 60 (< 2,40)$

C. Rubrik Penilaian Sikap Spiritual

Kriteria Penilaian	Skor	Rubrik
Mengucapkan salam/pangajali sebelum memberikan pendapat/menanyakan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
	3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
	2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
	1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Lampiran 2

**PENILAIAN SIKAP SOSIAL SISWA
SMA NEGERI 1 PUPUAN
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X/II

Indikator :

- 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan diskusi kelompok daring terkait konsep impuls dan momentum
- 2.1.2 Menunjukkan sikap disiplin dan komunikatif dalam merancang proyek rancangan roket sederhana.

A. Instrumen Penilaian Sikap Sosial

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian*)					Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			
1									
2									
3									
...									
N									

B. Pedoman Penskoran

1. Skor maksimal: $5 \times 4 = 20$
2. Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai sikap dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.
 SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)
 B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)
 C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)
 K = Kurang dengan intervalnya < 60 ($< 2,40$)

C. Rubrik Penilaian Sikap Sosial

No.	Sikap	Skor	Indikator
1	Rasa ingin tahu	4	Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber

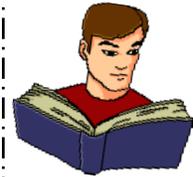
		2	Jarang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
2	Bertanggungjawab	4	Selalu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
3	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
4	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Jarang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
5	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti

Lampiran 3



LEMBAR KERJA SISWA 04

Materi pokok : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu : 100 menit
 Kelas : X MIPA 4



IDENTITAS KELOMPOK

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok (No Absen):

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.



A. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.10.1 Menjelaskan konsep momentum
- 3.10.2 Menjelaskan konsep impuls
- 3.10.3 Menganalisis hubungan momentum dan impuls
- 3.10.4 Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10.1 Mampu menentukan bahan/alat dalam merancang proyek
- 4.10.2 Mampu merancang sketsa produk
- 4.10.3 Mampu merancang prosedur pembuatan proyek

B. Tema

Proyek Rancangan Roket Sederhana

C. Merancang Proyek

- 3.10.1 Jelaskan apa itu momentum menurut pemahaman anda! Bagaimana persamaan momentum?

3.10.2 Jelaskan apa itu impuls berdasarkan pemahaman anda dan bagaimana persamaannya?

3.10.3 Bagaimana hubungan antara impuls dengan momentum? Carilah persamaannya berdasarkan hukum II Newton!

3.10.4 Bagaimana bunyi hukum kekekalan momentum? Berikanlah beberapa contoh penerapan hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari!

4.10.1 Berdasarkan pemahaman kalian di atas, buatlah landasan teori mengenai proyek rancangan roket sederhana!

Landasan teori yang digunakan disesuaikan dengan materi yang sedang dipelajari yaitu materi impuls dan momentum, landasan yang dibuat mengenai bagaimana roket dapat meluncur ke luar angkasa dengan menggunakan konsep impuls dan momentum, yang merupakan penerapan materi impuls dan momentum dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Buatlah rumusan masalah yang berkaitan dengan rancangan roket sederhana dalam lingkup impuls dan momentum!

Contoh: Bagaimana proses tumbukan dapat tercermin dari proses pengudaraan/peluncuran roket ke luar angkasa?

4.10.3 Deskripsikanlah alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan proyek rancangan roket sederhana kalian!

Alat yang dimaksud adalah alat yang bukan merupakan bagian dari produk roket sederhana, tetapi kehadirannya sangat mempengaruhi penyelesaian produk. Misal: Gunting, Pisau, dsb

NO	NAMA ALAT	KEGUNAAN
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
---	--	--

Bahan yang dimaksud adalah bahan yang merupakan bagian dari produk roket sederhana. Misal: botol, soda, dsb

NO	NAMA BAHAN	KEGUNAAN
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

4.10.4 Gambarkan sketsa produk roket sederhana yang akan anda buat! Beserta keterangan bahan yang digunakan!

Gambarlah dengan jelas produk roket sederhana yang akan dibuat

4.10.5 Bagaimana langkah-langkah pembuatan proyek yang akan kalian kerjakan? Beserta analisislah waktu dan jadwal pembuatan rancangan roket sederhana!

alokasi waktu : 7 April 2020
nama petugas : Ni Putu Sri Sulis Setia Wati
hal yang dikerjakan : mengetik laporan rancangan roket sederhana pada bagian landasana teori.

NO	ALOKASI WAKTU	NAMA PETUGAS	HAL YANG AKAN DIKERJAKAN
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

NAMA KELOMPOK:

TOTAL SKOR

NILAI

TTD

NI PUTU SRI SULIS SETIA WATI

A. Pedoman Penskoran LKS 04 (No 3.10.1 – 3.10.4)

1. Skor maksimal: $4 \times 4 = 16$
2. Nilai = $\frac{\text{Jumlahskor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.
 SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)
 B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)
 C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)
 K = Kurang dengan intervalnya < 60 ($< 2,40$)

B. Rubrik Penilaian LKS 04 (No 3.10.1 – 3.10.4)

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

C. Pedoman Penskoran LKS 04 (No 4.10.1 – 34.10.5)

1. Skor maksimal: $6 \times 4 = 24$
2. Nilai = $\frac{\text{Jumlahskor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.
 SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)
 B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)
 C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)

K = Kurang dengan intervalnya < 60 ($< 2,40$)

D. Rubrik Penilaian LKS 04 (No 3.10.1 – 3.10.4)

No	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1	Tinjauan Literatur	4	Tinjauan literatur materi usaha dan energi yang lengkap dan sesuai dengan proyek rancangan roket sederhana.
		3	Tinjauan literatur materi usaha dan energi yang lengkap namun tidak sesuai dengan proyek rancangan roket sederhana.
		2	Tinjauan literatur materi usaha dan energi yang kurang lengkap dan sesuai dengan proyek rancangan roket sederhana.
		1	Tinjauan literatur materi usaha dan energi yang tidak lengkap dan tidak sesuai dengan proyek rancangan roket sederhana.
2	Rumusan Masalah	4	Menentukan rumusan masalah yang tepat dan sesuai dengan proyek yang dikerjakan dan dapat terpecahkan di pembahasan
		3	Menentukan rumusan masalah yang tepat dan sesuai dengan proyek yang dikerjakan namun tidak dapat terpecahkan di pembahasan
		2	Menentukan rumusan masalah yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan proyek yang dikerjakan dan dapat terpecahkan di pembahasan
		1	Menentukan rumusan masalah yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan proyek yang dikerjakan, serta tidak dapat terpecahkan di pembahasan
3	Alat/bahan	4	Rancangan alat dan bahan pembuatan proyek rancangan roket sederhana lengkap
		3	Rancangan alat dan bahan pembuatan proyek rancangan roket sederhana cukup lengkap
		2	Rancangan alat dan bahan pembuatan proyek rancangan roket sederhana kurang lengkap
		1	Rancangan alat dan bahan pembuatan proyek rancangan roket sederhana tidak lengkap
4	Sketsa Produk	4	Terdapat gambaran rancangan proyek dan jelas
		3	Terdapat gambaran rancangan proyek, namun kurang jelas
		2	Terdapat gambaran rancangan proyek, namun tidak jelas
		1	Tidak terdapat gambaran rancangan proyek
5		4	Prosedur pembuatan yang lengkap dan terstruktur

	Prosedur Pembuatan	3	Prosedur pembuatan yang lengkap namun tidak terstruktur
		2	Prosedur pembuatan yang kurang lengkap namun terstruktur
		1	Prosedur pembuatan yang tidak lengkap dan tidak terstruktur



Lampiran 3.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (PERTEMUAN 4)

Satuan Pendidikan : SMA
 Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pupuan
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X MIPA/Genap
 Materi Pokok : Usaha dan Energi
 Model Pembelajaran : *Direct E-Learning*
 Alokasi Waktu : 3 JP (3×35 Menit)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

KI.1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI.2	Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI.3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI.4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	3.9.5 Menjelaskan konsep momentum
	3.9.6 Menjelaskan konsep impuls
	3.9.7 Menganalisis hubungan momentum dan impuls
	3.9.8 Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

4.11 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.	4.10.1 Mempresentasikan hasil analisis mengenai impuls dan momentum
--	---

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

No	Tujuan Pembelajaran	Jenjang Pengetahuan
1	Melalui kegiatan diskusi daring dengan model <i>direct instruction</i> berbasis <i>e-learning</i> siswa mampu menjelaskan konsep momentum	C2
2	Melalui kegiatan diskusi daring dengan model <i>direct instruction</i> berbasis <i>e-learning</i> siswa mampu menjelaskan konsep impuls	C4
3	Melalui kegiatan diskusi daring dengan model <i>direct instruction</i> berbasis <i>e-learning</i> siswa mampu menganalisis hubungan momentum dan impuls	C4
4	Melalui kegiatan diskusi daring dengan model <i>direct instruction</i> berbasis <i>e-learning</i> siswa mampu menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	C4
5	Melalui kegiatan diskusi daring dengan model <i>direct instruction</i> berbasis <i>e-learning</i> siswa mampu mempresentasikan hasil analisis mengenai impuls dan momentum	-

D. MATERI PEMBELAJARAN

Kategori	Materi Pembelajaran
Fakta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bola yang ditendang dengan keras akan bergerak 2. Permainan adu kelereng 3. Dua mobil yang datang dari berlawanan arah dan saling bertabrakan 4. Paku yang ditancapkan di kayu lalu dipukul-pukul dengan palu. 5. Memantul-mantulkan bola basket
Konseptual	<ol style="list-style-type: none"> 5. Impuls Bola yang diam akan bergerak ketika diberikan gaya kepada bola dengan cara menendangnya. Gaya tendangan yang diberikan tersebut termasuk gaya kontak yang bekerja hanya dalam selang waktu yang singkat. Gaya tersebut disebut dengan gaya impulsif. Jadi gaya impulsif mengawali suatu percepatan dan menyebabkan bola bergerak cepat dan semakin cepat. Apabila rata-rata dari gaya impulsif (\bar{F}) dikalikan dengan selang

waktu (Δt) selama gaya impuls bekerja disebut dengan **Impuls** (I), secara matematis dapat dituliskan menjadi:

$$I = \bar{F}\Delta t$$

Keterangan:

I : Impuls (Ns)

\bar{F} : Gaya (N)

Δt : Selang waktu (s)

6. Momentum

Jika terdapat dua buah benda bergerak dengan kecepatan sama, manakah yang lebih sukar kalian dihentikan, benda bermassa besar atau kecil? Jika terdapat dua buah benda bergerak dengan massa sama, manakah yang lebih sukar kalian dihentikan, benda dengan kecepatan tinggi atau rendah? Ukuran kesukaran untuk menghentikan gerakan suatu benda inilah yang disebut dengan **Momentum** (P), secara matematis dapat dituliskan menjadi:

$$P = m\vec{v}$$

Keterangan:

P : Momentum (kg.m/s)

m : Massa benda (kg)

\vec{v} : Kecepatan benda (m/s)

7. Hubungan Momentum dengan Impuls

Berdasarkan hukum II Newton di dapat bahwa:

$$F = ma$$

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

$$F = \frac{\Delta mv}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

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

$$I = \Delta p$$

Jadi berdasarkan pada persamaan di atas, diketahui bahwa besarnya impuls akan sama dengan perubahan dari momentum benda tersebut.

$$I = \Delta p$$

$$I = p_{akhir} - p_{awal}$$

$$I = mv_{akhir} - mv_{awal}$$

Keterangan:

I : Impuls (Ns)

	<p> P : Momentum (kg m/s) m : Massa benda (kg) v_{akhir}: Kecepatan benda setelah tumbukan (m/s) v_{awal} : Kecepatan benda sebelum tumbukan (m/s) </p> <p>8. Hukum Kekekalan Momentum Hukum kekekalan momentum berbunyi “<i>Dalam peristiwa tumbukan sentral, momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat setelah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem</i>”</p> $P_{sebelum} = P_{sesudah}$ $P_A + P_B = P'_A + P'_B$ $m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$ <p>Keterangan: m_A : massa benda A (kg) m_B : massa benda B (kg) v_A : kecepatan benda A sebelum tumbukan (m/s) v_B : kecepatan benda B sebelum tumbukan (m/s) v'_A : kecepatan benda A setelah tumbukan (m/s) v'_B : kecepatan benda B setelah tumbukan (m/s)</p>
Prinsip	<p>4. Impuls merupakan besaran scalar 5. Momentum merupakan besaran vector 6. Arah momentum searah dengan arah kecepatan</p>
Prosedur	-

E. PENDEKATAN/ MODEL/ METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Sainifik
Model : *Direct E-learning*
Metode : Diskusi dan ceramah via WA

F. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : LKS dan Power Point via *WhatsApp* (WA) dan *Google Classroom* (GC)
Alat : Laptop, *Handphone*, Internet/Wifi
Sumber belajar :
5. Kanginan, M. (2013). *Fisika 1 untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga
6. Internet
7. Sumber lain yang relevan

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Sintaks Model <i>Direct E-learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Tahap 1: <i>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam pembuka dan pangsajali umat melalui grup WA 2. Guru melakukan absensi dan siswa menyebutkan nomor absen masing-masing melalui grup WA. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan materi yang akan dibahas. 	PPK: Religius	Otentik Asesmen (Terdapat pada Lampiran 1)	5 menit
Kegiatan Inti	Tahap 2: <i>mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengupload <i>power point</i> ke grup GC dan juga membagikan <i>power point</i> melalui WA. 2. Siswa mengunduh <i>power point</i> yang telah dibagikan oleh guru. 3. Guru memberikan contoh soal dan penyelesaiannya pada <i>power point</i> yang 	PPK: Rasa ingin tahu Disiplin 4C: <i>Communication</i> <i>Critical thinking</i> Pendekatan: Mengamati Menanya Mengomunikasikan	Otentik Asesmen (Terdapat pada Lampiran 2)	35 menit

Kegiatan	Sintaks Model <i>Direct E-learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		<p>telah dibagikan.</p> <p>4. Siswa bertanya melalui grup WA atau chat personal apabila terdapat hal-hal yang belum dimengerti.</p> <p>5. Guru menjelaskan kembali melalui WA apabila terdapat yang kurang dimengerti oleh siswa.</p> <p>6. Guru melakukan penilaian sikap terhadap respon siswa di grup WA.</p>			
	<p>Tahap 3: Membimbing Pelatihan</p>	<p>1. Guru membagikan LKS 04 melalui GC terkait dengan materi yang telah dijelaskan.</p> <p>2. Siswa mengerjakan LKS dengan melakukan pengumpulan data dari berbagai sumber.</p> <p>3. Guru mempersilahkan siswa untuk bertanya</p>	<p>PPK: Bertanggung jawab Disiplin</p> <p>4C: <i>Communication</i> <i>Collaboration</i> <i>Critical thinking</i> <i>Creative thinking</i></p> <p>Pendekatan: Mengamati Menalar Mengomunikasikan</p>		

Kegiatan	Sintaks Model <i>Direct E-learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		<p>apabila terdapat hal-hal yang belum dipahami dengan jelas melalui WA.</p> <p>4. Guru melakukan penilaian sikap terhadap respon siswa di WA.</p>	Mengumpulkan informasi		
	<p>Tahap 4: <i>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i></p>	<p>1. Guru memeriksa keberhasilan siswa dalam mengerjakan LKS 04 di GC.</p> <p>2. Guru memberikan komentar terhadap pekerjaan siswa.</p> <p>3. Guru memberikan kesimpulan dari materi yang dipelajari.</p> <p>4. Siswa mencermati dan mencatat kesimpulan yang diberikan guru.</p>	<p>PPK: Disiplin Bertanggung jawab</p> <p>4C: <i>Communication</i></p> <p>Pendekatan: Mengomunikasikan</p>	Asesmen Keterampilan (<i>Terdapat pada lampiran 4</i>)	
	<p>Tahap 5: <i>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan konsep</i></p>	<p>1. Guru memberikan latihan soal-soal yang lebih kompleks, untuk mengasah kemampuan</p>	<p>PPK: Disiplin Bertanggung jawab</p> <p>4C: <i>Critical thinking</i></p>		

Kegiatan	Sintaks Model <i>Direct E-learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		<p>siswa lebih dalam.</p> <p>2. Siswa melakukan latihan soal-soal yang lebih kompleks dan mengasah kemampuan dalam menyelesaikan soal penerapan konsep di GC.</p>	<p><i>Creative thinking</i></p> <p>Pendekatan: Mengomunikasikan Menalar</p>		
Penutup		<p>1. Siswa diberikan kesempatan oleh guru untuk bertanya apabila ada yang masih kurang jelas mengenai materi pembelajaran yang telah berlangsung.</p> <p>2. Guru dan siswa merefleksi pembelajaran yang telah dilaksanakan melalui WA.</p> <p>3. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari minggu depan untuk dipelajari di rumah.</p> <p>4. Guru dan siswa bersama-sama mengakhiri</p>	PPK: Religious	Otentik Asesmen (Terdapat pada Lampiran 1)	5 menit

Kegiatan	Sintaks Model <i>Direct E-learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Karakter	Asesmen	Alokasi Waktu
		pembelajaran dengan mengucapkan paramasathi.			



H. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Jenis/ Teknik	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	Sikap Spiritual	Observasi	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian, rubrik dan pedoman penskoran (<i>terdapat pada Lampiran 1</i>)
2	Sikap Sosial	Observasi	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian, rubrik dan pedoman penskoran (<i>terdapat pada Lampiran 2</i>)
3	Kognitif/ Pengetahuan	Penugasan	LKS	Instrumen penilaian, rubric dan pedoman penskoran (<i>Teradapat pada Lampiran 3</i>)
4	Psikomotor/ Keterampilan	Observasi	Lembar penilaian keterampilan	Instrumen penilaian, rubrik dan pedoman penskoran (<i>Terdapat pada Lampiran 4</i>)



LAMPIRAN RPP 04



Lampiran 1

**PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL SISWA
SMA NEGERI 1 PUPUAN
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X/II

Indikator :

- 1.1.2 Menunjukkan rasa cinta kasih kepada Tuhan dengan cara menghormati dan menghargai sesama ciptaan Tuhan yang tercermin dari memberikan salam/panganjali.

A. Instrumen Penilaian Sikap Spiritual

No	Nama Siswa	Skor Kriteria Penilaian	Nilai	Predikat
1				
2				
3				
...				
N				

B. Pedoman Penskoran

4. Skor maksimal: $1 \times 4 = 4$

5. Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

6. Nilai sikap dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.

SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)

B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)

C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)

K = Kurang dengan intervalnya $< 60 (< 2,40)$

C. Rubrik Penilaian Sikap Spiritual

Kriteria Penilaian	Skor	Rubrik
Mengucapkan salam/panganjali sebelum memberikan pendapat/menanyakan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
	3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
	2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
	1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Lampiran 2

**PENILAIAN SIKAP SOSIAL SISWA
SMA NEGERI 1 PUPUAN
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X/II

Indikator :

2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan menyelesaikan tugas impuls dan momentum

2.1.2 Menunjukkan sikap disiplin dan komunikatif dalam menyelesaikan tugas mengenai materi impuls dan momentum

D. Instrumen Penilaian Sikap Sosial

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian*)					Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			
1									
2									
3									
...									
N									

E. Pedoman Penskoran

4. Skor maksimal: $5 \times 4 = 20$

5. Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

6. Nilai sikap dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.

SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)

B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)

C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)

K = Kurang dengan intervalnya $< 60 (<2,40)$

F. Rubrik Penilaian Sikap Sosial

No.	Sikap	Skor	Indikator
1	Rasa ingin tahu	4	Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
2	Bertanggung-jawab	4	Selalu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan

		3	Sering bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan
3	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
4	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Jarang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
5	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti

Lampiran 3



LEMBAR KERJA SISWA 04

Materi pokok : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu : 100 menit
 Kelas : X MIPA 3



Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 3.9.9 Menjelaskan konsep momentum
- 3.9.10 Menjelaskan konsep impuls
- 3.9.11 Menganalisis hubungan momentum dan impuls
- 3.9.12 Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

Kerjakanlah persoalan berikut ini pada GC!

1. Nanda menendang bola sepak dengan gaya rata-rata sebesar 40 N. Lama bola bersentuhan dengan kakinya adalah 0,05 s. hitunglah impuls yang terjadi!
2. Bola kasti bermassa 145 gram dilempar dengan kecepatan 39 m/s, ternyata dapat dipukul balik hingga mencapai kecepatan 52 m/s. hitunglah impuls yang terjadi pada bola kasti!
3. Sebuah benda bermassa 4 kg dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari ketinggian 62,5 m. Berapakah momentum benda pada saat menumbuk tanah? Jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$.
4. Sebuah mobil A bermassa 800 kg bergerak ke kanan dengan kelajuan 10 m/s. Sebuah mobil B bergerak ke kiri dengan kelajuan 15 m/s dan massa 600 kg. Hitunglah momentum mobil A dan mobil B!
5. Benda A dan B masing-masing bermassa 8 kg dan 10 kg. Bergerak saling mendekat dan kemudian saling bertumbukan. Setelah bertumbukan kedua benda berbalik arah dengan kecepatan masing-masing 8 m/s dan 4 m/s. Berapakah kecepatan benda B sebelum tumbukan? Jika kecepatan benda A sebelum tumbukan 12 m/s.
6. Peluru bermassa 20 gram ditembakkan dengan kecepatan 230 m/s mengenai balok bermassa 2 kg yang diam di atas lantai. Ternyata peluru melewati bagian dalam balok dan menembus balok. Kecepatan peluru setelah menembus balok menjadi 160 m/s. Hitunglah kecepatan balok setelah ditembus peluru!

7. Dua troli A dan B masing-masing bermassa 1,5 kg bergerak saling mendekat dengan kecepatan troli A 4 m/s dan troli B 5 m/s. Jika kedua troli bertumbukan dan setelah bertumbukan tidak terjadi lenting sama sekali (kedua troli menempel). Hitunglah kecepatan kedua troli sesudah tumbukan dan arah pergerakannya!



A. Kunci Jawaban LKS 04

NO	JAWABAN
1	Diketahui: $F = 40 \text{ N}$ $\Delta t = 0,05 \text{ s}$ Ditanya: $I = \dots ?$ Jawab: $I = F\Delta t$ $I = 40 \times 0,05$ $I = 2 \text{ Ns}$
2	Diketahui: $m = 145 \text{ gram} = 0,145 \text{ kg}$ $v = 39 \text{ m/s}$ $v' = 52 \text{ m/s}$ Ditanya: $I = \dots ?$ Jawab: $I = \Delta p$ $I = mv' - mv$ $I = 0,145(52) - 0,145(39)$ $I = 7,54 - 5,655$ $I = 1,885 \text{ Ns}$
3	Diketahui: $m = 4 \text{ kg}$ $h = 62,5 \text{ m}$ $v_0 = 0 \text{ m/s}$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ Ditanya: $p = \dots ?$ Jawab: $p = mv$ Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan saat menumbuk tanah, maka pertama harus mencari kecepatan benda saat menumbuk tanah. $v_t^2 = v_0^2 + 2gh$ $v_t^2 = 0 + 2(9,8)(62,5)$ $v_t^2 = 1225$ $v_t = \sqrt{1225} = 35 \text{ m/s}$ Mencari momentum pada saat menumbuk tanah: $p = mv$ $p = 4 \times 35$ $p = 140 \text{ kg m/s}$
4	Diketahui: $m_A = 800 \text{ kg}$ $m_B = 600 \text{ kg}$ $v_A = 10 \text{ m/s}$ $v_b = -15 \text{ kg}$

	<p>Ditanya: $p_A = \dots ?$ $p_B = \dots ?$</p> <p>Jawab: $p_A = m_A v_A$ $p_A = 800 \times 10 = 8.000 \text{ kgm/s}$ $p_B = m_B v_B$ $p_B = 600 \times (-15) = -9.000 \text{ kgm/s}$</p>
5	<p>Diketahui: Anggap arah benda A sebelum tumbukan bernilai (+) dan arah benda B sebelum tumbukan bernilai (-)</p> <p>$m_A = 8 \text{ kg}$ $m_B = 10 \text{ kg}$ $v_A = 12 \text{ m/s}$ $v_A' = -8 \text{ m/s}$ $v_B' = 4 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanya: $v_B = \dots ?$</p> <p>Jawab: $m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$ $8(12) + 10(v_B) = 8(-8) + 10(4)$ $96 + 10v_B = -64 + 40$ $10v_B = -64 + 40 - 96$ $10v_B = -64 + 40 - 96$ $10v_B = -120$ $v_B = -12 \text{ m/s}$</p> <p>Jadi kecepatan awal (sebelum tumbukan) benda B adalah 12 m/s dan tanda negative berarti menunjukkan arah yang berlawanan dengan arah benda A.</p>
6	<p>Diketahui: Anggap arah peluru adalah positif</p> <p>$m_p = 20 \text{ gram} = 0,02 \text{ kg}$ $m_B = 2 \text{ kg}$ $v_p = 230 \text{ m/s}$ $v_B = 0 \text{ m/s}$ (keadaan diam) $v_p' = 160 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanya: $v_B' = \dots ?$</p> <p>Jawab: $m_p v_p + m_B v_B = m_p v_p' + m_B v_B'$ $0,02(230) + 2(0) = 0,02(160) + 2(v_B')$ $4,6 + 0 = 3,2 + 2v_B'$ $4,6 - 3,2 = 2v_B'$ $1,4 = 2v_B'$ $0,7 \text{ m/s} = v_B'$</p> <p>Jadi kecepatan balok setelah tumbukan adalah 0,7 searah dengan arah peluru.</p>

7	<p>Diketahui: Anggap arah troli A sebelum tumbukan (+) dan arah troli B sebelum tumbukan (-)</p> <p>$m_A = 1,5 \text{ kg}$</p> <p>$m_B = 1,5 \text{ kg}$</p> <p>$v_A = 4 \text{ m/s}$</p> <p>$v_B = -5 \text{ m/s}$</p> <p>$v_A' = v_B'$ (menempel setelah tumbukan/ tak lenting)</p> <p>Ditanya: $v_A' = v_B' = \dots ?$</p> <p>Jawab: $m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$</p> <p>$1,5(4) + 1,5(-5) = 1,5v_A' + 1,5v_B'$</p> <p>$6 - 7,5 = 1,5v_A' + 1,5v_A'$</p> <p>$-1,5 = 3v_A'$</p> <p>$-0,5 \text{ m/s} = v_A'$</p> <p>Jadi Troli A dan B memiliki kecepatan 0,5 m/s setelah tumbukan dan tanda negative menunjukkan bahwa kedua troli bergerak searah dengan arah troli B sebelum tumbukan.</p>
---	---

B. Pedoman Penskoran LKS 04

- Skor maksimal: $7 \times 5 = 35$
- Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
- Nilai dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.
 SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)
 B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)
 C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)
 K = Kurang dengan intervalnya < 60 ($< 2,40$)

C. Rubrik Penilaian LKS 04

No	Penyelesaian	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan dengan satuan yang salah.	4

3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar.	3
4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat.	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab	0



Lampiran 4

**PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA
SMA NEGERI 1 PUPUAN
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X/II

Indikator :

4.10.1 Mempresentasikan hasil analisis mengenai impuls dan momentum

A. Instrumen Penilaian Sikap Sosial

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian*)			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)			
1							
2							
3							
...							
N							

B. Pedoman Penskoran

7. Skor maksimal: $3 \times 4 = 12$

8. Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

9. Nilai sikap dapat dikualifikasikan dalam predikat sebagai berikut.

SB = Sangat baik dengan interval 80-100 (3,20-4,00)

B = Baik dengan interval 70-79 (2,80-3,19)

C = Cukup dengan interval 60-69 (2,40-2,79)

K = Kurang dengan intervalnya < 60 ($< 2,40$)

C. Rubrik Penilaian Keterampilan

No.	Sikap	Skor	Indikator
1	Pelaksanaan	4	Mampu menyelesaikan soal sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari.
		3	Mampu menyelesaikan soal sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan sebagian variabel yang seharusnya dicari.
		2	Kurang mampu menyelesaikan soal sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan tidak terdapat variabel yang dicari
		1	Tidak mampu menganalisis dan mengolah bahan sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari.

2	Menyimpulkan hasil analisis	4	Simpulan sesuai dengan tujuan, didasarkan atas hasil analisis, dan disajikan dengan singkat dan jelas
		3	Simpulan sesuai dengan tujuan, didasarkan atas hasil analisis, dan disajikan dengan kurang jelas
		2	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan, walaupun didasarkan atas hasil analisis
		1	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan dan tidak didasarkan atas hasil analisis
3	Menyerahkan hasil analisis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	4	Mampu menyerahkan hasil analisis tepat waktu
		3	Menyerahkan hasil analisis terlambat 10 menit
		2	Menyerahkan hasil analisis terlambat 30 menit
		1	Menyerahkan hasil analisis terlambat lebih dari 30 menit



Lampiran 4.1

REKAPITULASI DATA HASIL *PRETEST* SISWAA. DATA HASIL *PRETEST* KELOMPOK EKSPERIMEN (MIPA 4)

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Komang Ary Swastika	0	1	2	0	1	0	1	0	1	1
2	I Wayan Erik Sutrisna	0	1	2	2	1	2	0	0	0	1
3	Ni Komang Dwik Febrianti	1	1	1	1	0	1	0	0	2	0
4	I Kadek Suasyana	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
5	I Putu Darma Putra	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
6	I Made Gede Weda Pradnyana	1	1	2	1	2	1	1	1	0	0
7	I Putu Suwastawa	1	1	2	0	1	2	0	0	2	1
8	I Wayan Sudiantara	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
9	I Made Ari Pramana Putra	1	1	1	0	2	1	0	1	2	1
10	I Nyoman Tri Permana	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1
11	I Gede Raditya Darma Kusuma	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
12	I Made Diva Dwipayana	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
13	I Kadek Bayu Suryanto	1	1	2	0	0	1	1	1	1	1
14	I Gusti Made Adi Permana	1	2	1	2	2	1	0	0	2	1
15	Ni Putu Eka Sri Artini	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
16	Ni Putu Urmila Santi	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
17	Ni Luh Gede Nia Pitriyani	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0
18	Ni Putu Selsi	1	1	2	1	2	0	0	0	2	1
19	Ni Putu Ayu Artiyani	1	2	0	0	2	2	0	0	2	1
20	Ni Made Wilayani	1	1	2	0	1	2	0	1	1	0
21	Ni Luh Gede Mita Ariani	1	1	2	0	1	1	0	1	1	0
22	Ni Ketut Suwiti Neliyantini	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0
23	Ni Luh Putu Indah Juliyanti	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2
24	Ni Made Angga Vika Yuslita	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0
25	Ni Komang Ayu Intari	0	2	2	2	2	0	0	2	0	0
26	Elsa Maharani	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
27	Desak Putu Shantyni Rahma Dewi	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
28	Ni Ketut Widi Antika Sari	1	1	1	1	2	0	1	0	0	1
29	I Gede Antoni	1	0	1	1	0	2	1	1	0	0

No	Butir Soal		Total
	11	12	
1	1	0	8
2	1	0	10
3	1	0	8
4	2	0	10
5	1	0	7
6	0	1	11
7	1	1	12
8	2	1	10
9	1	1	12
10	1	0	11
11	1	0	9
12	1	0	8
13	0	0	9
14	1	0	13
15	0	0	11
16	1	1	9
17	0	0	10
18	1	0	11
19	1	1	12
20	1	0	10
21	1	0	9
22	0	0	11
23	2	0	12
24	2	1	11
25	1	0	11
26	2	1	10
27	1	0	8
28	1	1	10
29	1	1	9



B. DATA HASIL *PRETEST* KELOMPOK KONTROL (MIPA 3)

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Komang Santa Yoga	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2
2	I Kadek Arya Pastika Yoga	1	2	2	1	1	0	2	2	0	0
3	I Kadek Adi Wirayudha	0	2	2	0	0	0	2	1	0	1
4	Ni Putu Ayu Indra Kusuma Dewi	0	0	2	0	1	2	2	0	0	1
5	I Komang Adi	0	0	0	2	1	0	0	2	0	1
6	I Putu Andi Artamayasa	1	2	1	2	2	0	2	0	0	0
7	I Made Wahyu Diatmika	2	1	2	0	1	2	2	0	0	0
8	I Gede Anom Arta Bawa	1	2	2	1	1	1	2	0	0	0
9	I Kadek Agus Pande Yasa	1	2	1	2	0	0	0	0	0	1
10	I Made Indra Kusuma	1	0	2	2	0	2	2	0	1	0
11	I Komang Adi Putra	1	2	2	1	0	1	1	0	0	0
12	I Made Aldy Kusuma Dewa	2	1	2	0	0	2	2	0	1	1
13	David Saputra Okom	1	0	1	2	2	2	1	0	0	0
14	I Gede Andika Dana Pratama	0	1	2	0	0	2	1	2	1	0
15	Ni Ketut Lisna Yanti	0	0	1	0	2	1	3	0	1	1
16	Ni Kadek Ermi Yani	1	0	2	0	1	1	2	0	2	0
17	Ni Wayan Wiyandari	1	2	0	2	0	0	2	2	1	0
18	Ni Komang Suartini	1	2	2	0	2	0	0	2	0	0
19	Ni Kadek Sekar Dewi	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0
20	I Nyoman Astawa	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2
21	Ni Made Devy Adelia Pratiwi	2	0	0	0	1	0	2	1	1	0
22	Luh Riantini	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0
23	Luh Gede Nurita Handayani	1	2	2	1	2	2	0	0	0	0
24	Sayu Ketut Juniastika	0	0	2	0	1	2	2	0	1	1
25	Luh Putu Christina Ayuni	1	0	2	0	1	2	2	0	1	1
26	I Gede Purnaba	2	0	1	2	0	0	0	1	0	2
27	I Wayan Sudantha	2	1	0	1	1	2	1	2	0	0

No	Butir Soal		Total
	11	12	
1	0	0	8
2	0	0	11
3	0	0	8
4	0	0	8
5	2	1	9

No	Butir Soal		Total
	11	12	
6	1	0	11
7	0	0	10
8	0	0	10
9	0	2	9
10	2	0	12
11	0	0	8
12	0	0	11
13	0	0	9
14	0	2	11
15	1	0	10
16	0	2	11
17	0	0	10
18	2	2	13
19	2	2	12
20	0	1	11
21	1	0	8
22	0	0	9
23	0	0	10
24	0	0	9
25	0	1	11
26	0	0	8
27	0	0	10



Lampiran 4.2

REKAPITULASI DATA HASIL *POSTTEST* SISWAA. DATA HASIL *POSTTEST* KELOMPOK EKSPERIMEN (MIPA 4)

Korektor 1

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Komang Ary Swastika	1	3	4	4	1	4	3	3	1	2
2	I Wayan Erik Sutrisna	0	3	4	4	4	4	4	3	2	2
3	Ni Komang Dwik Febrianti	1	2	3	4	0	4	4	0	2	3
4	I Kadek Suasyana	2	3	4	4	2	3	4	0	0	2
5	I Putu Darma Putra	1	2	3	4	2	4	2	0	2	2
6	I Made Gede Weda Pradnyana	4	3	4	4	2	4	3	2	3	1
7	I Putu Suwastawa	1	1	3	4	1	3	4	4	3	3
8	I Wayan Sudiantara	1	1	3	4	2	4	4	1	4	2
9	I Made Ari Pramana Putra	1	1	4	3	2	4	4	3	3	3
10	I Nyoman Tri Permana	4	1	4	3	4	4	3	2	3	2
11	I Gede Raditya Darma Kusuma	2	3	3	4	3	3	2	0	0	2
12	I Made Diva Dwipayana	1	1	3	4	3	4	3	3	2	3
13	I Kadek Bayu Suryanto	2	2	3	3	3	4	2	2	2	2
14	I Gusti Made Adi Permana	3	3	4	3	3	3	4	4	2	3
15	Ni Putu Eka Sri Artini	1	1	4	4	3	3	3	4	1	3
16	Ni Putu Urmila Santi	1	1	4	3	1	3	4	2	3	3
17	Ni Luh Gede Nia Pitriyani	1	2	4	4	2	3	4	1	2	3
18	Ni Putu Selsi	0	1	4	4	2	4	3	1	1	2
19	Ni Putu Ayu Artiyani	2	1	3	4	4	4	4	4	3	3
20	Ni Made Wilayani	1	1	4	4	0	4	4	4	3	2
21	Ni Luh Gede Mita Ariani	1	1	3	3	3	4	3	1	2	2
22	Ni Ketut Suwiti Neliyantini	2	2	4	4	3	3	2	2	3	3
23	Ni Luh Putu Indah Juliyanti	1	1	3	4	3	4	3	1	1	2
24	Ni Made Angga Vika Yuslita	1	1	4	3	2	3	4	1	2	3
25	Ni Komang Ayu Intari	1	1	4	3	3	4	4	1	2	2
26	Elsa Maharani	1	3	2	4	3	4	4	3	1	2
27	Desak Putu Shantyni Rahma Dewi	1	1	3	3	1	3	4	3	3	3
28	Ni Ketut Widi Antika Sari	1	1	4	4	1	4	4	4	3	3
29	I Gede Antoni	1	1	4	4	1	3	3	1	2	2

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



Korektor 2

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Komang Ary Swastika	1	3	4	4	1	4	3	3	1	2
2	I Wayan Erik Sutrisna	0	3	4	4	4	4	4	2	2	2
3	Ni Komang Dwik Febrianti	1	2	3	4	0	4	4	0	2	3
4	I Kadek Suasyana	2	3	4	4	2	3	4	0	1	2
5	I Putu Darma Putra	1	2	3	4	2	3	2	0	2	2
6	I Made Gede Weda Pradnyana	4	3	4	3	2	4	3	2	3	1
7	I Putu Suwastawa	1	1	3	3	1	3	4	4	3	3
8	I Wayan Sudiantara	1	1	3	4	2	4	4	1	4	2
9	I Made Ari Pramana Putra	1	1	4	3	2	4	3	3	3	3
10	I Nyoman Tri Permana	4	1	4	3	3	4	3	2	3	2
11	I Gede Raditya Darma Kusuma	2	3	3	3	3	3	2	0	0	2
12	I Made Diva Dwipayana	1	1	3	3	3	4	3	3	2	3
13	I Kadek Bayu Suryanto	2	2	3	3	3	4	2	2	2	3
14	I Gusti Made Adi Permana	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3
15	Ni Putu Eka Sri Artini	1	1	4	4	3	3	3	4	2	3
16	Ni Putu Urmila Santi	1	1	4	3	1	3	4	2	3	3
17	Ni Luh Gede Nia Pitriyani	1	2	4	3	2	3	4	1	2	3
18	Ni Putu Selsi	0	1	4	4	2	4	3	1	1	2
19	Ni Putu Ayu Artiyani	2	1	3	4	3	4	4	4	3	3
20	Ni Made Wilayani	1	1	4	4	0	4	4	4	3	2
21	Ni Luh Gede Mita Ariani	1	1	3	3	3	3	3	1	2	2
22	Ni Ketut Suwiti Neliyantini	2	2	4	4	3	3	2	2	3	3
23	Ni Luh Putu Indah Juliyanti	1	1	3	4	3	4	3	2	1	2
24	Ni Made Angga Vika Yuslita	1	1	3	3	2	3	4	1	2	3
25	Ni Komang Ayu Intari	1	1	4	3	3	4	4	1	2	2
26	Elsa Maharani	1	3	2	4	3	4	3	3	1	2
27	Desak Putu Shantyni Rahma Dewi	1	1	3	3	2	3	4	3	3	3
28	Ni Ketut Widi Antika Sari	1	1	3	4	1	4	4	4	3	3
29	I Gede Antoni	1	1	4	4	1	3	3	1	2	2

No	Butir Soal		Total
	11	12	
1	2	3	31

2	0	4	33
3	2	3	28
4	2	4	31
5	1	4	26
6	0	3	32
7	2	3	31
8	2	3	31
9	2	4	33
10	2	3	34
11	3	3	27
12	1	4	31
13	2	4	32
14	2	3	36
15	2	3	33
16	2	3	30
17	3	3	31
18	2	4	28
19	4	3	38
20	0	3	30
21	3	4	29
22	2	3	33
23	2	2	28
24	2	4	29
25	2	3	30
26	2	2	30
27	2	3	31
28	2	3	33
29	1	4	27



B. DATA HASIL *POSTTEST* KELOMPOK KONTROL (MIPA 3)**Korektor 1**

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Komang Santa Yoga	1	1	2	3	2	3	0	0	2	3
2	I Kadek Arya Pastika Yoga	1	1	3	4	0	4	3	0	2	3
3	I Kadek Adi Wirayudha	1	1	4	3	1	3	3	0	2	3
4	Ni Putu Ayu Indra Kusuma Dewi	1	1	2	2	2	3	3	1	2	2
5	I Komang Adi	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2
6	I Putu Andi Artamayasa	1	1	2	3	2	2	4	2	1	2
7	I Made Wahyu Diatmika	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2
8	I Gede Anom Arta Bawa	2	1	2	1	3	3	2	1	1	2
9	I Kadek Agus Pande Yasa	1	1	2	0	3	3	2	2	2	2
10	I Made Indra Kusuma	2	1	2	0	1	2	3	4	3	3
11	I Komang Adi Putra	1	3	2	2	2	0	3	4	2	0
12	I Made Aldy Kusuma Dewa	0	1	1	3	2	3	0	3	1	3
13	David Saputra Okom	0	3	3	1	2	3	0	0	3	2
14	I Gede Andika Dana Pratama	2	2	3	3	3	2	3	2	1	3
15	Ni Ketut Lisna Yanti	1	1	2	2	2	2	3	1	1	3
16	Ni Kadek Ermi Yani	1	1	3	3	1	3	4	1	1	3
17	Ni Wayan Wiyandari	1	1	3	3	2	2	3	3	2	2
18	Ni Komang Suartini	1	1	3	2	2	2	3	3	2	2
19	Ni Kadek Sekar Dewi	3	2	2	3	1	2	3	1	3	3
20	I Nyoman Astawa	0	2	1	2	2	2	2	2	2	3
21	Ni Made Devy Adelia Pratiwi	1	1	3	2	3	2	3	1	1	1
22	Luh Riantini	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2
23	Luh Gede Nurita Handayani	4	2	2	3	1	2	2	4	3	2
24	Sayu Ketut Juniastika	1	1	3	3	0	4	3	0	2	3
25	Luh Putu Christina Ayuni	4	3	4	2	2	2	2	2	2	3
26	I Gede Purnaba	1	1	3	3	0	4	3	0	2	3
27	I Wayan Sudantha	1	3	1	0	2	3	0	2	2	1

No	Butir Soal		Total
	11	12	
1	3	0	20
2	0	2	23
3	2	2	25
4	1	2	22

No	Butir Soal		Total
	11	12	
5	2	1	22
6	3	1	24
7	1	2	23
8	1	2	21
9	2	2	22
10	1	1	23
11	2	1	22
12	2	2	21
13	0	2	19
14	0	2	26
15	1	1	20
16	0	3	24
17	0	1	23
18	1	1	23
19	0	1	24
20	0	2	20
21	1	1	20
22	1	1	22
23	1	2	28
24	0	2	22
25	1	2	29
26	0	2	22
27	1	2	18



Korektor 2

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Komang Santa Yoga	1	1	2	3	2	3	0	0	2	3
2	I Kadek Arya Pastika Yoga	1	1	3	4	0	3	3	0	2	3
3	I Kadek Adi Wirayudha	1	2	4	3	1	3	3	0	2	3
4	Ni Putu Ayu Indra Kusuma Dewi	1	1	2	2	2	2	3	1	2	2
5	I Komang Adi	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
6	I Putu Andi Artamayasa	1	1	2	3	2	2	3	2	1	2
7	I Made Wahyu Diatmika	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2
8	I Gede Anom Arta Bawa	2	1	2	2	3	3	2	1	1	2
9	I Kadek Agus Pande Yasa	1	1	2	0	3	3	2	2	2	2
10	I Made Indra Kusuma	2	1	2	0	1	2	3	4	3	3
11	I Komang Adi Putra	1	3	2	2	2	0	3	3	2	0
12	I Made Aldy Kusuma Dewa	0	1	1	3	2	3	0	3	1	3
13	David Saputra Okom	0	3	3	1	2	3	0	0	2	2
14	I Gede Andika Dana Pratama	2	2	2	3	3	2	3	2	1	3
15	Ni Ketut Lisna Yanti	1	1	2	2	2	2	2	1	1	3
16	Ni Kadek Ermi Yani	1	1	3	3	1	3	3	1	1	3
17	Ni Wayan Wiyandari	1	1	3	3	2	2	3	3	2	2
18	Ni Komang Suartini	1	1	3	2	2	2	3	3	2	2
19	Ni Kadek Sekar Dewi	3	2	2	3	1	2	3	1	3	2
20	I Nyoman Astawa	0	2	2	2	2	2	2	2	2	3
21	Ni Made Devy Adelia Pratiwi	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1
22	Luh Riantini	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2
23	Luh Gede Nurita Handayani	4	2	2	3	2	2	2	4	3	2
24	Sayu Ketut Juniastika	1	1	3	3	0	4	3	0	2	3
25	Luh Putu Christina Ayuni	4	3	4	2	2	2	2	2	2	3
26	I Gede Purnaba	1	1	3	3	0	4	3	0	2	3
27	I Wayan Sudantha	1	3	1	0	2	3	0	2	2	1

No	Butir Soal		Total
	11	12	
1	3	0	20
2	0	2	22
3	2	2	26
4	1	2	21
5	2	1	21

No	Butir Soal		Total
	11	12	
6	3	1	23
7	2	2	24
8	1	2	22
9	2	2	22
10	1	1	23
11	2	1	21
12	2	2	21
13	0	2	18
14	0	2	25
15	1	1	19
16	0	3	23
17	0	1	23
18	1	1	23
19	0	1	23
20	0	2	21
21	1	1	21
22	1	1	23
23	1	2	29
24	0	2	22
25	2	2	30
26	0	2	22
27	2	2	19



Data Skor Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Eksperimen

No	Nama	Skor	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	I Komang Ary Swastika	8	31
2	I Wayan Erik Sutrisna	10	34
3	Ni Komang Dwik Febrianti	8	28
4	I Kadek Suasyana	10	30
5	I Putu Darma Putra	7	27
6	I Made Gede Weda Pradnyana	11	33
7	I Putu Suwastawa	12	32
8	I Wayan Sudiantara	10	31
9	I Made Ari Pramana Putra	12	34
10	I Nyoman Tri Permana	11	35
11	I Gede Raditya Darma Kusuma	9	28
12	I Made Diva Dwipayana	8	32
13	I Kadek Bayu Suryanto	9	31
14	I Gusti Made Adi Permana	13	37
15	Ni Putu Eka Sri Artini	11	32
16	Ni Putu Urmila Santi	9	30
17	Ni Luh Gede Nia Pitriyani	10	32
18	Ni Putu Selsi	11	28
19	Ni Putu Ayu Artiyani	12	39
20	Ni Made Wilayani	10	30
21	Ni Luh Gede Mita Ariani	9	30
22	Ni Ketut Suwiti Neliyantini	11	34
23	Ni Luh Putu Indah Juliyanti	12	27
24	Ni Made Angga Vika Yuslita	11	30
25	Ni Komang Ayu Intari	11	30
26	Elsa Maharani	10	31
27	Desak Putu Shantyni Rahma Dewi	8	30
28	Ni Ketut Widi Antika Sari	10	34
29	I Gede Antoni	9	27

Data Skor Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Kontrol

No	Nama	Skor	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	I Komang Santa Yoga	8	20
2	I Kadek Arya Pastika Yoga	11	23
3	I Kadek Adi Wirayudha	8	25
4	Ni Putu Ayu Indra Kusuma Dewi	8	22
5	I Komang Adi	9	22
6	I Putu Andi Artamayasa	11	24
7	I Made Wahyu Diatmika	10	23
8	I Gede Anom Arta Bawa	10	21
9	I Kadek Agus Pande Yasa	9	22
10	I Made Indra Kusuma	12	23
11	I Komang Adi Putra	8	22
12	I Made Aldy Kusuma Dewa	11	21
13	David Saputra Okom	9	19
14	I Gede Andika Dana Pratama	11	26
15	Ni Ketut Lisna Yanti	10	20
16	Ni Kadek Ermi Yani	11	24
17	Ni Wayan Wiyandari	10	23
18	Ni Komang Suartini	13	23
19	Ni Kadek Sekar Dewi	12	24
20	I Nyoman Astawa	11	20
21	Ni Made Devy Adelia Pratiwi	8	20
22	Luh Riantini	9	22
23	Luh Gede Nurita Handayani	10	28
24	Sayu Ketut Juniastika	9	22
25	Luh Putu Christina Ayuni	11	29
26	I Gede Purnaba	8	22
27	I Wayan Sudantha	10	18

Lampiran 4.3

INTEGRETOR 2 KOREKTOR SKOR TOTAL DAN SKOR PERBUTIR**Data Skor Hasil Integretor 2 Korektor Kelompok Eksperimen**

No	Nama	Skor Total	
		Korektor 1	Korektor 2
1	I Komang Ary Swastika	31	31
2	I Wayan Erik Sutrisna	34	33
3	Ni Komang Dwik Febrianti	28	28
4	I Kadek Suasyana	30	31
5	I Putu Darma Putra	27	26
6	I Made Gede Weda Pradnyana	33	32
7	I Putu Suwastawa	32	31
8	I Wayan Sudiantara	31	31
9	I Made Ari Pramana Putra	34	33
10	I Nyoman Tri Permana	35	34
11	I Gede Raditya Darma Kusuma	28	27
12	I Made Diva Dwipayana	32	31
13	I Kadek Bayu Suryanto	31	32
14	I Gusti Made Adi Permana	37	36
15	Ni Putu Eka Sri Artini	32	33
16	Ni Putu Urmila Santi	30	30
17	Ni Luh Gede Nia Pitriyani	32	31
18	Ni Putu Selsi	28	28
19	Ni Putu Ayu Artiyani	39	38
20	Ni Made Wilayani	30	30
21	Ni Luh Gede Mita Ariani	30	29
22	Ni Ketut Suwiti Neliyantini	34	33
23	Ni Luh Putu Indah Juliyanti	27	28
24	Ni Made Angga Vika Yuslita	30	29
25	Ni Komang Ayu Intari	30	30
26	Elsa Maharani	31	30
27	Desak Putu Shantyni Rahma Dewi	30	31
28	Ni Ketut Widi Antika Sari	34	33
29	I Gede Antoni	27	27

Data Skor Hasil Integretor 2 Korektor Kelompok Kontrol

No	Nama	Skor	
		Korektor 1	Korektor 2
1	I Komang Santa Yoga	20	20
2	I Kadek Arya Pastika Yoga	23	22
3	I Kadek Adi Wirayudha	25	26
4	Ni Putu Ayu Indra Kusuma Dewi	22	21
5	I Komang Adi	22	21
6	I Putu Andi Artamayasa	24	23
7	I Made Wahyu Diatmika	23	24
8	I Gede Anom Arta Bawa	21	22
9	I Kadek Agus Pande Yasa	22	22
10	I Made Indra Kusuma	23	23
11	I Komang Adi Putra	22	21
12	I Made Aldy Kusuma Dewa	21	21
13	David Saputra Okom	19	18
14	I Gede Andika Dana Pratama	26	25
15	Ni Ketut Lisna Yanti	20	19
16	Ni Kadek Ermi Yani	24	23
17	Ni Wayan Wiyandari	23	23
18	Ni Komang Suartini	23	23
19	Ni Kadek Sekar Dewi	24	23
20	I Nyoman Astawa	20	21
21	Ni Made Devy Adelia Pratiwi	20	21
22	Luh Riantini	22	23
23	Luh Gede Nurita Handayani	28	29
24	Sayu Ketut Juniastika	22	22
25	Luh Putu Christina Ayuni	29	30
26	I Gede Purnaba	22	22
27	I Wayan Sudantha	18	19

HASIL SPSS ANALISIS INTEGRETOR 2 PREDIKTOR

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Total

Correlations		
	TOTALA	TOTALB
Pearson Correlation	1	.988**
TOTALA Sig. (2-tailed)		.000
N	56	56
Pearson Correlation	.988**	1
TOTALB Sig. (2-tailed)	.000	
N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 1)

Correlations		
	BUTIR1A	BUTIR1B
Pearson Correlation	1	.990**
BUTIR1A Sig. (2-tailed)		.000
N	56	56
Pearson Correlation	.990**	1
BUTIR1B Sig. (2-tailed)	.000	
N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 2)

Correlations		
	BUTIR2A	BUTIR2B
Pearson Correlation	1	1.000**
BUTIR2A Sig. (2-tailed)		.000
N	56	56
Pearson Correlation	1.000**	1
BUTIR2B Sig. (2-tailed)	.000	
N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 3)**Correlations**

		BUTIR3A	BUTIR3B
BUTIR3A	Pearson Correlation	1	.990**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR3B	Pearson Correlation	.990**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 4)**Correlations**

		BUTIR4A	BUTIR4B
BUTIR4A	Pearson Correlation	1	.993**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR4B	Pearson Correlation	.993**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 5)**Correlations**

		BUTIR5A	BUTIR5B
BUTIR5A	Pearson Correlation	1	.965**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR5B	Pearson Correlation	.965**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 6)**Correlations**

		BUTIR6A	BUTIR6B
BUTIR6A	Pearson Correlation	1	.968**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR6B	Pearson Correlation	.968**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 7)**Correlations**

		BUTIR7A	BUTIR7B
BUTIR7A	Pearson Correlation	1	.963**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR7B	Pearson Correlation	.963**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 8)**Correlations**

		BUTIR8A	BUTIR8B
BUTIR8A	Pearson Correlation	1	.985**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR8B	Pearson Correlation	.985**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 9)**Correlations**

		BUTIR9A	BUTIR9B
BUTIR9A	Pearson Correlation	1	.891**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR9B	Pearson Correlation	.891**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 10)**Correlations**

		BUTIR10A	BUTIR10B
BUTIR10A	Pearson Correlation	1	.838**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR10B	Pearson Correlation	.838**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 11)**Correlations**

		BUTIR11A	BUTIR11B
BUTIR11A	Pearson Correlation	1	.945**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR11B	Pearson Correlation	.945**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Skor Perbutir (Butir 12)

Correlations

		BUTIR12A	BUTIR12B
BUTIR12A	Pearson Correlation	1	.992**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
BUTIR12B	Pearson Correlation	.992**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



Lampiran 4.4

ANALISIS NORMALITAS DATA

Tests of Normality							
	MODEL	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF	Pretest Project Bases E-Learning	.148	29	.103	.956	29	.256
	Posttest Project Bases E-Learning	.126	29	.200 [*]	.944	29	.127
	Pretest Direct E- Learning	.153	27	.106	.920	27	.039
	Posttest Direct E- Learning	.164	27	.059	.940	27	.121

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

a. Lilliefors Significance Correction

Kriteria pengujian dalam menentukan data kemampuan berpikir kreatif awal siswa (*pretest*) dan kemampuan berpikir kreatif siswa (*posttest*) akan terdistribusi secara normal untuk kedua kelompok perlakuan, yaitu model *project based e-learning* dan model *direct e-learning*, jika angka signifikansi yang dihasilkan pada *Shapiro-Wilk* lebih besar dari 0,05. Dalam hal ini data yang diperoleh telah terdistribusi secara normal.

Lampiran 4.5

ANALISIS HOMOGENITAS DATA

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
PRETEST	Based on Mean	.005	1	54	.944
	Based on Median	.011	1	54	.916
	Based on Median and with adjusted df	.011	1	53.634	.916
	Based on trimmed mean	.001	1	54	.975
POSTTEST	Based on Mean	.808	1	54	.373
	Based on Median	.750	1	54	.390
	Based on Median and with adjusted df	.750	1	53.867	.390
	Based on trimmed mean	.726	1	54	.398

Kriteria pengujian dalam menentukan data kemampuan berpikir kreatif awal siswa (*pretest*) dan kemampuan berpikir kreatif siswa (*posttest*) akan memiliki varian yang sama untuk kedua kelompok perlakuan, yaitu model *project based e-learning* dan model *direct e-learning*, jika angka signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05. Dalam hal ini varian sampel homogen.

Lampiran 4.6

ANALISIS LINEARITAS DATA

ANOVA Table

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
(Combined)	595.397	6	99.233	.838	.547
Between Groups	508.398	1	508.398	4.291	.044
POSTTEST * PRETEST * Deviation from Linearity	86.999	5	17.400	.147	.980
Within Groups	5805.815	49	118.486		
Total	6401.212	55			

Kriteria pengujian dalam menentukan data kemampuan berpikir kreatif awal siswa (*pretest*) dan kemampuan berpikir kreatif siswa (*posttest*) akan memiliki hubungan yang linear untuk kedua kelompok perlakuan, yaitu model *project based e-learning* dan model *direct e-learning*, jika angka signifikansi pada *deviation from linearity* yang dihasilkan lebih besar dari 0,05. Dalam hal ini data yang diperoleh memiliki regresi linear. Selain itu koefisien arah regresi akan berarti jika angka signifikansi pada *linearity* yang dihasilkan lebih kecil dari 0,05 dan dalam hal ini koefisien arah regresi berarti.

Lampiran 4.7

ANALISIS KOVARIAN

Univariate Analysis of Variance

	Value Label	N
MODEL	1 Project Based E-Learning	29
	2 Direct E-Learning	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POSTTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4988.987 ^a	2	2494.494	93.617	.000
Intercept	1711.646	1	1711.646	64.237	.000
PRETEST	334.884	1	334.884	12.568	.001
MODEL	4480.589	1	4480.589	168.154	.000
Error	1412.225	53	26.646		
Total	184292.535	56			
Corrected Total	6401.212	55			

a. R Squared = .779 (Adjusted R Squared = .771)

Kriteria dalam menentukan ada tidaknya hubungan linear antara kemampuan berpikir kreatif awal siswa (*pretest*) dengan kemampuan berpikir kreatif siswa (*posttest*) dapat ditentukan dengan nilai signifikansi pada PRETEST dan akan memiliki hubungan linear apabila nilai *sig.* tersebut kurang dari 0,05. Dalam hal ini kemampuan berpikir kreatif awal siswa (*pretest*) memiliki hubungan yang linear dengan kemampuan berpikir kreatif siswa (*posttest*).

Berdasarkan pada signifikansi yang diperoleh pada MODEL yang merupakan perlakuan yang diberikan kepada masing-masing sampel di peroleh nilai *sig.* lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_A diterima.



Lampiran 4.8

ANALISIS LSD

Estimates

Dependent Variable: POSTTEST

MODEL	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Project Based E-Learning	65.010 ^a	.959	63.085	66.934
Direct E-Learning	47.073 ^a	.994	45.078	49.068

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PRETEST = 20.80.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: POSTTEST

(I) MODEL	(J) MODEL	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Project Based E-Learning	Direct E-Learning	17.937*	1.383	.000	15.162	20.711
Direct E-Learning	Project Based E-Learning	-17.937*	1.383	.000	-20.711	-15.162

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: POSTTEST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	4480.589	1	4480.589	168.154	.000
Error	1412.225	53	26.646		

The F tests the effect of MODEL. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

Perbedaan signifikansi nilai kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok model *project based e-learning* dan *direct instruction* berbasis *e-learning* adalah $\mu(I) - \mu(J) = 17,937$. Berdasarkan data tersebut maka diperoleh bahwa: (1) taraf signifikansi (α) = 0,05, (2) jumlah sampel total (N) = 56, (3) jumlah kelompok (a) = 2, (4) jumlah sampel kelompok pertama (n_1) = 29, (5) jumlah sampel kelompok kedua (n_2) = 27. Sehingga diperoleh nilai $t_{tabel} = t_{(0,025;54)} = 2,004$.

Berdasarkan pada analisis kovariat satu jalur diperoleh nilai nilai MSE sebesar 26,646; maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut:

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

$$LSD = (2,004) \sqrt{(26,646) \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{27} \right)}$$

$$LSD = (2,004) \sqrt{(26,646)(0,072)}$$

$$LSD = (2,004) \sqrt{1,918}$$

$$LSD = (2,004)(1,385)$$

$$LSD = 2,775$$

Berdasarkan pada perhitungan tersebut diperoleh nilai $LSD = 2,775$ dan berdasarkan pada hasil uji SPSS di peroleh nilai $|\mu(I) - \mu(J)| = 17,939$ maka dapat dilihat bahwa nilai $|\mu(I) - \mu(J)| >$ nilai LSD , sehingga keputusan yang diambil adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok model *project based e-learning* dengan model *direct e-learning*. Kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar dengan model *project based e-learning* lebih tinggi dari siswa yang belajar dengan model *direct e-learning*.

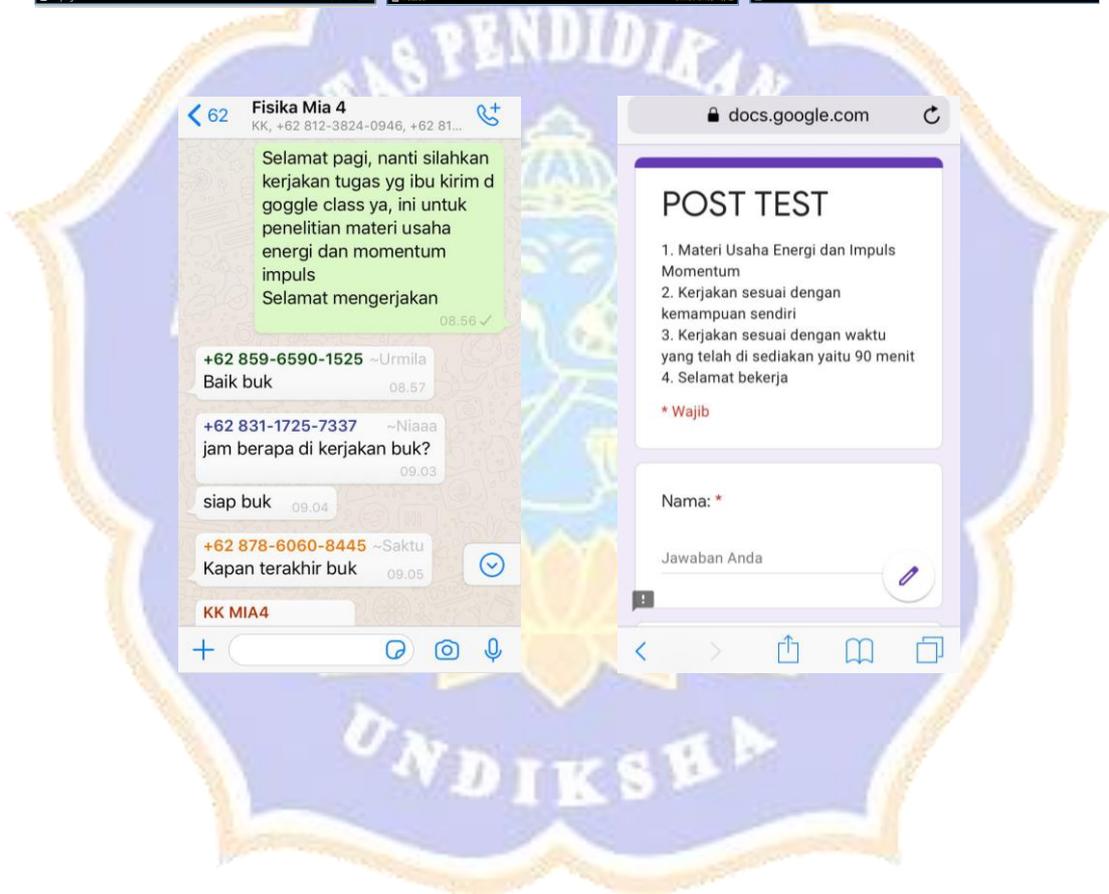
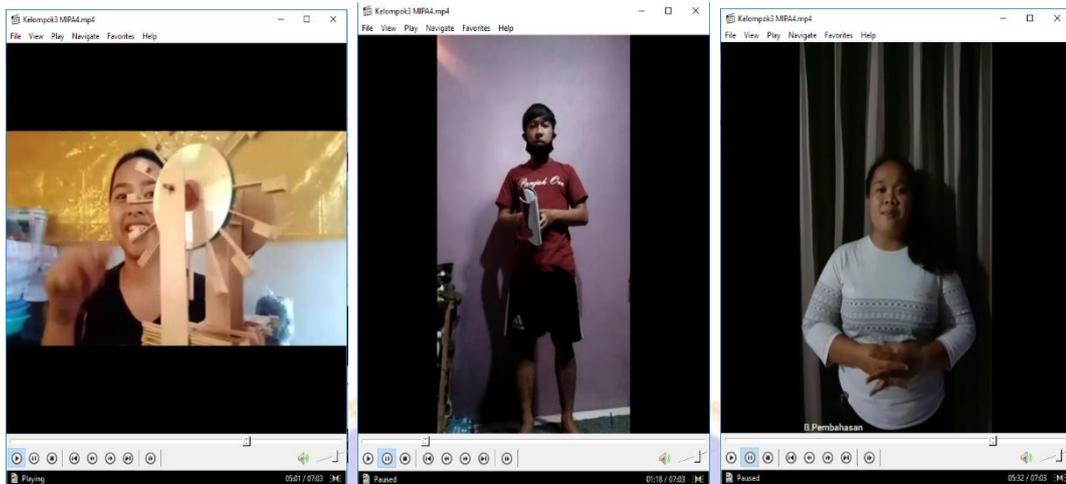
Lampiran 5.1**DOKUMENTASI PELAKSANAAN UJI COBA INSTRUMEN****Uji Coba di Kelas XI MIA 4 SMA Negeri 4 Singaraja****Uji Coba di Kelas XI MIA 5 SMA Negeri 4 Singaraja**

Lampiran 5.2

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN PADA KELAS EKSPERIMEN

The collage consists of five screenshots documenting classroom research activities:

- Top Left:** Google Classroom post for 'FISIKA X MIA 4 PROJECT'. It includes the class code 'ik72dpv' and a post by 'Sri Sulis Setia Wati m...' dated 29 Mar (Diedit 11.59). The post content is: 'Berikut ini adalah format pembuatan laporan proyek kincir air pada materi Usaha dan Energi'.
- Top Middle:** A PDF document titled 'FORMAT PENYUSUNAN ...' with a red PDF icon.
- Top Right:** Another Google Classroom post by 'Sri Sulis Setia Wati' dated 29 Mar, with the content: 'Contoh sederhana sebagai alternatif lain dalam pembuatan proyek'.
- Bottom Left:** A Google Docs document titled 'LAPORAN PROYEK KINCIR AIR'. It includes a list of instructions:
 1. File yang diupload dalam format PDF
 2. Besar maksimal file yang akan diupload adalah 100 MB
 3. Masing-masing kelompok hanya mengupload 1 laporan
 4. Setiap kelompok hanya dapat mengupload laporan sebanyak 1 kali
 5. Apabila terjadi kesalahan dan
- Bottom Middle:** A WhatsApp message from '+62 857-37...' (online) stating: 'Om swatiastu buk, saya mau mengirimkan laporan proyek untuk kelompok 2 buk'. It includes a PDF attachment titled 'KELOMPOK 2.pdf' (5 halaman • 421 KB • pdf) and a reply: 'lya, nanti akan ibu periksa ya'.
- Bottom Right:** A WhatsApp group chat for 'Fisika Mia 4' with a list of participants:
 - +62 857-3731-3049 ~Eci 28
 - +62 831-1595-1108 ~Permana 05
 - +62 831-1464-6960 ~Ayhu... 26
 - +62 857-3818-9903 ~MitaA... Ni Luh Gede Mita ariani (21)
 - +62 878-6045-8516 ~Eka 27
 - +62 831-1725-7337 ~Mia Dit



DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN PADA KELAS KONTROL

The image displays six screenshots from a digital learning environment, organized into two rows of three.

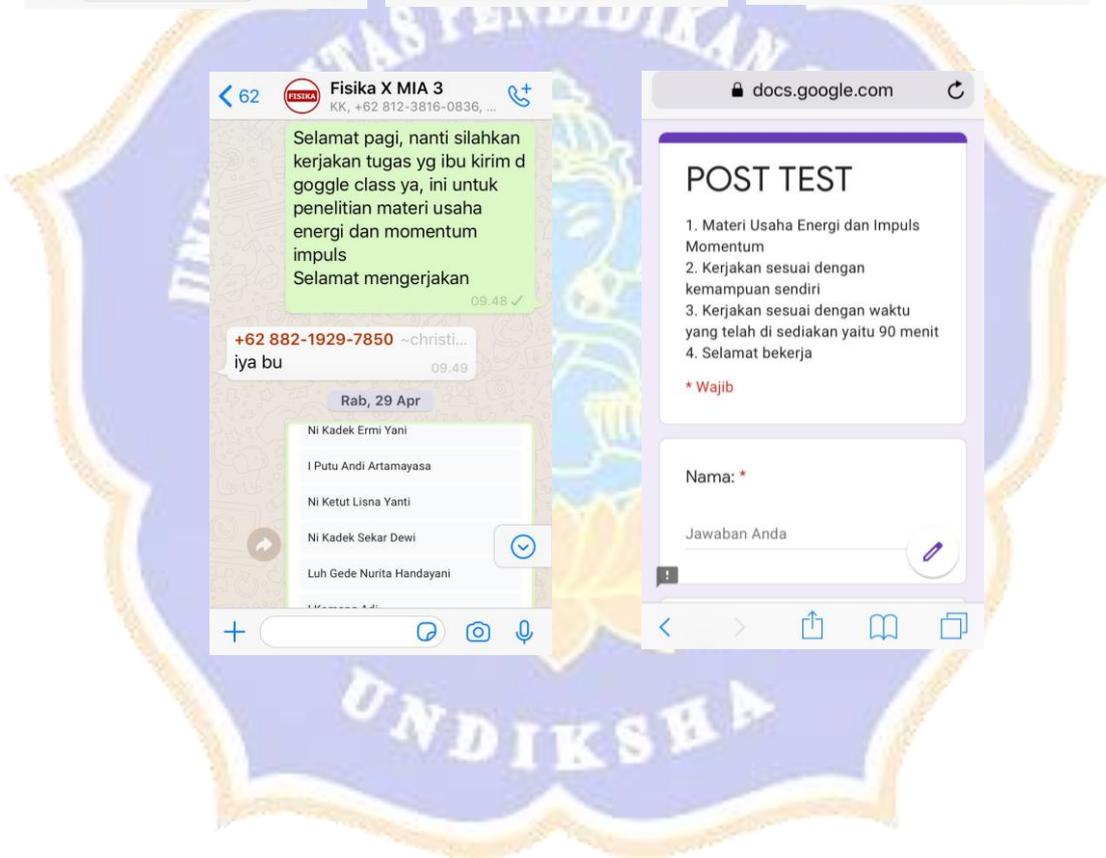
Top Row (Classroom Interface):

- Left Screenshot:** Shows the Classroom home page for "FISIKA X MIA 3" by Ni Putu Sri Sulis Setia Wati. The "Forum" tab is active, displaying a pink header with the course name and a "JENIS-JENIS TUMBUKA..." post.
- Middle Screenshot:** A close-up of the "JENIS-JENIS TUMBUKA..." post, dated 7 Apr, with the text: "Berikut paparan sekilas mengenai materi jenis-jenis tumbukan, untuk lebih lengkapnya kalian dapat mengaksesnya di internet, buku, dan sumber-sumber lainnya."
- Right Screenshot:** A close-up of a post dated 30 Mar (Diedit 31 Mar) with the text: "Sebelum mengerjakan tugas di bawah, pelajari terlebih materi mengenai momentum dan impuls. Berikut paparan sekilas mengenai materi Impuls dan Momentum, untuk lebih lengkapnya kalian dapat mengaksesnya di internet, buku, dan sumber-sumber lainnya."

Bottom Row (WhatsApp and Google Docs Interface):

- Left Screenshot:** A Google Docs document titled "KUIS" (Quiz) with four instructions:
 1. Setiap orang hanya dapat mengakses sebanyak 1 kali
 2. Setiap orang hanya dapat waktu pengerjaan kuis selama 30 menit
 3. Pelajari materi terlebih dahulu baru jawab kuis
 4. Materi kuis adalah seluruh bab Impuls dan Momentum
 A "Nama: *" field and a "Jawaban Anda" input field are visible.
- Middle Screenshot:** A WhatsApp chat conversation for "Fisika X MIA 3". The main message is: "Sebelum mulai, ibu mau cek kehadiran kalian, silahkan sebutkan no absen masing-masing ya". Several replies with phone numbers and names are shown, such as "+62 878-9953-8510 ~, 21" and "+62 823-4241-2756 ~Ming, 23".
- Right Screenshot:** A WhatsApp chat conversation dated "Sel, 31 Mar" with the text: "bu boleh nanya fisiknya? di soal nya kan ada " Setelah bertumbukan kedua benda berbalik arah dengan kecepatan masing-masing 8 m/s dan 4 m/s." berbalik arah itu kan jadinya salah satu kecepatannya negatif gitu bu? yang negatif itu bebas atau gimana bu? soal nya kalo yang negatif kecepatan 8m/s hasilnya beda sama negatif 4m/s .". Below the text is a handwritten calculation:

$$\begin{aligned} 96 + 10v_B &= 6v + (-40) \\ 96 + 10v_B &= 24 \\ 10v_B &= 24 - 96 \\ 10v_B &= -72 \\ v_B &= -7.2 \\ v_B &= -7.2 \text{ m/s} \end{aligned}$$



Lampiran 6.1

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

	<p>PEMERINTAH PROVINSI BALI DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 PUPUAN NSS : 301220306037 NPSN.50101133</p>	
<p><i>Alamat : Pujungan - Pupuan - Tabanan Telp (0362) 71321,71887- Fax (0362) 71321 Kode Post 82163</i></p>		
<p><u>SURAT KETERANGAN</u> No. : 420 / 204/ SMA N 1 Ppn / 2020</p>		
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini :</p>		
N a m a	: Drs. I Wayan Suarma, M.Pd	
N I P.	: 19621231 199003 1 161	
Pangkat /Gol	: Pembina TK I / IV b	
J a b a t a n	: Kepala SMA Negeri 1 Pupuan	
<p>Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :</p>		
N a m a	: NI PUTU SRI SULIS SETIA WATI	
N I M	: 1613021014	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Jurusan	: Fisika dan Pengajaran IPA	
Universitas	: Pendidikan Ganesha	
<p>Memang benar yang tersebut di atas telah melakukan Penelitian dengan Judul Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Pupuan dari Tanggal 10 Maret s/d 7 Mei 2020</p>		
<p>Demikian surat tugas ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>		
<p>Pupuan, 13 Mei 2020</p> <p style="text-align: center;">Kepala SMA Negeri 1 Pupuan</p>  <p style="text-align: center;">Drs. I Wayan Suarma, M.Pd</p> <p style="text-align: center;">Pembina Tk. I</p> <p style="text-align: center;">NIP. 19621231 199003 1 161</p>		

Lampiran 6.2

SURAT KETERANGAN UJI COBA INSTRUMEN



PEMERINTAH PROVINSI BALI
DINAS PENDIDIKAN, KEMUDAAN DAN OLARAGA
SMA NEGERI 4 SINGARAJA
Alamat : Jalan Melati Singaraja
Telepon. (0362) 22845, Faxcimile. (0362) 32809, Singaraja – Bali, 81113
<http://sma4singaraja.net> email : sma4singaraja@gmail.com

SURAT KETERANGAN
423.4/88/SMAN4SGR

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 4 Singaraja menerangkan bahwa :

Nama : Ni Putu Sri Sulis Setia Wati
NIM : 1613021014
Jurusan / Prodi : Fisika dan Pengajaran IPA / Pendidikan Fisika

Memang benar mahasiswa dari Universitas Pendidikan Ganesha tersebut di atas telah melakukan uji coba instrumen dalam rangka melengkapi persyaratan skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 4 Maret 2020
Kepala SMA Negeri 4 Singaraja



Putu Gede Wartawan, S.Pd., M.Pd.
Pembina Utama Muda
NIP 19700224 199503 1 003

RIWAYAT HIDUP



Ni Putu Sri Sulis Setia Wati lahir di Madiun, 42 September 1997. Penulis merupakan anak pertama dari dua saudara, dari pasangan I Wayan Mustika dan Ni Nyoman Wartini (Alm.). Penulis adalah seorang wanita berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Penulis tinggal dan besar di Br. Tamansari, Desa Pujungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD N 1 Pujungan selama 6 tahun (2004 – 2010), pendidikan menengah pertama di SMP N 1 Pupuan selama 3 tahun (2010 – 2013), dan pendidikan menengah atas di SMA N 1 Pupuan selama 3 tahun (2013-2016). Penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha, semenjak tahun 2016 hingga penulisan skripsi ini. Pada semester genap di tahun ajaran 2019/2020, penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Project Based E-Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Pupuan”.

