

## LAMPIRAN-LAMPIRAN



## **LAMPIRAN I**

### **INSTRUMEN PENELITIAN**

- Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.2 Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.4 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Digunakan Penelitian
- Lampiran 1.6 Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Digunakan Penelitian
- Lampiran 1.7 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Digunakan Penelitian
- Lampiran 1.8 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Digunakan Penelitian

**Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Diujicobakan**

<b>Kompetensi Inti</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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.
<b>Kompetensi Dasar</b>	3.7 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.
	3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

No	Materi	Indikator	Dimensi Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			Lancar	Luwes	Orisinal	Terperinci	
Nomor Butir Soal							
1	Usaha dan Energi	Memberikan lebih dari satu hasil analisis syarat terjadinya usaha menurut fisika dari fenomena yang disajikan	1				1
		Menganalisis usaha oleh berbagai gaya menggunakan alternatif yang berbeda-beda		2			1
		Memberikan beragam penafsiran dalam menganalisis fenomena usaha dalam kehidupan sehari-hari		3			1
		Menganalisis sebanyak-banyaknya fenomena energi dalam kehidupan sehari-hari	4				1
		Menganalisis secara rinci kecepatan di				6	1

No	Materi	Indikator	Dimensi Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			Lancar	Luwes	Orisinal	Terperinci	
			Nomor Butir Soal				
1		setiap posisi lintasan wahana <i>roller coaster</i>					
		Memberikan solusi yang baru untuk memecahkan permasalahan mengenai fenomena energi			5,7		2
		Memperinci detail suatu objek untuk menganalisis solusi pemecahan masalah				8	1
		Memberikan solusi yang baru untuk memecahkan permasalahan mengenai hubungan usaha dan energi			9		1
		Mencetuskan banyak gagasan mengenai penerapan hukum kekekalan energi dalam kehidupan sehari-hari	10				1
		Memberikan beragam penafsiran terhadap gambar fenomena hukum kekekalan energi mekanik		11, 13			2
		Memperinci energi mekanik di setiap posisi pada suatu fenomena				12	1
2	Momentum dan Impuls	Menganalisis sebanyak-banyaknya penerapan konsep impuls dalam kehidupan sehari-hari	14				1

No	Materi	Indikator	Dimensi Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			Lancar	Luwes	Orisinal	Terperinci	
			Nomor Butir Soal				
		Memberikan solusi yang unik terhadap permasalahan momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari			15, 16, 19, 21		4
		Memberikan beragam penafsiran terhadap situasi pada fenomena momentum dan impuls		17, 18			2
		Memperinci prinsip kerja suatu objek sebagai penerapan hukum kekekalan momentum				20	1
		Mengklasifikasi sebanyak-banyaknya fenomena tumbukan dalam kehidupan sehari-hari	22				1
		Memperinci detail-detail objek untuk menemukan solusi permasalahan				23, 25	2
		Memberikan beragam penafsiran terhadap fenomena tumbukan		24			1
<b>Total</b>			<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>25</b>

**Lampiran 1.2 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan****KBK.****DOKUMEN PENTING****SANGAT RAHASIA****TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF FISIKA (UJI COBA)****TAHUN PELAJARAN 2020/2021****SMA****Program Studi Pendidikan Fisika****Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam****Universitas Pendidikan Ganesha**

**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF FISIKA (UJI COBA)**

**Materi : Usaha, Energi, Momentum dan Impuls**

**Kelas : XI MIA**

**Semester : II (Genap)**

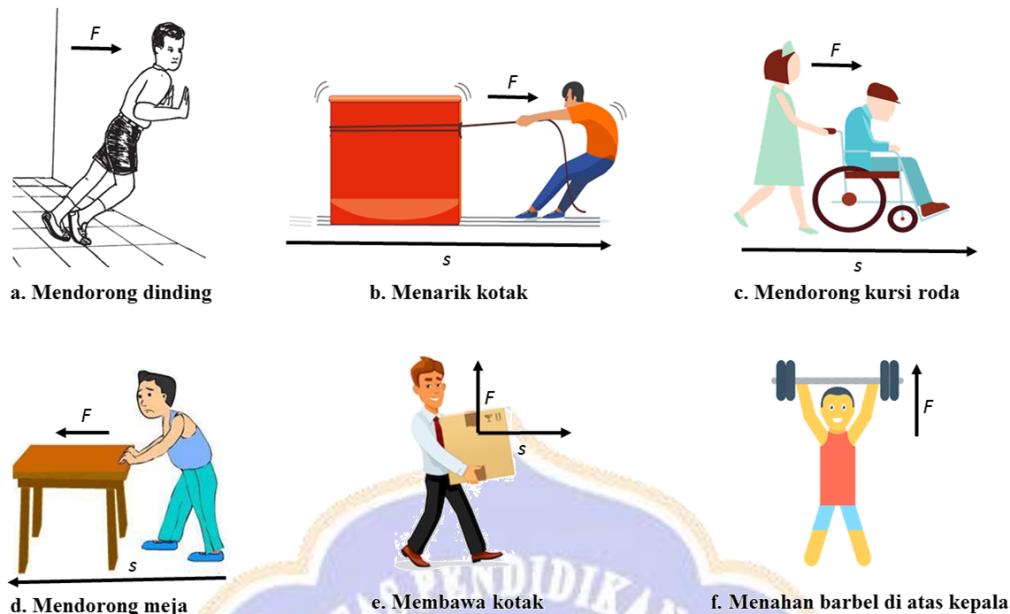
**Sekolah : SMA Negeri 1 Seririt**

---

**PETUNJUK UMUM**

1. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan **tepat**.
2. Tuliskanlah **identitas diri** (nama, no absen, kelas) dibagian pojok kanan atas pada setiap kertas yang digunakan.
3. Tes ini terdiri dari **25 butir soal essay**.
4. Tersedia waktu **120 menit** (11.00-13.00 WITA) untuk mengerjakan tes ini.
5. **Periksa dan bacalah** soal sebelum menjawab, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan di grup *WhatsApp*.
6. Kerjakan soal secara **mandiri**.
7. Tidak diperkenankan **bertanya dengan teman atau mencari jawaban di internet**.
8. Kerjakan soal yang lebih **mudah** terlebih dahulu (nomor jawaban boleh diacak).
9. Diperbolehkan menggunakan alat bantu hitung (**kalkulator**).
10. **Periksa kembali** jawaban sebelum difoto dan dikumpulkan di *google classroom*.
11. Saat mengumpulkan jawaban, tuliskan komentar (**nama, no absen dan kelas**).
12. Kumpulkan jawaban di *google classroom* **tepat waktu**.
13. **Tidak ada tes susulan**

1. Perhatikan Gambar 1 berikut!



Gambar 1.  
Kegiatan sehari-hari

Gambar 1 menunjukkan enam kegiatan sehari-hari. Gambar mana sajakah yang termasuk melakukan usaha menurut Fisika? Berikan alasan mu pada setiap gambar yang dipilih!

- Andi mengerahkan gaya ototnya untuk mendorong bongkahan batu di sebuah sungai dengan gaya sebesar 50 N, tetapi batu tersebut tidak berpindah. Sedangkan, Rani mendorong sebuah meja belajar dengan gaya sebesar 20 N, sehingga meja tersebut berpindah sejauh 1 meter. Siapakah yang melakukan usaha lebih besar? Berikan alasan memilih jawaban tersebut!
- Mengapa jalan di pegunungan dibuat berkelak-kelok, tidak lurus ke atas? Berikan hasil analisis mu! (kaitkan dengan konsep usaha).
- Temukan beberapa fenomena yang menunjukkan perubahan energi potensial menjadi energi kinetik dan perubahan energi kinetik menjadi energi potensial dalam kehidupan sehari-hari!

5. John dan Carrie sedang bermain gerobak dorong. John mendorong Carrie yang menaiki gerobak tersebut. Massa Carrie dan gerobak dorong adalah  $m$ . Keduanya bermain disepanjang lintasan lurus dengan laju  $v$ , sehingga energi kinetiknya sebesar  $E_K$ . Jika mereka ingin memiliki energi kinetik 4 kali semula, bagaimana solusi yang dapat diberikan?
6. Devi sedang bermain *roller coaster* di sebuah taman hiburan dengan lintasan seperti pada Gambar 2.

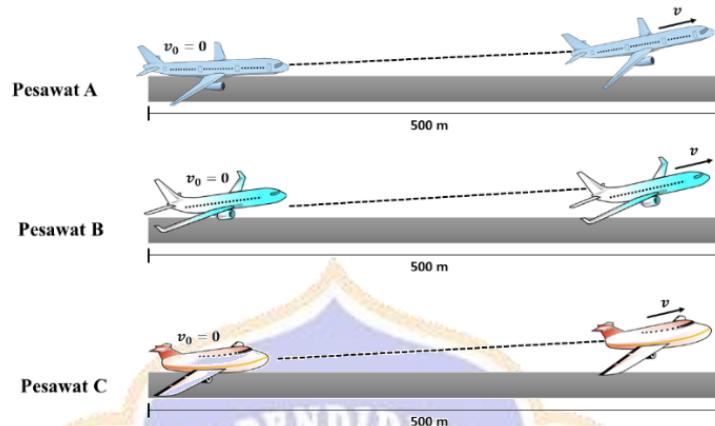


Gambar 2.  
Lintasan *roller coaster*

Berdasarkan konsep energi, analisislah kecepatan yang dirasakan Devi pada masing-masing posisi (A,B, dan C) sepanjang lintasan *roller coaster* secara rinci!

7. Sebuah desa memiliki air terjun setinggi 10 meter yang berpotensi digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Penduduk desa memasang kincir air pada ketinggian 5 meter. Ternyata listrik yang dihasilkan tidak dapat memenuhi kebutuhan listrik penduduk desa. Bagaimana solusi yang dapat diberikan agar kebutuhan penduduk desa akan listrik dapat terpenuhi?
8. Tiga buah pesawat (A, B dan C) yang mula-mula diam akan melakukan *take off* di sebuah bandara yang memiliki panjang landas pacu 500 meter. Ketiga mesin

pesawat menggerakkan badan pesawat dengan gaya 6000 Newton. Jika massa pesawat A, B dan C berturut-turut adalah  $8000 \text{ kg}$ ,  $6000 \text{ kg}$ , dan  $5000 \text{ kg}$ . Pesawat manakah yang meninggalkan landasan dengan kecepatan terbesar?



Gambar 3.  
Pesawat Lepas Landas

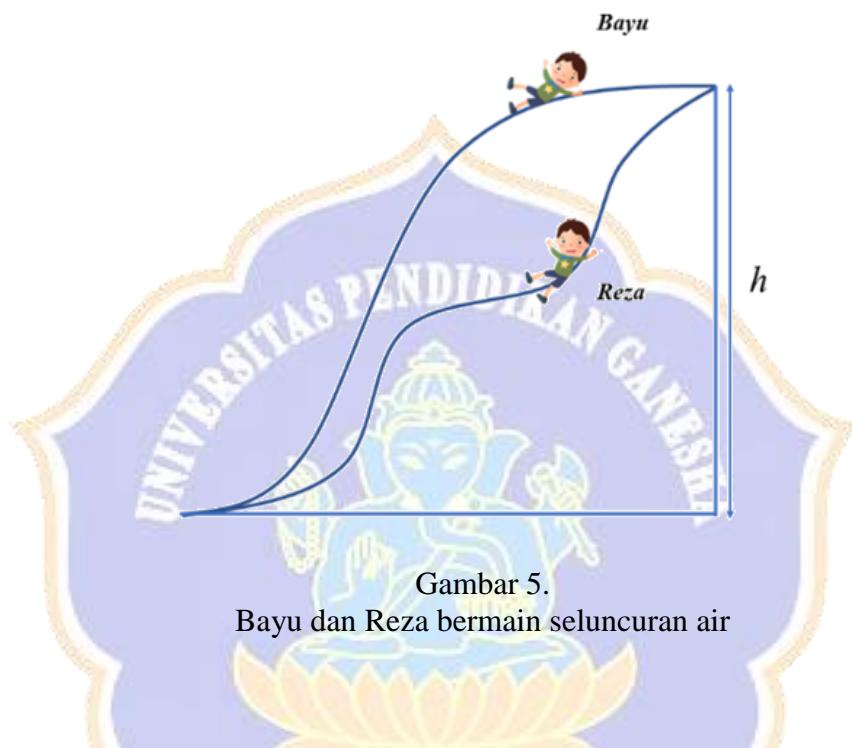
- Yudha berangkat kerja mengendarai sebuah mobil dengan massa  $1000 \text{ kg}$  dan kecepatan  $20 \text{ m/s}$ . Tiba-tiba Yudha diminta datang lebih awal untuk mengikuti rapat penting. Untuk sampai di kantor tepat waktu, Yudha harus mempercepat kecepatan mobil hingga  $30 \text{ m/s}$ . Berapakah usaha yang diperlukan Yudha agar sampai tepat waktu?



Gambar4.  
Mobil menambahkan kecepatan

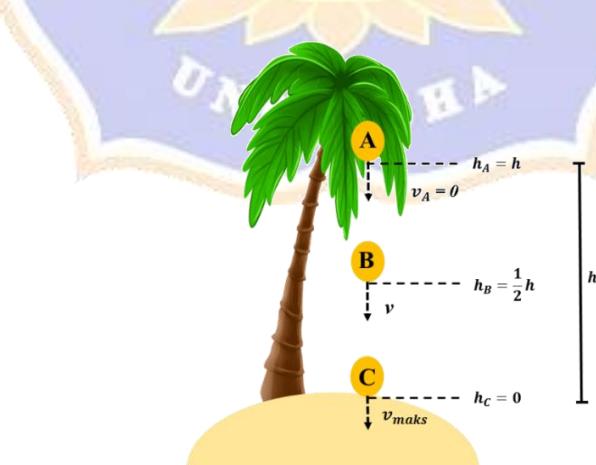
- Analisislah minimal 3 aplikasi konsep hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari!

11. Bayu dan Reza bermain wahana seluncuran air di sebuah kolam renang dengan bentuk yang berbeda, tetapi mulai pada ketinggian yang sama sesuai dengan Gambar 5. Dua peluncur, Bayu dan Reza mulai dari keadaan diam pada saat yang sama pada seluncuran yang berbeda. Analisislah diantara kedua peluncur tersebut yang mencapai dasar terlebih dahulu! (Abaikan gesekan).



Gambar 5.  
Bayu dan Reza bermain seluncuran air

- 12.



Gambar 6.  
Buah kelapa jatuh dari pohon

Berdasarkan Gambar 6, analisislah energi mekanik di titik A, B dan C! (gesekan udara diabaikan).

13. Perhatikan Gambar 7 berikut!



Gambar 7.

Sebuah meriam ditopang oleh pohon

Apakah keberadaan pohon di belakang meriam berpengaruh terhadap daya jangkau tembakan peluru meriam? Tuliskan pendapat mu!

14. Uraikanlah minimal 3 contoh benda dalam kehidupan sehari-hari yang menerapkan konsep impuls!

15. Yudi dan Alit sedang berlatih di sebuah sasana tinju. Yudi memiliki massa 2 kali lipat massa Alit. Samsak tinju terdorong sejauh 20 cm hanya dengan satu kali pukulan tangan Yudi. Bagaimana solusi yang dapat diberikan agar Alit juga mampu menggerakkan samsak tinju sejauh 20 cm dengan satu kali pukulan?

16. Suatu hari Deva memacu sepedanya dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba seekor kucing menyebrang didepannya dan memaksa Deva melakukan rem mendadak. Ditinjau dari konsep momentum, mengapa Deva terlempar kedepan melampaui setir sepeda ketika sepeda berhenti mendadak?



Gambar 8.  
Deva bersepeda

17. Dua bus yang bergerak berlawanan arah bertabrakan di sebuah jalan raya.

Situasi manakah yang lebih membahayakan keselamatan penumpang, kedua bus saling terpental setelah tabrakan atau kedua bus saling berhimpit setelah tabrakan?

18. Saat mengikuti latihan menembak dengan senapan, pelatih menyarankan untuk meletakkan gagang senapan pada bahu. Berdasarkan konsep momentum, mengapa cara tersebut dianggap cara yang baik?

19.

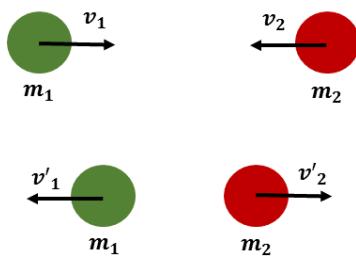


Gambar 9 .  
Seorang penembak menggunakan sepatu roda

Seorang penembak yang massanya  $57,6\text{ kg}$  memakai sepatu roda berdiri di atas lantai licin. Penembak tersebut membawa senapan yang massanya  $2,4\text{ kg}$  berisi peluru bermassa  $0,1\text{ kg}$ . Jika posisi penembak dan senapannya mula-mula diam dan kemudian menembakkan pelurunya dengan kecepatan  $300\text{ m/s}$  arah

mendarat ke kanan. Tentukan besar kecepatan penembak yang membawa senapan tersebut setelah peluru ditembakkan!

20. Berdasarkan konsep hukum kekekalan momentum, uraikanlah secara rinci prinsip kerja peluncuran roket!
21. Alkisah ada seorang pangeran kaya dengan tumpukan kantong berisi uang logam emas di perahuanya. Pangeran tersebut berada di tengah-tengah danau yang tenang. Angin tiba-tiba tidak berhembus meniup layar perahu, sehingga perahu tidak bergerak lagi dan sang pangeran terjebak disana. Anggap tidak ada seorang pun di sekitar danau yang dapat menolong dan sang pangeran harus segera bergegas ke tepi danau, tindakan apakah yang harus dilakukan oleh sang pangeran?
22. Temukan sebanyak-banyaknya fenomena yang berhubungan dengan tumbukan dalam kehidupan sehari-hari!
23. Sebuah bola tenis dijatuhkan dari ketinggian 200 cm di atas lantai. Bola tenis terpantul ke atas setelah menumbuk lantai. Jika pantulan kedua bola tenis setinggi 50 cm, tentukan tinggi pantulan pertama dan pantulan ketiga bola tenis!
24. Ketika sebuah kelereng dijatuhkan ke lantai, kelereng akan memantul ke atas, Dapatkah kelereng memantul mencapai ketinggian semula? Berikan alasan mu!
25. Seorang pria bermain biliard dan menyebabkan dua bola biliard yang memiliki massa identik mengalami tumbukan lenting sempurna seperti pada gambar.



Gambar 10.  
Tumbukan lenting sempurna dua bola biliard

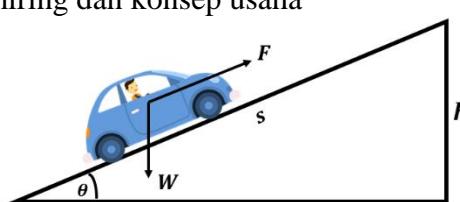
Jika kecepatan awal bola biliard hijau sebesar  $30 \text{ cm/s}$  dan bola biliard merah sebesar  $20 \text{ cm/s}$ . Apakah kecepatan kedua bola biliard setelah mengalami tumbukan berbeda dengan kecepatan sebelum tumbukan?  
Buktikan berdasarkan hasil perhitungan!



**Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Diujicobakan**

**KUNCI JAWABAN**

**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF (UJI COBA)**

No Soal	Pembahasan
1	<p><b>Berpikir Lancar (Usaha)</b>            Kegiatan sehari-hari yang termasuk melakukan usaha menurut Fisika adalah gambar b, c dan d.</p> <p>Gambar a. <b>tidak termasuk</b> melakukan usaha karena gaya dorong yang diberikan tidak menyebabkan dinding mengalami perpindahan.</p> <p>Gambar b. <b>termasuk</b> melakukan usaha karena gaya tarik yang diberikan menyebabkan kotak mengalami perpindahan sebesar <math>s</math>.</p> <p>Gambar c. <b>termasuk</b> melakukan usaha karena gaya dorong yang diberikan menyebabkan kursi roda mengalami perpindahan sebesar <math>s</math>.</p> <p>Gambar d. <b>termasuk</b> melakukan usaha karena gaya dorong yang diberikan menyebabkan meja mengalami perpindahan sebesar <math>s</math>.</p> <p>Gambar e. <b>tidak termasuk</b> melakukan usaha karena gaya yang diberikan tegak lurus terhadap perpindahan.</p> <p>Gambar f. <b>tidak termasuk</b> melakukan usaha karena gaya otot yang diberikan tidak menyebabkan barbell mengalami perpindahan.</p> <p>Usaha yang dilakukan dalam fisika hanya dilakukan oleh gaya yang bekerja pada benda, dan suatu gaya dikatakan melakukan usaha pada benda hanya jika gaya tersebut <i>menyebabkan benda berpindah</i>.</p>
2	<p><b>Berpikir Luwes (Usaha)</b>            Rani melakukan usaha yang lebih besar daripada Andi. Usaha yang dilakukan Andi sama dengan nol, karena bongkahan batu yang didorong tidak bergerak/tidak berpindah meskipun gaya Andi lebih besar daripada gaya Rani.</p> <p>Berdasarkan perhitungan, usaha Andi dan Rani sebagai berikut:</p> <p>Usaha Andi = <math>W_A = F_A s_A = 50 \text{ Newton} \times 0 \text{ meter} = 0 \text{ Joule}</math></p> <p>Usaha Rani = <math>W_R = F_R s_R = 20 \text{ Newton} \times 1 \text{ meter} = 20 \text{ Joule}</math></p> <p>Terbukti bahwa usaha Rani &gt; usaha Andi.</p>
3	<p><b>Berpikir Luwes (Usaha)</b>            Jalan di pegunungan dibuat berkelak-kelok karena bermanfaat untuk mengurangi usaha yang dibutuhkan kendaraan saat menanjak, semakin landai permukaan jalan maka semakin sedikit usaha yang dikeluarkan kendaraan. Jalan berkelak-kelok menggunakan persamaan keuntungan mekanik bidang miring dan konsep usaha</p> 

No Soal	Pembahasan
	$F = \frac{W h}{s} \dots\dots\dots\dots\dots(1)$ <p>F: Gaya yang diberikan (N)  <i>h</i>: Tinggi bidang miring (m)  <i>s</i>: Panjang bidang miring (m)  W: Berat beban (N)</p> $W = F.s \dots\dots\dots\dots\dots(2)$ <p>dengan W adalah usaha.</p> <p>Kedua persamaan tersebut menunjukkan bahwa ketinggian jalan berbanding lurus dengan gaya, gaya berbanding lurus dengan usaha. Jika jalan dibuat lurus ke atas, sudut kemiringan jalan akan besar, sehingga menghasilkan jalan yang tinggi dan curam. Jalan seperti itu membutuhkan usaha yang besar bagi kendaraan untuk mencapai puncak. Berbeda halnya dengan jalan berkelak-kelok. Jalan berkelak-kelok akan lebih landai karena sudut kemiringannya lebih kecil. Jalan seperti ini akan memerlukan sedikit usaha untuk mencapai puncak. Jalan berkelak-kelok bermanfaat bagi keselamatan pengendara karena menghindari kendaraan berhenti ditengah jalan menanjak yang curam dan menghindari putus rem saat menuruni jalan curam.</p>
4	<p><b>Berpikir Lancar (Energi)</b></p> <p>Perubahan Energi Potensial menjadi Energi Kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bermain seluncuran air</li> <li>• Buah jatuh dari pohonnya</li> <li>• Pemain ski menuruni bukit salju</li> </ul> <p>Perubahan Energi Kinetik menjadi Energi Potensial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melempar tongkat mayoret ke atas</li> <li>• Melempar bola basket ke dalam ring</li> <li>• <i>Motor cross</i> (balap motor) di sirkuit gunung</li> </ul>
5	<p><b>Berpikir Orisinal (Energi)</b></p> <p>Solusi I</p> <p>Menambah massa total Carrie dan gerobak menjadi 4 kali massa awal dengan kecepatan tetap sebesar <math>v</math>. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah orang atau memasukkan benda di dalam gerobak.</p> $E_K = \frac{1}{2}mv^2$ $E_K = \frac{1}{2}4mv^2$ $E_K = 4E_K$ <p>Solusi II</p> <p>Mengubah kecepatan John mendorong gerobak menjadi 2 kali kecepatan semula</p> $E_K = \frac{1}{2}mv^2$ $E_K = \frac{1}{2}m(2v)^2$

No Soal	Pembahasan
	$E_K = 4 \left( \frac{1}{2} mv^2 \right)$ $E_K = 4E_K$ <p>Solusi III</p> <p>Memperbesar gaya yang diberikan pada gerobak dorong, 4 kali gaya semula</p> $W = F.s$ $\Delta EK = F.s$ $EK - EK_0 = F.s$ $EK = F.s$ <p>Persamaan di atas menunjukkan bahwa energi kinetik berbanding lurus dengan gaya yang diberikan, sehingga dengan memberikan gaya 4 kali gaya semula, maka energi kinetik akan menjadi 4 kali semula.</p>
6	<p><b>Berpikir Terperinci (Energi)</b></p> <p>Berdasarkan konsep energi kinetik dan energi potensial, kecepatan paling besar akan dirasakan oleh Devi saat berada pada posisi B, sedangkan kecepatan paling kecil akan dirasakan oleh Devi saat berada pada posisi D. Mula-mula Devi berada pada posisi diam A yang memiliki energi potensial maksimum dan energi kinetik nol. Devi mulai bergerak kebawah menuju posisi B, sehingga energi potensial akan semakin berkurang dan energi kinetik akan semakin bertambah. Pada posisi B energi kinetik bernilai maksimum sehingga Devi bergerak keatas menuju posisi C hingga posisi D yang menunjukkan berkurangnya energi kinetik dan bertambahnya energi potensial. Pada posisi D kecepatan bernilai minimum namun bukan nol, sehingga <i>roller coaster</i> dapat melewati lintasan 1 lingkaran penuh.</p>
7	<p><b>Berpikir Orisinal (Hubungan Usaha dan Energi)</b></p> <p>Pada dasarnya Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) bekerja dengan cara mengubah energi potensial dari air terjun dan energi kinetik dari kincir air menjadi energi listrik menggunakan bantuan generator. Solusi yang dapat diberikan adalah memindahkan kincir air yang awalnya diletakkan pada ketinggian 5 meter menjadi lebih rendah atau lebih dekat dasar air terjun. Hal ini karena meletakkan kincir air pada ketinggian yang lebih rendah akan menghasilkan energi kinetik yang lebih besar. Energi kinetik yang besar berpotensi memutar kincir air dengan lebih cepat. Dengan demikian, memperbesar jarak puncak air terjun terhadap kincir air (<math>h</math>) agar menghasilkan daya listrik yang lebih besar, sesuai dengan persamaan: <math>P = \eta\rho Qgh</math>.</p>
8	<p><b>Berpikir Terperinci (Hubungan Usaha dan Energi)</b></p> <p>Diketahui:</p> $F = 6000 \text{ N}$ $s = 500 \text{ m}$ $m_A = 8000 \text{ kg}$ $m_B = 6000 \text{ kg}$ $m_C = 5000 \text{ kg}$ <p>Ditanya:</p>

No Soal	Pembahasan
	<p>pesawat dengan <math>v</math> terbesar saat meninggalkan landasan?  Penyelesaian:</p> $W = \Delta E_k$ $F.s = E_k - E_{k_0}$ $F.s = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ <p><b>Pesawat A</b></p> $6000.500 = \frac{1}{2}(8000)v^2 - \frac{1}{2}(8000)(0)^2$ $3.000.000 = \frac{1}{2}(8000)v^2 - 0$ $v^2 = \frac{3.000.000}{4000}$ $v^2 = 750$ $v = \sqrt{750}$ $v = 27,4 \text{ m/s}$ <p><b>Pesawat B</b></p> $6000.500 = \frac{1}{2}(6000)v^2 - \frac{1}{2}(6000)(0)^2$ $3.000.000 = \frac{1}{2}(6000)v^2 - 0$ $v^2 = \frac{3.000.000}{3000}$ $v^2 = 1000$ $v = \sqrt{1000}$ $v = 31,6 \text{ m/s}$ <p><b>Pesawat C</b></p> $6000.500 = \frac{1}{2}(5000)v^2 - \frac{1}{2}(5000)(0)^2$ $3.000.000 = \frac{1}{2}(5000)v^2 - 0$ $v^2 = \frac{3.000.000}{2500}$ $v^2 = 1200$ $v = \sqrt{1200}$ $v = 34,6 \text{ m/s}$ <p>Pesawat yang meninggalkan landasan dengan kecepatan terbesar adalah pesawat C karena memiliki massa paling kecil diantara 2 pesawat lainnya.</p>
9	<p><b>Berpikir Orisinal (Hubungan Usaha dan Energi)</b></p> <p>Diketahui:</p> $m = 1000 \text{ kg}$ $v_1 = 20 \text{ m/s}$ $v_2 = 30 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> <p>Usaha (<math>W</math>) = ....?</p>

No Soal	Pembahasan
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Usaha yang diperlukan sama dengan penambahan energi kinetik</p> $W = EK_2 - EK_1$ $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ $W = \frac{1}{2}(1000)(30)^2 - \frac{1}{2}(1000)(20)^2$ $W = 2,5 \times 10^5 \text{ Joule}$
10	<p><b>Berpikir Lancar (Hukum Kekekalan Energi Mekanik)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olahraga Memanah</li> </ul> <p>Ketika seorang pemanah memasang anak panah dan menarik busurnya, terjadi perubahan energi kimia (dalam tubuh) perubahan energi kimia menjadi energi potensial elastis busur. Setelah busur dilepaskan, maka energi potensial elastis busur tersebut akan berubah menjadi energi kinetik. Perubahan energi tersebut akan sama besarnya selama tidak ada pengaruh gaya luar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buah Jatuh Bebas dari Pohonnya</li> </ul> <p>Ketika buah jatuh bebas dari pohonnya ke tanah, terjadi konversi energi dari bentuk energi potensial menjadi energi kinetik. Energi potensial semakin berkurang, sedangkan energi kinetik semakin bertambah, tetapi energi mekanik adalah konstan di posisi mana saja (asalkan gaya hambatan udara diabaikan).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lompat Galah</li> </ul> <p>Ketika pelompat berlari memegang ujung galah, terjadi konversi dari energi kimia (dalam tubuh) menjadi energi kinetik. Saat pelompat menancapkan galah, energi kinetik lari pelompat disimpan sementara dalam galah yang membengkok sebagai energi potensial elastis galah. Ketika galah melurus, energi potensial elastis galah dikembalikan ke pelompat. Sebagian menjadi energi potensial (menaikkan ketinggian pelompat), dan sebagian lagi sebagai energi kinetik untuk melontarkan pelompat. Pelompat akan terlontar ke bawah menepuh lintasan melengkung turun karena energi potensial diubah menjadi energi kinetik. Sesaat sebelum menyentuh tanah, seluruh energi akan diubah menjadi energi kinetik. Perubahan energi tersebut akan sama besarnya selama tidak ada pengaruh gaya luar.</p>
11	<p><b>Berpikir Luwes (Hukum Kekekalan Energi Mekanik)</b></p> <p>Peluncur yang mencapai dasar terlebih dahulu adalah Reza. Perhatikan bahwa Reza selalu berada pada ketinggian yang lebih rendah dari Bayu sepanjang lintasan. Ini berarti Reza mengubah energi potensialnya menjadi energi kinetik lebih awal. Akibatnya, Reza meluncur lebih cepat dari Bayu sepanjang lintasan, kecuali pada tempat di mana Bayu akhirnya mencapai laju yang sama. Karena Reza lebih cepat sepanjang lintasan, dan jarak kurang lebih sama, maka Reza sampai lebih dulu di dasar.</p>
12	<p><b>Berpikir Terperinci (Hukum Kekekalan Energi Mekanik)</b></p> <p>Bidang acuan: tanah</p>

No Soal	Pembahasan
	<p>Energi Potensial: <math>EP = m g h \rightarrow</math> berbanding lurus dengan ketinggian  Energi Kinetik: <math>EK = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow</math> berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan</p> <p><b>Buah Kelapa di Titik A</b>  Buah kelapa belum bergerak, sehingga <math>v_A = 0</math> atau <math>EK_A = \frac{1}{2}mv_A^2 = 0</math>. Semua energi mekanik berbentuk energi potensial. Maka dari itu, energi mekanik pada titik A sama dengan energi potensial maksimum.  <math>EM_A = EP_{maksimum} = m g h_A = m g h</math></p> <p><b>Buah Kelapa di Titik B</b>  Energi mekanik sebagian berbentuk energi potensial dan sebagian lagi berbentuk energi kinetik, sehingga</p> $EM_B = EP_B + EK_B$ $EM_B = m g h_B + \frac{1}{2}mv^2$ $EM_B = m g \left(\frac{1}{2}h\right) + \frac{1}{2}mv^2$ <p><b>Buah Kelapa di Titik C</b>  Sesaat sebelum buah kelapa menyentuh tanah, ketinggian buah kelapa adalah nol dan energi potensialnya nol. Semua energi mekanik berbentuk energi kinetik.</p> $EM_C = EK_{maksimum} = \frac{1}{2}mv_{maks}^2$ <p>Karena gaya gesek udara diabaikan, maka energi mekanik disetiap titik atau posisi apa saja selalu tetap/sama. Energi mekanik di titik A sama dengan di titik B dan sama dengan di titik C.</p> $EM = EM_A = EM_B = EM_C$
13	<p><b>Berpikir Luwes (Hukum kekekalan energi mekanik)</b>  Ada. Sebuah meriam ditopang oleh pohon untuk mengurangi recoil (gerak mundur) ketika ditembakkan. Hal ini berpengaruh untuk meningkatkan daya jangkau peluru meriam. Fenomena ini berkaitan dengan konsep hukum kekekalan momentum. Sebagian besar energi potensial dari mesiu dikonversikan dalam bentuk energi kinetik peluru meriam (gerak maju) maupun energi kinetik meriam itu sendiri (gerak mundur). Karena pohon yang menopang meriam dapat mengurangi gerak mundur, maka peluru meriam akan memperoleh bagian energi kinetik yang lebih besar untuk meningkatkan daya jangkaunya.</p>
14	<p><b>Berpikir Lancar (Konsep momentum dan impuls)</b>  Benda dalam kehidupan sehari-hari yang menerapkan konsep impuls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Airbag</b> (kantong udara) pada mobil  Pada saat tabrakan terjadi, pengemudi akan bergerak ke depan dan setir kemudi dapat memberikan sebuah impuls pada pengemudi dalam selang waktu yang singkat. Ini akan menghasilkan gaya impulsif yang sangat besar dan berbahaya bagi keselamatan pengemudi. Kantong udara yang terletak diantara pengemudi dan setir mobil bisa keluar dan mengembung secara tiba-tiba untuk memperkecil resiko benturan</li> </ul>

No Soal	Pembahasan
	<p>pengemudi dengan setir. Kantong udara dibuat lunak sehingga impuls yang diberikan kantong udara akan berlangsung lebih lama, ini akan mengurangi gaya impulsif yang dikerjakan kantong udara pada pengemudi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Helm Pada setiap helm dilapisi dengan bahan yang lunak dan tebal. Hal ini bertujuan untuk memperpanjang waktu kontak kepala dengan aspal atau benda keras ketika terjadi kecelakaan maupun benturan. Waktu kontak yang lebih panjang akan memperkecil gaya impulsif dari benturan, sehingga kepala terhindar dari rasa sakit dan luka yang parah.</li> <li>• Matras Matras digunakan sebagai alas dalam kegiatan olahraga yang terbuat dari bahan lunak. Hal ini bertujuan untuk memperpanjang waktu kontak tubuh dengan lantai ketika terjatuh. Waktu kontak yang lebih panjang akan memperkecil gaya impulsif dari benturan, sehingga tubuh terhindar dari rasa sakit dan luka yang parah.</li> </ul>
15	<p><b>Berpikir Orisinal (Konsep momentum dan impuls)</b></p> <p>Agar Alit mampu menggerakkan samsak tinju sejauh 20 cm dengan satu kali pukulan seperti yang dilakukan oleh Yudi, solusi yang dapat diberikan untuk Alit adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• memperbesar massa badan Alit dan meningkatkan kecepatan ayunan tangan agar menghasilkan perubahan momentumnya. Berdasarkan konsep hubungan momentum dan impuls, untuk memperbesar gaya impulsif selama tumbukan, dapat dilakukan dengan memperbesar momentumnya.</li> <li>• memperkecil selang waktu kontak antara tangan Alit dengan samsak 2 kali lipat lebih cepat daripada Yudi dengan cara menarik kembali pukulan segera setelah mengenai samsak. Berdasarkan konsep impuls, gaya impulsif berbanding terbalik dengan selang waktu kontak, sehingga selang waktu kontak yang singkat atau kecil akan memperbesar gaya impulsif pukulan.</li> <li>• menarik tangan ke belakang sebelum melakukan pukulan dan menggunakan bagian dari kepalan tangan yang memiliki luas penampang kecil, hal ini bertujuan untuk memberikan tekanan yang lebih besar pada samsak</li> </ul>
16	<p><b>Berpikir Orisinal (Konsep momentum dan impuls)</b></p> $v_1 = \text{kecepatan mula} - \text{mula Deva}$ $v_2 = \text{kecepatan mula} - \text{mula sepeda}$ $v'_1 = \text{kecepatan akhir Deva}$ $v'_2 = \text{kecepatan akhir sepeda}$ $p_1 = \text{momentum mula} - \text{mula Deva}$ $p_2 = \text{momentum mula} - \text{mula sepeda}$ $p'_1 = \text{momentum akhir Deva}$ $p'_2 = \text{momentum akhir sepeda}$ $m_1 = \text{massa Deva}$

No Soal	Pembahasan
	<p><math>m_2 = \text{massa sepeda}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saat Deva memacu sepeda dengan kecepatan tertentu</li> </ul> $v_1 = v_2 = v$ $p = p'$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Saat Deva mendadak rem, hingga kecepatan akhir sepedanya nol (<math>v'_2 = 0</math>)</li> </ul> $p = p'$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2(0)$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + 0$ $p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$ <p>Berdasarkan konsep momentum dan persamaan diatas, ketika sepeda tiba-tiba direm, kecepatan akhir sepeda saat berhenti adalah nol (diam), sedangkan kecepatan Deva masih sama dengan kecepatan mula-mula. Maka dari itu momentum akhir sepeda adalah nol, sedangkan momentum Deva masih bernilai. Menurut fisika, momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda. Hal inilah yang menyebabkan Deva terlempar kedepan melampaui setir sepeda ketika sepeda tiba-tiba direm (selain akibat Hukum Kelembaman/ Hukum I Newton).</p>
17	<p><b>Berpikir Luwes (Konsep momentum dan impuls)</b></p> <p>Berdasarkan konsep momentum dan impuls, situasi yang lebih membahayakan keselamatan penumpang adalah ketika kedua bus saling terpental setelah tabrakan. Fenomena kedua bus saling terpental setelah bertabrakan menunjukkan momentum yang besar dan waktu kontak yang terjadi sangatlah singkat. Dengan demikian, gaya impulsif yang dihasilkan selama tabrakan dan dirasakan oleh penumpang akan lebih besar sehingga lebih membahayakan penumpang, dibandingkan kedua bus saling berhimpit setelah tabrakan.</p>
18	<p><b>Berpikir Luwes (Hukum kekekalan momentum)</b></p> <p>Berdasarkan konsep hukum kekekalan momentum, gagang senapan diletakkan pada bahu saat latihan menembak bertujuan sebagai penyokong agar penembak tidak terpental kebelakang pada saat peluru ditembakkan. Energi potensial pada peluru senapan diubah dalam bentuk energi kinetik peluru (gerak maju) maupun energi kinetik senapan itu sendiri (gerak mundur). Gagang senapan yang diletakkan pada bahu ini akan membantu membidik tepat sasaran dan menyalurkan <i>recoil</i> (gerak mundur).</p>
19	<p><b>Berpikir Orisinal (Hukum kekekalan momentum)</b></p> <p>Diketahui:</p> <p>Massa penembak (<math>m_1</math>) = 57,6 kg      Massa senapan (<math>m_2</math>) = 2,4 kg      Massa peluru (<math>m_3</math>) = 0,1 kg      Kecepatan peluru ditembakkan (<math>v_3</math>) = 300 m/s</p> <p>Ditanya:</p>

No Soal	Pembahasan
	<p>Kecepatan penembak bersama senapan?  Penyelesaian:  <math>v_1 = v_2 = v</math>  Tumbukan terjadi saat peluru meledak, sebelum meledak semuanya diam sehingga jumlah momentum sebelum peluru meledak adalah nol, menurut hukum kekekalan momentum.</p> $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $0 = (m_1 + m_2)v + m_3v_3$ $0 = (57,6 + 2,4)v + (0,1)(300)$ $0 = 60v + 30$ $v = -\frac{30}{60}$ $v = -0,5 \text{ (tanda negatif artinya ke arah kiri)}$
20	<p><b>Berpikir Terperinci (Hukum kekekalan momentum)</b>  Prinsip kerja peluncuran roket berdasarkan hukum kekekalan momentum, yaitu jumlah momentum sebelum dan sesudah gas panas disemburkan adalah sama.</p> $p = p_r + p_g$ <p>Roket mula-mula diam dengan momentum (<math>p</math>) sebesar nol. Setelah roket dinyalakan, gas panas hasil reaksi dalam tangki bahan bakar akan disemburkan keluar melalui saluran pada ekor roket sehingga menyebabkan roket meluncur naik dengan kecepatan <math>v_r</math>, sehingga memiliki momentum sebesar</p> $p_r = (m - \Delta m)v_r = (m - \Delta m) \cdot \left( -\frac{\Delta m}{m - \Delta m} v_g \right)$ $p_r = -\Delta m v_g$ <p>Gas panas yang disemburkan memiliki momentum sebesar</p> $p_g = \Delta m v_g$ <p>Momentum roket sama besarnya dengan momentum gas buang tetapi arahnya berlawanan.</p> <p>Keterangan:</p> <p><math>p</math> = momentum roket sebelum gas disemburkan  <math>p_r</math> = momentum roket ketika menyemburkan gas  <math>p_g</math> = momentum gas panas  <math>v_r</math> = kecepatan roket  <math>v_g</math> = kecepatan gas panas  <math>m</math> = massa sistem (roket dan gas pans)  <math>\Delta m</math> = massa gas panas yang disemburkan</p>
21	<p><b>Berpikir Orisinal (Hukum kekekalan momentum)</b>  Berdasarkan hukum kekekalan momentum, solusi yang dapat diberikan adalah sang pangeran harus melemparkan satu persatu kantong berisi uang logam emas yang ia miliki ke danau berlawanan dengan arah perahu. Hal ini akan menyebabkan perahu perlahan-lahan bergerak ke arah tepi danau.</p>

No Soal	Pembahasan
22	<p><b>Berpikir Lancar (Tumbukan)</b>          Fenomena tumbukan dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabrakan antara dua kendaraan</li> <li>• Permainan bola biliar</li> <li>• Permainan bola bekel</li> <li>• Permainan kelereng</li> <li>• Peluru yang ditembakkan</li> </ul>
23	<p><b>Berpikir Terperinci (Tumbukan)</b>          Diketahui:  <math>h_0 = 200 \text{ cm}</math>  <math>h_2 = 50 \text{ cm}</math>          Ditanya:  <math>h_1</math> dan <math>h_3 = ?</math>          Penyelesaian:</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$ $\frac{h_1}{h_0} = \frac{h_2}{h_1}$ $h_1^2 = h_0 \cdot h_2$ $h_1 = \sqrt{h_0 \cdot h_2}$ $h_1 = \sqrt{(200) \cdot (50)}$ $h_1 = \sqrt{10000}$ $h_1 = 100 \text{ cm}$ $e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{h_3}{h_2}}$ $\frac{h_2}{h_1} = \frac{h_3}{h_2}$ $h_2^2 = h_1 \cdot h_3$ $(50)^2 = (100) \cdot h_3$ $2500 = (100) \cdot h_3$ $h_3 = \frac{2500}{100}$ $h_3 = 25 \text{ cm}$
24	<p><b>Berpikir Luwes (Tumbukan)</b>          Tidak, untuk dapat memantul mencapai ketinggian semula, energi kinetik awal harus sama dengan energi kinetik akhir. Fenomena kelereng dijatuhkan ke lantai adalah fenomena tumbukan lenting sebagian. Pada fenomena tumbukan lenting sebagian terjadi perubahan energi kinetik saat tumbukan. Perubahan energi kinetik yang terjadi adalah pengurangan energi kinetik menjadi energi bunyi, energi panas dan energi potensial. Ketika kelereng dijatuhkan akan menghasilkan bunyi dan memantul dengan ketinggian tertentu. Perubahan energi kinetik ini menyebabkan</p>

No Soal	Pembahasan
	<p>energi kinetik akhir lebih kecil dari energi kinetik awal. Dengan demikian, pantulan kelereng akan menjadi lebih rendah dari ketinggian semula.</p>
25	<p><b>Berpikir Terperinci (Tumbukan)</b>  Iya, kecepatan kedua bola biliard setelah mengalami tumbukan berbeda dengan kecepatan sebelum tumbukan.  Diketahui:  Tumbukan lenting sempurna  <math>m_1 = m_2 = m</math>  <math>v_1 = 30 \frac{cm}{s}</math> ke kanan  <math>v_2 = -20 \frac{cm}{s}</math> ke kiri  Ditanya:  <math>v'_1</math> dan <math>v'_2 = \dots ?</math>  Penyelesaian:  Koefisien restitusi  <math display="block">e = -\frac{(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2} \rightarrow e = 1</math> <math display="block">v_1 + v'_1 = v_2 + v'_2</math> <math display="block">30 + v'_1 = -20 + v'_2</math> <math display="block">v'_2 = 50 + v'_1 \dots \dots \dots \quad (1)</math> Hukum kekekalan momentum  <math display="block">mv_1 + mv_2 = mv'_1 + mv'_2</math> <math display="block">30 - 20 = v'_1 + v'_2</math> <math display="block">10 = v'_1 + v'_2 \dots \dots \dots \quad (2)</math> Substitusi persamaan (1) ke persamaan (2)  <math display="block">10 = v'_1 + v'_2</math> <math display="block">10 = v'_1 + 50 + v'_1</math> <math display="block">v'_1 = -20 \text{ cm/s}</math> Setelah tumbukan, bola 1 bergerak ke kiri dengan kecepatan <math>20 \text{ cm/s}</math>  <math>v'_2 = 50 + v'_1</math>  <math>v'_2 = 50 - 20</math>  <math>v'_2 = 30 \text{ cm/s}</math> Setelah tumbukan, bola 2 bergerak ke kanan dengan kecepatan <math>30 \text{ cm/s}</math> </p>

**Lampiran 1.4 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang**

**Diujicobakan**

No	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
1	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	Menjawab dengan sejumlah jawaban dan lancar mengemukakan gagasan-gagasannya	Tidak memberikan jawaban	0
			Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dan gagasan yang salah	1
			Memberikan sebuah ide yang relevan dengan gagasan yang benar	2
			Memberikan lebih dari satu ide yang relevan, tetapi gagasannya masih salah	3
			Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan gagasan yang benar dan jelas	4
2	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita, dan masalah	Tidak memberikan jawaban	0
			Memberikan hanya satu jawaban tetapi jawaban salah total	1
			Memberikan satu jawaban dengan penyelesaian yang benar dan jelas	2
			Memberikan beberapa jawaban (beragam) tetapi jawaban sedikit cacat	3
			Memberikan beberapa jawaban (beragam) dengan penyelesaian yang benar dan jelas	4
3	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menemukan penyelesaian yang baru	Tidak memberikan jawaban	0
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri tetapi analisisnya kurang tepat	1
			Memberikan jawaban dengan gagasannya	2

No	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
			sendiri, proses analisis sudah terarah tetapi tidak lengkap	
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri secara lengkap, tetapi terdapat kekeliruan dalam proses analisis sehingga hasilnya salah	3
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri, proses analisis dan hasil benar	4
4	Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	Mencari arti lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci	Tidak memberikan jawaban	0
			Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian	1
			Memberikan jawaban yang benar tetapi tidak disertai dengan perincian	2
			Jawaban sedikit cacat namun disertai dengan perincian	3
			Memberikan jawaban yang benar dan rinci	4

## Lampiran 1.5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang Digunakan

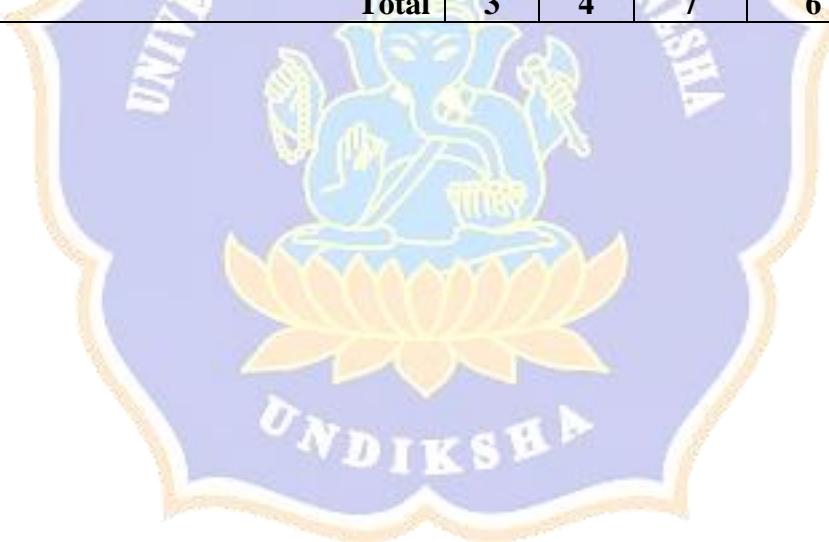
### Penelitian

<b>Kompetensi Inti</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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.
<b>Kompetensi Dasar</b>	3.7 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. 3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

No	Materi	Indikator	Dimensi Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			Lancar	Luwes	Orisinal	Terperinci	
			Nomor Butir Soal				
1	Usaha dan Energi	Memberikan lebih dari satu hasil analisis syarat terjadinya usaha menurut fisika dari fenomena yang disajikan	1				1
		Menganalisis usaha oleh berbagai gaya menggunakan alternatif yang berbeda-beda		2			1
		Menganalisis secara rinci kecepatan di setiap posisi lintasan wahana <i>roller coaster</i>				4	1
		Memberikan solusi yang baru untuk memecahkan permasalahan mengenai fenomena energi			3,5		2

No	Materi	Indikator	Dimensi Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			Lancar	Luwes	Orisinal	Terperinci	
			Nomor Butir Soal				
		Memperinci detail suatu objek untuk menganalisis solusi pemecahan masalah				6	1
		Memberikan solusi yang baru untuk memecahkan permasalahan mengenai hubungan usaha dan energi			7		1
		Mencetuskan banyak gagasan mengenai penerapan hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	8				1
		Memperinci energi mekanik di setiap posisi pada suatu fenomena				9	1
		Memberikan beragam penafsiran terhadap gambar fenomena hukum kekekalan energi mekanik		10			1
2	Momentum dan Impuls	Menganalisis sebanyak-banyaknya penerapan konsep impuls dalam kehidupan sehari-hari	11				1
		Memberikan solusi yang unik terhadap permasalahan momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari			12, 13, 15, 17		4
		Memberikan beragam penafsiran terhadap situasi pada		14			1

No	Materi	Indikator	Dimensi Berpikir Kreatif				Jumlah Soal
			Lancar	Luwes	Orisinal	Terperinci	
			Nomor Butir Soal				
		fenomena momentum dan impuls					
		Memperinci prinsip kerja suatu objek sebagai penerapan hukum kekekalan momentum				16	1
		Memperinci detail-detail objek untuk menemukan solusi permasalahan				18, 20	2
		Memberikan beragam penafsiran terhadap fenomena tumbukan		19			1
		<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>20</b>



**Lampiran 1.6 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Digunakan Penelitian****KBK.****DOKUMEN PENTING****SANGAT RAHASIA****TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF FISIKA****YANG DIGUNAKAN PENELITIAN****TAHUN PELAJARAN 2020/2021****SMA****Program Studi Pendidikan Fisika****Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam****Universitas Pendidikan Ganesha**

**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF FISIKA YANG  
DIGUNAKAN PENELITIAN**

**Materi : Usaha, Energi, Momentum dan Impuls**

**Kelas : X MIPA**

**Semester : II (Genap)**

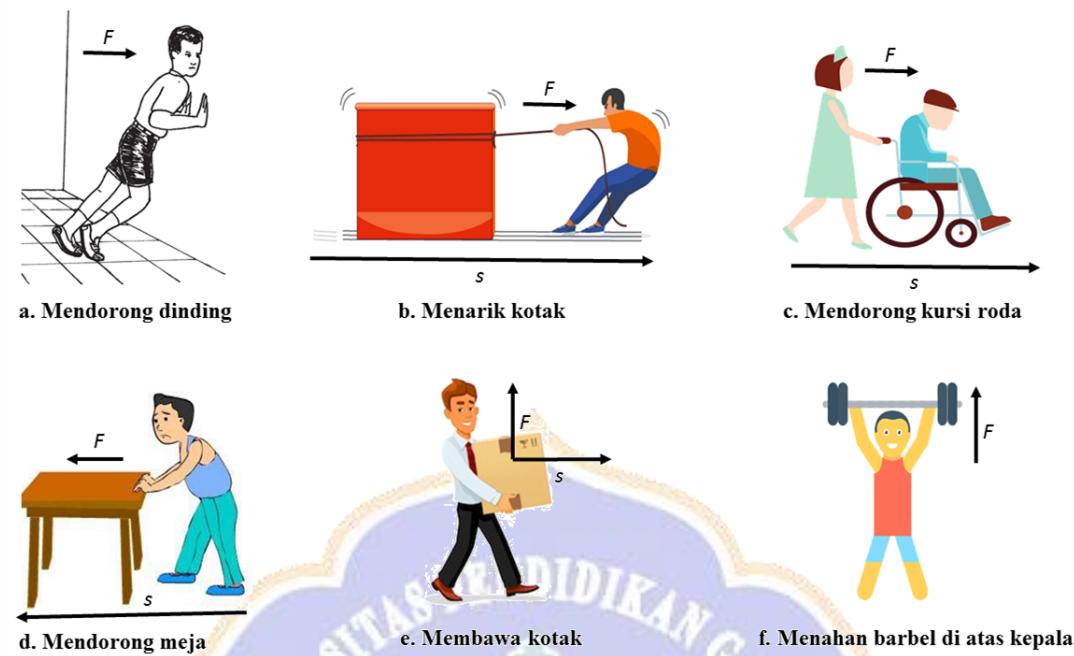
**Sekolah : SMA Negeri 2 Banjar**

---

**PETUNJUK UMUM**

1. Soal akan diupload di *google classroom* sesuai jadwal pelajaran fisika.
2. Soal dijawab dengan cara **tulis tangan di kertas**, lalu dikumpulkan di *google classroom* berupa file foto atau file pdf.
3. Setiap kertas yang digunakan untuk menjawab soal, wajib diisikan identitas berupa **nama, no absen dan kelas** dipojok kanan atas.
4. Tes berupa tes fisika materi **usaha, energi, momentum dan impuls** berbentuk 20 soal *essay*
5. Waktu penggerjaan tes selama **100 menit**
6. Apabila selama penggerjaan tes terdapat soal yang membingungkan, dapat **ditanyakan di grup WhatsApp**.
7. Tes dijawab secara **mandiri** sesuai kemampuan masing-masing (tidak diperbolehkan bertanya dengan teman atau mencari jawaban di internet).
8. Diperkenankan menggunakan **kalkulator** jika diperlukan.
9. Tes dapat dikerjakan dari soal yang dianggap **paling mudah** (boleh diacak).
10. Jawablah seluruh pertanyaan **menggunakan/ dikaitkan** dengan materi tes.
11. **Periksa kembali** jawaban sebelum dikumpulkan di *google classroom*.
12. Saat mengumpulkan jawaban di *google classroom*, tuliskan komentar (**nama, no absen dan kelas**).
13. Kumpulkan jawaban di *google classroom* **tepat waktu**.

1. Perhatikan Gambar 1 berikut!



Gambar 1.

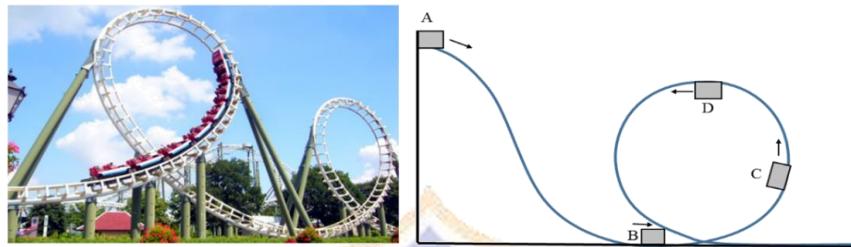
### Kegiatan sehari-hari

Gambar 1 menunjukkan enam kegiatan sehari-hari. Gambar mana sajakah yang termasuk melakukan usaha menurut Fisika? Berikan alasan mu pada setiap gambar yang dipilih!

- Andi mengerahkan gaya ototnya untuk mendorong bongkahan batu di sebuah sungai dengan gaya sebesar 50 N, tetapi batu tersebut tidak berpindah. Sedangkan, Rani mendorong sebuah meja belajar dengan gaya sebesar 20 N, sehingga meja tersebut berpindah sejauh 1 meter. Siapakah yang melakukan usaha lebih besar? Berikan alasan memilih jawaban tersebut!
- John dan Carrie sedang bermain gerobak dorong. John mendorong Carrie yang menaiki gerobak tersebut. Massa Carrie dan gerobak dorong adalah  $m$ . Keduanya bermain disepanjang lintasan lurus dengan laju  $v$ , sehingga energi

kinetiknya sebesar  $E_K$ . Jika mereka ingin memiliki energi kinetik 4 kali semula, bagaimana solusi yang dapat diberikan?

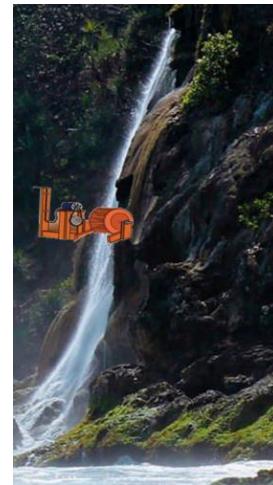
4. Devi sedang bermain *roller coaster* di sebuah taman hiburan dengan lintasan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2.  
Lintasan *roller coaster*

Berdasarkan konsep energi, analisislah kecepatan yang dirasakan oleh Devi pada masing-masing posisi (A, B, C dan D) sepanjang lintasan *roller coaster* secara rinci!

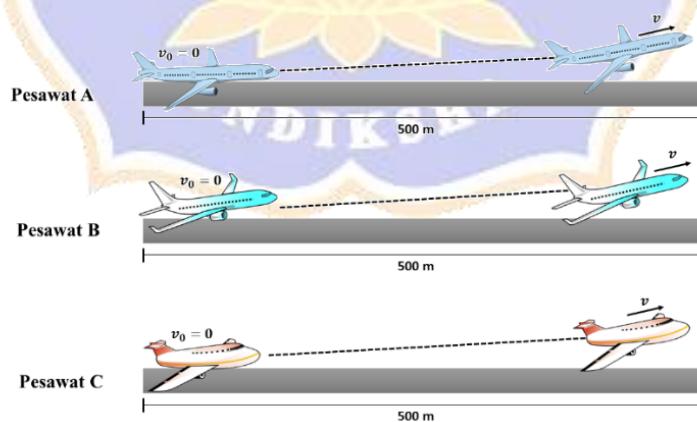
5. Sebuah desa memiliki air terjun setinggi 10 meter yang berpotensi digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Penduduk desa memasang kincir air pada ketinggian 5 meter seperti Gambar 3. Ternyata listrik yang dihasilkan tidak dapat memenuhi kebutuhan listrik penduduk desa. Berikanlah solusi agar kebutuhan listrik penduduk desa dapat terpenuhi!



Gambar 3.

Air terjun sumber pembangkit listrik

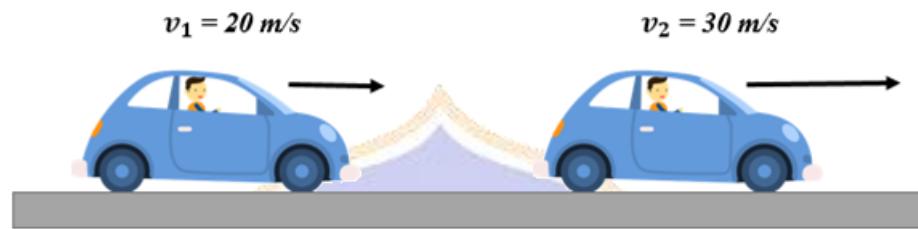
6. Tiga buah pesawat (A, B dan C) yang mula-mula diam akan melakukan *take off* disebuah bandara yang memiliki panjang landas pacu 500 meter. Ketiga mesin pesawat menggerakkan badan pesawat dengan gaya 6000 Newton. Jika massa pesawat A, B dan C berturut-turut adalah 8000 kg, 6000 kg, dan 5000 kg. Pesawat manakah yang meninggalkan landasan pacu dengan kecepatan terbesar? Berikan hasil analisis mu secara rinci!



Gambar 4.

Pesawat Lepas Landas

7. Yudha berangkat kerja mengendarai sebuah mobil dengan massa  $1000 \text{ kg}$  dan kecepatan  $20 \text{ m/s}$ . Tiba-tiba Yudha diminta datang lebih awal untuk mengikuti rapat. Untuk sampai di kantor tepat waktu, Yudha harus mempercepat kecepatan mobil hingga  $30 \text{ m/s}$ . Berapakah usaha yang diperlukan Yudha agar sampai tepat waktu?

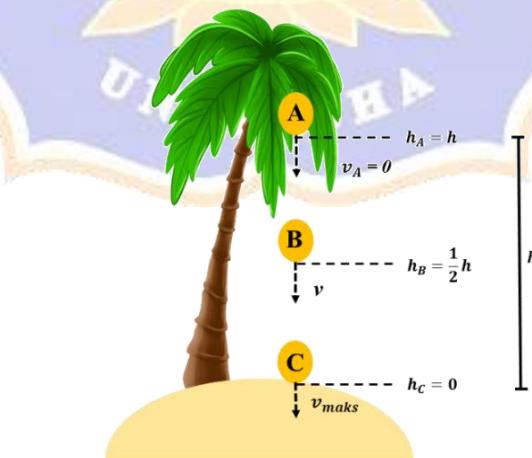


Gambar 5.

Mobil menambahkan kecepatan

8. Analisislah minimal 3 kegiatan sehari-hari yang menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik!

9.

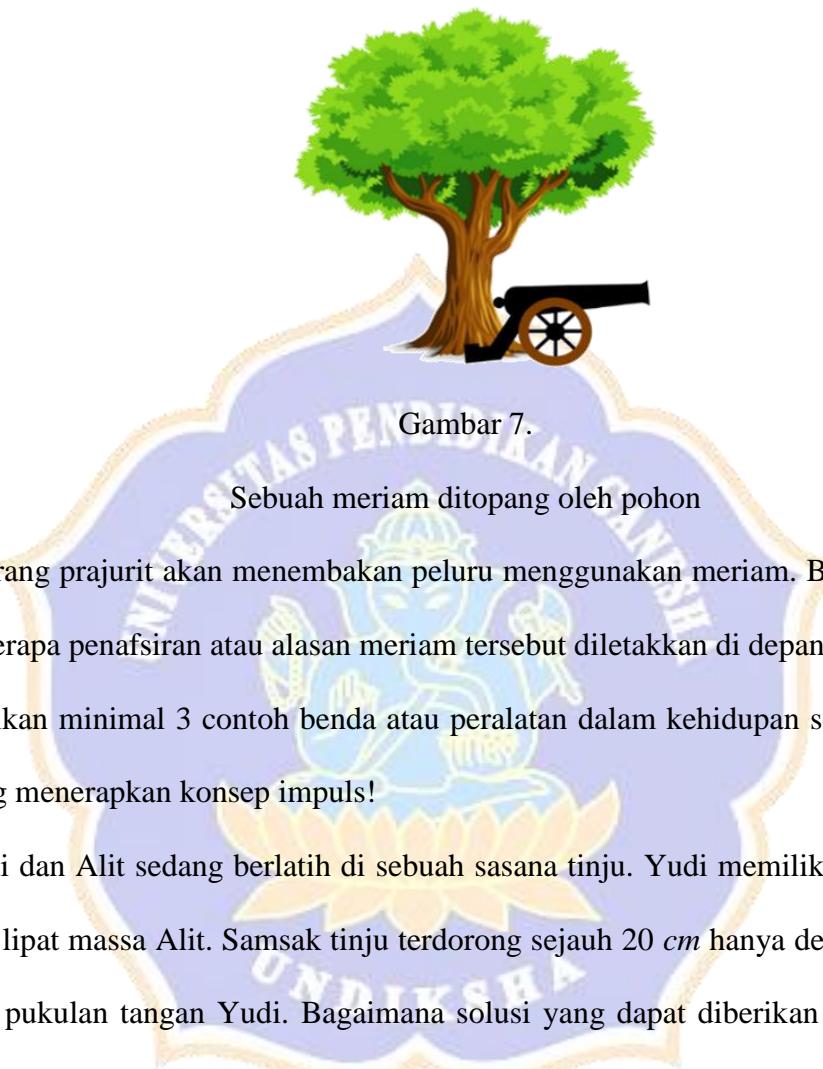


Gambar 6.

Buah kelapa jatuh dari pohon

Berdasarkan Gambar 6, analisislah besar energi mekanik di titik A, B dan C secara rinci! (gesekan udara diabaikan).

10. Perhatikan Gambar 7 berikut!



Gambar 7.

Sebuah meriam ditopang oleh pohon

Seorang prajurit akan menembakan peluru menggunakan meriam. Berikanlah beberapa penafsiran atau alasan meriam tersebut diletakkan di depan pohon!

11. Uraikan minimal 3 contoh benda atau peralatan dalam kehidupan sehari-hari yang menerapkan konsep impuls!
12. Yudi dan Alit sedang berlatih di sebuah sasana tinju. Yudi memiliki massa 2 kali lipat massa Alit. Samsak tinju ter dorong sejauh 20 cm hanya dengan satu kali pukulan tangan Yudi. Bagaimana solusi yang dapat diberikan agar Alit juga mampu menggerakkan samsak tinju sejauh 20 cm dengan satu kali pukulan?
13. Suatu hari Deva memacu sepedanya dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba seekor kucing menyebrang didepannya dan memaksa Deva melakukan rem mendadak. Ditinjau dari konsep momentum, mengapa Deva terlempar kedepan melampaui setir sepeda ketika sepeda berhenti mendadak?



Gambar 8.

Deva bersepeda

14. Saat mengikuti latihan menembak dengan senapan, pelatih menyarankan untuk meletakkan gagang senapan pada bahu. Berdasarkan konsep momentum, mengapa cara tersebut dianggap cara yang baik?

15.

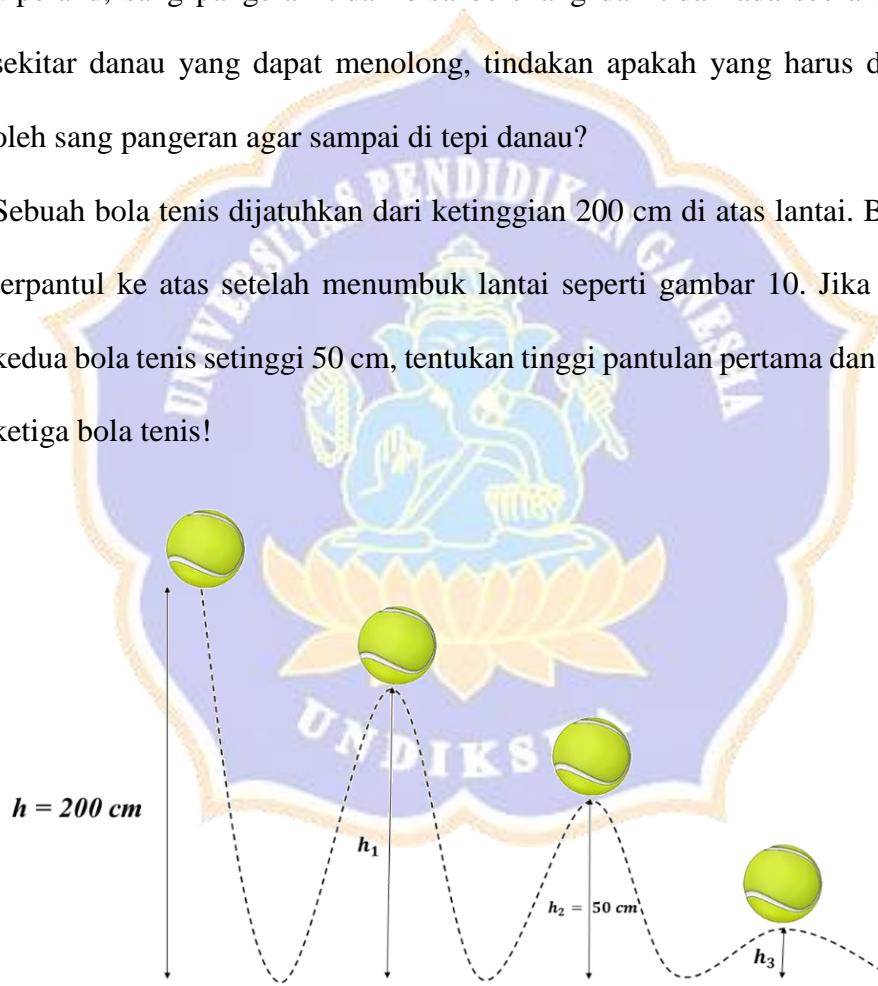


Gambar 9 .

Seorang penembak menggunakan sepatu roda

Seorang penembak yang massanya  $57,6\text{ kg}$  memakai sepatu roda berdiri di atas lantai licin. Penembak tersebut membawa senapan yang massanya  $2,4\text{ kg}$  berisi peluru bermassa  $0,1\text{ kg}$ . Jika posisi penembak dan senapannya mula-mula diam dan kemudian menembakkan pelurunya dengan kecepatan  $300\text{ m/s}$  arah mendatar ke kanan. Tentukan besar kecepatan penembak yang membawa senapan tersebut setelah peluru ditembakkan!

16. Berdasarkan konsep hukum kekekalan momentum, uraikanlah secara rinci prinsip kerja peluncuran roket!
17. Alkisah ada seorang pangeran membawa tumpukan kantong berisi uang logam di perahuanya. Pangeran tersebut berada di tengah-tengah danau yang tenang. Angin tiba-tiba tidak berhembus meniup layar perahu, sehingga perahu tidak bergerak dan sang pangeran terjebak disana. Apabila tidak ada dayung diperahu, sang pangeran tidak bisa berenang dan tidak ada seorang pun di sekitar danau yang dapat menolong, tindakan apakah yang harus dilakukan oleh sang pangeran agar sampai di tepi danau?
18. Sebuah bola tenis dijatuhkan dari ketinggian 200 cm di atas lantai. Bola tenis terpantul ke atas setelah menumbuk lantai seperti gambar 10. Jika pantulan kedua bola tenis setinggi 50 cm, tentukan tinggi pantulan pertama dan pantulan ketiga bola tenis!



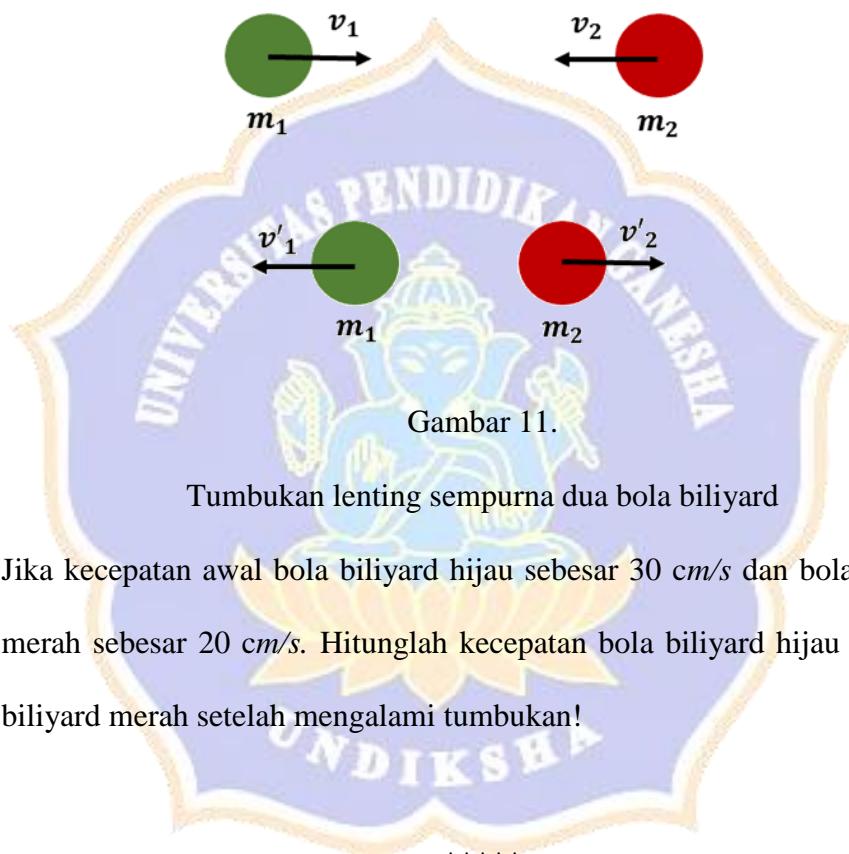
Gambar 10.

Pantulan bola tenis

19. Sebuah kelereng dilepaskan dari ketinggian  $h$  diatas permukaan lantai.

Kelereng tersebut mengenai lantai dan terpantul ke atas. Dapatkah kelereng memantul mencapai ketinggian semula? Berikan alasan mu!

20. Seorang pria bermain biliyord dan menyebabkan dua bola biliyord yang memiliki massa identik mengalami tumbukan lenting sempurna seperti pada Gambar 11.



~ SELAMAT MENGERJAKAN ~

**Lampiran 1.7 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikri Kreatif yang  
Digunakan Penelitian**

**KUNCI JAWABAN**  
**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**  
**YANG DIGUNAKAN PENELITIAN**

No Soal	Pembahasan
1	<p><b>Berpikir Lancar (Usaha)</b></p> <p>Kegiatan sehari-hari yang termasuk melakukan usaha menurut Fisika adalah gambar b, c dan d.</p> <p>Gambar a. <b>tidak termasuk</b> melakukan usaha karena gaya dorong yang diberikan tidak menyebabkan dinding mengalami perpindahan.</p> <p>Gambar b. <b>termasuk</b> melakukan usaha karena gaya tarik yang diberikan menyebabkan kotak mengalami perpindahan sebesar <math>s</math>.</p> <p>Gambar c. <b>termasuk</b> melakukan usaha karena gaya dorong yang diberikan menyebabkan kursi roda mengalami perpindahan sebesar <math>s</math>.</p> <p>Gambar d. <b>termasuk</b> melakukan usaha karena gaya dorong yang diberikan menyebabkan meja mengalami perpindahan sebesar <math>s</math>.</p> <p>Gambar e. <b>tidak termasuk</b> melakukan usaha karena gaya yang diberikan tegak lurus terhadap perpindahan.</p> <p>Gambar f. <b>tidak termasuk</b> melakukan usaha karena gaya otot yang diberikan tidak menyebabkan barbell mengalami perpindahan.</p> <p>Usaha yang dilakukan dalam fisika hanya dilakukan oleh gaya yang bekerja pada benda, dan suatu gaya dikatakan melakukan usaha pada benda hanya jika gaya tersebut <i>menyebabkan benda berpindah</i>.</p>
2	<p><b>Berpikir Luwes (Usaha)</b></p> <p>Rani melakukan usaha yang lebih besar daripada Andi. Usaha yang dilakukan Andi sama dengan nol, karena bongkahan batu yang didorong tidak bergerak/tidak berpindah meskipun gaya Andi lebih besar daripada gaya Rani.</p> <p>Berdasarkan perhitungan, usaha Andi dan Rani sebagai berikut:</p> <p>Usaha Andi = <math>W_A = F_A s_A = 50 \text{ Newton} \times 0 \text{ meter} = 0 \text{ Joule}</math></p> <p>Usaha Rani = <math>W_R = F_R s_R = 20 \text{ Newton} \times 1 \text{ meter} = 20 \text{ Joule}</math></p> <p>Terbukti bahwa usaha Rani &gt; usaha Andi.</p>
3	<p><b>Berpikir Orisinal (Energi)</b></p> <p>Solusi I</p> <p>Menambah massa total Carrie dan gerobak menjadi 4 kali massa awal dengan kecepatan tetap sebesar <math>v</math>. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah orang atau memasukkan benda di dalam gerobak.</p> $E_K = \frac{1}{2}mv^2$ $E_K = \frac{1}{2}4mv^2$

No Soal	Pembahasan
	$E_K = 4E_K$ <b>Solusi II</b> Mengubah kecepatan John mendorong gerobak menjadi 2 kali kecepatan semula $E_K = \frac{1}{2}mv^2$ $E_K = \frac{1}{2}m(2v)^2$ $E_K = 4 \left(\frac{1}{2}mv^2\right)$ $E_K = 4E_K$ <b>Solusi III</b> Memperbesar gaya yang diberikan pada gerobak dorong, 4 kali gaya semula $W = F.s$ $\Delta EK = F.s$ $EK - EK_0 = F.s$ $EK = F.s$ Persamaan di atas menunjukkan bahwa energi kinetik berbanding lurus dengan gaya yang diberikan, sehingga dengan memberikan gaya 4 kali gaya semula, maka energi kinetik akan menjadi 4 kali semula.
4	<b>Berpikir Terperinci (Energi)</b> Berdasarkan konsep energi kinetik dan energi potensial, kecepatan paling besar akan dirasakan oleh Devi saat berada pada posisi B, sedangkan kecepatan paling kecil akan dirasakan oleh Devi saat berada pada posisi D. Mula-mula Devi berada pada posisi diam A yang memiliki energi potensial maksimum dan energi kinetik nol. Devi mulai bergerak kebawah menuju posisi B, sehingga energi potensial akan semakin berkurang dan energi kinetik akan semakin bertambah. Pada posisi B energi kinetik bernilai maksimum sehingga Devi bergerak keatas menuju posisi C hingga posisi D yang menunjukkan berkurangnya energi kinetik dan bertambahnya energi potensial. Pada posisi D kecepatan bernilai minimum namun bukan nol, sehingga <i>roller coaster</i> dapat melewati lintasan 1 lingkaran penuh.
5	<b>Berpikir Orisinal (Hubungan Usaha dan Energi)</b> Pada dasarnya Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) bekerja dengan cara mengubah energi potensial dari air terjun dan energi kinetik dari kincir air menjadi energi listrik menggunakan bantuan generator. Solusi yang dapat diberikan adalah memindahkan kincir air yang awalnya diletakkan pada ketinggian 5 meter menjadi lebih rendah atau lebih dekat dasar air terjun. Hal ini karena meletakkan kincir air pada ketinggian yang lebih rendah akan menghasilkan energi kinetik yang lebih besar. Energi kinetik yang besar berpotensi memutar kincir air dengan lebih cepat. Dengan demikian, memperbesar jarak puncak air terjun terhadap kincir air ( $h$ ) agar menghasilkan daya listrik yang lebih besar, sesuai dengan persamaan: $P = \eta\rho Qgh$ .

No Soal	Pembahasan
6	<p><b>Berpikir Terperinci (Hubungan Usaha dan Energi)</b></p> <p>Diketahui:</p> $F = 6000 \text{ N}$ $s = 500 \text{ m}$ $m_A = 8000 \text{ kg}$ $m_B = 6000 \text{ kg}$ $m_C = 5000 \text{ kg}$ <p>Ditanya:</p> <p>pesawat dengan <math>v</math> terbesar saat meninggalkan landasan?</p> <p>Penyelesaian:</p> $W = \Delta E_k$ $F.s = E_k - E_{k_0}$ $F.s = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ <p><b>Pesawat A</b></p> $6000.500 = \frac{1}{2}(8000)v^2 - \frac{1}{2}(8000)(0)^2$ $3.000.000 = \frac{1}{2}(8000)v^2 - 0$ $v^2 = \frac{3.000.000}{4000}$ $v^2 = 750$ $v = \sqrt{750}$ $v = 27,4 \text{ m/s}$ <p><b>Pesawat B</b></p> $6000.500 = \frac{1}{2}(6000)v^2 - \frac{1}{2}(6000)(0)^2$ $3.000.000 = \frac{1}{2}(6000)v^2 - 0$ $v^2 = \frac{3.000.000}{3000}$ $v^2 = 1000$ $v = \sqrt{1000}$ $v = 31,6 \text{ m/s}$ <p><b>Pesawat C</b></p> $6000.500 = \frac{1}{2}(5000)v^2 - \frac{1}{2}(5000)(0)^2$ $3.000.000 = \frac{1}{2}(5000)v^2 - 0$ $v^2 = \frac{3.000.000}{2500}$ $v^2 = 1200$ $v = \sqrt{1200}$ $v = 34,6 \text{ m/s}$ <p>Pesawat yang meninggalkan landasan dengan kecepatan terbesar adalah pesawat C karena memiliki massa paling kecil diantara 2 pesawat lainnya.</p>

No Soal	Pembahasan
7	<p><b>Berpikir Orisinal (Hubungan Usaha dan Energi)</b></p> <p>Diketahui:</p> $m = 1000 \text{ kg}$ $v_1 = 20 \text{ m/s}$ $v_2 = 30 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> <p>Usaha (<math>W</math>) = ....?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Usaha yang diperlukan sama dengan penambahan energi kinetik</p> $W = EK_2 - EK_1$ $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ $W = \frac{1}{2}(1000)(30)^2 - \frac{1}{2}(1000)(20)^2$ $W = 2,5 \times 10^5 \text{ Joule}$
8	<p><b>Berpikir Lancar (Hukum Kekekalan Energi Mekanik)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olahraga Memanah</li> </ul> <p>Ketika seorang pemanah memasang anak panah dan menarik busurnya, terjadi perubahan energi kimia (dalam tubuh) perubahan energi kimia menjadi energi potensial elastis busur. Setelah busur dilepaskan, maka energi potensial elastis busur tersebut akan berubah menjadi energi kinetik. Perubahan energi tersebut akan sama besarnya selama tidak ada pengaruh gaya luar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buah Jatuh Bebas dari Pohonnya</li> </ul> <p>Ketika buah jatuh bebas dari pohonnya ke tanah, terjadi konversi energi dari bentuk energi potensial menjadi energi kinetik. Energi potensial semakin berkurang, sedangkan energi kinetik semakin bertambah, tetapi energi mekanik adalah konstan di posisi mana saja (asalkan gaya hambatan udara diabaikan).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lompat Galah</li> </ul> <p>Ketika pelompat berlari memegang ujung galah, terjadi konversi dari energi kimia (dalam tubuh) menjadi energi kinetik. Saat pelompat menancapkan galah, energi kinetik lari pelompat disimpan sementara dalam galah yang membengkok sebagai energi potensial elastis galah. Ketika galah melurus, energi potensial elastis galah dikembalikan ke pelompat. Sebagian menjadi energi potensial (menaikkan ketinggian pelompat), dan sebagian lagi sebagai energi kinetik untuk melontarkan pelompat. Pelompat akan terlontar ke bawah menepuh lintasan melengkung turun karena energi potensial diubah menjadi energi kinetik. Sesaat sebelum menyentuh tanah, seluruh energi akan diubah menjadi energi kinetik. Perubahan energi tersebut akan sama besarnya selama tidak ada pengaruh gaya luar.</p>
9	<p><b>Berpikir Terperinci (Hukum Kekekalan Energi Mekanik)</b></p> <p>Bidang acuan: tanah</p> <p>Energi Potensial: <math>EP = m g h \rightarrow</math> berbanding lurus dengan ketinggian</p>

No Soal	Pembahasan
	<p>Energi Kinetik: <math>EK = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow</math> berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan</p> <p><b>Buah Kelapa di Titik A</b>            Buah kelapa belum bergerak, sehingga <math>v_A = 0</math> atau <math>EK_A = \frac{1}{2}mv_A^2 = 0</math>. Semua energi mekanik berbentuk energi potensial. Maka dari itu, energi mekanik pada titik A sama dengan energi potensial maksimum.  <math>EM_A = EP_{maksimum} = m g h_A = m g h</math></p> <p><b>Buah Kelapa di Titik B</b>            Energi mekanik sebagian berbentuk energi potensial dan sebagian lagi berbentuk energi kinetik, sehingga</p> $EM_B = EP_B + EK_B$ $EM_B = m g h_B + \frac{1}{2}mv^2$ $EM_B = m g \left(\frac{1}{2}h\right) + \frac{1}{2}mv^2$ <p><b>Buah Kelapa di Titik C</b>            Sesaat sebelum buah kelapa menyentuh tanah, ketinggian buah kelapa adalah nol dan energi potensialnya nol. Semua energi mekanik berbentuk energi kinetik.</p> $EM_C = EK_{maksimum} = \frac{1}{2}mv_{maks}^2$ <p>Karena gaya gesek udara diabaikan, maka energi mekanik disetiap titik atau posisi apa saja selalu tetap/sama. Energi mekanik di titik A sama dengan di titik B dan sama dengan di titik C.</p> $EM = EM_A = EM_B = EM_C$
10	<p><b>Berpikir Luwes (Hukum kekekalan energi mekanik)</b>            Ada. Sebuah meriam ditopang oleh pohon untuk mengurangi <i>recoil</i> (gerak mundur) ketika ditembakkan. Hal ini berpengaruh untuk meningkatkan daya jangkau peluru meriam. Fenomena ini berkaitan dengan konsep hukum kekekalan momentum. Sebagian besar energi potensial dari mesiu dikonversikan dalam bentuk energi kinetik peluru meriam (gerak maju) maupun energi kinetik meriam itu sendiri (gerak mundur). Karena pohon yang menopang meriam dapat mengurangi gerak mundur, maka peluru meriam akan memperoleh bagian energi kinetik yang lebih besar untuk meningkatkan daya jangkaunya.</p>
11	<p><b>Berpikir Lancar (Konsep momentum dan impuls)</b>            Benda dalam kehidupan sehari-hari yang menerapkan konsep impuls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Airbag</i> (kantong udara) pada mobil            Pada saat tabrakan terjadi, pengemudi akan bergerak ke depan dan setir kemudi dapat memberikan sebuah impuls pada pengemudi dalam selang waktu yang singkat. Ini akan menghasilkan gaya impulsif yang sangat besar dan berbahaya bagi keselamatan pengemudi. Kantong udara yang terletak diantara pengemudi dan setir mobil bisa keluar dan mengembung secara tiba-tiba untuk memperkecil resiko benturan pengemudi dengan setir. Kantong udara dibuat lunak sehingga impuls</li> </ul>

No Soal	Pembahasan
	<p>yang diberikan kantong udara akan berlangsung lebih lama, ini akan mengurangi gaya impulsif yang dikerjakan kantong udara pada pengemudi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Helm Pada setiap helm dilapisi dengan bahan yang lunak dan tebal. Hal ini bertujuan untuk memperpanjang waktu kontak kepala dengan aspal atau benda keras ketika terjadi kecelakaan maupun benturan. Waktu kontak yang lebih panjang akan memperkecil gaya impulsif dari benturan, sehingga kepala terhindar dari rasa sakit dan luka yang parah.</li> <li>• Matras Matras digunakan sebagai alas dalam kegiatan olahraga yang terbuat dari bahan lunak. Hal ini bertujuan untuk memperpanjang waktu kontak tubuh dengan lantai ketika terjatuh. Waktu kontak yang lebih panjang akan memperkecil gaya impulsif dari benturan, sehingga tubuh terhindar dari rasa sakit dan luka yang parah.</li> </ul>
12	<p><b>Berpikir Orisinal (Konsep momentum dan impuls)</b> Agar Alit mampu menggerakkan samsak tinju sejauh 20 cm dengan satu kali pukulan seperti yang dilakukan oleh Yudi, solusi yang dapat diberikan untuk Alit adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• memperbesar massa badan Alit dan meningkatkan kecepatan ayunan tangan agar menghasilkan perubahan momentumnya. Berdasarkan konsep hubungan momentum dan impuls, untuk memperbesar gaya impulsif selama tumbukan, dapat dilakukan dengan memperbesar momentumnya.</li> <li>• memperkecil selang waktu kontak antara tangan Alit dengan samsak 2 kali lipat lebih cepat daripada Yudi dengan cara menarik kembali pukulan segera setelah mengenai samsak. Berdasarkan konsep impuls, gaya impulsif berbanding terbalik dengan selang waktu kontak, sehingga selang waktu kontak yang singkat atau kecil akan memperbesar gaya impulsif pukulan.</li> <li>• menarik tangan ke belakang sebelum melakukan pukulan dan menggunakan bagian dari kepalan tangan yang memiliki luas penampang kecil, hal ini bertujuan untuk memberikan tekanan yang lebih besar pada samsak</li> </ul>
13	<p><b>Berpikir Orisinal (Konsep momentum dan impuls)</b></p> $v_1 = \text{kecepatan mula - mula Deva}$ $v_2 = \text{kecepatan mula - mula sepeda}$ $v'_1 = \text{kecepatan akhir Deva}$ $v'_2 = \text{kecepatan akhir sepeda}$ $p_1 = \text{momentum mula - mula Deva}$ $p_2 = \text{momentum mula - mula sepeda}$ $p'_1 = \text{momentum akhir Deva}$ $p'_2 = \text{momentum akhir sepeda}$ $m_1 = \text{massa Deva}$ $m_2 = \text{massa sepeda}$

No Soal	Pembahasan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saat Deva memacu sepeda dengan kecepatan tertentu           <math display="block">v_1 = v_2 = v</math> <math display="block">p = p'</math> <math display="block">m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2</math> <math display="block">p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2</math> </li> <li>Saat Deva mendadak rem, hingga kecepatan akhir sepedanya nol (<math>v'_2 = 0</math>)           <math display="block">p = p'</math> <math display="block">m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2</math> <math display="block">m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2(0)</math> <math display="block">m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + 0</math> <math display="block">p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2</math> </li> </ul> <p>Berdasarkan konsep momentum dan persamaan diatas, ketika sepeda tiba-tiba direm, kecepatan akhir sepeda saat berhenti adalah nol (diam), sedangkan kecepatan Deva masih sama dengan kecepatan mula-mula. Maka dari itu momentum akhir sepeda adalah nol, sedangkan momentum Deva masih bernilai. Menurut fisika, momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda. Hal inilah yang menyebabkan Deva terlempar kedepan melampaui setir sepeda ketika sepeda tiba-tiba direm (selain akibat Hukum Kelembaman/ Hukum I Newton).</p>
14	<b>Berpikir Luwes (Hukum kekekalan momentum)</b> Berdasarkan konsep hukum kekekalan momentum, gagang senapan diletakkan pada bahu saat latihan menembak bertujuan sebagai penyokong agar penembak tidak terpental kebelakang pada saat peluru ditembakkan. Energi potensial pada peluru senapan diubah dalam bentuk energi kinetik peluru (gerak maju) maupun energi kinetik senapan itu sendiri (gerak mundur). Gagang senapan yang diletakkan pada bahu ini akan membantu membidik tepat sasaran dan menyalurkan <i>recoil</i> (gerak mundur).
15	<b>Berpikir Orisinal (Hukum kekekalan momentum)</b> Diketahui: Massa penembak ( $m_1$ ) = 57,6 kg Massa senapan ( $m_2$ ) = 2,4 kg Massa peluru ( $m_3$ ) = 0,1 kg Kecepatan peluru ditembakkan ( $v_3$ ) = 300 m/s Ditanya: Kecepatan penembak bersama senapan? Penyelesaian: $v_1 = v_2 = v$ Tumbukan terjadi saat peluru meledak, sebelum meledak semuanya diam sehingga jumlah momentum sebelum peluru meledak adalah nol, menurut hukum kekekalan momentum. $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $0 = (m_1 + m_2)v + m_3 v_3$ $0 = (57,6 + 2,4)v + (0,1)(300)$

No Soal	Pembahasan
	$0 = 60v + 30$ $v = -\frac{30}{60}$ $v = -0,5 \text{ m/s}$ (tanda negatif artinya ke arah kiri)
16	<p><b>Berpikir Terperinci (Hukum kekekalan momentum)</b>        Prinsip kerja peluncuran roket berdasarkan hukum kekekalan momentum, yaitu jumlah momentum sebelum dan sesudah gas panas disemburkan adalah sama.</p> $p = p_r + p_g$ <p>Roket mula-mula diam dengan momentum (<math>p</math>) sebesar nol. Setelah roket dinyalakan, gas panas hasil reaksi dalam tangki bahan bakar akan disemburkan keluar melalui saluran pada ekor roket sehingga menyebabkan roket meluncur naik dengan kecepatan <math>v_r</math>, sehingga memiliki momentum sebesar</p> $p_r = (m - \Delta m)v_r = (m - \Delta m) \cdot \left( -\frac{\Delta m}{m - \Delta m} v_g \right)$ $p_r = -\Delta m v_g$ <p>Gas panas yang disemburkan memiliki momentum sebesar</p> $p_g = \Delta m v_g$ <p>Momentum roket sama besarnya dengan momentum gas buang tetapi arahnya berlawanan.</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>p</math> = momentum roket sebelum gas disemburkan</li> <li><math>p_r</math> = momentum roket ketika menyemburkan gas</li> <li><math>p_g</math> = momentum gas panas</li> <li><math>v_r</math> = kecepatan roket</li> <li><math>v_g</math> = kecepatan gas panas</li> <li><math>m</math> = massa sistem (roket dan gas pans)</li> <li><math>\Delta m</math> = massa gas panas yang disemburkan</li> </ul>
17	<p><b>Berpikir Orisinal (Hukum kekekalan momentum)</b>        Berdasarkan hukum kekekalan momentum, solusi yang dapat diberikan adalah sang pangeran harus melemparkan satu persatu kantong berisi uang logam emas yang ia miliki ke danau berlawanan dengan arah perahu. Hal ini akan menyebabkan perahu perlahan-lahan bergerak ke arah tepi danau.</p>
18	<p><b>Berpikir Terperinci (Tumbukan)</b>        Diketahui:  <math>h_0 = 200 \text{ cm}</math>  <math>h_2 = 50 \text{ cm}</math>        Ditanya:  <math>h_1</math> dan <math>h_3</math> = ?        Penyelesaian:</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$

No Soal	Pembahasan
	$\frac{h_1}{h_0} = \frac{h_2}{h_1}$ $h_1^2 = h_0 \cdot h_2$ $h_1 = \sqrt{h_0 \cdot h_2}$ $h_1 = \sqrt{(200) \cdot (50)}$ $h_1 = \sqrt{10000}$ $h_1 = 100 \text{ cm}$ $e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{h_3}{h_2}}$ $\frac{h_2}{h_1} = \frac{h_3}{h_2}$ $h_2^2 = h_1 \cdot h_3$ $(50)^2 = (100) \cdot h_3$ $2500 = (100) \cdot h_3$ $h_3 = \frac{2500}{100}$ $h_3 = 25 \text{ cm}$
19	<p><b>Berpikir Luwes (Tumbukan)</b></p> <p>Tidak, untuk dapat memantul mencapai ketinggian semula, energi kinetik awal harus sama dengan energi kinetik akhir. Fenomena kelereng dijatuhkan ke lantai adalah fenomena tumbukan lenting sebagian. Pada fenomena tumbukan lenting sebagian terjadi perubahan energi kinetik saat tumbukan. Perubahan energi kinetik yang terjadi adalah pengurangan energi kinetik menjadi energi bunyi, energi panas dan energi potensial. Ketika kelereng dijatuhkan akan menghasilkan bunyi dan memantul dengan ketinggian tertentu. Perubahan energi kinetik ini menyebabkan energi kinetik akhir lebih kecil dari energi kinetik awal. Dengan demikian, pantulan kelereng akan menjadi lebih rendah dari ketinggian semula.</p>
20	<p><b>Berpikir Terperinci (Tumbukan)</b></p> <p>Iya, kecepatan kedua bola biliard setelah mengalami tumbukan berbeda dengan kecepatan sebelum tumbukan.</p> <p>Diketahui:</p> <p>Tumbukan lenting sempurna</p> $m_1 = m_2 = m$ $v_1 = 30 \text{ cm/s ke kanan}$ $v_2 = -20 \text{ cm/s ke kiri}$ <p>Ditanya:</p> $v'_1 \text{ dan } v'_2 = \dots ?$ <p>Penyelesaian:</p> <p>Koefisien restitusi</p> $e = -\frac{(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2} \rightarrow e = 1$



**Lampiran 1.8 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Digunakan Penelitian**

No	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
1	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	Menjawab dengan sejumlah jawaban dan lancar mengemukakan gagasan-gagasannya	Tidak memberikan jawaban	0
			Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dan gagasan yang salah	1
			Memberikan sebuah ide yang relevan dengan gagasan yang benar	2
			Memberikan lebih dari satu ide yang relevan, tetapi gagasannya masih salah	3
			Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan gagasan yang benar dan jelas	4
2	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita, dan masalah	Tidak memberikan jawaban	0
			Memberikan hanya satu jawaban tetapi jawaban salah total	1
			Memberikan satu jawaban dengan penyelesaian yang benar dan jelas	2
			Memberikan beberapa jawaban (beragam) tetapi jawaban sedikit cacat	3
			Memberikan beberapa jawaban (beragam) dengan penyelesaian yang benar dan jelas	4
3	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menemukan penyelesaian yang baru	Tidak memberikan jawaban	0
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri tetapi analisisnya kurang tepat	1
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri, proses analisis	2

No	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
			sudah terarah tetapi tidak lengkap	
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri secara lengkap, tetapi terdapat kekeliruan dalam proses analisis sehingga hasilnya salah	3
			Memberikan jawaban dengan gagasannya sendiri, proses analisis dan hasil benar	4
4	Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	Mencari arti lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci	Tidak memberikan jawaban	0
			Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian	1
			Memberikan jawaban yang benar tetapi tidak disertai dengan perincian	2
			Jawaban sedikit cacat namun disertai dengan perincian	3
			Memberikan jawaban yang benar dan rinci	4

## **LAMPIRAN II**

### **HASIL UJI COBA**

#### **INSTRUMEN PENELITIAN**

- Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.2 Analisis Indeks Kesukaran Butir dan Indeks Daya Beda Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.3 Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.4 Analisis Konsistensi Internal Tes (Reliabilitas) Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

**Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

**DATA HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN**

**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**

**POKOK BAHASAN: USAHA, ENERGI, MOMENTUM DAN IMPULS**

**Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Seririt**

**Kelas : XI MIPA 1, XI MIPA 2 dan XI MIPA 3**

**Jumlah Responden : 102 Siswa**

**Jumlah Butir Soal : 25 Butir**

❖ Butir Soal 1 -10

No	Nama	Nomor Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Aziz Zulkifli Rahman	3	2	1	1	3	1	4	2	3	3
2	Dewa Made Aditya W.	4	3	2	3	0	1	3	4	0	3
3	Gede Yoga Weda Ananda	2	1	2	2	1	3	4	1	2	2
4	Gusti Ayu Nyoman S.I.S.	2	2	2	4	4	4	4	2	4	4
5	Heriyanto	2	1	2	4	2	2	0	2	0	2
6	I Gusti Agung Debby A. M	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4
7	I Kadek Putra Wijaya K.	2	3	2	4	4	4	2	2	0	3
8	I Kadek Tarangga N.	4	3	2	3	2	4	4	2	1	3
9	I Komang Gerdian D.P.K.	3	1	2	3	4	2	4	3	3	4
10	Ida Bagus Chandra	4	3	3	4	4	2	4	1	3	3
11	Kadek Ardila Putri	3	4	3	4	4	2	1	4	4	4
12	Kadek Bagus Dharma U.	1	2	3	4	2	3	2	2	0	2
13	Kadek Bayu Ardi Putra	3	3	2	2	3	1	4	2	3	4

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
14	Kadek Rima Suryani	2	1	3	3	4	1	4	3	1	4
15	Ketut Ristika Pradnya D.	3	1	3	3	4	4	2	1	4	3
16	Ketut Vivi Permatasari	3	1	3	1	4	2	3	1	3	3
17	Komang Chandrika S.	3	0	2	4	3	3	1	4	0	3
18	Komang Nitha Asmara F.	2	1	2	4	0	1	1	2	2	0
19	Luh Adelia Parnaliandari P.	3	3	1	1	3	1	4	2	3	4
20	Luh Dian Ayu Martha D.	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0
21	Luh Imel Melisa Apriani	3	1	3	3	4	3	3	1	3	3
22	Made Budi Darma Putra	2	4	3	3	3	4	4	3	4	4
23	Made Sri Wulandari	3	2	2	2	2	1	4	2	3	4
24	Muhammad Khairul W.	4	1	2	1	3	3	4	2	2	4
25	Nevia Marlina	3	2	3	2	1	1	0	2	3	2
26	Ni Komang Tri Hapsari	3	2	2	4	2	3	2	4	1	3
27	Ni Made Yunitha Kori	2	0	2	2	2	0	2	0	0	0
28	Nyoman Suartama	2	3	2	1	1	1	4	1	2	3
29	Nyoman Wahyu Candra N.	2	1	2	1	2	1	0	0	0	2
30	Putu Adi Prayoga	2	1	2	2	4	1	0	0	4	2
31	Putu Ayu Purnama Dewi	3	2	3	1	3	1	4	2	3	4
32	Putu Bayu Sastrawan	2	4	3	4	3	4	4	0	0	3
33	Putu Dinda Pratiwi	3	2	2	1	3	1	4	2	3	3
34	Putu Juli Ariana	2	2	3	1	1	1	2	1	3	2
35	Putu Ravina Suyasa	3	4	2	4	1	1	1	0	3	0
36	Risma Klaudia	2	4	2	2	4	4	4	2	4	4

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
37	Ajeng Revalina	3	2	2	2	2	4	2	2	3	3
38	Allan Anugerah Baratio P.	2	1	1	3	1	1	1	2	1	0
39	Darma Indra Ariesta	3	3	2	4	3	4	4	0	4	3
40	Desak Kadek Wulan A.	2	4	4	4	3	4	3	2	3	2
41	Desak Putri Dede Restu A.	3	4	3	3	3	4	1	3	2	3
42	Gede Angga Arviana Putra	3	1	2	1	4	3	2	3	3	4
43	Gede Miko Ferdinand A. M.	2	3	2	4	3	1	2	4	3	2
44	Gusti Ayu Gek Manik	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3
45	I Ayu Cili Ani	2	0	0	4	2	2	2	0	1	0
46	I Gede Rosyana Putra M.	3	1	3	3	3	4	2	3	2	3
47	I Gusti Ayu Anggguna A.	1	0	0	4	2	1	2	0	1	0
48	I Gusti Ayu Nyoman Sri M	0	0	0	4	2	1	2	0	2	0
49	I Kadek Martin D. P.	3	3	2	4	3	4	4	4	0	3
50	I Putu Prana Jagat	2	4	4	4	4	4	3	0	3	4
51	I Putu Pratama Astika	2	1	2	3	3	3	2	4	0	3
52	Kadek Dwi Pitriyani	3	4	2	4	3	4	1	3	2	4
53	Kadek Sukma Sistalia	2	3	3	4	4	3	2	3	2	3
54	Ketut Divinna	3	4	3	4	3	4	1	3	2	3
55	Komang Geby Susri A.	2	1	3	1	3	4	2	3	2	3
56	Komang Putri Dinda A.T.T	3	1	3	3	3	1	1	3	2	4
57	Komang Yogaswara Restu S	3	3	3	4	1	1	4	2	4	4
58	Made Gadis Priskadeani	2	1	1	2	3	4	2	3	2	3
59	Ni Ketut Marsani K.	2	1	2	2	2	4	2	3	2	0

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
60	Ni Luh Karisma Paramita D	3	1	3	4	3	4	2	3	2	4
61	Nindya Amanda Firza	2	1	2	4	4	4	0	3	2	4
62	Putu Anjasmara Wijaya K.A	2	1	1	2	3	4	2	3	2	3
63	Putu Giovanni Prabawa P.	3	1	2	2	4	4	2	3	3	3
64	Putu Virgi Pradnya W.	3	1	2	4	0	2	1	2	2	2
65	Putu Wahyu Adiputra D. A	3	4	2	1	4	2	3	0	3	4
66	Salsabila Astita	1	1	2	4	1	4	2	3	0	1
67	Vihara Krisna Yani	3	1	2	2	3	4	2	3	2	3
68	Ananda Rey Siswanto	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4
69	Ayu Rizky Ananda Putri	3	1	2	4	3	1	4	2	4	4
70	Desak Putu Putri S.	1	3	2	4	3	1	4	4	3	3
71	Gede Yogi Indra Permana	3	1	2	3	1	2	1	1	2	4
72	Gus Dek Arya Suryawan	1	2	2	1	0	2	2	4	3	3
73	I Gusti Agung Ayu N. P. P.	2	1	2	3	0	4	4	4	3	3
74	I Gusti Agung Chaba Adi N	2	3	2	4	2	1	4	2	2	3
75	I Gusti Agung Yoga A.	2	4	4	4	2	2	2	0	3	0
76	Ida Ayu Kade Putri Monika	4	4	2	4	4	2	4	1	2	4
77	Kadek Armidi	2	1	2	4	3	1	1	3	4	3
78	Kadek Arvian Mahardyasa	2	1	2	2	2	2	1	2	2	4
79	Kadek Delima	3	4	3	4	4	4	4	1	3	2
80	Kadek Dwi Kharisma	2	1	2	3	0	4	4	4	3	4
81	Kadek Intan Suciari	2	2	3	3	0	1	4	3	0	3
82	Kadek Ita Natalia	3	4	3	3	4	2	4	2	3	2

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
83	Ketut Dera Tri Udayana	2	4	4	3	4	4	3	0	3	4
84	Komang Karisna Sari	3	4	3	4	4	4	2	3	3	2
85	Komang Redy Kusuma Y.	3	4	4	3	2	4	3	0	3	4
86	Komang Wahyu Satriawan	2	4	4	4	2	4	2	0	3	0
87	Luh Jenita Ardiana Putri	2	1	2	4	1	1	1	2	3	3
88	Luh Kadek Suarya Adi N.	2	4	2	2	3	2	1	4	4	3
89	Made Bagus Rajj Danindra	3	4	4	3	2	4	3	2	3	2
90	Made Dwi Aryandi Saputra	1	3	4	4	2	2	2	0	3	0
91	Ni Komang Trisna Miyanti	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
92	Ni Luh Anggita Eka M.	3	3	3	2	4	4	4	1	3	4
93	Ni Made Senja Dwi Artini	2	4	3	4	0	4	4	2	3	4
94	Ni Putu Padma Suartini. DJ	2	1	2	2	4	4	4	3	3	4
95	Putu Aditya Swastika Putra	3	2	2	3	4	2	4	1	3	2
96	Putu Alindia Mareta	2	1	2	4	0	4	0	4	3	4
97	Putu Angga Mertana	4	3	3	0	3	3	1	2	0	4
98	Putu Dicky Wahyudi	2	4	4	4	4	4	1	0	3	0
99	Putu Krishna Devi	2	1	2	4	0	4	4	4	3	4
100	Putu Tari Saharani	2	1	2	0	4	4	4	1	3	4
101	Putu Vida Feronika	2	1	3	4	4	2	2	3	1	3
102	Komang Pradnyana D. N.	3	4	2	4	4	2	1	4	4	4

❖ Butir Soal 11 – 20

No	Nama	Nomor Butir Soal									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aziz Zulkifli Rahman	1	3	1	4	0	4	2	2	2	2
2	Dewa Made Aditya W.	1	0	3	3	3	2	1	4	0	2
3	Gede Yoga Weda Ananda	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
4	Gusti Ayu Nyoman S.I.S.	1	3	3	3	2	2	4	4	0	2
5	Heriyanto	1	3	1	2	0	1	2	2	0	0
6	I Gusti Agung Deby A. M	1	4	4	3	2	4	1	3	3	2
7	I Kadek Putra Wijaya K.	1	3	4	3	2	2	2	4	0	0
8	I Kadek Tarangga N.	1	3	4	3	2	1	2	2	0	4
9	I Komang Gerdian D.P.K.	1	0	1	3	2	4	2	2	3	4
10	Ida Bagus Chandra	1	2	4	3	4	2	2	2	3	0
11	Kadek Ardila Putri	1	4	4	3	3	2	2	3	4	4
12	Kadek Bagus Dharma U.	1	2	4	1	2	2	0	0	0	0
13	Kadek Bayu Ardi Putra	1	3	1	4	0	4	2	2	3	2
14	Kadek Rima Suryani	1	0	1	2	0	0	3	0	0	4
15	Ketut Ristika Pradnya D.	1	3	4	3	2	1	3	3	2	2
16	Ketut Vivi Permatasari	1	3	4	3	2	1	3	2	4	4
17	Komang Chandrika S.	1	4	2	3	2	1	2	2	0	4
18	Komang Nitha Asmara F.	2	0	2	2	1	1	1	1	2	0
19	Luh Adelia Parnaliandari P.	1	3	1	4	0	4	2	2	3	2
20	Luh Dian Ayu Martha D.	0	0	0	3	2	0	2	2	0	3
21	Luh Imel Melisa Apriani	1	3	4	3	2	3	3	2	4	3
22	Made Budi Darma Putra	1	4	3	3	1	2	2	2	4	2
23	Made Sri Wulandari	1	3	1	4	0	4	2	0	3	2
24	Muhammad Khairul W.	1	3	4	3	2	2	2	2	1	2
25	Nevia Marlina	1	3	4	1	2	2	3	2	0	0
26	Ni Komang Tri Hapsari	1	4	0	2	0	2	2	0	0	0
27	Ni Made Yunitha Kori	0	4	1	4	1	2	4	0	0	2
28	Nyoman Suartama	1	1	3	3	2	2	2	2	3	3
29	Nyoman Wahyu Candra N.	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2
30	Putu Adi Prayoga	1	0	0	2	2	2	2	0	0	2
31	Putu Ayu Purnama Dewi	1	3	1	4	0	4	2	2	3	3
32	Putu Bayu Sastrawan	1	0	3	3	2	4	4	4	0	0
33	Putu Dinda Pratiwi	1	3	1	4	0	4	2	2	3	2
34	Putu Juli Ariana	1	1	2	2	2	2	2	2	3	1
35	Putu Ravina Suyasa	0	3	0	0	2	1	2	2	3	4
36	Risma Klaudia	1	4	1	3	1	1	2	3	3	2

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
37	Ajeng Revalina	1	3	4	3	2	4	1	4	1	4
38	Allan Anugerah Baratio P.	1	2	3	3	2	1	3	2	1	2
39	Darma Indra Ariesta	1	3	3	3	3	2	2	2	3	2
40	Desak Kadek Wulan A.	1	2	3	3	2	2	3	2	1	3
41	Desak Putri Dede Restu A.	1	3	4	3	4	2	2	3	1	2
42	Gede Angga Arviana Putra	1	3	1	3	4	4	1	2	3	4
43	Gede Miko Ferdinand A. M.	1	3	0	0	2	1	0	2	0	4
44	Gusti Ayu Gek Manik	1	3	4	3	2	2	2	4	2	4
45	I Ayu Cili Ani	0	2	0	0	3	2	2	2	2	0
46	I Gede Rosyana Putra M.	1	3	4	3	3	4	1	2	2	4
47	I Gusti Ayu Anggun A.	0	3	0	0	3	2	0	3	2	0
48	I Gusti Ayu Nyoman Sri M	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0
49	I Kadek Martin D. P.	1	3	4	3	0	2	2	4	0	2
50	I Putu Prana Jagat	1	3	1	3	0	0	1	2	3	4
51	I Putu Pratama Astika	2	4	2	3	1	2	0	2	0	2
52	Kadek Dwi Pitriyani	1	3	4	3	4	2	3	2	3	2
53	Kadek Sukma Sistalia	1	3	3	3	3	2	4	3	2	4
54	Ketut Divinna	1	3	3	3	4	2	2	2	3	2
55	Komang Geby Susri A.	1	3	1	3	4	4	2	2	3	2
56	Komang Putri Dinda A.T.T	1	1	0	3	0	2	2	2	0	4
57	Komang Yogaswara Restu S	1	3	1	3	4	2	2	4	1	3
58	Made Gadis Priskadeani	1	3	3	3	2	4	3	2	1	4
59	Ni Ketut Marsani K.	1	3	0	4	4	1	2	2	3	2
60	Ni Luh Karisma Paramita D	1	3	2	3	2	4	1	2	3	3
61	Nindya Amanda Firza	1	3	1	3	1	2	1	2	1	2
62	Putu Anjasmara Wijaya K.A	1	3	3	3	2	4	2	2	1	4
63	Putu Giovanni Prabawa P.	1	3	2	3	4	2	2	4	3	4
64	Putu Virgi Pradnya W.	1	0	2	2	2	1	1	1	0	2
65	Putu Wahyu Adiputra D. A	1	4	1	3	0	0	2	2	3	4
66	Salsabila Astita	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
67	Vihara Krisna Yani	1	4	3	3	2	4	2	2	1	4
68	Ananda Rey Siswanto	1	4	1	3	0	0	2	2	3	4
69	Ayu Rizky Ananda Putri	1	4	1	3	1	4	2	3	1	2
70	Desak Putu Putri S.	1	4	1	3	3	4	1	2	0	2
71	Gede Yogi Indra Permana	1	1	4	3	2	2	1	4	4	2
72	Gus Dek Arya Suryawan	1	0	1	2	0	0	3	2	0	0
73	I Gusti Agung Ayu N. P. P.	1	0	2	3	2	2	4	4	0	0
74	I Gusti Agung Chaba Adi N	1	1	4	3	2	2	1	2	4	2
75	I Gusti Agung Yoga A.	1	3	0	3	0	0	3	0	0	0

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
76	Ida Ayu Kade Putri Monika	1	3	1	4	4	4	4	4	4	4
77	Kadek Armidi	1	4	1	3	1	3	1	2	0	2
78	Kadek Arvian Mahardyasa	1	1	1	3	1	1	2	2	4	2
79	Kadek Delima	1	4	3	3	2	2	2	2	0	2
80	Kadek Dwi Kharisma	1	0	2	3	3	2	3	2	0	0
81	Kadek Intan Suciari	1	0	1	2	0	3	1	3	0	2
82	Kadek Ita Natalia	1	4	2	3	3	2	3	2	0	2
83	Ketut Dera Tri Udayana	0	4	1	3	0	0	2	2	3	4
84	Komang Karisna Sari	1	3	1	3	2	2	2	2	3	2
85	Komang Redy Kusuma Y.	0	3	1	3	0	0	1	2	3	4
86	Komang Wahyu Satriawan	1	3	1	3	0	0	3	2	0	0
87	Luh Jenita Ardiana Putri	1	1	1	2	1	2	3	2	3	2
88	Luh Kadek Suarya Adi N.	1	4	2	4	4	3	1	2	0	1
89	Made Bagus Rajj Danindra	1	3	3	2	3	2	3	2	1	2
90	Made Dwi Aryandi Saputra	1	4	0	3	0	0	2	0	0	0
91	Ni Komang Trisna Miyanti	1	4	1	3	4	2	4	2	4	2
92	Ni Luh Anggita Eka M.	1	4	1	3	2	2	2	2	0	2
93	Ni Made Senja Dwi Artini	1	0	1	3	2	2	2	2	3	3
94	Ni Putu Padma Suartini. DJ	1	4	1	3	2	2	2	2	4	2
95	Putu Aditya Swastika Putra	1	4	1	3	2	2	3	2	0	2
96	Putu Alindia Mareta	1	0	2	3	3	2	2	2	1	0
97	Putu Angga Mertana	1	3	4	4	0	2	4	2	0	4
98	Putu Dicky Wahyudi	1	4	1	3	0	0	2	2	3	4
99	Putu Krishna Devi	1	0	2	3	2	2	2	2	1	0
100	Putu Tari Saharani	1	4	1	3	2	1	2	2	4	3
101	Putu Vida Feronika	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
102	Komang Pradnyana D. N.	1	1	1	4	2	1	2	2	0	2

❖ Butir Soal 21 - 25

No	Nama	Nomor Butir Soal					Total Skor
		21	22	23	24	25	
1	Aziz Zulkifli Rahman	2	2	2	0	0	50
2	Dewa Made Aditya W.	3	4	0	4	0	53
3	Gede Yoga Weda Ananda	2	4	2	3	2	46
4	Gusti Ayu Nyoman S.I.S.	3	4	1	2	0	66
5	Heriyanto	1	4	0	3	0	37
6	I Gusti Agung Deby A. M	4	4	3	1	2	77
7	I Kadek Putra Wijaya K.	2	4	1	2	0	56
8	I Kadek Tarangga N.	2	4	0	3	0	59
9	I Komang Gerdian D.P.K.	2	4	0	4	2	63
10	Ida Bagus Chandra	3	4	1	1	3	66
11	Kadek Ardila Putri	3	4	4	3	4	81
12	Kadek Bagus Dharma U.	0	0	0	0	0	33
13	Kadek Bayu Ardi Putra	2	2	1	3	0	57
14	Kadek Rima Suryani	0	4	0	0	0	41
15	Ketut Ristika Pradnya D.	2	4	1	3	0	62
16	Ketut Vivi Permatasari	2	4	1	3	0	61
17	Komang Chandrika S.	3	4	4	1	0	56
18	Komang Nitha Asmara F.	0	0	0	0	0	27
19	Luh Adelia Parnaliandari P.	2	2	1	3	0	55
20	Luh Dian Ayu Martha D.	2	4	0	1	3	30
21	Luh Imel Melisa Apriani	3	4	1	3	0	66
22	Made Budi Darma Putra	0	3	0	1	0	62
23	Made Sri Wulandari	0	2	0	0	0	47
24	Muhammad Khairul W.	2	4	2	2	2	60
25	Nevia Marlina	2	4	1	3	0	47
26	Ni Komang Tri Hapsari	0	4	0	0	0	41
27	Ni Made Yunitha Kori	0	4	3	0	0	35
28	Nyoman Suartama	2	4	1	1	0	50
29	Nyoman Wahyu Candra N.	2	0	0	2	0	27
30	Putu Adi Prayoga	2	0	0	1	0	32
31	Putu Ayu Purnama Dewi	0	3	0	0	0	52
32	Putu Bayu Sastrawan	0	4	0	2	0	54
33	Putu Dinda Pratiwi	2	4	1	3	0	56
34	Putu Juli Ariana	1	4	1	1	3	46
35	Putu Ravina Suyasa	2	4	0	1	3	46
36	Risma Klaudia	2	4	4	3	1	67

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>					<b>Total Skor</b>
		<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
37	Ajeng Revalina	2	4	4	3	2	67
38	Allan Anugerah Baratio P.	1	4	1	2	1	42
39	Darma Indra Ariesta	0	3	0	3	0	60
40	Desak Kadek Wulan A.	1	4	2	4	2	66
41	Desak Putri Dede Restu A.	3	4	4	2	2	69
42	Gede Angga Arviana Putra	2	4	4	1	1	64
43	Gede Miko Ferdinand A. M.	0	4	0	0	0	43
44	Gusti Ayu Gek Manik	1	4	4	3	1	70
45	I Ayu Cili Ani	2	3	4	1	0	36
46	I Gede Rosyana Putra M.	2	2	4	2	2	66
47	I Gusti Ayu Anggun A.	2	3	4	1	0	34
48	I Gusti Ayu Nyoman Sri M	2	3	4	0	0	28
49	I Kadek Martin D. P.	0	3	4	2	0	60
50	I Putu Prana Jagat	2	4	0	1	1	58
51	I Putu Pratama Astika	2	4	2	2	0	51
52	Kadek Dwi Pitriyani	3	3	4	3	1	71
53	Kadek Sukma Sistalia	2	4	4	2	1	70
54	Ketut Divinna	3	3	4	3	1	69
55	Komang Geby Susri A.	2	4	0	2	1	58
56	Komang Putri Dinda A.T.T	1	4	3	3	0	50
57	Komang Yogaswara Restu S	2	4	0	3	1	63
58	Made Gadis Priskadeani	2	2	4	3	1	61
59	Ni Ketut Marsani K.	1	4	3	2	0	52
60	Ni Luh Karisma Paramita D	2	4	4	2	1	66
61	Nindya Amanda Firza	2	4	1	2	1	53
62	Putu Anjasmara Wijaya K.A	2	2	4	3	1	60
63	Putu Giovanni Prabawa P.	1	4	4	2	1	67
64	Putu Virgi Pradnya W.	0	2	1	1	2	37
65	Putu Wahyu Adiputra D. A	2	4	0	1	1	54
66	Salsabila Astita	0	0	0	0	0	22
67	Vihara Krisna Yani	1	2	4	2	1	61
68	Ananda Rey Siswanto	1	4	0	1	1	63
69	Ayu Rizky Ananda Putri	1	4	1	3	2	61
70	Desak Putu Putri S.	3	4	1	3	2	62
71	Gede Yogi Indra Permana	2	4	2	4	3	59
72	Gus Dek Arya Suryawan	2	4	3	2	0	40
73	I Gusti Agung Ayu N. P. P.	1	3	3	3	1	55
74	I Gusti Agung Chaba Adi N	2	4	2	2	1	58
75	I Gusti Agung Yoga A.	2	4	0	1	1	41

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>					<b>Total Skor</b>
		<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
76	Ida Ayu Kade Putri Monika	4	4	3	4	3	82
77	Kadek Armidi	2	4	1	3	2	54
78	Kadek Arvian Mahardyasa	2	4	1	2	3	50
79	Kadek Delima	2	4	1	3	0	63
80	Kadek Dwi Kharisma	2	3	3	4	0	55
81	Kadek Intan Suciari	1	4	0	1	0	40
82	Kadek Ita Natalia	3	4	4	3	0	66
83	Ketut Dera Tri Udayana	2	4	0	1	1	58
84	Komang Karisna Sari	3	4	1	3	0	64
85	Komang Redy Kusuma Y.	2	4	0	1	1	55
86	Komang Wahyu Satriawan	2	4	0	0	0	44
87	Luh Jenita Ardiana Putri	2	3	0	2	0	45
88	Luh Kadek Suarya Adi N.	2	4	4	4	3	66
89	Made Bagus Rajj Danindra	2	4	2	3	2	65
90	Made Dwi Aryandi Saputra	0	0	0	0	0	31
91	Ni Komang Trisna Miyanti	3	4	1	2	4	79
92	Ni Luh Anggita Eka M.	2	4	1	3	0	60
93	Ni Made Senja Dwi Artini	2	4	4	4	4	67
94	Ni Putu Padma Suartini. DJ	2	4	1	3	0	62
95	Putu Aditya Swastika Putra	3	4	1	4	0	58
96	Putu Alindia Mareta	1	3	3	2	1	50
97	Putu Angga Mertana	3	4	3	4	0	61
98	Putu Dicky Wahyudi	0	4	0	1	1	52
99	Putu Krishna Devi	1	3	3	3	1	54
100	Putu Tari Saharani	2	4	1	2	1	58
101	Putu Vida Feronika	0	4	0	0	0	34
102	Komang Pradnyana D. N.	1	2	2	2	1	56

### KELOMPOK ATAS (27%)

❖ Butir Soal 1 -10

No	Nama	Nomor Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76	Ida Ayu Kade Putri Monika	4	4	2	4	4	2	4	1	2	4
11	Kadek Ardila Putri	3	4	3	4	4	2	1	4	4	4
91	Ni Komang Trisna Miyanti	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
6	I Gusti Agung Deby Ari M.	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4
52	Kadek Dwi Pitriyani	3	4	2	4	3	4	1	3	2	4
44	Gusti Ayu Gek Manik	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3
53	Kadek Sukma Sistalia	2	3	3	4	4	3	2	3	2	3
41	Desak Putri Dede Restu A.	3	4	3	3	3	4	1	3	2	3
54	Ketut Divinna	3	4	3	4	3	4	1	3	2	3
36	Risma Klaudia	2	4	2	2	4	4	4	2	4	4
37	Ajeng Revalina	3	2	2	2	2	4	2	2	3	3
63	Putu Giovanni Prabawa P.	3	1	2	2	4	4	2	3	3	3
93	Ni Made Senja Dwi Artini	2	4	3	4	0	4	4	2	3	4
4	Gusti Ayu Nyoman Sri I. S.	2	2	2	4	4	4	4	2	4	4
10	Ida Bagus Chandra	4	3	3	4	4	2	4	1	3	3
21	Luh Imel Melisa Apriani	3	1	3	3	4	3	3	1	3	3
40	Desak Kadek Wulan A.	2	4	4	4	3	4	3	2	3	2
46	I Gede Rosyana Putra M.	3	1	3	3	3	4	2	3	2	3
60	Ni Luh Karisma Paramita D	3	1	3	4	3	4	2	3	2	4
82	Kadek Ita Natalia	3	4	3	3	4	2	4	2	3	2
88	Luh Kadek Suarya Adi N.	2	4	2	2	3	2	1	4	4	3
89	Made Bagus Rajj Danindra	3	4	4	3	2	4	3	2	3	2
42	Gede Angga Arviana Putra	3	1	2	1	4	3	2	3	3	4
84	Komang Karisna Sari	3	4	3	4	4	4	2	3	3	2
9	I Komang Gerdian D. P. K.	3	1	2	3	4	2	4	3	3	4
57	Komang Yogaswara R. S.	3	3	3	4	1	1	4	2	4	4
68	Ananda Rey Siswanto	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4
79	Kadek Delima	3	4	3	4	4	4	4	1	3	2

❖ Butir Soal 11 -20

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
76	Ida Ayu Kade Putri Monika	1	3	1	4	4	4	4	4	4	4
11	Kadek Ardila Putri	1	4	4	3	3	2	2	3	4	4
91	Ni Komang Trisna Miyanti	1	4	1	3	4	2	4	2	4	2
6	I Gusti Agung Deby Ari M.	1	4	4	3	2	4	1	3	3	2
52	Kadek Dwi Pitriyani	1	3	4	3	4	2	3	2	3	2
44	Gusti Ayu Gek Manik	1	3	4	3	2	2	2	4	2	4
53	Kadek Sukma Sistalia	1	3	3	3	3	2	4	3	2	4
41	Desak Putri Dede Restu A.	1	3	4	3	4	2	2	3	1	2
54	Ketut Divinna	1	3	3	3	4	2	2	2	3	2
36	Risma Klaudia	1	4	1	3	1	1	2	3	3	2
37	Ajeng Revalina	1	3	4	3	2	4	1	4	1	4
63	Putu Giovanni Prabawa P.	1	3	2	3	4	2	2	4	3	4
93	Ni Made Senja Dwi Artini	1	0	1	3	2	2	2	2	3	3
4	Gusti Ayu Nyoman Sri I. S.	1	3	3	3	2	2	4	4	0	2
10	Ida Bagus Chandra	1	2	4	3	4	2	2	2	3	0
21	Luh Imel Melisa Apriani	1	3	4	3	2	3	3	2	4	3
40	Desak Kadek Wulan A.	1	2	3	3	2	2	3	2	1	3
46	I Gede Rosyana Putra M.	1	3	4	3	3	4	1	2	2	4
60	Ni Luh Karisma Paramita D	1	3	2	3	2	4	1	2	3	3
82	Kadek Ita Natalia	1	4	2	3	3	2	3	2	0	2
88	Luh Kadek Suarya Adi N.	1	4	2	4	4	3	1	2	0	1
89	Made Bagus Rajj Danindra	1	3	3	2	3	2	3	2	1	2
42	Gede Angga Arviana Putra	1	3	1	3	4	4	1	2	3	4
84	Komang Karisna Sari	1	3	1	3	2	2	2	2	3	2
9	I Komang Gerdian D. P. K.	1	0	1	3	2	4	2	2	3	4
57	Komang Yogaswara R. S.	1	3	1	3	4	2	2	4	1	3
68	Ananda Rey Siswanto	1	4	1	3	0	0	2	2	3	4
79	Kadek Delima	1	4	3	3	2	2	2	2	0	2

❖ Butir Soal 21 - 25

No	Nama	Nomor Butir Soal					Total Skor
		21	22	23	24	25	
76	Ida Ayu Kade Putri Monika	4	4	3	4	3	<b>82</b>
11	Kadek Ardila Putri	3	4	4	3	4	<b>81</b>
91	Ni Komang Trisna Miyanti	3	4	1	2	4	<b>79</b>
6	I Gusti Agung Deby Ari M.	4	4	3	1	2	<b>77</b>
52	Kadek Dwi Pitriyani	3	3	4	3	1	<b>71</b>
44	Gusti Ayu Gek Manik	1	4	4	3	1	<b>70</b>
53	Kadek Sukma Sistalia	2	4	4	2	1	<b>70</b>
41	Desak Putri Dede Restu A.	3	4	4	2	2	<b>69</b>
54	Ketut Divinna	3	3	4	3	1	<b>69</b>
36	Risma Klaudia	2	4	4	3	1	<b>67</b>
37	Ajeng Revalina	2	4	4	3	2	<b>67</b>
63	Putu Giovanni Prabawa P.	1	4	4	2	1	<b>67</b>
93	Ni Made Senja Dwi Artini	2	4	4	4	4	<b>67</b>
4	Gusti Ayu Nyoman Sri I. S.	3	4	1	2	0	<b>66</b>
10	Ida Bagus Chandra	3	4	1	1	3	<b>66</b>
21	Luh Imel Melisa Apriani	3	4	1	3	0	<b>66</b>
40	Desak Kadek Wulan A.	1	4	2	4	2	<b>66</b>
46	I Gede Rosyana Putra M.	2	2	4	2	2	<b>66</b>
60	Ni Luh Karisma Paramita D	2	4	4	2	1	<b>66</b>
82	Kadek Ita Natalia	3	4	4	3	0	<b>66</b>
88	Luh Kadek Suarya Adi N.	2	4	4	4	3	<b>66</b>
89	Made Bagus Rajj Danindra	2	4	2	3	2	<b>65</b>
42	Gede Angga Arviana Putra	2	4	4	1	1	<b>64</b>
84	Komang Karisna Sari	3	4	1	3	0	<b>64</b>
9	I Komang Gerdian D. P. K.	2	4	0	4	2	<b>63</b>
57	Komang Yogaswara R. S.	2	4	0	3	1	<b>63</b>
68	Ananda Rey Siswanto	1	4	0	1	1	<b>63</b>
79	Kadek Delima	2	4	1	3	0	<b>63</b>

### KELOMPOK BAWAH (27%)

❖ Butir Soal 1 -10

No	Nama	Nomor Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Made Sri Wulandari	3	2	2	2	2	1	4	2	3	4
25	Nevia Marlina	3	2	3	2	1	1	0	2	3	2
3	Gede Yoga Weda Ananda	2	1	2	2	1	3	4	1	2	2
34	Putu Juli Ariana	2	2	3	1	1	1	2	1	3	2
35	Putu Ravina Suyasa	3	4	2	4	1	1	1	0	3	0
87	Luh Jenita Ardiana Putri	2	1	2	4	1	1	1	2	3	3
86	Komang Wahyu Satriawan	2	4	4	4	2	4	2	0	3	0
43	Gede Miko Ferdinand Adi M	2	3	2	4	3	1	2	4	3	2
38	Allan Anugerah Baratio P.	2	1	1	3	1	1	1	2	1	0
14	Kadek Rima Suryani	2	1	3	3	4	1	4	3	1	4
26	Ni Komang Tri Hapsari	3	2	2	4	2	3	2	4	1	3
75	I Gusti Agung Yoga A.	2	4	4	4	2	2	2	0	3	0
72	Gus Dek Arya Suryawan	1	2	2	1	0	2	2	4	3	3
81	Kadek Intan Suciari	2	2	3	3	0	1	4	3	0	3
5	Heriyanto	2	1	2	4	2	2	0	2	0	2
64	Putu Virgi Pradnya W.	3	1	2	4	0	2	1	2	2	2
45	I Ayu Cili Ani	2	0	0	4	2	2	2	0	1	0
27	Ni Made Yunitha Kori	2	0	2	2	2	0	2	0	0	0
47	I Gusti Ayu Anggun A.	1	0	0	4	2	1	2	0	1	0
101	Putu Vida Feronika	2	1	3	4	4	2	2	3	1	3
12	Kadek Bagus Dharma U.	1	2	3	4	2	3	2	2	0	2
30	Putu Adi Prayoga	2	1	2	2	4	1	0	0	4	2
90	Made Dwi Aryandi Saputra	1	3	4	4	2	2	2	0	3	0
20	Luh Dian Ayu Martha Dewi	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0
48	I Gusti Ayu Nyoman Sri M	0	0	0	4	2	1	2	0	2	0
18	Komang Nitha Asmara F.	2	1	2	4	0	1	1	2	2	0
29	Nyoman Wahyu Candra N.	2	1	2	1	2	1	0	0	0	2
66	Salsabila Astita	1	1	2	4	1	4	2	3	0	1

❖ Butir Soal 11 -20

❖ Butir Soal 21 - 25

No	Nama	Nomor Butir Soal					Total Skor
		21	22	23	24	25	
23	Made Sri Wulandari	0	2	0	0	0	<b>47</b>
25	Nevia Marlina	2	4	1	3	0	<b>47</b>
3	Gede Yoga Weda Ananda	2	4	2	3	2	<b>46</b>
34	Putu Juli Ariana	1	4	1	1	3	<b>46</b>
35	Putu Ravina Suyasa	2	4	0	1	3	<b>46</b>
87	Luh Jenita Ardiana Putri	2	3	0	2	0	<b>45</b>
86	Komang Wahyu Satriawan	2	4	0	0	0	<b>44</b>
43	Gede Miko Ferdinand Adi M	0	4	0	0	0	<b>43</b>
38	Allan Anugerah Baratio P.	1	4	1	2	1	<b>42</b>
14	Kadek Rima Suryani	0	4	0	0	0	<b>41</b>
26	Ni Komang Tri Hapsari	0	4	0	0	0	<b>41</b>
75	I Gusti Agung Yoga A.	2	4	0	1	1	<b>41</b>
72	Gus Dek Arya Suryawan	2	4	3	2	0	<b>40</b>
81	Kadek Intan Suciari	1	4	0	1	0	<b>40</b>
5	Heriyanto	1	4	0	3	0	<b>37</b>
64	Putu Virgi Pradnya W.	0	2	1	1	2	<b>37</b>
45	I Ayu Cili Ani	2	3	4	1	0	<b>36</b>
27	Ni Made Yunitha Kori	0	4	3	0	0	<b>35</b>
47	I Gusti Ayu Angggun A.	2	3	4	1	0	<b>34</b>
101	Putu Vida Feronika	0	4	0	0	0	<b>34</b>
12	Kadek Bagus Dharma U.	0	0	0	0	0	<b>33</b>
30	Putu Adi Prayoga	2	0	0	1	0	<b>32</b>
90	Made Dwi Aryandi Saputra	0	0	0	0	0	<b>31</b>
20	Luh Dian Ayu Martha Dewi	2	4	0	1	3	<b>30</b>
48	I Gusti Ayu Nyoman Sri M	2	3	4	0	0	<b>28</b>
18	Komang Nitha Asmara F.	0	0	0	0	0	<b>27</b>
29	Nyoman Wahyu Candra N.	2	0	0	2	0	<b>27</b>
66	Salsabila Astita	0	0	0	0	0	<b>22</b>

**Lampiran 2.2 Analisis Indeks Kesukaran Butir dan Indeks Daya Beda Tes**

**Keterampilan Berpikir Kreatif**

❖ Butir Soal 1 -10

<b>No</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
76	4	4	2	4	4	2	4	1	2	4
11	3	4	3	4	4	2	1	4	4	4
91	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
6	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4
52	3	4	2	4	3	4	1	3	2	4
44	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3
53	2	3	3	4	4	3	2	3	2	3
41	3	4	3	3	3	4	1	3	2	3
54	3	4	3	4	3	4	1	3	2	3
36	2	4	2	2	4	4	4	2	4	4
37	3	2	2	2	2	4	2	2	3	3
63	3	1	2	2	4	4	2	3	3	3
93	2	4	3	4	0	4	4	2	3	4
4	2	2	2	4	4	4	4	2	4	4
10	4	3	3	4	4	2	4	1	3	3
21	3	1	3	3	4	3	3	1	3	3
40	2	4	4	4	3	4	3	2	3	2
46	3	1	3	3	3	4	2	3	2	3
60	3	1	3	4	3	4	2	3	2	4
82	3	4	3	3	4	2	4	2	3	2
88	2	4	2	2	3	2	1	4	4	3
89	3	4	4	3	2	4	3	2	3	2
42	3	1	2	1	4	3	2	3	3	4
84	3	4	3	4	4	4	2	3	3	2
9	3	1	2	3	4	2	4	3	3	4
57	3	3	3	4	1	1	4	2	4	4
68	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4
79	3	4	3	4	4	4	4	1	3	2
23	3	2	2	2	2	1	4	2	3	4
25	3	2	3	2	1	1	0	2	3	2
3	2	1	2	2	1	3	4	1	2	2

<b>No</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
34	2	2	3	1	1	1	2	1	3	2
35	3	4	2	4	1	1	1	0	3	0
87	2	1	2	4	1	1	1	2	3	3
86	2	4	4	4	2	4	2	0	3	0
43	2	3	2	4	3	1	2	4	3	2
38	2	1	1	3	1	1	1	2	1	0
14	2	1	3	3	4	1	4	3	1	4
26	3	2	2	4	2	3	2	4	1	3
75	2	4	4	4	2	2	2	0	3	0
72	1	2	2	1	0	2	2	4	3	3
81	2	2	3	3	0	1	4	3	0	3
5	2	1	2	4	2	2	0	2	0	2
64	3	1	2	4	0	2	1	2	2	2
45	2	0	0	4	2	2	2	0	1	0
27	2	0	2	2	2	0	2	0	0	0
47	1	0	0	4	2	1	2	0	1	0
101	2	1	3	4	4	2	2	3	1	3
12	1	2	3	4	2	3	2	2	0	2
30	2	1	2	2	4	1	0	0	4	2
90	1	3	4	4	2	2	2	0	3	0
20	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0
48	0	0	0	4	2	1	2	0	2	0
18	2	1	2	4	0	1	1	2	2	0
29	2	1	2	1	2	1	0	0	0	2
66	1	1	2	4	1	4	2	3	0	1
<b>IDB</b>	<b>0.22</b>	<b>0.37</b>	<b>0.16</b>	<b>0.06</b>	<b>0.41</b>	<b>0.41</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.31</b>	<b>0.43</b>
<b>IKB</b>	<b>0.59</b>	<b>0.58</b>	<b>0.62</b>	<b>0.81</b>	<b>0.62</b>	<b>0.61</b>	<b>0.56</b>	<b>0.50</b>	<b>0.58</b>	<b>0.59</b>

❖ Butir Soal 11 -20

<b>No</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
76	1	3	1	4	4	4	4	4	4	4
11	1	4	4	3	3	2	2	3	4	4
91	1	4	1	3	4	2	4	2	4	2
6	1	4	4	3	2	4	1	3	3	2
52	1	3	4	3	4	2	3	2	3	2
44	1	3	4	3	2	2	2	4	2	4
53	1	3	3	3	3	2	4	3	2	4
41	1	3	4	3	4	2	2	3	1	2
54	1	3	3	3	4	2	2	2	3	2
36	1	4	1	3	1	1	2	3	3	2
37	1	3	4	3	2	4	1	4	1	4
63	1	3	2	3	4	2	2	4	3	4
93	1	0	1	3	2	2	2	2	3	3
4	1	3	3	3	2	2	4	4	0	2
10	1	2	4	3	4	2	2	2	3	0
21	1	3	4	3	2	3	3	2	4	3
40	1	2	3	3	2	2	3	2	1	3
46	1	3	4	3	3	4	1	2	2	4
60	1	3	2	3	2	4	1	2	3	3
82	1	4	2	3	3	2	3	2	0	2
88	1	4	2	4	4	3	1	2	0	1
89	1	3	3	2	3	2	3	2	1	2
42	1	3	1	3	4	4	1	2	3	4
84	1	3	1	3	2	2	2	2	3	2
9	1	0	1	3	2	4	2	2	3	4
57	1	3	1	3	4	2	2	4	1	3
68	1	4	1	3	0	0	2	2	3	4
79	1	4	3	3	2	2	2	2	0	2
23	1	3	1	4	0	4	2	0	3	2
25	1	3	4	1	2	2	3	2	0	0
3	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
34	1	1	2	2	2	2	2	2	3	1
35	0	3	0	0	2	1	2	2	3	4
87	1	1	1	2	1	2	3	2	3	2

<b>Nº</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>									
	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
86	1	3	1	3	0	0	3	2	0	0
43	1	3	0	0	2	1	0	2	0	4
38	1	2	3	3	2	1	3	2	1	2
14	1	0	1	2	0	0	3	0	0	4
26	1	4	0	2	0	2	2	0	0	0
75	1	3	0	3	0	0	3	0	0	0
72	1	0	1	2	0	0	3	2	0	0
81	1	0	1	2	0	3	1	3	0	2
5	1	3	1	2	0	1	2	2	0	0
64	1	0	2	2	2	1	1	1	0	2
45	0	2	0	0	3	2	2	2	2	0
27	0	4	1	4	1	2	4	0	0	2
47	0	3	0	0	3	2	0	3	2	0
101	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
12	1	2	4	1	2	2	0	0	0	0
30	1	0	0	2	2	2	2	0	0	2
90	1	4	0	3	0	0	2	0	0	0
20	0	0	0	3	2	0	2	2	0	3
48	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0
18	2	0	2	2	1	1	1	1	2	0
29	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2
66	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>IDB</b>	<b>0.07</b>	<b>0.29</b>	<b>0.40</b>	<b>0.33</b>	<b>0.40</b>	<b>0.30</b>	<b>0.09</b>	<b>0.33</b>	<b>0.38</b>	<b>0.37</b>
<b>IKB</b>	<b>0.21</b>	<b>0.60</b>	<b>0.43</b>	<b>0.59</b>	<b>0.49</b>	<b>0.46</b>	<b>0.51</b>	<b>0.48</b>	<b>0.37</b>	<b>0.50</b>

❖ Butir Soal 21 -25

<b>No</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>				
	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
76	4	4	3	4	3
11	3	4	4	3	4
91	3	4	1	2	4
6	4	4	3	1	2
52	3	3	4	3	1
44	1	4	4	3	1
53	2	4	4	2	1
41	3	4	4	2	2
54	3	3	4	3	1
36	2	4	4	3	1
37	2	4	4	3	2
63	1	4	4	2	1
93	2	4	4	4	4
4	3	4	1	2	0
10	3	4	1	1	3
21	3	4	1	3	0
40	1	4	2	4	2
46	2	2	4	2	2
60	2	4	4	2	1
82	3	4	4	3	0
88	2	4	4	4	3
89	2	4	2	3	2
42	2	4	4	1	1
84	3	4	1	3	0
9	2	4	0	4	2
57	2	4	0	3	1
68	1	4	0	1	1
79	2	4	1	3	0
23	0	2	0	0	0
25	2	4	1	3	0
3	2	4	2	3	2
34	1	4	1	1	3
35	2	4	0	1	3
87	2	3	0	2	0

<b>No</b>	<b>Nomor Butir Soal</b>				
	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
86	2	4	0	0	0
43	0	4	0	0	0
38	1	4	1	2	1
14	0	4	0	0	0
26	0	4	0	0	0
75	2	4	0	1	1
72	2	4	3	2	0
81	1	4	0	1	0
5	1	4	0	3	0
64	0	2	1	1	2
45	2	3	4	1	0
27	0	4	3	0	0
47	2	3	4	1	0
101	0	4	0	0	0
12	0	0	0	0	0
30	2	0	0	1	0
90	0	0	0	0	0
20	2	4	0	1	3
48	2	3	4	0	0
18	0	0	0	0	0
29	2	0	0	2	0
66	0	0	0	0	0
<b>IDB</b>	<b>0.32</b>	<b>0.25</b>	<b>0.46</b>	<b>0.42</b>	<b>0.26</b>
<b>IKB</b>	<b>0.42</b>	<b>0.83</b>	<b>0.44</b>	<b>0.44</b>	<b>0.26</b>

### Lampiran 2.3 Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Keterampilan Berpikir

#### Kreatif

❖ Butir Soal 1 – 5

<b>Butir</b>		<b>Soal 1</b>	<b>Soal 2</b>	<b>Soal 3</b>	<b>Soal 4</b>	<b>Soal 5</b>
<b>Soal 1</b>	Pearson Correlation	1	.245*	0.163	-0.151	.257**
	Sig. (2-tailed)		0.013	0.101	0.13	0.009
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 2</b>	Pearson Correlation	.245*	1	.558**	.227*	.239*
	Sig. (2-tailed)	0.013		0	0.022	0.016
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 3</b>	Pearson Correlation	0.163	.558**	1	0.184	.211*
	Sig. (2-tailed)	0.101	0		0.064	0.034
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 4</b>	Pearson Correlation	-0.151	.227*	0.184	1	-0.031
	Sig. (2-tailed)	0.13	0.022	0.064		0.755
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 5</b>	Pearson Correlation	.257**	.239*	.211*	-0.031	1
	Sig. (2-tailed)	0.009	0.016	0.034	0.755	
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 6</b>	Pearson Correlation	0.072	.228*	.314**	0.158	.249*
	Sig. (2-tailed)	0.473	0.021	0.001	0.113	0.011
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 7</b>	Pearson Correlation	0.162	.248*	0.091	-0.09	0.143
	Sig. (2-tailed)	0.104	0.012	0.364	0.368	0.151
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 8</b>	Pearson Correlation	0.08	-0.059	-0.056	0.111	-0.045
	Sig. (2-tailed)	0.424	0.558	0.577	0.268	0.655

	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 9</b>	Pearson Correlation	0.104	.323**	.235*	-0.016	.243*
	Sig. (2-tailed)	0.3	0.001	0.017	0.872	0.014
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 10</b>	Pearson Correlation	.396**	0.147	0.125	-0.181	.292**
	Sig. (2-tailed)	0	0.141	0.209	0.068	0.003
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 11</b>	Pearson Correlation	.237*	0.129	0.154	-0.029	0.078
	Sig. (2-tailed)	0.017	0.197	0.123	0.773	0.435
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 12</b>	Pearson Correlation	0.159	.272**	0.14	-0.006	.566**
	Sig. (2-tailed)	0.11	0.006	0.16	0.953	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 13</b>	Pearson Correlation	.363**	0.168	0.146	0.017	0.081
	Sig. (2-tailed)	0	0.092	0.142	0.866	0.418
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 14</b>	Pearson Correlation	.427**	.265**	.204*	-.282**	.277**
	Sig. (2-tailed)	0	0.007	0.04	0.004	0.005
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 15</b>	Pearson Correlation	0.136	0.002	-0.152	0.11	0.047
	Sig. (2-tailed)	0.173	0.981	0.128	0.271	0.643
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 16</b>	Pearson Correlation	.271**	-0.111	-.223*	-.211*	0.113
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.267	0.024	0.033	0.257
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 17</b>	Pearson Correlation	.243*	0.158	.209*	-0.126	0.134
	Sig. (2-tailed)	0.014	0.112	0.035	0.207	0.18
	N	102	102	102	102	102

<b>Soal 18</b>	Pearson Correlation	.257**	0.17	-0.087	0.054	0.064
	Sig. (2-tailed)	0.009	0.088	0.385	0.591	0.525
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 19</b>	Pearson Correlation	.217*	0.171	0.116	-0.158	.244*
	Sig. (2-tailed)	0.028	0.086	0.246	0.112	0.013
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 20</b>	Pearson Correlation	.418**	0.138	0.19	-.201*	.448**
	Sig. (2-tailed)	0	0.167	0.055	0.043	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 21</b>	Pearson Correlation	.276**	.204*	-0.003	-0.083	.226*
	Sig. (2-tailed)	0.005	0.04	0.978	0.405	0.022
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 22</b>	Pearson Correlation	.258**	.207*	.220*	0.007	.204*
	Sig. (2-tailed)	0.009	0.037	0.026	0.946	0.039
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 23</b>	Pearson Correlation	0.044	-0.109	-.279**	-0.025	0.042
	Sig. (2-tailed)	0.663	0.275	0.004	0.799	0.676
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 24</b>	Pearson Correlation	.359**	0.124	-0.049	-0.077	0.064
	Sig. (2-tailed)	0	0.214	0.625	0.442	0.524
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 25</b>	Pearson Correlation	0.153	.222*	0.166	0.1	-0.039
	Sig. (2-tailed)	0.124	0.025	0.096	0.319	0.697
	N	102	102	102	102	102
<b>Total</b>	Pearson Correlation	.533**	.465**	.297**	0.03	.489**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.002	0.762	0
	N	102	102	102	102	102

❖ Butir Soal 6 – 10

Butir		<b>Soal 6</b>	<b>Soal 7</b>	<b>Soal 8</b>	<b>Soal 9</b>	<b>Soal 10</b>
<b>Soal 1</b>	Pearson Correlation	0.072	0.162	0.08	0.104	.396**
	Sig. (2-tailed)	0.473	0.104	0.424	0.3	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 2</b>	Pearson Correlation	.228*	.248*	-0.059	.323**	0.147
	Sig. (2-tailed)	0.021	0.012	0.558	0.001	0.141
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 3</b>	Pearson Correlation	.314**	0.091	-0.056	.235*	0.125
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.364	0.577	0.017	0.209
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 4</b>	Pearson Correlation	0.158	-0.09	0.111	-0.016	-0.181
	Sig. (2-tailed)	0.113	0.368	0.268	0.872	0.068
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 5</b>	Pearson Correlation	.249*	0.143	-0.045	.243*	.292**
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.151	0.655	0.014	0.003
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 6</b>	Pearson Correlation	1	0.119	0.193	0.094	.250*
	Sig. (2-tailed)		0.234	0.051	0.35	0.011
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 7</b>	Pearson Correlation	0.119	1	-0.003	.250*	.354**
	Sig. (2-tailed)	0.234		0.973	0.011	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 8</b>	Pearson Correlation	0.193	-0.003	1	0.001	.417**
	Sig. (2-tailed)	0.051	0.973		0.994	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 9</b>	Pearson Correlation	0.094	.250*	0.001	1	.272**
	Sig. (2-tailed)	0.35	0.011	0.994		0.006

	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 10</b>	Pearson Correlation	.250*	.354**	.417**	.272**	1
	Sig. (2-tailed)	0.011	0	0	0.006	
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 11</b>	Pearson Correlation	0.168	0.142	.407**	.215*	.314**
	Sig. (2-tailed)	0.091	0.156	0	0.03	0.001
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 12</b>	Pearson Correlation	.251*	0.118	-0.036	.242*	0.013
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.237	0.719	0.014	0.895
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 13</b>	Pearson Correlation	.328**	0.066	0.187	-0.048	.263**
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.512	0.06	0.635	0.008
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 14</b>	Pearson Correlation	0.16	.249*	0.14	.244*	.440**
	Sig. (2-tailed)	0.108	0.012	0.16	0.014	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 15</b>	Pearson Correlation	0.178	-0.063	0.178	0.13	-0.016
	Sig. (2-tailed)	0.073	0.532	0.074	0.193	0.872
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 16</b>	Pearson Correlation	-0.044	.259**	.280**	0.1	.360**
	Sig. (2-tailed)	0.658	0.009	0.004	0.319	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 17</b>	Pearson Correlation	0.116	0.15	-0.098	0.117	0.055
	Sig. (2-tailed)	0.247	0.132	0.325	0.24	0.582
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 18</b>	Pearson Correlation	.207*	0.17	0.127	0.075	.290**
	Sig. (2-tailed)	0.037	0.088	0.202	0.451	0.003
	N	102	102	102	102	102

<b>Soal 19</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	0.115 0.251 102	.206* 0.037 102	-0.122 0.222 102	.385** 0 102	.291** 0.003 102
<b>Soal 20</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	0.076 0.449 102	0.05 0.616 102	0.037 0.708 102	0.108 0.282 102	.348** 0 102
<b>Soal 21</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	0.067 0.502 102	0.052 0.606 102	0.018 0.859 102	0.19 0.056 102	.218* 0.028 102
<b>Soal 22</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	0.105 0.294 102	.198* 0.046 102	0.064 0.522 102	0.109 0.273 102	.211* 0.033 102
<b>Soal 23</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.252* 0.011 102	-0.105 0.292 102	.346** 0 102	-0.014 0.891 102	0.098 0.325 102
<b>Soal 24</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.218* 0.028 102	0.132 0.186 102	.219* 0.027 102	0.194 0.051 102	.364** 0 102
<b>Soal 25</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	0.032 0.749 102	-0.068 0.5 102	0.07 0.483 102	.278** 0.005 102	0.138 0.167 102
<b>Total</b>	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.470** 0 102	.356** 0 102	.320** 0.001 102	.445** 0 102	.594** 0 102

❖ Butir Soal 11 – 15

Butir		<b>Soal 11</b>	<b>Soal 12</b>	<b>Soal 13</b>	<b>Soal 14</b>	<b>Soal 15</b>
<b>Soal 1</b>	Pearson Correlation	.237*	0.159	.363**	.427**	0.136
	Sig. (2-tailed)	0.017	0.11	0	0	0.173
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 2</b>	Pearson Correlation	0.129	.272**	0.168	.265**	0.002
	Sig. (2-tailed)	0.197	0.006	0.092	0.007	0.981
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 3</b>	Pearson Correlation	0.154	0.14	0.146	.204*	-0.152
	Sig. (2-tailed)	0.123	0.16	0.142	0.04	0.128
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 4</b>	Pearson Correlation	-0.029	-0.006	0.017	-.282**	0.11
	Sig. (2-tailed)	0.773	0.953	0.866	0.004	0.271
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 5</b>	Pearson Correlation	0.078	.566**	0.081	.277**	0.047
	Sig. (2-tailed)	0.435	0	0.418	0.005	0.643
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 6</b>	Pearson Correlation	0.168	.251*	.328**	0.16	0.178
	Sig. (2-tailed)	0.091	0.011	0.001	0.108	0.073
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 7</b>	Pearson Correlation	0.142	0.118	0.066	.249*	-0.063
	Sig. (2-tailed)	0.156	0.237	0.512	0.012	0.532
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 8</b>	Pearson Correlation	.407**	-0.036	0.187	0.14	0.178
	Sig. (2-tailed)	0	0.719	0.06	0.16	0.074
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 9</b>	Pearson Correlation	.215*	.242*	-0.048	.244*	0.13
	Sig. (2-tailed)	0.03	0.014	0.635	0.014	0.193

	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 10</b>	Pearson Correlation	.314**	0.013	.263**	.440**	-0.016
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.895	0.008	0	0.872
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 11</b>	Pearson Correlation	1	0.034	.367**	.437**	0.042
	Sig. (2-tailed)		0.732	0	0	0.677
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 12</b>	Pearson Correlation	0.034	1	0.069	.217*	0.014
	Sig. (2-tailed)	0.732		0.494	0.029	0.891
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 13</b>	Pearson Correlation	.367**	0.069	1	.251*	.306**
	Sig. (2-tailed)	0	0.494		0.011	0.002
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 14</b>	Pearson Correlation	.437**	.217*	.251*	1	0.005
	Sig. (2-tailed)	0	0.029	0.011		0.958
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 15</b>	Pearson Correlation	0.042	0.014	.306**	0.005	1
	Sig. (2-tailed)	0.677	0.891	0.002	0.958	
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 16</b>	Pearson Correlation	.270**	0.094	.240*	.354**	.257**
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.349	0.015	0	0.009
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 17</b>	Pearson Correlation	0.071	-0.038	0.149	.342**	0.04
	Sig. (2-tailed)	0.478	0.702	0.136	0	0.687
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 18</b>	Pearson Correlation	0.144	0.031	.390**	.221*	.350**
	Sig. (2-tailed)	0.149	0.757	0	0.026	0
	N	102	102	102	102	102

<b>Soal 19</b>	Pearson Correlation	0.063	0.175	0.092	.242*	0.145
	Sig. (2-tailed)	0.532	0.079	0.357	0.014	0.147
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 20</b>	Pearson Correlation	-0.007	.222*	0.102	.263**	-0.003
	Sig. (2-tailed)	0.947	0.025	0.309	0.008	0.977
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 21</b>	Pearson Correlation	0.037	.204*	.210*	.209*	.414**
	Sig. (2-tailed)	0.715	0.04	0.034	0.035	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 22</b>	Pearson Correlation	0.05	.199*	0.114	0.17	0.117
	Sig. (2-tailed)	0.619	0.045	0.255	0.087	0.241
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 23</b>	Pearson Correlation	0.035	0.119	.303**	0.124	.441**
	Sig. (2-tailed)	0.729	0.235	0.002	0.215	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 24</b>	Pearson Correlation	.288**	-0.003	.351**	.366**	.348**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.974	0	0	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 25</b>	Pearson Correlation	-0.002	-0.031	0.114	0.103	.354**
	Sig. (2-tailed)	0.988	0.757	0.254	0.304	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Total</b>	Pearson Correlation	.368**	.398**	.512**	.559**	.425**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0
	N	102	102	102	102	102

❖ Butir Soal 16 – 20

Butir		<b>Soal 16</b>	<b>Soal 17</b>	<b>Soal 18</b>	<b>Soal 19</b>	<b>Soal 20</b>
<b>Soal 1</b>	Pearson Correlation	.271**	.243*	.257**	.217*	.418**
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.014	0.009	0.028	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 2</b>	Pearson Correlation	-0.111	0.158	0.17	0.171	0.138
	Sig. (2-tailed)	0.267	0.112	0.088	0.086	0.167
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 3</b>	Pearson Correlation	-.223*	.209*	-0.087	0.116	0.19
	Sig. (2-tailed)	0.024	0.035	0.385	0.246	0.055
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 4</b>	Pearson Correlation	-.211*	-0.126	0.054	-0.158	-.201*
	Sig. (2-tailed)	0.033	0.207	0.591	0.112	0.043
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 5</b>	Pearson Correlation	0.113	0.134	0.064	.244*	.448**
	Sig. (2-tailed)	0.257	0.18	0.525	0.013	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 6</b>	Pearson Correlation	-0.044	0.116	.207*	0.115	0.076
	Sig. (2-tailed)	0.658	0.247	0.037	0.251	0.449
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 7</b>	Pearson Correlation	.259**	0.15	0.17	.206*	0.05
	Sig. (2-tailed)	0.009	0.132	0.088	0.037	0.616
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 8</b>	Pearson Correlation	.280**	-0.098	0.127	-0.122	0.037
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.325	0.202	0.222	0.708
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 9</b>	Pearson Correlation	0.1	0.117	0.075	.385**	0.108
	Sig. (2-tailed)	0.319	0.24	0.451	0	0.282

	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 10</b>	Pearson Correlation	.360**	0.055	.290**	.291**	.348**
	Sig. (2-tailed)	0	0.582	0.003	0.003	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 11</b>	Pearson Correlation	.270**	0.071	0.144	0.063	-0.007
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.478	0.149	0.532	0.947
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 12</b>	Pearson Correlation	0.094	-0.038	0.031	0.175	.222*
	Sig. (2-tailed)	0.349	0.702	0.757	0.079	0.025
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 13</b>	Pearson Correlation	.240*	0.149	.390**	0.092	0.102
	Sig. (2-tailed)	0.015	0.136	0	0.357	0.309
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 14</b>	Pearson Correlation	.354**	.342**	.221*	.242*	.263**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.026	0.014	0.008
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 15</b>	Pearson Correlation	.257**	0.04	.350**	0.145	-0.003
	Sig. (2-tailed)	0.009	0.687	0	0.147	0.977
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 16</b>	Pearson Correlation	1	0.009	.265**	0.156	0.098
	Sig. (2-tailed)		0.931	0.007	0.118	0.327
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 17</b>	Pearson Correlation	0.009	1	0.113	0.005	0.04
	Sig. (2-tailed)	0.931		0.259	0.964	0.691
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 18</b>	Pearson Correlation	.265**	0.113	1	0.151	0.16
	Sig. (2-tailed)	0.007	0.259		0.129	0.109
	N	102	102	102	102	102

<b>Soal 19</b>	Pearson Correlation	0.156	0.005	0.151	1	.333**
	Sig. (2-tailed)	0.118	0.964	0.129		0.001
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 20</b>	Pearson Correlation	0.098	0.04	0.16	.333**	1
	Sig. (2-tailed)	0.327	0.691	0.109	0.001	
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 21</b>	Pearson Correlation	.198*	0.152	.362**	.217*	0.151
	Sig. (2-tailed)	0.046	0.128	0	0.029	0.129
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 22</b>	Pearson Correlation	-0.063	.227*	.404**	0.166	.265**
	Sig. (2-tailed)	0.53	0.022	0	0.094	0.007
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 23</b>	Pearson Correlation	.285**	0.043	.332**	0.024	0.103
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.671	0.001	0.814	0.305
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 24</b>	Pearson Correlation	.345**	.276**	.494**	0.072	0.138
	Sig. (2-tailed)	0	0.005	0	0.472	0.166
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 25</b>	Pearson Correlation	0.115	-0.015	.205*	.321**	.205*
	Sig. (2-tailed)	0.251	0.883	0.038	0.001	0.039
	N	102	102	102	102	102
<b>Total</b>	Pearson Correlation	.413**	.276**	.546**	.451**	.449**
	Sig. (2-tailed)	0	0.005	0	0	0
	N	102	102	102	102	102

❖ Butir Soal 21 – 25

Butir		<b>Soal 21</b>	<b>Soal 22</b>	<b>Soal 23</b>	<b>Soal 24</b>	<b>Soal 25</b>
<b>Soal 1</b>	Pearson Correlation	.276**	.258**	0.044	.359**	0.153
	Sig. (2-tailed)	0.005	0.009	0.663	0	0.124
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 2</b>	Pearson Correlation	.204*	.207*	-0.109	0.124	.222*
	Sig. (2-tailed)	0.04	0.037	0.275	0.214	0.025
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 3</b>	Pearson Correlation	-0.003	.220*	-.279**	-0.049	0.166
	Sig. (2-tailed)	0.978	0.026	0.004	0.625	0.096
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 4</b>	Pearson Correlation	-0.083	0.007	-0.025	-0.077	0.1
	Sig. (2-tailed)	0.405	0.946	0.799	0.442	0.319
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 5</b>	Pearson Correlation	.226*	.204*	0.042	0.064	-0.039
	Sig. (2-tailed)	0.022	0.039	0.676	0.524	0.697
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 6</b>	Pearson Correlation	0.067	0.105	.252*	.218*	0.032
	Sig. (2-tailed)	0.502	0.294	0.011	0.028	0.749
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 7</b>	Pearson Correlation	0.052	.198*	-0.105	0.132	-0.068
	Sig. (2-tailed)	0.606	0.046	0.292	0.186	0.5
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 8</b>	Pearson Correlation	0.018	0.064	.346**	.219*	0.07
	Sig. (2-tailed)	0.859	0.522	0	0.027	0.483
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 9</b>	Pearson Correlation	0.19	0.109	-0.014	0.194	.278**
	Sig. (2-tailed)	0.056	0.273	0.891	0.051	0.005

	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 10</b>	Pearson Correlation	.218*	.211*	0.098	.364**	0.138
	Sig. (2-tailed)	0.028	0.033	0.325	0	0.167
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 11</b>	Pearson Correlation	0.037	0.05	0.035	.288**	-0.002
	Sig. (2-tailed)	0.715	0.619	0.729	0.003	0.988
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 12</b>	Pearson Correlation	.204*	.199*	0.119	-0.003	-0.031
	Sig. (2-tailed)	0.04	0.045	0.235	0.974	0.757
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 13</b>	Pearson Correlation	.210*	0.114	.303**	.351**	0.114
	Sig. (2-tailed)	0.034	0.255	0.002	0	0.254
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 14</b>	Pearson Correlation	.209*	0.17	0.124	.366**	0.103
	Sig. (2-tailed)	0.035	0.087	0.215	0	0.304
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 15</b>	Pearson Correlation	.414**	0.117	.441**	.348**	.354**
	Sig. (2-tailed)	0	0.241	0	0	0
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 16</b>	Pearson Correlation	.198*	-0.063	.285**	.345**	0.115
	Sig. (2-tailed)	0.046	0.53	0.004	0	0.251
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 17</b>	Pearson Correlation	0.152	.227*	0.043	.276**	-0.015
	Sig. (2-tailed)	0.128	0.022	0.671	0.005	0.883
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 18</b>	Pearson Correlation	.362**	.404**	.332**	.494**	.205*
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.001	0	0.038
	N	102	102	102	102	102

<b>Soal 19</b>	Pearson Correlation	.217*	0.166	0.024	0.072	.321**
	Sig. (2-tailed)	0.029	0.094	0.814	0.472	0.001
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 20</b>	Pearson Correlation	0.151	.265**	0.103	0.138	.205*
	Sig. (2-tailed)	0.129	0.007	0.305	0.166	0.039
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 21</b>	Pearson Correlation	1	.331**	.304**	.472**	.298**
	Sig. (2-tailed)		0.001	0.002	0	0.002
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 22</b>	Pearson Correlation	.331**	1	0.083	.301**	.254**
	Sig. (2-tailed)	0.001		0.409	0.002	0.01
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 23</b>	Pearson Correlation	.304**	0.083	1	.317**	.213*
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.409		0.001	0.032
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 24</b>	Pearson Correlation	.472**	.301**	.317**	1	.241*
	Sig. (2-tailed)	0	0.002	0.001		0.015
	N	102	102	102	102	102
<b>Soal 25</b>	Pearson Correlation	.298**	.254**	.213*	.241*	1
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.01	0.032	0.015	
	N	102	102	102	102	102
<b>Total</b>	Pearson Correlation	.527**	.467**	.409**	.589**	.413**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0
	N	102	102	102	102	102

**Lampiran 2.4 Analisis Konsistensi Internal Tes (Reliabilitas) Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

**Case Processing Summary**

	N	%
Cases Valid	102	100.0
Excluded <sup>a</sup>	0	.0
Total	102	100.0

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

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.809	20

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SOAL_1	40.27	127.607	.483	.799
SOAL_2	40.51	125.421	.302	.805
SOAL_5	40.12	123.194	.394	.799
SOAL_6	40.10	124.287	.350	.802
SOAL_7	40.23	127.048	.249	.808
SOAL_8	40.63	127.761	.224	.809
SOAL_9	40.38	125.209	.351	.802
SOAL_10	39.93	119.233	.544	.791
SOAL_12	40.22	124.983	.300	.805
SOAL_13	40.87	121.736	.414	.798
SOAL_14	40.00	124.614	.503	.796
SOAL_15	40.97	124.524	.351	.802
SOAL_16	40.75	123.657	.394	.799
SOAL_18	40.63	124.731	.479	.796
SOAL_19	41.15	121.731	.371	.801
SOAL_20	40.55	123.121	.365	.801
SOAL_21	41.04	124.890	.473	.797
SOAL_23	41.08	122.014	.339	.804
SOAL_24	40.71	120.942	.517	.793
SOAL_25	41.85	127.137	.321	.803

**Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

No Soal	Indeks Daya Beda <b>Kriteria IDB</b> <b>IDB &gt; 0,20</b>		Indeks Kesukaran Butir <b>Kriteria IKB</b> <b>IKB = 0,30- 0,70</b>		Konsistensi Internal Butir <b>Kriteria KIB</b> <b>rhitung &gt; 0,30</b>		Keputusan
	IDB	Status	IKB	Status	KIB	Status	
1	0,223	Rendah	0,594	Sedang	0,533	Konsisten	Digunakan
2	0,375	Rendah	0,58	Sedang	0,465	Konsisten	Digunakan
3	0,17	Sangat Rendah	0,629	Mudah	0,297	Revisi	Tidak Digunakan
4	0,063	Sangat Rendah	0,817	Sangat Mudah	0,03	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
5	0,411	Sedang	0,625	Mudah	0,489	Konsisten	Digunakan
6	0,42	Sedang	0,612	Mudah	0,470	Konsisten	Digunakan
7	0,25	Rendah	0,563	Sedang	0,356	Konsisten	Digunakan
8	0,268	Rendah	0,509	Sedang	0,320	Konsisten	Digunakan
9	0,313	Rendah	0,585	Sedang	0,445	Konsisten	Digunakan
10	0,438	Sedang	0,594	Sedang	0,594	Konsisten	Digunakan
11	0,071	Sangat Rendah	0,214	Sukar	0,368	Konsisten	Tidak Digunakan
12	0,295	Rendah	0,603	Mudah	0,398	Konsisten	Digunakan
13	0,402	Sedang	0,433	Sedang	0,512	Konsisten	Digunakan
14	0,33	Rendah	0,594	Sedang	0,559	Konsisten	Digunakan
15	0,402	Sedang	0,496	Sedang	0,425	Konsisten	Digunakan
16	0,304	Rendah	0,464	Sedang	0,413	Konsisten	Digunakan
17	0,098	Sangat Rendah	0,513	Sedang	0,276	Revisi	Tidak Digunakan
18	0,33	Rendah	0,487	Sedang	0,546	Konsisten	Digunakan
19	0,384	Rendah	0,371	Sukar	0,451	Konsisten	Digunakan
20	0,375	Rendah	0,509	Sedang	0,449	Konsisten	Digunakan
21	0,321	Rendah	0,429	Sedang	0,527	Konsisten	Digunakan
22	0,25	Rendah	0,839	Sangat Mudah	0,467	Konsisten	Tidak Digunakan
23	0,464	Sedang	0,446	Sedang	0,409	Konsisten	Digunakan
24	0,429	Sedang	0,446	Sedang	0,589	Konsisten	Digunakan
25	0,268	Sedang	0,268	Sukar	0,413	Konsisten	Digunakan dengan Revisi

## **LAMPIRAN III**

### **PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Lampiran 3.1 Contoh RPP dan LKS Kelas Eksperimen Pertama

(Model *Problem Based Learning – Predict Observe Explain*)

Lampiran 3.2 Contoh RPP dan LKS Kelas Eksperimen Kedua

(Model *Problem Based Learning*)

Lampiran 3.3 Contoh RPP dan LKS Kelas Kontrol

(Model Pembelajaran *Direct Instruction*)



### Lampiran 3.1

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 05)

#### *Model Problem Based Learning – Predict Observe Explain*

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Banjar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA 1/ Genap
Materi Pokok	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Sub Materi	: Tumbukan
Alokasi Waktu	: 1 JP (60 Menit) / 1 Kali Pertemuan

#### A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	
<b>KD 1</b>	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
<b>KD 2</b>	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
<b>KD 3</b>	3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.
<b>KD 4</b>	4.8 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.
<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>	
<b>IPK 1</b>	1.1.2 Menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan.
<b>IPK 2</b>	2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.
<b>IPK 3</b>	3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan. 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan. 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan.

<b>IPK 4</b>	4.8.2 Merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, dan menyajikan hasil analisis berupa gagasan untuk menyelesaikan permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis.
--------------	--

## B. Tujuan Pembelajaran

- 1.1 Melalui pembelajaran secara daring (menggunakan model *problem based learning – predict observe explain* dan *platform google classroom*), siswa mampu menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan penuh rasa syukur.
- 2.1 Melalui metode diskusi secara daring (menggunakan model *problem based learning – predict observe explain* dan *platform google classroom*), siswa dapat menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan untuk memecahkan permasalahan dengan baik.
- 3.8 Melalui metode pengamatan demonstrasi percobaan, penugasan LKS, studi pustaka dan diskusi secara daring (menggunakan model *problem based learning – predict observe explain* dan *platform google classroom*), siswa mampu mengklasifikasi macam-macam tumbukan, mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan, serta menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan dengan tepat.
- 4.8 Melalui pembelajaran secara daring (menggunakan model *problem based learning – predict observe explain* dan *platform google classroom*), siswa dapat merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, dan menyajikan hasil analisis berupa gagasan untuk menyelesaikan

permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis dengan tepat.

### C. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan pengumuman kepada siswa di grup <i>WhatsApp</i> bahwa pelajaran fisika akan segera dimulai</li> <li>2. Guru dan siswa memasuki <i>platform google classroom</i></li> <li>3. Siswa dan guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama di <i>platform google classroom</i></li> <li>4. Siswa mengisi daftar hadir melalui link <i>google form</i></li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran pada <i>platform google classroom</i></li> <li>6. Guru memotivasi siswa dan memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan awal siswa di <i>platform google classroom</i></li> </ol>	<b>10 menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Orientasi Masalah</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyajikan masalah (dunia nyata) pada LKS yang harus dipecahkan siswa</li> <li>2. Guru memberikan informasi terkait masalah yang akan dipecahkan oleh siswa (informasi terkait bagaimana cara memecahkan masalah bersama)</li> <li>3. Siswa secara aktif merumuskan pertanyaan berdasarkan teks permasalahan pada LKS dan tujuan pembelajaran</li> </ol> <p><b>Organisasi Siswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa memecahkan permasalahan bersama kelompoknya masing-masing (4-5 orang) yang telah terbentuk secara heterogen</li> <li>2. Setiap kelompok dapat membuat forum diskusi di <i>WhatsApp</i></li> </ol> <p><b>Prediksi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa memberikan prediksi atau dugaan semestara dari permasalahan yang diberikan oleh guru berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa</li> </ol> <p><b>Observasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa melakukan pengamatan pada video demonstrasi yang guru <i>upload</i> di <i>platform google classroom</i> untuk membuktikan kebenaran dari prediksi siswa</li> </ol>	<b>45 menit</b>

	<p>2. Siswa bersama kelompok melakukan analisis data dan mendiskusikan hasil pengamatan</p> <p>3. Guru memfasilitasi siswa dengan mengupload materi di <i>google classroom</i></p> <p>4. Guru memberikan keleluasaan kepada siswa mencari literatur seluas-luasnya untuk memecahkan permasalahan dan membuat forum diskusi di <i>platform WhatsApp</i></p> <p><b>Penjelasan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perwakilan masing-masing kelompok mengumpulkan jawaban LKS di <i>platform google classroom</i></li> <li>2. Siswa membandingkan prediksi siswa dengan jawaban hasil pengamatan siswa dari video demonstrasi percobaan</li> </ol> <p><b>Analisis dan Evaluasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa menganalisis dan membahas pemecahan permasalahan melalui media diskusi pada <i>platform google classroom</i> dan grup <i>WhatsApp</i></li> <li>2. Guru memberikan penekanan pada konsep yang penting</li> <li>3. Guru dan siswa mengevaluasi pembelajaran melalui menyimpulkan pembelajaran</li> </ol>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan siswa tugas rumah sebagai evaluasi pembelajaran</li> <li>2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya melalui media <i>google classroom</i> atau grup <i>WhatsApp</i> diluar jam pelajaran apabila terdapat materi yang belum dipahami</li> <li>3. Guru menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya</li> <li>4. Guru dan siswa menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam pada <i>platform google classroom</i></li> </ol>	<b>5 menit</b>

#### D. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media: *Google Classroom*, *WhatsApp* dan *Youtube*
2. Alat: *Handphone*
3. Sumber Belajar:

Kanginan, M. (2013). Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta: Erlangga.

Lembar Kerja Siswa (LKS)

*Power Point (Materi Pembelajaran)*

Internet

#### E. Penilaian

KD	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.1	Sikap Spiritual	Observasi pada <i>flatform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Sikap Spriritual ( <i>Terlampir</i> )
2.1	Sikap Sosial	Observasi pada <i>flatform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Sikap Sosial ( <i>Terlampir</i> )
3.8	Pengetahuan	Tes Tertulis pada <i>flatform google classroom</i>	Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Tugas Rumah ( <i>Terlampir</i> )
4.8	Keterampilan	Observasi pada <i>flatform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Keterampilan ( <i>Terlampir</i> )



**Lampiran 1.****LEMBAR OBSERVASI****PENILAIAN SIKAP SPIRITAL**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 1 / Genap

Indikator :

1.1.2 Menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan.

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3			
1							
2							
3							
4							
5							
.							
.							
.							
dst							

**Keterangan:**

- 1) Skor Maksimum :  $3 \times 4 = 12$
- 2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$
- 3) Nilai sikap spiritual dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK PENILAIAN**  
**SIKAP SPIRITAL**

No	Kriteria Penilaian	Skor	Rubrik
<b>1</b>	Berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan
<b>2</b>	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan melalui manfaat yang dirasakan dari pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan
<b>3</b>	Mengucapkan salam diawal dan diakhir pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan

**Lampiran 2.**

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SOSIAL**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 1 / Genap

Indikator :

2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian						Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6			
1										
2										
3										
4										
5										
.										
.										
.										
dst										

**Keterangan:**

1) Skor Maksimum :  $6 \times 4 = 24$

2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

## RUBRIK PENILAIAN

### SIKAP SOSIAL

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Rasa Ingin Tahu	4	Selalu bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
2	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengeroaan tugas
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengeroaan tugas
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengeroaan tugas
		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengeroaan tugas
3	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
4	Kreatif	4	Selalu kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
		3	Sering kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
		2	Jarang kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan

		1	Tidak pernah kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
5	Jujur	4	Selalu menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		3	Sering menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		2	Jarang menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
6	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan



### Lampiran 3. Materi Pembelajaran

<b>Indikator</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>
3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan	<p>Pada pertemuan ini kita hanya membatasi materi pada tumbukan yang paling sederhana yang disebut dengan tumbukan sentral, yaitu tumbukan yang terjadi bila titik pusat benda yang satu menuju ke titik pusat benda yang lain. Untuk sistem dua benda bertumbukan, momentum linier sistem adalah tetap asalkan pada sistem tidak bekerja gaya luar. Akan tetapi, energi kinetik sistem dapat berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan. Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna Pada tumbukan lenting sempurna tidak ada energi kinetik yang hilang atau disebut energi kinetik sistem tetap, sehingga energi kinetik sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan sama besar (hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan hukum kekekalan momentum. Tumbukan dua buah benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi mekanik kedua benda sebelum dan sesudah terjadi tumbukan adalah sama. Tumbukan lenting sempurna sulit kita temukan dalam kehidupan sehari-hari karena pasti saja ada sedikit energi panas dan bunyi yang dihasilkan setelah tumbukan. Contoh yang mendekati tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan bola billiard. Seorang pemain biliar memukul bola putih secara perlahan tanpa memberi efek putaran menuju bola merah yang diam. Bola putih kemudian menumbuk bola merah. Sesaat sesudah tumbukan, bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan datangnya bola putih. Tumbukan lenting sempurna tidak dapat kita temukan dengan mata telanjang karena terjadi pada tingkat atom, yakni tumbukan antar atom-atom dan molekul-molekul.</li> <li>• Tumbukan Lenting Sebagian Kebanyakan benda-benda yang ada di alam mengalami tumbukan lenting sebagian, dimana</li> </ul>

	<p>energi kinetik benda berkurang selama tumbukan sehingga hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Contoh tumbukan lenting sebagian adalah sebuah bola basket dipantulkan ke lantai sehingga tumbukan antara bola basket dengan lantai mengakibatkan kecepatan bola basket berkurang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali Pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama. Contoh tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tanah liat yang dilemparkan dalam arah horizontal menuju sebuah bola yang diam. Sesaat setelah tumbukan, tanah liat menempel pada bola dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.</li> </ul>
3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna Dua benda masing-masing massanya <math>m_1</math> dan <math>m_2</math> mula-mula bergerak dengan kecepatan <math>v_1</math> dan <math>v_2</math> yang arahnya berlawanan. Kedua benda bertumbukan sehingga kecepatan akhir kedua benda menjadi <math>v_1'</math> dan <math>v_2'</math> seperti ditunjukkan pada gambar 1.</li> </ul> <p>Gambar 1. Tumbukan lenting sempurna antara dua benda</p> <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ $m_1(v_1 - v_1') = -m_2(v_2 - v_2') \dots\dots\dots (i)$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan energi</p> $EK_1 + EK_2 = EK_1' + EK_2'$ $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 (v_2')^2$ $m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 = m_1 (v_1')^2 + m_2 (v_2')^2$ $m_1(v_1^2 - (v_1')^2) = -m_2(v_2^2 - (v_2')^2)$ $m_1(v_1 + v_1')(v_1 - v_1') = -m_2(v_2 + v_2')(v_2 - v_2') \text{ (ii)}$

Jika persamaan (ii) dibagi dengan persamaan (i), diperoleh

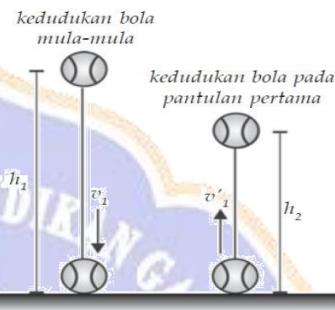
$$\begin{aligned} v_1 + v_1' &= v_2 + v_2' \\ v_1' - v_2' &= v_2 - v_1 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots \text{(iii)}$$

Persamaan (iii) dapat ditulis sebagai berikut

$$v_1 - v_2 = -(v_1' - v_2') \quad \dots \dots \dots \text{(iv)}$$

Persamaan (iv) menunjukkan bahwa pada tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif benda sebelum dan sesudah tumbukan besarnya tetap, tetapi arahnya berlawanan.

- Tumbukan Lenting Sebagian



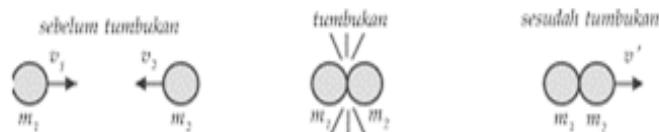
Gambar 2.  
Tumbukan lenting sebagian pada sebuah benda

Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Dengan demikian,  $EK$  sesudah tumbukan  $< EK$  sebelum tumbukan

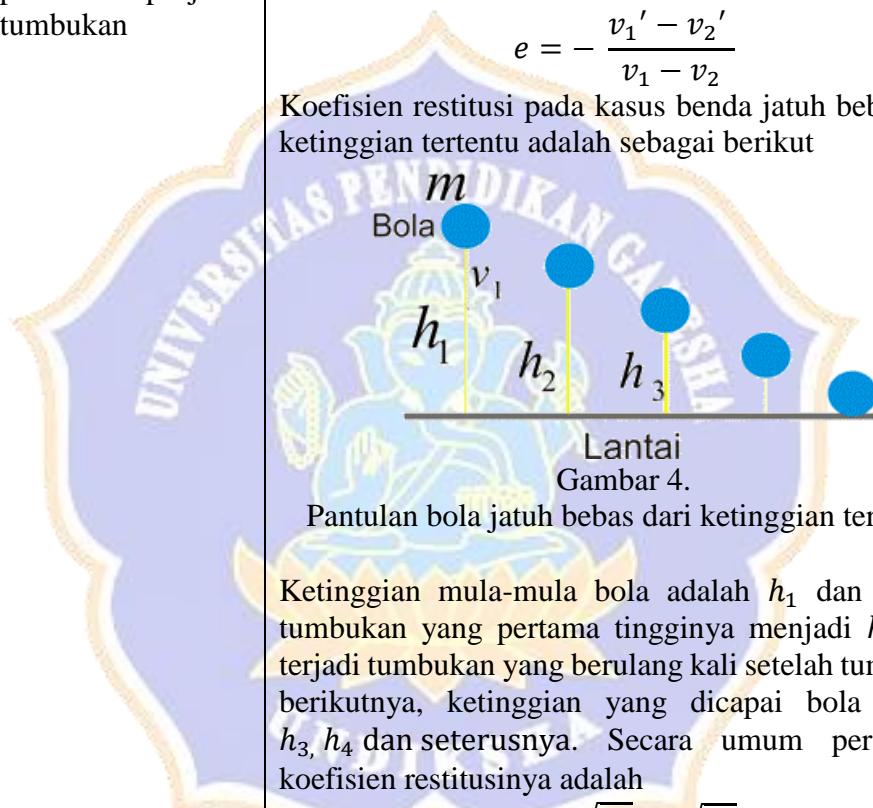
$$\begin{aligned} -m_2((v_2)^2 - (v_2')^2) &< m_1((v_1)^2 - (v_1')^2) \\ -(v_1' - v_2') &< (v_1 - v_2) \end{aligned}$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa pada tumbukan lenting sebagian besarnya kecepatan relatif sesudah tumbukan lebih kecil dari kecepatan relatif sebelum tumbukan. (Tanda negatif menunjukkan arahnya berlawanan dengan arah semula).

- Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali



Gambar 3.  
Tumbukan tidak lenting sama sekali antara dua benda

	<p>Pada tumbukan tidak lenting sama sekali hanya berlaku hukum kekekalan momentum. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut</p> $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ <p>Kecepatan benda setelah tumbukan adalah sama</p> $v_1' = v_2' = v'$ <p>Sehingga diperoleh persamaan</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$
3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan	<p>Koefisien restitusi didefinisikan sebagai perbandingan kecepatan relatif benda setelah tumbukan dan sebelum tumbukan</p> $e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$ <p>Koefisien restitusi pada kasus benda jatuh bebas dari ketinggian tertentu adalah sebagai berikut</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.</p> <p>Pantulan bola jatuh bebas dari ketinggian tertentu</p> <p>Ketinggian mula-mula bola adalah <math>h_1</math> dan setelah tumbukan yang pertama tingginya menjadi <math>h_2</math>, jika terjadi tumbukan yang berulang kali setelah tumbukan berikutnya, ketinggian yang dicapai bola adalah <math>h_3, h_4</math> dan seterusnya. Secara umum persamaan koefisien restitusinya adalah</p> $e = \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}} = \frac{\sqrt{h_3}}{\sqrt{h_2}}$ <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>h_1</math> = tinggi mula – mula</li> <li><math>h_2</math> = tinggi pantulan pertama</li> <li><math>h_3</math> = tinggi pantulan kedua, dan seterusnya</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna Besar koefisien restitusi tumbukan lenting sempurna adalah</li> </ul> $e = - \frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1} = 1$ <p>Atau</p>

	$e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = 1$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sebagian Besar koefisien restitusi tumbukan lenting sebagian adalah antara nol dan satu  <math display="block">e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}</math> <math display="block">0 &lt; e &lt; 1</math></li> <li>• Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali Besar koefisien restitusi tumbukan tidak lenting sama sekali adalah  <math display="block">e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}</math> Karena <math>v_1' = v_2'</math> maka  <math display="block">e = - \frac{0}{v_1 - v_2}</math> <math display="block">e = 0</math></li> </ul>
--	---

(Materi pembelajaran disajikan kepada siswa berupa power point)



**Lampiran 4.****PENILAIAN PENGETAHUAN****LEMBAR KERJA SISWA 05**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Banjar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA 1/ Genap
Materi Pokok	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Sub Materi	: Tumbukan
Alokasi Awaktu	: 30 Menit

**Kompetensi Dasar:**

3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator:**

- 3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan
- 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan
- 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan

**Permasalahan**

Reza adalah siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) yang memiliki cita-cita menjadi seorang Tentara. Cita-cita yang dimiliki oleh Reza mendapat dukungan penuh dari kedua orang tuanya. Dukungan tersebut dibuktikan dengan mendaftarkan Reza di salah satu tempat latihan menembak di Denpasar-Bali. Setiap hari Minggu Reza pergi berlatih menembak didampingi oleh instruktur yang berpengalaman. Suatu

hari, instruktur menyiapkan balok kayu bermassa  $0,070\text{ kg}$  yang diletakkan di atas permukaan datar yang licin. Instruktur melatih Reza menembak untuk dapat mengenai balok tersebut. Reza berhasil menembakkan peluru bermassa  $0,010\text{ kg}$  mengenai balok kayu tersebut. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di balok kayu dan bergerak bersama balok kayu dengan kecepatan  $20\text{ m/s}$ . Reza kemudian bertanya kepada instruktur, "Tumbukan jenis apakah yang terjadi pada fenomena tersebut? Berapakah kecepatan peluru yang saya tembakkan saat mengenai balok kayu tersebut?" Bantulah instruktur tersebut menjawab pertanyaan Reza! Setelah selesai mengikuti latihan menembak, Reza dan keluarganya melanjutkan perjalanan ke sebuah mall. Hari Minggu ini bertepatan dengan hari raya Natal, sehingga di dalam mall berdiri sebuah pohon Natal yang sangat megah. Pohon Natal setinggi  $3\text{ meter}$  dihias menggunakan berbagai pernak-pernik ornamen Natal, salah satunya adalah bola hiasan. Saat Reza tepat berada di depan pohon Natal, dua buah bola hiasan yang terbuat dari bahan yang berbeda jatuh dan memantul di permukaan lantai. Bola hiasan pertama adalah bola berwarna kuning terbuat dari karet. Pantulan pertama bola kuning setinggi  $0,80\text{ meter}$ , sedangkan pantulan kedua bola kuning setinggi  $0,64\text{ meter}$ . Bola hiasan kedua adalah bola berwarna biru terbuat dari plastik. Pantulan pertama bola biru setinggi  $0,50\text{ meter}$ , sedangkan pantulan kedua bola biru setinggi  $0,25\text{ meter}$ . Reza ingin membantu memasang kembali dua bola hiasan pada posisi semula, namun Reza tidak tahu posisi awal bola hiasan tersebut. Bantulah Reza mengetahui ketinggian mula-mula kedua bola hiasan sebelum jatuh ke lantai dan perbedaan besar koefisien restitusi tumbukan antara kedua bola hiasan dengan lantai!

Cermatilah teks diatas, berikanlah solusi dari setiap permasalahan yang terdapat dalam teks tersebut dengan menerapkan konsep tumbukan!

**Judul Percobaan:** Tumbukan pada Bola Jatuh Bebas

**Tujuan Percobaan:** Melalui demonstrasi percobaan, siswa diharapkan mampu menghitung besar koefisien restitusi tumbukan antara bola dengan lantai.

**Alat dan Bahan:**

- Meteran / Penggaris
- Kelereng
- Bola Bekel

**Petunjuk Pengerjaan:**

1. Kerjakanlah LKS ini bersama anggota kelompok!
2. Bacalah permasalahan yang disajikan di atas!
3. Berikanlah prediksi atau dugaan sementara mengenai permasalahan di atas berdasarkan pengetahuan awal kalian!
4. Tontonlah video demonstrasi percobaan yang di *upload* di Youtube melalui link, lalu catat hasil pengamatan kalian pada tabel pengamatan!
5. Jawablah kembali permasalahan yang disajikan di atas berdasarkan video demonstrasi percobaan dan analisis data yang telah dilakukan

### **Nama Kelompok**

1. ..... / No Absen / Kelas
2. ..... / No Absen / Kelas
3. ..... / No Absen / Kelas

### **Orientasi Masalah**

Rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan berdasarkan teks permasalahan di atas dan tujuan pembelajaran hari ini!

<b>Masalah</b>
..... .....

### **Mengumpulkan Informasi**

<b>Analisis Masalah</b>
Yang diketahui dari permasalahan .....
Yang ingin diketahui dari permasalahan .....
Yang harus dicari dari permasalahan .....

### **Jawaban Sementara/ Prediksi**

Berikanlah pendapat mu terkait permasalahan pada LKS!

<b>No Pertanyaan</b>	<b>Hasil Prediksi</b>
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

### **Pengamatan/Observasi**

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Percobaan

<b>Nama Benda</b>	<b>No Pengambilan Data</b>	<b><math>h</math></b>	<b><math>h'</math></b>
Kelereng	1	30 cm	
	2	60 cm	
	3	90 cm	
Bola Bekel	1	30 cm	
	2	60 cm	
	3	90 cm	

## Analisis Data

**Tabel 2.** Hasil Analisis Data

Nama Benda	No	$h$	$h'$	$\sqrt{h}$	$\sqrt{h'}$	$e = \frac{\sqrt{h'}}{\sqrt{h}}$
Kelereng	1	30 cm				
	2	60 cm				
	3	90 cm				
Bola Bekel	1	30 cm				
	2	60 cm				
	3	90 cm				

Keterangan:

$h$  = ketinggian mula – mula bola dijatuhkan

$h'$  = ketinggian pantulan pertama bola

$e$  = koefisien restitusi pantulan bola dengan lantai

**Pertanyaan:**

Jawablah kembali permasalahan pada LKS berdasarkan hasil percobaan dan analisis yang dilakukan!

No Pertanyaan	Jawaban
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

## PEMBAHASAN LKS 05

### Orientasi Masalah

<b>Masalah</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa saja jenis-jenis tumbukan?</li> <li>2. Bagaimana cara memadukan konsep hukum kekekalan momentum dan konsep tumbukan untuk memecahkan permasalahan sehari-hari?</li> <li>3. Bagaimana cara menentukan ketinggian mula-mula bola berdasarkan ketinggian pantulan bola?</li> <li>4. Apakah terdapat perbedaan nilai koefisien restitusi pantulan dua jenis bola yang berbeda?</li> </ol>

### Mengumpulkan Informasi

<b>Analisis Masalah</b>
<p><b>Yang diketahui dari permasalahan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peluru bersarang di balok kayu dan bergerak bersama balok kayu dengan kecepatan yang sama setelah mengalami tumbukan</li> <li>2. Massa balok kayu, massa peluru dan kecepatan balok kayu serta peluru setelah terjadi tumbukan</li> <li>3. Ketinggian pantulan pertama dan kedua bola</li> </ol>
<p><b>Yang ingin diketahui dari permasalahan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis tumbukan apabila kedua benda yang mengalami tumbukan menjadi bergabung dan bergerak dengan kecepatan yang sama</li> <li>2. Kecepatan peluru saat mengenai balok kayu dapat dihitung dengan mengintegrasikan konsep hukum kekekalan momentum dan konsep tumbukan</li> <li>3. Ketinggian mula-mula bola dijatuhkan dapat dihitung menggunakan konsep koefisien restitusi tumbukan</li> <li>4. Koefisien restitusi pantulan kedua bola bernilai berbeda, dapat dihitung berdasarkan ketinggian pantulan bola</li> </ol>
<p><b>Yang harus dicari dari permasalahan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis ciri-ciri setiap jenis tumbukan</li> <li>2. Kecepatan peluru saat mengenai balok kayu (<math>v_{peluru}</math>)</li> <li>3. Ketinggian mula-mula kedua bola dijatuhkan (<math>h_1</math> bola kuning dan <math>h_1</math> bola biru)</li> <li>4. Koefisien restitusi pantulan dua jenis bola (<math>e</math>)</li> </ol>

## Pengamatan/ Observasi

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Percobaan

Nama Benda	No Pengambilan Data	$h$	$h'$
Kelereng	1	30 cm	23 cm
	2	60 cm	46 cm
	3	90 cm	64 cm
Bola Bekel	1	30 cm	23 cm
	2	60 cm	47 cm
	3	90 cm	71 cm

## Analisis Data

**Tabel 2.** Hasil Analisis Data

Nama Benda	No	$h$	$h'$	$\sqrt{h}$	$\sqrt{h'}$	$e = \frac{\sqrt{h'}}{\sqrt{h}}$
Kelereng	1	30 cm	23 cm	5.47	4.79	0.87
	2	60 cm	46 cm	7.74	6.78	0.87
	3	90 cm	64 cm	9.48	8	0.84
Bola Bekel	1	30 cm	23 cm	5.47	4.79	0.87
	2	60 cm	47 cm	7.74	6.85	0.88
	3	90 cm	71 cm	9.48	8.42	0.88

## Pemecahan Masalah

No Permasalahan	Jawaban
1	Berdasarkan sifat kelentongan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali. Pada fenomena peluru bersarang di balok kayu dan bergerak bersama balok kayu dengan kecepatan yang sama setelah mengalami tumbukan adalah contoh <b>tumbukan tidak lenting sama sekali</b> . Berdasarkan konsep tumbukan, pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Karakteristik tumbukan tidak lenting sama sekali adalah <i>Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama</i> .

2	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>Massa balok kayu: <math>m_1 = 0,070 \text{ kg}</math>      Massa peluru: <math>m_2 = 0,010 \text{ kg}</math>      Kecepatan setelah terjadi tumbukan: <math>v' = v'_1 = v'_2</math>  <math>v' = v'_1 = v'_2 = 20 \text{ m/s}</math> (bergerak bersama setelah tumbukan)      Kecepatan balok kayu sebelum terjadi tumbukan: <math>v_1 = 0 \text{ m/s} (\text{diam})</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Kecepatan peluru saat mengenai balok kayu: <math>v_2 = \dots ?</math></p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>Permasalahan ini adalah peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali, sehingga hanya berlau hukum kekekalan momentum. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut</p> $\sum p_{\text{sebelum tumbukan}} = \sum p_{\text{sesudah tumbukan}}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ <p>Kecepatan peluru dan baol kayu setelah terjadi tumbukan adalah sama</p> $v' = v'_1 = v'_2$ <p>Sehingga diperoleh persamaan</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$ <p>Maka kecepatan peluru saat mengenai balok kayu adalah</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$ $(0,070)(0) + (0,010)v_2 = (0,070 + 0,010) 20$ $0 + 0,010 v_2 = (0,080) 20$ $0,010 v_2 = 1,6$ $v_2 = \frac{1,6}{0,010}$ $v_2 = 160 \text{ m/s}$ <p>Jadi kecepatan peluru saat manganai balok kayu sebesar 160 m/s.</p>
3	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>Ketinggian pantulan pertama bola kuning <math>h_{2K} = 0,80 \text{ m}</math>      Ketinggian pantulan kedua bola kuning <math>h_{3K} = 0,64 \text{ m}</math>      Ketinggian pantulan pertama bola biru <math>h_{2B} = 0,50 \text{ m}</math>      Ketinggian pantulan kedua bola biru <math>h_{3B} = 0,25 \text{ m}</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ketinggian mula-mula bola kuning <math>h_{1K} = \dots ?</math></li> <li>Ketinggian mula-mula bola biru <math>h_{1B} = \dots ?</math></li> </ol> <p><b>Jawab:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ketinggian mula-mula bola kuning</li> </ol> $\frac{\sqrt{h_{2K}}}{\sqrt{h_{1K}}} = \frac{\sqrt{h_{3K}}}{\sqrt{h_{2K}}}$ $\frac{h_{2K}}{h_{1K}} = \frac{h_{3K}}{h_{2K}}$

	$\frac{0,80}{h_{1K}} = \frac{0,64}{0,80}$ $h_{1K} = \frac{0,80 \times 0,80}{0,64}$ $h_{1K} = 1 \text{ meter}$ <p>Jadi, Reza harus meletakkan bola kuning pada ketinggian 1 meter</p> <p>b) Ketinggian mula-mula bola biru</p> $\frac{\sqrt{h_{2B}}}{\sqrt{h_{1B}}} = \frac{\sqrt{h_{3B}}}{\sqrt{h_{2B}}}$ $\frac{h_{2B}}{h_{1B}} = \frac{h_{3B}}{h_{2B}}$ $\frac{0,50}{h_{1B}} = \frac{0,25}{0,50}$ $h_{1B} = \frac{0,50 \times 0,50}{0,25}$ $h_{1B} = 1 \text{ meter}$ <p>Jadi, Reza harus meletakkan bola biru pada ketinggian 1 meter</p>
4	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>a. <b>Bola Kuning</b>      Ketinggian mula-mula: <math>h_1 = 1 \text{ meter}</math>      Ketinggian pantulan pertama: <math>h_2 = 0,80 \text{ meter}</math>      Ketinggian pantulan kedua: <math>h_3 = 0,64 \text{ meter}</math></p> <p>b. <b>Bola Biru</b>      Ketinggian mula-mula: <math>h_1 = 1 \text{ meter}</math>      Ketinggian pantulan pertama: <math>h_2 = 0,50 \text{ meter}</math>      Ketinggian pantulan kedua: <math>h_3 = 0,25 \text{ meter}</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>a. Koefisien restitusi pantulan bola kuning?      b. Koefisien restitusi pantulan bola biru?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>a. Koefisien restitusi pantulan bola kuning</p> $e = \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}}$ $e = \frac{\sqrt{0,80}}{\sqrt{1}}$ $e = \frac{0,89}{1}$ $e = 0,89$ <p>b. Koefisien restitusi pantulan bola biru</p> $e = \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}}$ $e = \frac{\sqrt{0,50}}{\sqrt{1}}$

	$e = \frac{0,70}{1}$ $e = 0,70$ <p>Ini menunjukkan bahwa koefisien restitusi bola kuning lebih besar dibandingkan koefisien restitusi bola biru. Hal ini karena, meskipun kedua bola dijatuhkan dari ketinggian yang sama (1 meter), pantulan bola kuning jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pantulan bola biru. Koefisien restitusi menunjukkan kelentingan sebuah pantulan, bergantung pula pada material penyusun bola. Jika material penyusun bola semakin lunak, maka semakin besar keelastisannya dan koefisien restitusinya. Hal ini telah kita buktikan pada percobaan, bahwa koefisien restitusi pantulan bola beknel lebih besar dibandingkan koefisien restitusi pantulan kelereng.</p>
--	---



## TUGAS RUMAH 05

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Banjar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA 1/ Genap
Materi Pokok	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Sub Materi	: Tumbukan

---

**Kompetensi Dasar:**

3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator:**

- 3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan
- 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan
- 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan

**Kerjakanlah soal berikut dengan tepat!**

1. Klasifikasikanlah fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan lenging sempurna, tumbukan lenging sebagian dan tumbukan tidak lenging sama sekali!
2. Seorang anak kecil menendang bola yang massanya 1 kg sehingga bola bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Bola kemudian mengenai sebuah

kaleng bermassa 1 kg yang diam di atas meja. Jika tumbukan antara bola dengan kaleng terjadi secara lenting sebagian dengan  $e = 0,5$ . Tentukan:

- a. Kecepatan bola dan kaleng setelah tumbukan
  - b. Energi kinetik yang hilang akibat tumbukan
3. Sebuah benda jatuh bebas dari ketinggian 80 meter di atas tanah. Percepatan gravitasi bumi di tempat tersebut sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ . Jika tumbukan yang terjadi adalah tumbukan lenting sebagian dengan koefisien restitusi sebesar 0,2, tentukan kecepatan pantulan pertama setelah tumbukan!



## KUNCI JAWABAN TUGAS RUMAH 05

No	Jawaban
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan lenting sempurna sulit kita temukan dalam kehidupan sehari-hari karena pasti saja ada sedikit energi panas dan bunyi yang dihasilkan setelah tumbukan. Contoh yang mendekati tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan bola billiard. Seorang pemain biliar memukul bola putih secara perlahan tanpa memberi efek putaran menuju bola merah yang diam. Bola putih kemudian menumbuk bola merah. Sesaat sesudah tumbukan, bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan datangnya bola putih. Tumbukan lenting sempurna tidak dapat kita temukan dengan mata telanjang karena terjadi pada tingkat atom, yakni tumbukan antar atom-atom dan molekul-molekul.</li> <li>• Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan lenting sebagian adalah bola basket yang dipantulkan ke lantai lama-kelamaan akan diam dan seorang anak yang bermain kelereng. Setelah kelereng bertumbukan, semula kelereng yang diam menjadi bergerak. Karena terjadi tumbukan oleh kelereng yang lain, kelereng yang menabrak tadi lama kelamaan kecepatannya berkurang</li> <li>• Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tanah liat yang dilemparkan lalu menempel di lantai dan peluru yang ditembakkan lalu bersarang di batang pohon.</li> </ul>
2	<p><b>Diketahui:</b></p> $massa_{bola} = m_1 = 1 \text{ kg}$ $kecepatan_{bola} = v_1 = 10 \text{ m/s}$ $massa_{kaleng} = m_2 = 1 \text{ kg}$ $kecepatan_{kaleng} = v_2 = 0 \text{ m/s (diam)}$ $\text{Koefisien restitusi} = e = 0,5$ <p><b>Ditanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kecepatan bola dan kaleng setelah tumbukan (<math>v'_1</math> dan <math>v'_2</math>)= ...?</li> <li>Energi kinetik yang hilang (<math>\Delta EK</math>)</li> </ol> <p><b>Jawab:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan persamaan koefisien restitusi</li> </ol> $e = - \frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2}$ $0,5 = - \frac{v'_1 - v'_2}{10 - 0}$ $0,5 (10) = -(v'_1 - v'_2)$ $5 = -(v'_1 - v'_2)$ $5 = -v'_1 + v'_2$ $v'_2 = 5 + v'_1$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $(1)(10) + (1)(0) = (1)v'_1 + (1)v'_2$

	$10 = v_1' + (5 + v_1')$ $10 = 2v_1' + 5$ $2v_1' = 10 - 5$ $2v_1' = 5$ $v_1' = \frac{5}{2}$ $v_1' = 2,5 \text{ m/s} \text{ (kecepatan bola setelah tumbukan)}$ <p>Maka <math>v_2' = 5 + 2,5 \text{ m/s}</math>  <math>v_2' = 7,5 \text{ m/s}</math> (kecepatan kaleng setelah tumbukan)</p> <p>b) Energi kinetik yang hilang dapat diketahui dengan mengurangkan energi kinetik sebelum tumbukan dan energi kinetik setelah tumbukan (perubahan energi kinetik)</p> <p>Energi kinetik sebelum tumbukan sebesar:</p> $EK = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$ $EK = \frac{1}{2}(1)(10)^2 + \frac{1}{2}(1)(0)^2$ $EK = \frac{1}{2}(1)(10)^2 + 0$ $EK = 50 \text{ Joule}$ <p>Energi kinetik setelah tumbukan sebesar:</p> $EK' = EK_1' + EK_2'$ $EK' = \frac{1}{2}m_1(v_1')^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2')^2$ $EK' = \frac{1}{2}(1)(2,5)^2 + \frac{1}{2}(1)(7,5)^2$ $EK' = \frac{1}{2}(6,5) + \frac{1}{2}(56,25)$ $EK' = 3,125 + 28,125$ $EK' = 31,25 \text{ Joule}$ <p>Maka energi kinetik yang hilang sebesar</p> $\Delta EK = EK - EK'$ $\Delta EK = 50 \text{ Joule} - 31,25 \text{ Joule}$ $\Delta EK = 18,75 \text{ Joule}$
3	<p><b>Diketahui:</b>  <math>ketinggian mula - mula (h_0) = 80 \text{ meter}</math>  <math>percepatan gravitasi bumi (g) = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>koefisien restitusi (e) = 0,2</math></p> <p><b>Ditanya:</b>  <math>kecepatan pantulan pertama (v_1) = \dots ?</math></p> <p><b>Jawab:</b>  Langkah pertama adalah menentukan ketinggian pantulan pertama bola menggunakan persamaan koefisien restitusi</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}}$

	$0,2 = \frac{\sqrt{h_1}}{\sqrt{80}}$ $h_1 = (0,2)^2(80)$ $h_1 = (0,04)(80)$ $h_1 = 3,2 \text{ meter}$ <p>Maka kecepatan pantulan pertama bola dapat dihitung menggunakan persamaan</p> $v_1 = 2 g h_1$ $v_1 = 2 (10) (3,2)$ $v_1 = 64 \text{ meter}$
--	--

**Keterangan:**

- 1) Skor Maksimum :  $3 \times 4 = 12$
- 2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$
- 3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK PENILAIAN**  
**LEMBAR KERJA SISWA 05 DAN TUGAS 05**

**A. Soal model argumentasi atau hubungan antar konsep**

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

**B. Soal model hitungan**

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

**Lampiran 5.**

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 1 / Genap

Indikator :

4.8.2 Merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, dan menyajikan hasil analisis berupa gagasan untuk menyelesaikan permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis.

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian				Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4			
1								
2								
3								
4								
5								
.								
.								
.								
dst								

**Keterangan:**

1) Skor Maksimum :  $4 \times 4 = 16$

$$2) \text{ Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN**

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Pelaksanaan	4	Mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari
		3	Mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan sebagian variabel yang ingin dicari
		2	Kurang mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan tidak terdapat variabel yang ingin 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 lengkap
		2	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan walaupun sudah didasarkan atas hasil analisis
		1	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan dan tidak didasarkan atas hasil analisis
3	Menyajikan hasil analisis	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan dan bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan dan bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
4	Menyerahkan hasil analisis	4	Mampu menyerahkan hasil analisis tepat waktu
		3	Menyerahkan hasil analisis terlambat 5 menit
		2	Menyerahkan hasil analisis terlambat 10 menit
		1	Menyerahkan hasil analisis terlambat lebih dari 10 menit

## Lampiran 3.2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 05)

#### ***Model Problem Based Learning***

---



---

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Banjar  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : X MIPA 2/ Genap  
 Materi Pokok : Momentum, Impuls dan Tumbukan  
 Sub Materi : Tumbukan  
 Alokasi Waktu : 1 JP (60 Menit) / 1 Kali Pertemuan

---



---

#### A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	
<b>KD 1</b>	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
<b>KD 2</b>	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
<b>KD 3</b>	3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.
<b>KD 4</b>	4.8 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.
<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>	
<b>IPK 1</b>	1.1.2 Menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan.
<b>IPK 2</b>	2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.
<b>IPK 3</b>	3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan. 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan. 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan.

<b>IPK 4</b>	4.8.2 Menyajikan hasil penyelidikan untuk menyelesaikan permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis.
--------------	--

## B. Tujuan Pembelajaran

- 1.1 Melalui pembelajaran secara daring (menggunakan model *problem based learning* dan *platform google classroom*), siswa mampu menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan penuh rasa syukur.
- 2.1 Melalui metode diskusi secara daring (menggunakan model *problem based learning* dan *platform google classroom*), siswa dapat menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan untuk memecahkan permasalahan dengan baik.
- 3.8 Melalui penugasan LKS, penyelidikan dan diskusi secara daring (menggunakan model *problem based learning* dan *platform google classroom*), siswa mampu mengklasifikasi macam-macam tumbukan, mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan, serta menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan dengan tepat.
- 4.8 Melalui pembelajaran secara daring (menggunakan model *problem based learning* dan *platform google classroom*), siswa dapat menyajikan hasil penyelidikan untuk menyelesaikan permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis dengan tepat.

### C. Kegiatan Pembelajaran

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan pengumuman kepada siswa di grup WhatsApp bahwa pelajaran fisika akan segera dimulai</li> <li>2. Guru dan siswa memasuki <i>platform google classroom</i></li> <li>3. Siswa dan guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama di <i>platform google classroom</i></li> <li>4. Siswa mengisi daftar hadir melalui link <i>google form</i></li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran pada <i>platform google classroom</i></li> <li>6. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi</li> <li>7. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan awal siswa di <i>platform google classroom</i></li> </ol>	<b>5 menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Mengorientasi Siswa pada Masalah</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyajikan permasalahan (dunia nyata) berupa LKS yang harus dipecahkan siswa</li> <li>2. Guru memberikan informasi terkait masalah yang akan dipecahkan oleh siswa (informasi terkait bagaimana cara memecahkan masalah bersama)</li> <li>3. Siswa secara aktif merumuskan pertanyaan berdasarkan teks permasalahan pada LKS dan tujuan pembelajaran</li> </ol> <p><b>Mengorganisasi Siswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa memecahkan permasalahan bersama kelompoknya masing-masing (4-5 orang) yang telah terbentuk secara heterogen</li> <li>2. Setiap kelompok dapat membuat forum diskusi di WhatsApp</li> </ol> <p><b>Membantu Penyelidikan Sendiri atau Kelompok</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk mendapatkan solusi, penjelasan dan pemecahan masalah</li> <li>2. Guru memfasilitasi siswa dengan mengupload materi di <i>google classroom</i></li> <li>3. Guru mendorong siswa agar bekerja bersama kelompok dalam memecahkan masalah</li> </ol> <p><b>Menghasilkan dan Menyajikan Hasil Karya Siswa dalam Bentuk Laporan Kegiatan</b></p>	<b>45 menit</b>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menyiapkan pemecahan masalah untuk dikumpulkan pada <i>platform google classroom</i></li> <li>2. Setiap perwakilan masing-masing kelompok mengumpulkan hasil diskusi di <i>platform google classroom</i></li> <li>3. Guru membimbing dan mengarahkan siswa melakukan diskusi untuk membahas pemecahan masalah melalui media diskusi pada <i>platform google classroom</i> dan grup <i>WhatsApp</i>.</li> </ol> <p><b>Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengevaluasi pemecahan masalah siswa</li> <li>2. Guru merefleksi proses pembelajaran</li> <li>3. Guru memberikan penekanan pada konsep yang penting</li> <li>4. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari selama proses pembelajaran</li> </ol>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan siswa tugas rumah sebagai evaluasi pembelajaran</li> <li>2. Guru menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya</li> <li>3. Guru dan siswa menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam pada <i>platform google classroom</i></li> </ol>	<b>10 menit</b>

#### D. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media: *Google Classroom* dan *WhatsApp*

2. Alat: *Handphone*

3. Sumber Belajar:

Kanginan, M. (2013). Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta: Erlangga.

Lembar Kerja Siswa (LKS)

*Power Point* (Materi Pembelajaran)

Internet

### E. Penilaian

<b>KD</b>	<b>Aspek</b>	<b>Teknik</b>	<b>Bentuk Instrumen</b>
1.1	Sikap Spiritual	Observasi pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Sikap Spriritual ( <i>Terlampir</i> )
2.1	Sikap Sosial	Observasi pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Sikap Sosial ( <i>Terlampir</i> )
3.8	Pengetahuan	Tes Tertulis pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Tugas Rumah ( <i>Terlampir</i> )
4.8	Keterampilan	Observasi pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Keterampilan ( <i>Terlampir</i> )



**Lampiran 1.****LEMBAR OBSERVASI****PENILAIAN SIKAP SPIRITAL**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 2 / Genap

Indikator :

1.1.2 Menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan.

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3			
1							
2							
3							
4							
5							
.							
.							
.							
dst							

**Keterangan:**1) Skor Maksimum :  $3 \times 4 = 12$ 

$$2) \text{ Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

3) Nilai sikap spiritual dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK PENILAIAN**  
**SIKAP SPIRITAL**

No	Kriteria Penilaian	Skor	Rubrik
<b>1</b>	Berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan
<b>2</b>	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan melalui manfaat yang dirasakan dari pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan
<b>3</b>	Mengucapkan salam diawal dan diakhir pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan

**Lampiran 2.**

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SOSIAL**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 2 / Genap

Indikator :

2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian						Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6			
1										
2										
3										
4										
5										
.										
.										
.										
dst										

**Keterangan:**

1) Skor Maksimum :  $6 \times 4 = 24$

2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

## RUBRIK PENILAIAN

### SIKAP SOSIAL

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Rasa Ingin Tahu	4	Selalu bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
2	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
3	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
4	Kreatif	4	Selalu kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
		3	Sering kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
		2	Jarang kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan

		1	Tidak pernah kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
5	Jujur	4	Selalu menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		3	Sering menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		2	Jarang menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
6	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan



### Lampiran 3. Materi Pembelajaran

<b>Indikator</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>
3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan	<p>Pada pertemuan ini kita hanya membatasi materi pada tumbukan yang paling sederhana yang disebut dengan tumbukan sentral, yaitu tumbukan yang terjadi bila titik pusat benda yang satu menuju ke titik pusat benda yang lain. Untuk sistem dua benda bertumbukan, momentum linier sistem adalah tetap asalkan pada sistem tidak bekerja gaya luar. Akan tetapi, energi kinetik sistem dapat berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan. Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna</li> </ul> <p>Pada tumbukan lenting sempurna tidak ada energi kinetik yang hilang atau disebut energi kinetik sistem tetap, sehingga energi kinetik sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan sama besar (hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan hukum kekekalan momentum. Tumbukan dua buah benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi mekanik kedua benda sebelum dan sesudah terjadi tumbukan adalah sama. Tumbukan lenting sempurna sulit kita temukan dalam kehidupan sehari-hari karena pasti saja ada sedikit energi panas dan bunyi yang dihasilkan setelah tumbukan. Contoh yang mendekati tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan bola billiard. Seorang pemain biliar memukul bola putih secara perlahan tanpa memberi efek putaran menuju bola merah yang diam. Bola putih kemudian menumbuk bola merah. Sesaat sesudah tumbukan, bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan datangnya bola putih. Tumbukan lenting sempurna tidak dapat kita temukan dengan mata telanjang karena terjadi pada tingkat atom, yakni tumbukan antar atom-atom dan molekul-molekul.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sebagian Kebanyakan benda-benda yang ada di alam mengalami tumbukan lenting sebagian, dimana energi kinetik benda berkurang selama tumbukan sehingga hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Contoh tumbukan lenting sebagian adalah sebuah bola basket dipantulkan ke lantai sehingga tumbukan antara bola basket dengan lantai mengakibatkan kecepatan bola basket berkurang.</li> <li>• Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali Pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama. Contoh tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tanah liat yang dilemparkan dalam arah horizontal menuju sebuah bola yang diam. Sesaat setelah tumbukan, tanah liat menempel pada bola dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.</li> </ul>
<b>3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap tumbukan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna Dua benda masing-masing massanya <math>m_1</math> dan <math>m_2</math> mula-mula bergerak dengan kecepatan <math>v_1</math> dan <math>v_2</math> yang arahnya berlawanan. Kedua benda bertumbukan sehingga kecepatan akhir kedua benda menjadi <math>v_1'</math> dan <math>v_2'</math> seperti ditunjukkan pada gambar 1.</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Gambar 1. Tumbukan lenting sempurna antara dua benda</p> <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $\sum p_{\text{sebelum}} = \sum p_{\text{sesudah}}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ $m_1(v_1 - v_1') = -m_2(v_2 - v_2') \dots \dots \dots \text{(i)}$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan energi</p> $EK_1 + EK_2 = EK_1' + EK_2'$ $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 (v_2')^2$

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

Jika persamaan (ii) dibagi dengan persamaan (i), diperoleh

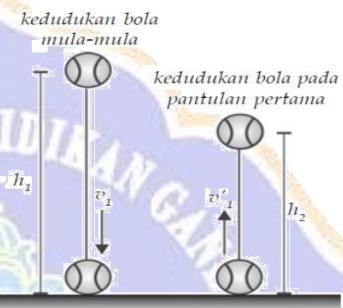
$$\begin{aligned}
 v_1 + v_1' &= v_2 + v_2' \\
 v_1' - v_2' &= v_2 - v_1 \quad \dots\dots(iii)
 \end{aligned}$$

Persamaan (iii) dapat ditulis sebagai berikut

$$v_1 - v_2 = -(v_1' - v_2') \quad \dots\dots(iv)$$

Persamaan (iv) menunjukkan bahwa pada tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif benda sebelum dan sesudah tumbukan besarnya tetap, tetapi arahnya berlawanan.

#### • Tumbukan Lenting Sebagian



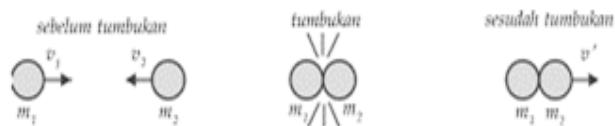
Gambar 2.

Tumbukan lenting sebagian pada sebuah benda  
Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Dengan demikian,  $EK$  sesudah tumbukan  $< EK$  sebelum tumbukan

$$\begin{aligned}
 -m_2((v_2)^2 - (v_2')^2) &< m_1((v_1)^2 - (v_1')^2) \\
 -(v_1' - v_2') &< (v_1 - v_2)
 \end{aligned}$$

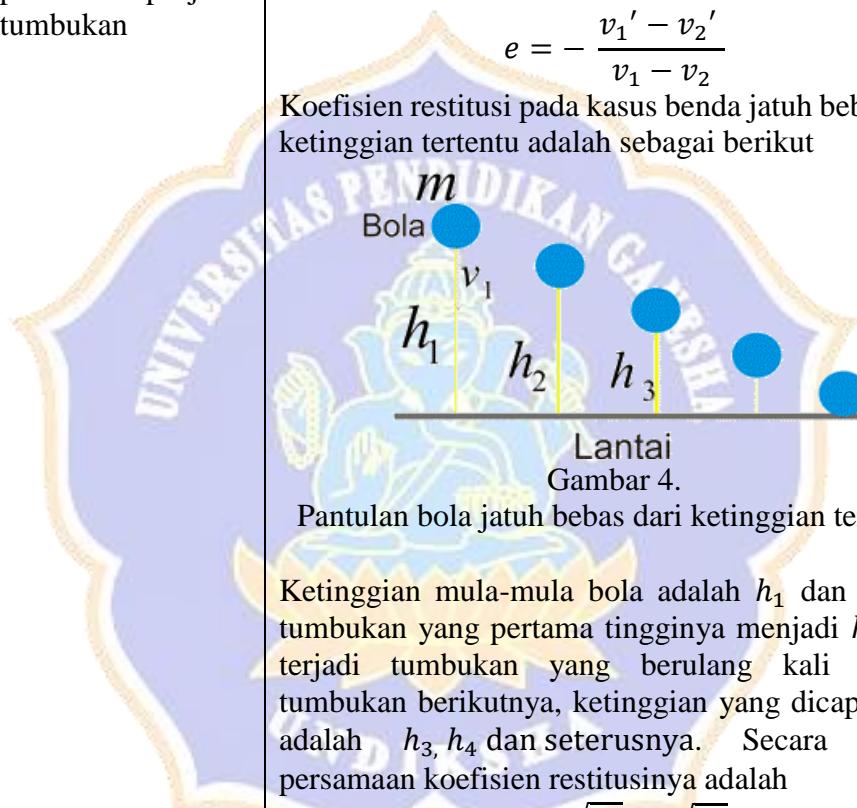
Persamaan ini menunjukkan bahwa pada tumbukan lenting sebagian besarnya kecepatan relatif sesudah tumbukan lebih kecil dari kecepatan relatif sebelum tumbukan. (Tanda negatif menunjukkan arahnya berlawanan dengan arah semula).

#### • Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali



Gambar 3.

Tumbukan tidak lenting sama sekali antara dua benda

	<p>Pada tumbukan tidak lenting sama sekali hanya berlaku hukum kekekalan momentum. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut</p> $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ <p>Kecepatan benda setelah tumbukan adalah sama</p> $v_1' = v_2' = v'$ <p>Sehingga diperoleh persamaan</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$
3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan	<p>Koefisien restitusi didefinisikan sebagai perbandingan kecepatan relatif benda setelah tumbukan dan sebelum tumbukan</p> $e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$ <p>Koefisien restitusi pada kasus benda jatuh bebas dari ketinggian tertentu adalah sebagai berikut</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4. Pantulan bola jatuh bebas dari ketinggian tertentu</p> <p>Ketinggian mula-mula bola adalah <math>h_1</math> dan setelah tumbukan yang pertama tingginya menjadi <math>h_2</math>, jika terjadi tumbukan yang berulang kali setelah tumbukan berikutnya, ketinggian yang dicapai bola adalah <math>h_3, h_4</math> dan seterusnya. Secara umum persamaan koefisien restitusinya adalah</p> $e = \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}} = \frac{\sqrt{h_3}}{\sqrt{h_2}}$ <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>h_1</math> = tinggi mula – mula</li> <li><math>h_2</math> = tinggi pantulan pertama</li> <li><math>h_3</math> = tinggi pantulan kedua, dan seterusnya</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna Besar koefisien restitusi tumbukan lenting sempurna adalah</li> </ul> $e = - \frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1} = 1$ <p>Atau</p>

	$e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = 1$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sebagian Besar koefisien restitusi tumbukan lenting sebagian adalah antara nol dan satu  <math display="block">e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}</math> <math display="block">0 &lt; e &lt; 1</math></li> <li>• Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali Besar koefisien restitusi tumbukan tidak lenting sama sekali adalah  <math display="block">e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}</math> Karena <math>v_1' = v_2'</math> maka  <math display="block">e = - \frac{0}{v_1 - v_2}</math> <math display="block">e = 0</math></li> </ul>
--	---

(Materi pembelajaran disajikan kepada siswa berupa power point)



**Lampiran 4.****PENILAIAN PENGETAHUAN****LEMBAR KERJA SISWA 05**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Banjar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA 2/ Genap
Materi Pokok	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Sub Materi	: Tumbukan
Alokasi Awaktu	: 25 Menit

**Kompetensi Dasar:**

3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator:**

3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan

3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan

3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan

**Permasalahan**

Dewi adalah seorang mahasiswi yang merantau ke kota Malang untuk menempuh pendidikan. Libur hari raya Galungan dan Kuningan yang dirayakan oleh umat Hindu sebentar lagi akan tiba. Dewi memutuskan untuk pulang ke Denpasar-Bali yang merupakan kampung halamannya. Transportasi yang digunakan oleh Dewi dari Malang ke Banyuwangi adalah kereta api karena lebih hemat. Gerbong kereta

api yang dinaiki Dewi dan beberapa penumpang mempunyai massa 20.000 kg bergerak dengan laju 25 m/s ke arah Timur dan menabrak gerbong yang mempunyai massa 10.000 kg yang sedang berhenti. Kedua gerbong kereta api tersebut kemudian tersambung akibat bertumbukan. Tumbukan jenis apakah yang terjadi antara kedua gerbong kereta? Jika kamu seorang petugas yang mengatur perjalanan gerbong tersebut, hitunglah kecepatan kedua gerbong kereta api setelah bertumbukan! Kedua gerbong kereta sampai dengan selamat di Stasiun Banyuwangi. Dari stasiun Banyuwangi Dewi menaiki bus menuju Denpasar. Sebelum ke rumah, Dewi memutuskan untuk mampir ke sebuah bangunan lantai 5 yang merupakan tempat perbelanjaan. Jarak antar permukaan lantai pada bangunan tersebut memiliki selisih 5 meter, sehingga jarak antara permukaan lantai di lantai 1 dengan permukaan lantai di lantai 5 adalah 20 meter. Dewi membeli bola tenis sebagai oleh-oleh untuk adiknya, namun Dewi tidak sengaja menjatuhkannya. Seorang karyawan di lobi (lantai 1) melihat bola tenis milik Dewi memantul sebanyak 2 kali. Pantulan pertama setinggi 5 meter dan pantulan kedua adalah 1,25 meter. Jika kamu adalah satpam tersebut, ke lantai berapakah kamu akan pergi untuk menemui Dewi? Cermati teks diatas, berikanlah solusi dari setiap permasalahan yang terdapat dalam teks tersebut dengan menerapkan konsep tumbukan!

### **Nama Kelompok**

1. ..... / No Absen / Kelas
2. ..... / No Absen / Kelas
3. ..... / No Absen / Kelas
4. ..... / No Absen / Kelas
5. ..... / No Absen / Kelas

### **Orientasi Masalah**

Rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan berdasarkan teks permasalahan di atas dan tujuan pembelajaran hari ini!

<b>Masalah</b>
.....
.....

### **Mengumpulkan Informasi**

<b>Analisis Masalah</b>
Yang diketahui dari permasalahan .....
Yang ingin diketahui dari permasalahan .....
Yang harus dicari dari permasalahan .....

### **Pemecahan Masalah**

Tuliskanlah solusi yang kalian tawarkan sebagai pemecahan permasalahan di atas!

<b>Hasil Pemecahan Masalah</b>
.....
.....
.....

## PEMBAHASAN LKS 05

### Orientasi Masalah

<b>Masalah</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa saja jenis-jenis tumbukan?</li> <li>2. Bagaimana memadukan konsep hukum kekekalan momentum dan konsep tumbukan untuk memecahkan permasalahan sehari-hari</li> <li>3. Bagaimana cara menentukan ketinggian mula-mula benda berdasarkan ketinggian pantulan benda?</li> </ol>

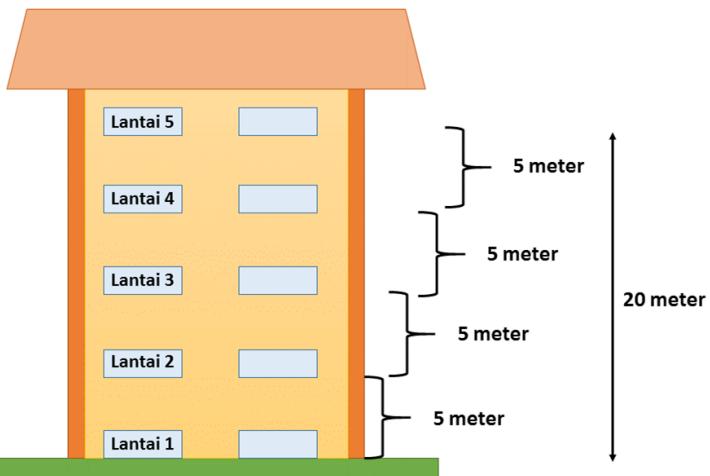
### Mengumpulkan Informasi

<b>Analisis Masalah</b>
<p>Yang diketahui dari permasalahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerbong tersambung setelah mengalami tumbukan</li> <li>2. Massa kedua gerbong dan laju kedua gerbong sebelum tumbukan terjadi</li> <li>3. Ketinggian pantulan pertama dan kedua bola tenis</li> </ol>
<p>Yang ingin diketahui dari permasalahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis tumbukan apabila kedua benda yang mengalami tumbukan menjadi bergabung?</li> <li>2. Kecepatan kedua gerbong kereta setelah mengalami tumbukan dapat dihitung dengan mengintegrasikan konsep hukum kekekalan momentum dan konsep tumbukan</li> <li>3. Ketinggian mula-mula bola tenis dijatuhkan dapat dihitung menggunakan konsep koefisiensi restitusi tumbukan</li> </ol>
<p>Yang harus dicari dari permasalahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis ciri-ciri setiap jenis tumbukan</li> <li>2. Kecepatan kedua gerbong kereta setelah mengalami tumbukan</li> <li>3. Ketinggian mula-mula bola tenis dijatuhkan</li> </ol>

### Pemecahan Masalah

<b>No</b>	<b>Pemecahan Masalah</b>
1	<p>Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali. Pada fenomena gerbong kereta api yang bertumbukan dengan gerbong lainnya dan mengakibatkan kedua gerbong tersambung dan bergerak bersama adalah contoh <b>tumbukan tidak lenting sama sekali</b>. Berdasarkan konsep tumbukan, pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan</p>

	<p>energi mekanik tentu saja tidak berlaku. <i>Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama.</i></p>
2	<p><b>Diketahui:</b></p> $m_1 = 20.000 \text{ kg}$ $m_2 = 10.000 \text{ kg}$ $v_1 = 25 \text{ m/s}$ $v_2 = 0 \text{ m/s}$ <p><b>Ditanya:</b></p> $v'_1$ <p><b>Jawab:</b></p> <p>Permasalahan ini adalah peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali, sehingga hanya berlau hukum kekekalan momentum. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut</p> $\sum p_{\text{sebelum tumbukan}} = \sum p_{\text{sesudah tumbukan}}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ <p>Kecepatan kedua gerbong kereta setelah tumbukan adalah sama</p> $v'_1 = v'_2 = v'$ <p>Sehingga diperoleh persamaan</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$ <p>Maka kecepatan kedua gerbong kereta setelah tumbukan adalah</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$ $(20.000 \text{ kg})(25 \text{ m/s}) + (10.000 \text{ kg})(0 \text{ m/s})$ $= (20.000 \text{ kg} + 10.000 \text{ kg}) v'$ $(500.000 \text{ kg m/s}) = (30.000 \text{ kg}) v'$ $v' = \frac{500.000 \text{ kg m/s}}{30.000 \text{ kg}}$ $v' = 16,67 \text{ m/s}$ <p>kedua gerbong kereta bergerak kearah Timur bersama – sama</p>
3	<p><b>Diketahui:</b></p> $h_2$ (tinggi pantulan pertama) = 5 meter $h_3$ (tinggi pantulan kedua) = 1,25 meter



**Ditanya:**

$$h_1 \text{ (tinggi mula - mula)} = \dots ?$$

**Jawab:**

Fenomena pada permasalahan adalah peristiwa tumbukan lenting sebagian. Untuk mengetahui ketinggian mula-mula bola dijatuhkan dapat menggunakan konsep koefisien restitusi. Ketinggian mula-mula bola adalah  $h_1$  dan setelah tumbukan yang pertama tingginya menjadi  $h_2$ , tumbukan berikutnya ketinggian yang dicapai bola adalah  $h_3$ . Berdasarkan konsep koefisien restitusi

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}} &= \frac{\sqrt{h_3}}{\sqrt{h_2}} \\ \frac{h_2}{h_1} &= \frac{h_3}{h_2} \\ \frac{5 \text{ meter}}{h_1} &= \frac{1,25 \text{ meter}}{5 \text{ meter}} \\ h_1 &= \frac{5 \text{ meter} \times 5 \text{ meter}}{1,25 \text{ meter}} \\ h_1 &= 20 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jadi bola tenis dijatuhkan dari ketinggian mula-mula 20 meter. Maka satpam harus pergi ke lantai 5 untuk menemui Dewi.

## TUGAS RUMAH 05

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Banjar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA 2/ Genap
Materi Pokok	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Sub Materi	: Tumbukan

---

**Kompetensi Dasar:**

3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator:**

- 3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan
- 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan
- 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan

**Kerjakanlah soal berikut dengan tepat!**

1. Klasifikasikanlah fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali!
2. Seorang anak kecil menendang bola yang massanya 1 kg sehingga bola bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Bola kemudian mengenai sebuah kaleng

bermassa 1 kg yang diam di atas meja. Jika tumbukan antara bola dengan kaleng terjadi secara lenting sebagian dengan  $e = 0,5$ . Tentukan:

- c. Kecepatan bola dan kaleng setelah tumbukan
  - d. Energi kinetik yang hilang akibat tumbukan
3. Sebuah benda jatuh bebas dari ketinggian 80 meter di atas tanah. Percepatan gravitasi bumi di tempat tersebut sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ . Jika tumbukan yang terjadi adalah tumbukan lenting sebagian dengan koefisien restitusi sebesar 0,2, tentukan kecepatan pantulan pertama setelah tumbukan!



## KUNCI JAWABAN TUGAS RUMAH 05

No	Jawaban
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan lenting sempurna sulit kita temukan dalam kehidupan sehari-hari karena pasti saja ada sedikit energi panas dan bunyi yang dihasilkan setelah tumbukan. Contoh yang mendekati tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan bola billiard. Seorang pemain biliar memukul bola putih secara perlahan tanpa memberi efek putaran menuju bola merah yang diam. Bola putih kemudian menumbuk bola merah. Sesaat sesudah tumbukan, bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan datangnya bola putih. Tumbukan lenting sempurna tidak dapat kita temukan dengan mata telanjang karena terjadi pada tingkat atom, yakni tumbukan antar atom-atom dan molekul-molekul.</li> <li>• Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan lenting sebagian adalah bola basket yang dipantulkan ke lantai lama-kelamaan akan diam dan seorang anak yang bermain kelereng. Setelah kelereng bertumbukan, semula kelereng yang diam menjadi bergerak. Karena terjadi tumbukan oleh kelereng yang lain, kelereng yang menabrak tadi lama kelamaan kecepatannya berkurang</li> <li>• Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tanah liat yang dilemparkan lalu menempel di lantai dan peluru yang ditembakkan lalu bersarang di batang pohon.</li> </ul>
2	<p><b>Diketahui:</b></p> $massa_{bola} = m_1 = 1 \text{ kg}$ $kecepatan_{bola} = v_1 = 10 \text{ m/s}$ $massa_{kaleng} = m_2 = 1 \text{ kg}$ $kecepatan_{kaleng} = v_2 = 0 \text{ m/s (diam)}$ $\text{Koefisien restitusi} = e = 0,5$ <p><b>Ditanya:</b></p> <p>c) Kecepatan bola dan kaleng setelah tumbukan (<math>v'_1</math> dan <math>v'_2</math>)=?</p> <p>d) Energi kinetik yang hilang (<math>\Delta EK</math>)</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>c) Berdasarkan persamaan koefisien restitusi</p> $e = - \frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2}$ $0,5 = - \frac{v'_1 - v'_2}{10 - 0}$ $0,5 (10) = -(v'_1 - v'_2)$ $5 = -(v'_1 - v'_2)$ $5 = -v'_1 + v'_2$ $v'_2 = 5 + v'_1$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $(1)(10) + (1)(0) = (1)v'_1 + (1)v'_2$

	$10 = v_1' + (5 + v_1')$ $10 = 2v_1' + 5$ $2v_1' = 10 - 5$ $2v_1' = 5$ $v_1' = \frac{5}{2}$ $v_1' = 2,5 \text{ m/s} \text{ (kecepatan bola setelah tumbukan)}$ <p>Maka <math>v_2' = 5 + 2,5 \text{ m/s}</math>  <math>v_2' = 7,5 \text{ m/s}</math> (kecepatan kaleng setelah tumbukan)</p> <p>d) Energi kinetik yang hilang dapat diketahui dengan mengurangkan energi kinetik sebelum tumbukan dan energi kinetik setelah tumbukan (perubahan energi kinetik)</p> <p>Energi kinetik sebelum tumbukan sebesar:</p> $EK = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$ $EK = \frac{1}{2}(1)(10)^2 + \frac{1}{2}(1)(0)^2$ $EK = \frac{1}{2}(1)(10)^2 + 0$ $EK = 50 \text{ Joule}$ <p>Energi kinetik setelah tumbukan sebesar:</p> $EK' = EK_1' + EK_2'$ $EK' = \frac{1}{2}m_1(v_1')^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2')^2$ $EK' = \frac{1}{2}(1)(2,5)^2 + \frac{1}{2}(1)(7,5)^2$ $EK' = \frac{1}{2}(6,5) + \frac{1}{2}(56,25)$ $EK' = 3,125 + 28,125$ $EK' = 31,25 \text{ Joule}$ <p>Maka energi kinetik yang hilang sebesar</p> $\Delta EK = EK - EK'$ $\Delta EK = 50 \text{ Joule} - 31,25 \text{ Joule}$ $\Delta EK = 18,75 \text{ Joule}$
3	<p><b>Diketahui:</b>  <math>ketinggian mula - mula (h_0) = 80 \text{ meter}</math>  <math>percepatan gravitasi bumi (g) = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>koefisien restitusi (e) = 0,2</math></p> <p><b>Ditanya:</b>  <math>kecepatan pantulan pertama (v_1) = \dots ?</math></p> <p><b>Jawab:</b>  Langkah pertama adalah menentukan ketinggian pantulan pertama bola menggunakan persamaan koefisien restitusi</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}}$

	$0,2 = \frac{\sqrt{h_1}}{\sqrt{80}}$ $h_1 = (0,2)^2(80)$ $h_1 = (0,04)(80)$ $h_1 = 3,2 \text{ meter}$ <p>Maka kecepatan pantulan pertama bola dapat dihitung menggunakan persamaan</p> $v_1 = 2 g h_1$ $v_1 = 2 (10) (3,2)$ $v_1 = 64 \text{ meter}$
--	--

**Keterangan:**

- 1) Skor Maksimum :  $3 \times 4 = 12$
- 2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$
- 3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)



**RUBRIK PENILAIAN**  
**LEMBAR KERJA SISWA 05 DAN TUGAS 05**

**C. Soal model argumentasi atau hubungan antar konsep**

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

**D. Soal model hitungan**

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

**Lampiran 5.**

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 2/ Genap

Indikator :

4.8.2 Merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, dan menyajikan hasil analisis berupa gagasan untuk menyelesaikan permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis.

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian				Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4			
1								
2								
3								
4								
5								
.								
.								
.								
dst								

**Keterangan:**

1) Skor Maksimum :  $4 \times 4 = 16$

2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN**

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Pelaksanaan	4	Mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari
		3	Mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan sebagian variabel yang ingin dicari
		2	Kurang mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan tidak terdapat variabel yang ingin 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 lengkap
		2	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan walaupun sudah didasarkan atas hasil analisis
		1	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan dan tidak didasarkan atas hasil analisis
3	Menyajikan hasil analisis	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan dan bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan dan bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
4	Menyerahkan hasil analisis	4	Mampu menyerahkan hasil analisis tepat waktu
		3	Menyerahkan hasil analisis terlambat 5 menit
		2	Menyerahkan hasil analisis terlambat 10 menit
		1	Menyerahkan hasil analisis terlambat lebih dari 10 menit

### Lampiran 3.3

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 05)

#### **Model Pembelajaran *Direct Instruction***

---



---

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Banjar  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : X MIPA 3/ Genap  
 Materi Pokok : Momentum, Impuls dan Tumbukan  
 Sub Materi : Tumbukan  
 Alokasi Waktu : 1 JP (60 Menit) / 1 Kali Pertemuan

---



---

#### **A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>		
<b>KD 1</b>	1.2	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
<b>KD 2</b>	2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
<b>KD 3</b>	3.8	Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.
<b>KD 4</b>	4.8	Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.
<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>		
<b>IPK 1</b>	1.1.2	Menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan.
<b>IPK 2</b>	2.1.2	Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.
<b>IPK 3</b>	3.8.4 3.8.5 3.8.6	Mengklasifikasi macam-macam tumbukan. Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan. Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan.

<b>IPK 4</b>	4.8.2 Menyajikan hasil analisis berupa gagasan penyelesaian masalah bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis.
--------------	---

## B. Tujuan Pembelajaran

- 1.2 Melalui pembelajaran secara daring (menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dan *platform google classroom*), siswa mampu menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan penuh rasa syukur.
- 2.1 Melalui metode diskusi secara daring (menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dan *platform google classroom*), siswa dapat menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dengan baik.
- 3.8 Melalui penugasan LKS, studi pustaka dan diskusi secara daring (menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dan *platform google classroom*), siswa mampu mengklasifikasi macam-macam tumbukan, mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan, serta menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan dengan tepat.
- 4.8 Melalui pembelajaran secara daring (menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dan *platform google classroom*), siswa dapat menyajikan hasil analisis berupa gagasan penyelesaian masalah bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis dengan tepat.

### C. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan pengumuman kepada siswa di grup WhatsApp bahwa pelajaran fisika akan segera dimulai</li> <li>2. Guru dan siswa memasuki <i>platform google classroom</i></li> <li>3. Siswa dan guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama melalui <i>platform google classroom</i></li> <li>4. Siswa mengisi daftar hadir melalui link <i>google form</i></li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran pada <i>platform google classroom</i></li> <li>6. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi</li> <li>7. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan awal siswa</li> </ol>	<b>5 menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi pelajaran melalui <i>slide power point</i> yang di <i>upload</i> di <i>google classroom</i></li> <li>2. Siswa mencermati materi yang diberikan oleh guru pada <i>platform google classroom</i></li> <li>3. Guru dan siswa melakukan kegiatan tanya jawab melalui media diskusi pada <i>platform google classroom</i></li> </ol> <p><b>Membimbing pelatihan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan LKS kepada siswa pada <i>platform google classroom</i></li> <li>2. Siswa mengerjakan LKS bersama kelompok dan melakukan diskusi kelompok pada forum diskusi kelompok masing-masing di WhatsApp</li> <li>3. Guru mendorong siswa mencari literatur seluas-luasnya untuk memecahkan masalah pada LKS</li> <li>4. Siswa diberikan kesempatan bertanya pada melalui media diskusi pada <i>platform google classroom</i> apabila menemukan permasalahan selama mengerjakan LKS</li> </ol> <p><b>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perwakilan masing-masing kelompok mengumpulkan jawaban LKS di <i>platform google classroom</i></li> </ol>	<b>45 menit</b>

	<p>2. Guru memeriksa keberhasilan siswa mengerjakan LKS</p> <p>3. Guru membahas dan memberikan tanggapan terkait LKS hasil kerja siswa melalui media diskusi pada <i>platform google classroom</i> dan grup <i>WhatsApp</i>.</p> <p>4. Guru membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran</p> <p><b>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</b></p> <p>1. Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Siswa melakukan pelatihan lanjutan yang berhubungan dengan penerapan materi pelajaran pada situasi yang lebih kompleks</p>	
<b>Penutup</b>	<p>1. Guru merefleksi pelaksanaan pembelajaran</p> <p>2. Guru memberikan siswa tugas rumah sebagai evaluasi pembelajaran</p> <p>3. Guru menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya</p> <p>4. Guru dan siswa menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam pada <i>platform google classroom</i></p>	<b>10 menit</b>

#### D. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media: *Google Classroom* dan *WhatsApp*
2. Alat: *Handphone*
3. Sumber Belajar:

Kanginan, M. (2013). Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta:Erlangga.

Internet

Lembar Kerja Siswa (LKS)

*Power Point* (Materi Pembelajaran)

### E. Penilaian

KD	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.1	Sikap Spiritual	Observasi pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Sikap Spriritual ( <i>Terlampir</i> )
2.1	Sikap Sosial	Observasi pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Sikap Sosial ( <i>Terlampir</i> )
3.8	Pengetahuan	Tes Tertulis pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Kerja Siswa (LKS) ( <i>Terlampir</i> )
4.8	Keterampilan	Observasi pada <i>platform google classroom</i>	Lembar Pengamatan Keterampilan ( <i>Terlampir</i> )



**Lampiran 1.****LEMBAR OBSERVASI****PENILAIAN SIKAP SPIRITAL**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 3 / Genap

Indikator :

1.1.2 Menunjukkan sikap kagum kehadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta dan memberikan kesempatan mempelajari materi tumbukan.

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3			
1							
2							
3							
4							
5							
.							
.							
.							
dst							

**Keterangan:**1) Skor Maksimum :  $3 \times 4 = 12$ 

$$2) \text{ Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

3) Nilai sikap spiritual dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK PENILAIAN**  
**SIKAP SPIRITAL**

No	Kriteria Penilaian	Skor	Rubrik
<b>1</b>	Berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan
<b>2</b>	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan melalui manfaat yang dirasakan dari pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan
<b>3</b>	Mengucapkan salam diawal dan diakhir pembelajaran	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 sesuai pernyataan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan

**Lampiran 2.**

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SOSIAL**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 3 / Genap

Indikator :

2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, teliti, kritis, kreatif, jujur dan tanggung jawab dalam menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian						Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6			
1										
2										
3										
4										
5										
.										
.										
.										
dst										

**Keterangan:**

- 1) Skor Maksimum :  $6 \times 4 = 24$
- 2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$
- 3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

## RUBRIK PENILAIAN

### SIKAP SOSIAL

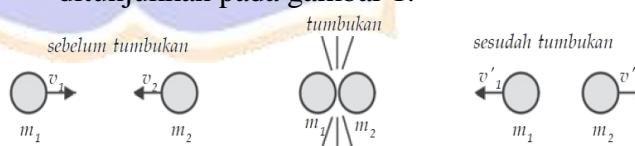
No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Rasa Ingin Tahu	4	Selalu bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengungkapkan informasi dari berbagai sumber
2	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
3	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
4	Kreatif	4	Selalu kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
		3	Sering kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
		2	Jarang kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan

		1	Tidak pernah kreatif dalam menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/ permasalahan
5	Jujur	4	Selalu menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		3	Sering menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		2	Jarang menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data atau informasi dengan jujur
6	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan



### Lampiran 3. Materi Pembelajaran

<b>Indikator</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>
3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan	<p>Pada pertemuan ini kita hanya membatasi materi pada tumbukan yang paling sederhana yang disebut dengan tumbukan sentral, yaitu tumbukan yang terjadi bila titik pusat benda yang satu menuju ke titik pusat benda yang lain. Untuk sistem dua benda bertumbukan, momentum linier sistem adalah tetap asalkan pada sistem tidak bekerja gaya luar. Akan tetapi, energi kinetik sistem dapat berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan. Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna</li> </ul> <p>Pada tumbukan lenting sempurna tidak ada energi kinetik yang hilang atau disebut energi kinetik sistem tetap, sehingga energi kinetik sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan sama besar (hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan hukum kekekalan momentum. Tumbukan dua buah benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi mekanik kedua benda sebelum dan sesudah terjadi tumbukan adalah sama. Tumbukan lenting sempurna sulit kita temukan dalam kehidupan sehari-hari karena pasti saja ada sedikit energi panas dan bunyi yang dihasilkan setelah tumbukan. Contoh yang mendekati tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan bola billiard. Seorang pemain biliar memukul bola putih secara perlahan tanpa memberi efek putaran menuju bola merah yang diam. Bola putih kemudian menumbuk bola merah. Sesaat sesudah tumbukan, bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan datangnya bola putih. Tumbukan lenting sempurna tidak dapat kita temukan dengan mata telanjang karena terjadi pada tingkat atom, yakni tumbukan antar atom-atom dan molekul-molekul.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tumbukan Lenting Sebagian</b> Kebanyakan benda-benda yang ada di alam mengalami tumbukan lenting sebagian, dimana energi kinetik benda berkurang selama tumbukan sehingga hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Contoh tumbukan lenting sebagian adalah sebuah bola basket dipantulkan ke lantai sehingga tumbukan antara bola basket dengan lantai mengakibatkan kecepatan bola basket berkurang.</li> <li><b>Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali</b> Pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama. Contoh tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tanah liat yang dilemparkan dalam arah horizontal menuju sebuah bola yang diam. Sesaat setelah tumbukan, tanah liat menempel pada bola dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.</li> </ul>
3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tumbukan Lenting Sempurna</b> Dua benda masing-masing massanya <math>m_1</math> dan <math>m_2</math> mula-mula bergerak dengan kecepatan <math>v_1</math> dan <math>v_2</math> yang arahnya berlawanan. Kedua benda bertumbukan sehingga kecepatan akhir kedua benda menjadi <math>v'_1</math> dan <math>v'_2</math> seperti ditunjukkan pada gambar 1.</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 1.</b> Tumbukan lenting sempurna antara dua benda</p> <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $m_1 (v_1 - v'_1) = -m_2 (v_2 - v'_2) \dots \dots \dots \text{(i)}$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan energi</p> $EK_1 + EK_2 = EK'_1 + EK'_2$

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

(ii)

Jika persamaan (ii) dibagi dengan persamaan (i), diperoleh

$$v_1' - v_2' = v_2 - v_1 \quad \dots \dots \dots \text{(iii)}$$

Persamaan (iii) dapat ditulis sebagai berikut

$$v_1 - v_2 = -(v_1' - v_2') \quad \dots \dots \dots \text{(iv)}$$

Persamaan (iv) menunjukkan bahwa pada tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif benda sebelum dan sesudah tumbukan besarnya tetap, tetapi arahnya berlawanan.

- Tumbukan Lenting Sebagian



Gambar 2.  
Tumbukan lenting sebagian pada sebuah benda

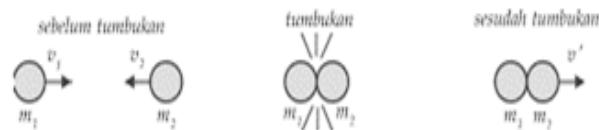
Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Dengan demikian,  $EK$  sesudah tumbukan <  $EK$  sebelum tumbukan

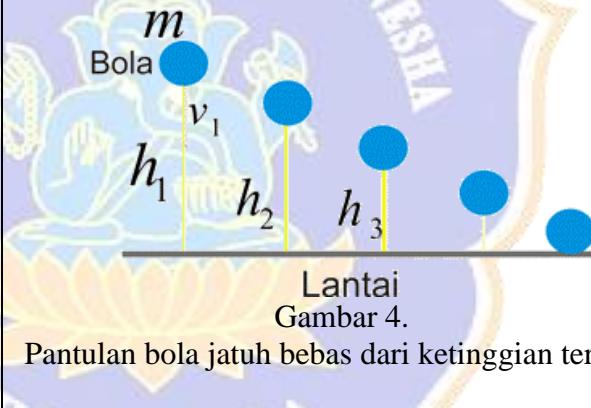
$$-m_2((v_2)^2 - (v_2')^2) < m_1((v_1)^2 - (v_1')^2)$$

$$-(v_1' - v_2') \leq (v_1 - v_2)$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa pada tumbukan lenting sebagian besarnya kecepatan relatif sesudah tumbukan lebih kecil dari kecepatan relatif sebelum tumbukan. (Tanda negatif menunjukkan arahnya berlawanan dengan arah semula).

- Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali



	<p style="text-align: center;"><b>Gambar 3.</b> Tumbukan tidak lenting sama sekali antara dua benda</p> <p>Pada tumbukan tidak lenting sama sekali hanya berlaku hukum kekekalan momentum. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut</p> $\sum p_{sebelum} = \sum p_{sesudah}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ <p>Kecepatan benda setelah tumbukan adalah sama</p> $v_1' = v_2' = v'$ <p>Sehingga diperoleh persamaan</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$
3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan	<p>Koefisien restitusi didefinisikan sebagai perbandingan kecepatan relatif benda setelah tumbukan dan sebelum tumbukan</p> $e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$ <p>Koefisien restitusi pada kasus benda jatuh bebas dari ketinggian tertentu adalah sebagai berikut</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.</p> <p>Pantulan bola jatuh bebas dari ketinggian tertentu</p> <p>Ketinggian mula-mula bola adalah <math>h_1</math> dan setelah tumbukan yang pertama tingginya menjadi <math>h_2</math>, jika terjadi tumbukan yang berulang kali setelah tumbukan berikutnya, ketinggian yang dicapai bola adalah <math>h_3, h_4</math> dan seterusnya. Secara umum persamaan koefisien restitusinya adalah</p> $e = \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}} = \frac{\sqrt{h_3}}{\sqrt{h_2}}$ <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>h_1</math> = tinggi mula – mula</li> <li><math>h_2</math> = tinggi pantulan pertama</li> <li><math>h_3</math> = tinggi pantulan kedua, dan seterusnya</li> <li>• Tumbukan Lenting Sempurna Besar koefisien restitusi tumbukan lenting sempurna adalah</li> </ul>

	$e = - \frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1} = 1$ <p>Atau</p> $e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = 1$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan Lenting Sebagian Besar koefisien restitusi tumbukan lenting sebagian adalah antara nol dan satu  <math display="block">e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}</math> <math display="block">0 &lt; e &lt; 1</math></li> <li>• Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali Besar koefisien restitusi tumbukan tidak lenting sama sekali adalah  <math display="block">e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}</math> <p>Karena <math>v_1' = v_2'</math> maka</p> <math display="block">e = - \frac{0}{v_1 - v_2}</math> <math display="block">e = 0</math></li> </ul>
--	---

(Materi pembelajaran disajikan kepada siswa berupa power point)



**Lampiran 4.****PENILAIAN PENGETAHUAN****LEMBAR KERJA SISWA 05**

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Banjar  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : X MIPA 3/ Genap  
 Materi Pokok : Momentum, Impuls dan Tumbukan  
 Sub Materi : Tumbukan  
 Alokasi Awaktu : 25 Menit

---

**Kompetensi Dasar:**

3.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator:**

- 3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan
- 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan
- 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan

**Nama Kelompok**

- 1) ..... / No Absen / Kelas
- 2) ..... / No Absen / Kelas
- 3) ..... / No Absen / Kelas
- 4) ..... / No Absen / Kelas
- 5) ..... / No Absen / Kelas

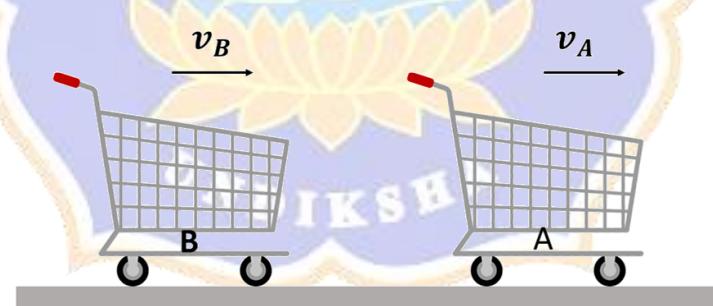
**Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!**

- Seorang pemburu meluncurkan anak panah pada seekor rusa yang sedang diam di hutan.



Anak panah berhasil mengenai dan tertancap di kaki rusa tersebut. Karena merasa terancam, rusa berlari bersama anak panah yang masih tertancap dengan kesakitan. Analisis dan klasifikasikanlah jenis tumbukan apa yang terjadi pada fenomena tersebut!

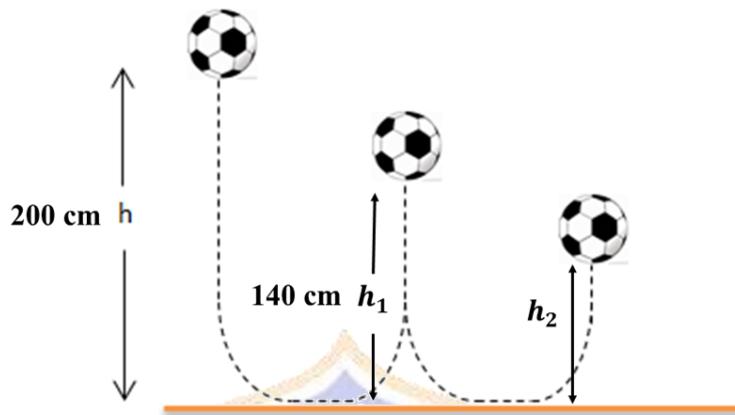
- Sebuah keranjang belanja A di supermarket yang memiliki massa 4 kg bergerak ke arah kanan dengan kecepatan 10 m/s. Keranjang belanja B yang memiliki massa 2 kg menyusul bergerak ke arah kanan dengan kecepatan 20 m/s.



Jika kedua keranjang belanja tersebut mengalami tumbukan lenting sebagian dengan koefisien restitusi 0,8. Tentukanlah:

- Kecepatan kedua keranjang belanja setelah mengalami tumbukan!
- Energi kinetik yang berkurang

3. Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 200 cm di atas permukaan lantai. Bola memantul menembus lantai dan mencapai ketinggian 140 cm.



Tentukanlah:

- Koefisien restitusi antara bola dengan lantai!
- Ketinggian pantulan bola berikutnya!



## PEMBAHASAN LKS 05

No	Pembahasan
1	<p>Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali. Pada fenomena seorang pemanah meluncurkan anak panah pada seekor rusa yang diam di hutan, lalu rusa berlari bersama anak panah yang masih tertancap pada kaki nya adalah contoh <b>tumbukan tidak lenting sama sekali</b>. Berdasarkan konsep tumbukan, pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Ciri tumbukan tidak lenting sama sekali adalah <i>setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama</i>.</p>
2	<p><b>Diketahui:</b>  Massa keranjang belanja A: <math>m_A = 4 \text{ kg}</math>  Massa keranjang belanja B: <math>m_B = 2 \text{ kg}</math>  Kecepatan keranjang belanja A sebelum tumbukan: <math>v_A = 10 \text{ m/s}</math>  Kecepatan keranjang belanja B sebelum tumbukan: <math>v_B = 20 \text{ m/s}</math>  Koefisien restitusi: <math>e = 0,8</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kecepatan keranjang belanja A dan B setelah tumbukan: <math>v'_A</math> dan <math>v'_B = \dots</math>?</li> <li>Energi kinetik yang hilang: <math>\Delta EK = \dots</math>?</li> </ol> <p><b>Jawab:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan persamaan koefisien restitusi</li> </ol> $e = - \frac{v_A' - v_B'}{v_A - v_B}$ $0,8 = - \frac{v_A' - v_B'}{10 - 20}$ $0,8 (-10) = -(v_A' - v_B')$ $-8 = -(v_A' - v_B')$ $-8 = -v_A' + v_B'$ $v_A' - v_B' = 8 \dots \dots \dots \dots \quad (1)$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$ $(4)(10) + (2)(20) = (4)v_A' + (2)v_B'$ $80 = 4v_A' + 2v_B'$ $2v_A' + v_B' = 40 \dots \dots \dots \dots \quad (2)$ <p>Lakukan eliminasi dari dua persamaan yang diperoleh</p> $\begin{array}{rcl} 2v_A' + v_B' & = & 40 \\ v_A' - v_B' & = & 8 \\ \hline 3v_A' & = & 48 \\ v_A' & = & \frac{48}{3} \\ v_A' & = & 16 \text{ m/s} \end{array}$

	<p>Berdasarkan persamaan (1), kita dapat memperoleh besar <math>v_B'</math></p> $v_A' - v_B' = 8$ $16 - v_B' = 8$ $v_B' = 8 \text{ m/s}$ <p>Jadi kecepatan keranjang belanja A sebesar 16 m/s dan kecepatan keranjang belanja B sebesar 8 m/s setelah tumbukan.</p> <p>b) Energi kinetik yang hilang dapat diketahui dengan mengurangkan energi kinetik sebelum tumbukan dan energi kinetik setelah tumbukan (perubahan energi kinetik)</p> <p>Energi kinetik sebelum tumbukan sebesar:</p> $EK = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$ $EK = \frac{1}{2}(4)(10)^2 + \frac{1}{2}(2)(20)^2$ $EK = 200 + 400$ $EK = 600 \text{ Joule}$ <p>Energi kinetik setelah tumbukan sebesar:</p> $EK' = EK_A' + EK_B'$ $EK' = \frac{1}{2}m_A(v_A')^2 + \frac{1}{2}m_B(v_B')^2$ $EK' = \frac{1}{2}(4)(16)^2 + \frac{1}{2}(2)(8)^2$ $EK' = 512 + 64$ $EK' = 576 \text{ Joule}$ <p>Maka energi kinetik yang hilang sebesar</p> $\Delta EK = EK - EK'$ $\Delta EK = 600 \text{ Joule} - 576 \text{ Joule}$ $\Delta EK = 24 \text{ Joule}$ <p>Jadi energi kinetik yang hilang akibat tumbukan sebesar 24 Joule</p>
3	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>Ketinggian mula-mula: <math>h = 200 \text{ cm}</math></p> <p>Ketinggian pantulan pertama: <math>h_1 = 140 \text{ cm}</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Koefisien restitusi: <math>e = \dots ?</math></li> <li>Ketinggian pantulan kedua: <math>h_2 = \dots ?</math></li> </ol> <p><b>Jawab:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Koefisien restitusi</li> </ol> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{140}{200}}$ $e = \sqrt{0,7}$ $e = 0,83$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Ketinggian pantulan kedua</li> </ol>

	$\sqrt{\frac{h_1}{h}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$ $\frac{h_1}{h} = \frac{h_2}{h_1}$ $\frac{140}{200} = \frac{h_2}{140}$ $h_2 = \frac{140 \times 140}{200}$ $h_2 = 98 \text{ cm}$
--	--



## TUGAS RUMAH 05

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Banjar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIPA 2/ Genap
Materi Pokok	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Sub Materi	: Tumbukan

---

**Kompetensi Dasar:**

1.8 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator:**

- 3.8.4 Mengklasifikasi macam-macam tumbukan
- 3.8.5 Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan
- 3.8.6 Menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan

**Kerjakanlah soal berikut dengan tepat!**

1. Klasifikasikanlah fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tidak lenting sama sekali!
2. Seorang anak kecil menendang bola yang massanya 1 kg sehingga bola bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Bola kemudian mengenai sebuah kaleng bermassa 1

kg yang diam di atas meja. Jika tumbukan antara bola dengan kaleng terjadi secara lenting sebagian dengan  $e = 0,5$ . Tentukan:

- a. Kecepatan bola dan kaleng setelah tumbukan
  - b. Energi kinetik yang hilang akibat tumbukan
3. Sebuah benda jatuh bebas dari ketinggian 80 meter di atas tanah. Percepatan gravitasi bumi di tempat tersebut sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ . Jika tumbukan yang terjadi adalah tumbukan lenting sebagian dengan koefisien restitusi sebesar 0,2, tentukan kecepatan pantulan pertama setelah tumbukan!



## KUNCI JAWABAN TUGAS RUMAH 05

No	Jawaban
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan lenting sempurna sulit kita temukan dalam kehidupan sehari-hari karena pasti saja ada sedikit energi panas dan bunyi yang dihasilkan setelah tumbukan. Contoh yang mendekati tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan bola billiard. Seorang pemain biliar memukul bola putih secara perlahan tanpa memberi efek putaran menuju bola merah yang diam. Bola putih kemudian menumbuk bola merah. Sesaat sesudah tumbukan, bola putih menjadi diam dan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan datangnya bola putih. Tumbukan lenting sempurna tidak dapat kita temukan dengan mata telanjang karena terjadi pada tingkat atom, yakni tumbukan antar atom-atom dan molekul-molekul.</li> <li>• Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan lenting sebagian adalah bola basket yang dipantulkan ke lantai lama-kelamaan akan diam dan seorang anak yang bermain kelereng. Setelah kelereng bertumbukan, semula kelereng yang diam menjadi bergerak. Karena terjadi tumbukan oleh kelereng yang lain, kelereng yang menabrak tadi lama kelamaan kecepatannya berkurang</li> <li>• Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tanah liat yang dilemparkan lalu menempel di lantai dan peluru yang ditembakkan lalu bersarang di batang pohon.</li> </ul>
2	<p><b>Diketahui:</b></p> $massa_{bola} = m_1 = 1 \text{ kg}$ $kecepatan_{bola} = v_1 = 10 \text{ m/s}$ $massa_{kaleng} = m_2 = 1 \text{ kg}$ $kecepatan_{kaleng} = v_2 = 0 \text{ m/s (diam)}$ $\text{Koefisien restitusi} = e = 0,5$ <p><b>Ditanya:</b></p> <p>e) Kecepatan bola dan kaleng setelah tumbukan (<math>v'_1</math> dan <math>v'_2</math>)=?</p> <p>f) Energi kinetik yang hilang (<math>\Delta EK</math>)</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>e) Berdasarkan persamaan koefisien restitusi</p> $e = - \frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2}$ $0,5 = - \frac{v'_1 - v'_2}{10 - 0}$ $0,5 (10) = -(v'_1 - v'_2)$ $5 = -(v'_1 - v'_2)$ $5 = -v'_1 + v'_2$ $v'_2 = 5 + v'_1$ <p>Berdasarkan hukum kekekalan momentum</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $(1)(10) + (1)(0) = (1)v'_1 + (1)v'_2$

	$\begin{aligned} 10 &= v_1' + (5 + v_1') \\ 10 &= 2v_1' + 5 \\ 2v_1' &= 10 - 5 \\ 2v_1' &= 5 \\ v_1' &= \frac{5}{2} \\ v_1' &= 2,5 \text{ m/s (kecepatan bola setelah tumbukan)} \end{aligned}$ <p>Maka <math>v_2' = 5 + 2,5 \text{ m/s}</math>  <math>v_2' = 7,5 \text{ m/s (kecepatan kaleng setelah tumbukan)}</math></p> <p>f) Energi kinetik yang hilang dapat diketahui dengan mengurangkan energi kinetik sebelum tumbukan dan energi kinetik setelah tumbukan (perubahan energi kinetik)</p> <p>Energi kinetik sebelum tumbukan sebesar:</p> $EK = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$ $EK = \frac{1}{2}(1)(10)^2 + \frac{1}{2}(1)(0)^2$ $EK = \frac{1}{2}(1)(10)^2 + 0$ $EK = 50 \text{ Joule}$ <p>Energi kinetik setelah tumbukan sebesar:</p> $EK' = EK_1' + EK_2'$ $EK' = \frac{1}{2}m_1(v_1')^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2')^2$ $EK' = \frac{1}{2}(1)(2,5)^2 + \frac{1}{2}(1)(7,5)^2$ $EK' = \frac{1}{2}(6,25) + \frac{1}{2}(56,25)$ $EK' = 3,125 + 28,125$ $EK' = 31,25 \text{ Joule}$ <p>Maka energi kinetik yang hilang sebesar</p> $\Delta EK = EK - EK'$ $\Delta EK = 50 \text{ Joule} - 31,25 \text{ Joule}$ $\Delta EK = 18,75 \text{ Joule}$
3	<p><b>Diketahui:</b>  <math>ketinggian mula - mula (h_0) = 80 \text{ meter}</math>  <math>percepatan gravitasi bumi (g) = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>koefisien restitusi (e) = 0,2</math></p> <p><b>Ditanya:</b>  <math>kecepatan pantulan pertama (v_1) = \dots ?</math></p> <p><b>Jawab:</b>  Langkah pertama adalah menentukan ketinggian pantulan pertama bola menggunakan persamaan koefisien restitusi</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}}$

	$0,2 = \frac{\sqrt{h_1}}{\sqrt{80}}$ $h_1 = (0,2)^2(80)$ $h_1 = (0,04)(80)$ $h_1 = 3,2 \text{ meter}$ <p>Maka kecepatan pantulan pertama bola dapat dihitung menggunakan persamaan</p> $v_1 = 2 g h_1$ $v_1 = 2 (10) (3,2)$ $v_1 = 64 \text{ meter}$
--	--

### Keterangan:

- 1) Skor Maksimum :  $3 \times 4 = 12$
- 2) Nilai =  $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$
- 3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)



**RUBRIK PENILAIAN**  
**LEMBAR KERJA SISWA 05 DAN TUGAS 05**

**E. Soal model argumentasi atau hubungan antar konsep**

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

**F. Soal model hitungan**

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

**Lampiran 5.**

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X MIPA 3/ Genap

Indikator :

4.8.2 Merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, dan menyajikan hasil analisis berupa gagasan untuk menyelesaikan permasalahan bola jatuh bebas menggunakan konsep tumbukan secara tertulis.

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian				Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4			
1								
2								
3								
4								
5								
.								
.								
.								
dst								

**Keterangan:**

1) Skor Maksimum :  $4 \times 4 = 16$

$$2) \text{ Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

3) Nilai sikap sosial dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

No	Rentang Nilai	Predikat	Kualifikasi
1	90 - 100	A	Sangat Tinggi
2	79 - 89	B	Tinggi
3	68 - 78	C	Sedang
4	57 - 67	D	Rendah
5	0 - 56	E	Sangat Rendah

(Sumber: pedoman penilaian SMA Negeri 2 Banjar)

**RUBRIK**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN**

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Pelaksanaan	4	Mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari
		3	Mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan sebagian variabel yang ingin dicari
		2	Kurang mampu menyelesaikan soal, analisis sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan tidak terdapat variabel yang ingin 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 lengkap
		2	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan walaupun sudah didasarkan atas hasil analisis
		1	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan dan tidak didasarkan atas hasil analisis
3	Menyajikan hasil analisis	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan dan bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan dan bersikap kurang terbuka terhadap kritik dan saran
4	Menyerahkan hasil analisis	4	Mampu menyerahkan hasil analisis tepat waktu
		3	Menyerahkan hasil analisis terlambat 5 menit
		2	Menyerahkan hasil analisis terlambat 10 menit
		1	Menyerahkan hasil analisis terlambat lebih dari 10 menit

## **LAMPIRAN IV**

### **DATA HASIL PENELITIAN**

- |              |   |
|--------------|---|
| Lampiran 4.1 | Hasil <i>Pre-Test</i> Kelompok Eksperimen Pertama                           |
| Lampiran 4.2 | Hasil <i>Pre-Test</i> Kelompok Eksperimen Kedua                             |
| Lampiran 4.3 | Hasil <i>Pre-Test</i> Kelompok Kontrol                                      |
| Lampiran 4.4 | Hasil <i>Post-Test</i> Kelompok Eksperimen Pertama                          |
| Lampiran 4.5 | Hasil <i>Post-Test</i> Kelompok Eksperimen Kedua                            |
| Lampiran 4.6 | Hasil <i>Post-Test</i> Kelompok Kontrol                                     |
| Lampiran 4.7 | Hasil <i>Pre-Test</i> Setiap Dimensi pada Masing-Masing Kelompok Perlakuan  |
| Lampiran 4.8 | Hasil <i>Post-Test</i> Setiap Dimensi pada Masing-Masing Kelompok Perlakuan |
| Lampiran 4.9 | Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor  |

**Lampiran 4.1 Hasil *Pre-Test* Keterampilan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen Pertama**

**❖ Kelas X MIPA 1**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Desak Putu Diantini	2	2	1	1	1	3	1	3
2	Desak Putu Yoni	1	1	1	1	1	2	1	1
3	Gede Ardiawan Eka Citta	3	2	0	0	0	0	0	4
4	Gusti Putu Eka Rahayu	4	2	2	1	1	1	3	3
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	3	3	3	1	1	2	1	1
6	I Putu Gio Prandika	1	1	3	1	2	1	1	4
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	2	4	1	0	0	0	4
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	3	1	1	1	2	1	1	4
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	0	0	3	0	0	0	0	4
10	Jordan Swar	3	2	1	3	1	1	1	3
11	Kadek Ayu Martini	3	1	0	1	0	3	0	0
12	Kadek Dwi Eka Saputra	2	2	2	1	1	1	1	1
13	Kadek Krisna Suryadnyana	2	2	2	3	1	1	2	2
14	Komang Ari Mahayana	3	2	3	3	0	0	0	4
15	Komang Juni Cahyana	3	1	4	1	4	0	0	4
16	Komang Laksana Kumara	3	1	0	0	3	2	0	4
17	Komang Satrya Wibawa	3	1	0	0	1	1	1	4
18	Komang Widiatmika	4	2	1	1	0	0	0	4
19	Made Adi Premana D.	3	1	0	0	0	4	0	4
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	3	2	1	1	1	1	1	1
21	Ni Komang Indra Yani	1	2	1	1	4	1	1	3
22	Ni Komang Pramudiasari	3	2	4	1	1	1	1	1
23	Ni Putu Aristya	2	2	2	2	2	2	2	1
24	Ni Putu Duwik Jayantini	3	1	4	3	1	2	1	4
25	Ni Putu Erlitayani	3	4	3	1	1	2	1	4
26	Putu Bertha Agustina Putra	3	2	3	4	0	0	0	4
27	Putu Cinta Pradnyani	1	2	4	1	0	0	0	4
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	2	1	1	1	1	2	2
29	Putu Wika Widiadnyana	4	1	0	0	0	0	0	4
30	Putu Wismaya	2	2	2	3	4	1	0	4

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desak Putu Diantini	1	1	3	2	2	1	1	2
2	Desak Putu Yoni	0	2	3	2	1	2	1	1
3	Gede Ardiawan Eka Citta	0	0	3	0	0	0	0	3
4	Gusti Putu Eka Rahayu	1	3	3	2	2	2	2	2
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	1	1	3	2	1	2	1	1
6	I Putu Gio Prandika	1	1	3	1	1	2	3	3
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	0	0	3	0	0	2	0	2
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	2	3	2	1	4	3	4
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	0	0	0	0	0	0	0	2
10	Jordan Swar	1	1	3	1	1	0	0	0
11	Kadek Ayu Martini	0	0	4	0	2	2	0	2
12	Kadek Dwi Eka Saputra	1	1	3	1	1	2	1	2
13	Kadek Krisna Suryadnyana	2	1	1	2	3	3	2	3
14	Komang Ari Mahayana	0	0	3	0	0	0	0	0
15	Komang Juni Cahyana	0	2	3	3	3	3	0	3
16	Komang Laksana Kumara	0	4	3	1	0	0	0	0
17	Komang Satrya Wibawa	1	2	3	2	1	2	1	3
18	Komang Widiatmika	0	0	2	0	0	0	0	2
19	Made Adi Premana D.	0	4	4	0	0	4	4	2
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	1	1	1	1	2	1	1
21	Ni Komang Indra Yani	1	3	3	1	2	2	1	3
22	Ni Komang Pramudiasari	1	1	3	2	1	0	1	0
23	Ni Putu Aristya	1	1	3	1	1	2	2	3
24	Ni Putu Duwik Jayantini	1	1	3	1	1	2	3	2
25	Ni Putu Erlitayani	1	1	3	2	1	2	1	3
26	Putu Bertha Agustina Putra	2	1	3	0	0	0	2	2
27	Putu Cinta Pradnyani	0	0	3	0	0	2	0	2
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	0	2	0	0	0	0	2
29	Putu Wika Widiadnyana	0	0	3	0	0	4	0	3
30	Putu Wismaya	0	2	3	2	1	2	0	4

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Desak Putu Diantini	1	1	2	1	32	40
2	Desak Putu Yoni	1	2	1	1	26	32,5
3	Gede Ardiawan Eka Citta	0	0	0	0	15	18,75
4	Gusti Putu Eka Rahayu	1	2	1	1	39	48,75
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	2	1	1	1	32	40
6	I Putu Gio Prandika	2	2	1	1	35	43,75
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	0	0	0	0	19	23,75
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	1	2	1	39	48,75
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	2	0	2	0	13	16,25
10	Jordan Swar	0	0	3	0	25	31,25
11	Kadek Ayu Martini	0	0	0	0	18	22,5
12	Kadek Dwi Eka Saputra	1	0	1	1	26	32,5
13	Kadek Krisna Suryadnyana	2	2	3	2	41	51,25
14	Komang Ari Mahayana	0	0	2	0	20	25
15	Komang Juni Cahyana	4	0	3	0	41	51,25
16	Komang Laksana Kumara	0	0	0	0	21	26,25
17	Komang Satrya Wibawa	1	1	1	1	30	37,5
18	Komang Widiatmika	2	0	2	0	20	25
19	Made Adi Premana D.	0	0	0	0	30	37,5
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	1	1	1	24	30
21	Ni Komang Indra Yani	2	1	2	1	36	45
22	Ni Komang Pramudiasari	1	1	0	0	25	31,25
23	Ni Putu Aristya	2	1	0	0	32	40
24	Ni Putu Duwik Jayantini	2	2	2	1	40	50
25	Ni Putu Erlitayani	2	1	1	1	38	47,5
26	Putu Bertha Agustina Putra	2	2	1	1	32	40
27	Putu Cinta Pradnyani	0	0	0	0	19	23,75
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	1	1	1	20	25
29	Putu Wika Widiadnyana	0	0	0	0	19	23,75
30	Putu Wismaya	1	1	1	1	36	45

**Lampiran 4.2 Hasil *Pre-Test* Keterampilan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen Kedua**

**❖ Kelas X MIPA 2**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Desak Komang Sigiartini	4	2	0	0	0	0	0	4
2	Desak Komang Tini Adnyani	3	2	2	1	2	2	4	4
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	2	4	3	4	2	0	4
5	Gede Indrawan	4	0	4	0	0	0	0	3
6	Gusti Ayu Fifiana	2	0	0	0	0	0	3	3
7	I Komang Bayu Yudiananta	4	4	0	0	0	0	4	0
8	I Komang Yodi Ardiasa	2	1	3	3	2	1	1	1
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	2	2	3	4	1	0	3
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	0	4	0	0	0	0	3
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	3	2	4	1	4	1	3	3
12	Kadek Agus Suradnyana	0	4	4	0	0	0	4	2
13	Kadek Ayu Adnyani	3	1	4	3	2	1	0	3
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	3	2	1	1	1	2	1	0
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	2	2	3	4	2	1	4
16	Kadek Diantari	3	1	0	1	1	1	1	3
17	Ketut Dela Widiasih	3	0	2	1	0	0	0	3
18	Komang Andika Permana	3	1	4	3	1	4	4	4
19	Komang Ayu Safitri	4	4	1	1	2	4	3	4
20	Komang Dinda Budi Swari	3	1	4	1	0	1	0	0
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	3	1	1	1	2	2	1	4
22	Komang Putri Widiantri	3	2	2	1	0	0	1	1
23	Komang Romi Ariawan	2	2	2	1	0	0	0	0
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	0	4	0	0	0	0	3
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	1	1	1	1	3	1	1
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	2	2	3	0	2	1	4
27	Ni Made Yanti	3	2	2	1	1	1	1	1
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	4	2	0	1	0	0	1	4
29	Putu Agus Mas Setiawan	3	2	0	0	0	0	0	4
30	Putu Darmawan	3	1	4	3	0	0	0	0

No	Nama	Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
31	Putu Martha Semadiana	4	2	4	1	1	2	1	3
32	Putu Ovi Irnayani	3	2	3	2	2	3	3	3
33	Putu Sarjani	2	3	3	1	2	0	0	0
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	0	0	0	1	1	3	3

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desak Komang Sigiartini	0	0	0	0	1	2	1	0
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	0	4	0	1	2	4	2
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	0	0	1	2	0	3
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	1	3	4	0	2	0	2
5	Gede Indrawan	0	0	3	0	1	2	0	3
6	Gusti Ayu Fifiana	0	0	3	0	0	0	0	3
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	0	0	0	0	0	0	2
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	1	1	1	1	1	2	0
9	Ida Ayu Kade Arisiani	0	2	3	2	1	4	0	3
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	0	0	3	0	1	2	0	3
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	2	3	2	2	2	3	3
12	Kadek Agus Suradnyana	1	1	1	0	0	0	0	0
13	Kadek Ayu Adnyani	0	2	3	2	0	0	3	0
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Kadek Diah Purnama Sari	1	2	3	4	2	2	4	3
16	Kadek Diantari	1	2	1	2	1	2	1	2
17	Ketut Dela Widiasih	0	1	3	0	1	0	0	0
18	Komang Andika Permana	1	1	3	3	2	2	4	3
19	Komang Ayu Safitri	1	1	3	2	1	1	3	3
20	Komang Dinda Budi Swari	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	1	4	4	2	1	1	3
22	Komang Putri Widiantri	0	1	1	0	1	2	1	0
23	Komang Romi Ariawan	0	0	3	0	1	2	0	2
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	0	3	0	1	2	0	2
25	Ni Komang Jeni Marsalina	3	2	3	1	1	2	0	3
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	0	0	3	2	2	2	0	2
27	Ni Made Yanti	1	2	1	2	1	2	3	2

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	1	1	1	1	1	1	1
29	Putu Agus Mas Setiawan	0	0	4	0	0	0	0	0
30	Putu Darmawan	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Putu Martha Semadiana	0	1	3	2	1	2	0	0
32	Putu Ovi Irnayani	1	1	3	4	2	2	2	3
33	Putu Sarjani	1	1	3	1	1	2	0	3
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	3	2	2	1	1	2	1	2

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Desak Komang Sigiartini	1	0	1	0	16	20
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	1	1	4	41	51,25
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	0	0	6	7,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	0	1	0	38	47,5
5	Gede Indrawan	0	0	1	4	25	31,25
6	Gusti Ayu Fifiana	0	1	0	0	15	18,75
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	0	0	3	17	21,25
8	I Komang Yodi Ardiasa	0	0	0	0	22	27,5
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	0	1	0	33	41,25
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	0	0	1	4	25	31,25
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	1	1	1	43	53,75
12	Kadek Agus Suradnyana	0	0	0	0	17	21,25
13	Kadek Ayu Adnyani	1	3	1	1	33	41,25
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	0	0	0	0	11	13,75
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	1	1	4	51	63,75
16	Kadek Diantari	1	1	2	1	28	35
17	Ketut Dela Widiasih	0	0	0	0	14	17,5
18	Komang Andika Permana	3	1	1	3	51	63,75
19	Komang Ayu Safitri	1	1	2	0	42	52,5
20	Komang Dinda Budi Swari	0	0	0	0	10	12,5
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	1	1	1	36	45
22	Komang Putri Widiantri	0	1	0	0	17	21,25
23	Komang Romi Ariawan	2	2	2	2	23	28,75
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	0	1	4	24	30

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	0	1	0	27	33,75
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	2	0	0	0	28	35
27	Ni Made Yanti	1	1	1	1	30	37,5
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	0	0	0	0	20	25
29	Putu Agus Mas Setiawan	0	0	0	0	13	16,25
30	Putu Darmawan	0	0	0	0	11	13,75
31	Putu Martha Semadiana	0	2	2	0	31	38,75
32	Putu Ovi Irnayani	1	1	1	2	44	55
33	Putu Sarjani	1	0	1	0	25	31,25
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	0	0	0	22	27,5



**Lampiran 4.3 Hasil *Pre-Test* Keterampilan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol**

**❖ Kelas X MIPA 3**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Aksara Adi Wikrama	4	2	1	1	1	1	1	1
2	Dewa Made Agus Wiratama	3	0	0	0	0	0	0	3
3	I Putu Diki Kusumayanto	2	2	2	3	0	0	0	0
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	4	1	2	0	0	0	0	0
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	1	1	1	1	1	2
6	Kadek Listia	4	1	2	0	0	0	0	3
7	Kadek Putriyashih	3	0	0	0	0	0	0	3
8	Kadek Riska Yanti	2	2	2	1	4	1	0	3
9	Kadek Rosi Ariani	3	2	1	3	1	1	1	1
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	1	1	1	1	2
11	Kadek Yuni Antari	3	4	0	0	0	0	0	0
12	Ketut Apriani	3	1	0	0	0	0	3	4
13	Ketut Roki Moktar	0	0	0	0	0	0	0	3
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	0	0	0	3
15	Komang Ariani	3	0	0	0	0	0	0	4
16	Komang Darmayasa	4	2	0	1	4	4	4	4
17	Komang Doni Ariawan	1	2	2	1	1	2	1	1
18	Komang Ena Ariawati	3	2	2	1	1	0	0	0
19	Komang Mas Sandriah	0	0	0	0	0	0	0	4
20	Komang Nimas Manik Savitri	3	0	0	0	0	0	0	0
21	Luh Dhea Suparwati	0	0	0	0	0	1	1	2
22	Made Okta Kusuma Prasetya	4	2	4	0	1	1	3	3
23	Ni Kadek Devita Anjelina	0	0	0	3	0	0	0	0
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	3	1	2	1	0	0	0	0
25	Putu Arsita Dewi	3	2	2	1	1	0	0	3
26	Putu Judika Garbawahna	4	2	1	1	4	0	0	3
27	Putu Liana Suciari	4	1	0	3	0	0	0	4
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	3	1	2	1	1	2	1	3
29	Putu Nova Arianto	1	1	1	0	0	0	0	0
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	2	2	3	1	1	1	2

No	Nama	Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
31	Putu Widi Saputra	1	1	4	1	2	1	2	1
32	Putu Wira Supriadi	1	2	3	1	1	1	1	1

## **Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	1	1	2	1	1	1	1
31	Putu Widi Saputra	1	2	3	1	2	2	2	2
32	Putu Wira Supriadi	1	1	1	0	0	0	1	2

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Aksara Adi Wikrama	0	0	0	0	15	18,75
2	Dewa Made Agus Wiratama	0	0	0	0	11	13,75
3	I Putu Diki Kusumayanto	0	0	0	0	9	11,25
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	0	0	0	0	7	8,75
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	1	0	23	28,75
6	Kadek Listia	0	0	0	0	10	12,5
7	Kadek Putriyasih	0	0	0	0	14	17,5
8	Kadek Riska Yanti	1	0	1	0	30	37,5
9	Kadek Rosi Ariani	3	1	1	4	40	50
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	0	21	26,25
11	Kadek Yuni Antari	0	0	0	0	7	8,75
12	Ketut Apriani	0	0	0	0	19	23,75
13	Ketut Roki Moktar	0	0	0	0	9	11,25
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	13	16,25
15	Komang Ariani	0	0	0	0	16	20
16	Komang Darmayasa	0	0	0	0	23	28,75
17	Komang Doni Ariawan	1	2	0	0	25	31,25
18	Komang Ena Ariawati	0	0	0	0	9	11,25
19	Komang Mas Sandriyah	0	0	0	0	13	16,25
20	Komang Nimas Manik Savitri	0	0	0	0	3	3,75
21	Luh Dhea Suparwati	0	0	0	0	15	18,75
22	Made Okta Kusuma Prasetya	3	1	3	1	37	46,25
23	Ni Kadek Devita Anjelina	0	0	0	0	6	7,5
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	0	0	0	0	7	8,75
25	Putu Arsita Dewi	0	0	1	0	18	22,5
26	Putu Judika Garbawahna	0	0	0	0	25	31,25
27	Putu Liana Suciari	0	0	0	0	19	23,75
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	2	2	1	36	45

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
29	Putu Nova Arianto	0	0	0	0	3	3,75
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	1	1	1	26	32,5
31	Putu Widi Saputra	1	1	1	1	32	40
32	Putu Wira Supriadi	1	1	1	1	21	26,25



## Lampiran 4.4 Hasil Post-Test Keterampilan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen Pertama

## ❖ KOREKTOR 1

Butir Soal 1 - 8

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desak Putu Diantini	1	2	3	2	2	2	4	2
2	Desak Putu Yoni	1	2	3	4	3	2	4	3
3	Gede Ardiawan Eka Citta	1	2	3	4	2	2	4	3
4	Gusti Putu Eka Rahayu	1	3	3	4	2	4	4	3
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	2	2	3	4	2	2	4	2
6	I Putu Gio Prandika	1	1	3	2	1	2	1	3
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	1	3	2	1	2	1	3
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	3	3	4	3	3	4	3
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	2	2	2	2	1	0	0	3
10	Jordan Swar	2	3	3	3	3	3	4	2
11	Kadek Ayu Martini	1	1	3	4	2	2	3	3
12	Kadek Dwi Eka Saputra	3	3	4	2	3	2	2	2
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	3	3	4	3	3	4	3
14	Komang Ari Mahayana	1	4	3	2	2	2	4	2
15	Komang Juni Cahyana	3	2	4	4	4	4	4	3
16	Komang Laksana Kumara	1	4	3	3	2	2	4	3
17	Komang Satrya Wibawa	1	2	3	4	3	3	4	3
18	Komang Widiatmika	1	1	3	4	2	2	4	2
19	Made Adi Premana D.	1	2	3	4	2	2	3	3
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	2	3	4	1	4	1	2
21	Ni Komang Indra Yani	1	3	3	1	1	2	1	4
22	Ni Komang Pramudiasari	2	2	4	3	3	2	2	2
23	Ni Putu Aristya	3	2	3	2	2	2	4	3
24	Ni Putu Duwik Jayantini	0	4	3	4	2	2	3	2
25	Ni Putu Erlitayani	1	2	3	4	2	2	4	3
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	4	3	2	2	2	4	3
27	Putu Cinta Pradnyani	2	2	3	4	3	2	1	2
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	2	3	4	2	2	4	3
29	Putu Wika Widiadnyana	1	3	3	4	2	2	4	3
30	Putu Wismaya	2	2	4	4	2	2	4	3

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Desak Putu Diantini	3	2	1	1	49	61,25
2	Desak Putu Yoni	4	3	1	4	55	68,75
3	Gede Ardiawan Eka Citta	3	1	1	4	54	67,5
4	Gusti Putu Eka Rahayu	2	1	3	4	60	75
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	2	2	3	4	63	78,75
6	I Putu Gio Prandika	1	1	1	1	46	57,5
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	2	3	0	42	52,5
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	3	2	4	3	64	80
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	3	1	3	0	36	45
10	Jordan Swar	2	4	4	3	57	71,25
11	Kadek Ayu Martini	1	2	1	3	44	55
12	Kadek Dwi Eka Saputra	3	3	3	4	61	76,25
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	4	3	4	73	91,25
14	Komang Ari Mahayana	3	2	3	3	51	63,75
15	Komang Juni Cahyana	4	4	4	4	76	95
16	Komang Laksana Kumara	3	1	1	4	55	68,75
17	Komang Satrya Wibawa	3	3	1	1	58	72,5
18	Komang Widiatmika	4	1	1	4	56	70
19	Made Adi Premana D.	1	2	1	3	45	56,25
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	3	1	4	3	45	56,25
21	Ni Komang Indra Yani	1	1	3	1	37	46,25
22	Ni Komang Pramudiasari	3	2	3	3	57	71,25
23	Ni Putu Aristya	4	4	4	3	65	81,25
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	2	3	4	52	65
25	Ni Putu Erlitayani	4	3	1	4	58	72,5
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	4	4	4	65	81,25
27	Putu Cinta Pradnyani	1	3	3	0	50	62,5
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	4	1	1	4	54	67,5
29	Putu Wika Widiadnyana	4	1	4	0	55	68,75
30	Putu Wismaya	4	4	4	4	71	88,75

## ❖ KOREKTOR 2

## **Butir Soal 1 - 8**

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desak Putu Diantini	1	2	3	2	2	2	4	2
2	Desak Putu Yoni	1	2	3	4	2	2	4	3
3	Gede Ardiawan Eka Citta	1	2	3	4	3	2	4	3
4	Gusti Putu Eka Rahayu	1	3	3	4	2	4	4	3
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	1	2	3	4	2	2	4	2
6	I Putu Gio Prandika	2	1	3	3	1	2	1	3
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	1	3	2	1	2	1	3
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	2	3	4	3	3	4	3
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	2	3	2	2	1	0	0	3
10	Jordan Swar	2	3	3	3	3	3	4	2
11	Kadek Ayu Martini	1	1	3	4	2	2	3	3
12	Kadek Dwi Eka Saputra	3	3	4	2	3	2	2	2
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	3	3	4	3	3	4	3
14	Komang Ari Mahayana	1	4	3	2	2	2	4	2
15	Komang Juni Cahyana	4	3	4	4	3	3	4	3
16	Komang Laksana Kumara	1	4	3	3	2	2	4	3
17	Komang Satrya Wibawa	1	2	3	4	3	3	4	3
18	Komang Widiatmika	2	1	3	4	2	2	4	2
19	Made Adi Premana D.	1	2	3	4	2	2	3	3
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	2	3	4	1	4	1	2
21	Ni Komang Indra Yani	1	3	3	1	1	2	1	4
22	Ni Komang Pramudiasari	1	2	4	3	3	2	2	2
23	Ni Putu Aristya	4	2	3	2	2	2	4	3
24	Ni Putu Duwik Jayantini	0	4	3	4	2	2	3	2
25	Ni Putu Erlitayani	1	2	3	4	2	2	4	3
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	4	3	1	2	2	4	3
27	Putu Cinta Pradnyani	2	2	3	4	3	2	1	2
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	2	3	4	2	2	4	3
29	Putu Wika Widiadnyana	1	3	3	4	2	2	4	3
30	Putu Wismaya	2	2	4	4	2	2	4	3

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Desak Putu Diantini	3	2	1	1	49	61,25
2	Desak Putu Yoni	4	2	1	4	53	66,25
3	Gede Ardiawan Eka Citta	2	1	1	4	54	67,5
4	Gusti Putu Eka Rahayu	2	1	3	4	60	75
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	2	2	3	4	63	78,75
6	I Putu Gio Prandika	1	1	1	1	48	60
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	2	3	0	42	52,5
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	3	2	4	3	63	78,75
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	3	1	3	0	36	45
10	Jordan Swar	2	4	4	3	56	70
11	Kadek Ayu Martini	1	2	1	3	44	55
12	Kadek Dwi Eka Saputra	3	3	3	4	61	76,25
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	4	3	4	73	91,25
14	Komang Ari Mahayana	3	2	3	3	50	62,5
15	Komang Juni Cahyana	4	4	3	4	75	93,75
16	Komang Laksana Kumara	3	1	1	4	55	68,75
17	Komang Satrya Wibawa	3	3	1	1	57	71,25
18	Komang Widiatmika	4	1	1	4	56	70
19	Made Adi Premana D.	1	2	1	3	45	56,25
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	3	1	4	3	45	56,25
21	Ni Komang Indra Yani	1	1	3	1	36	45
22	Ni Komang Pramudiasari	3	2	3	3	57	71,25
23	Ni Putu Aristya	4	4	4	3	66	82,5
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	2	3	4	52	65
25	Ni Putu Erlitayani	4	3	1	4	57	71,25
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	4	4	4	64	80
27	Putu Cinta Pradnyani	1	3	3	0	50	62,5
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	4	1	1	4	54	67,5
29	Putu Wika Widiadnyana	4	1	4	0	55	68,75
30	Putu Wismaya	4	4	4	4	71	88,75

**Lampiran 4.5 Hasil Post-Test Keterampilan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen Kedua**

**❖ KOREKTOR 1**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Desak Komang Sigiartini	4	2	4	1	1	3	3	4
2	Desak Komang Tini Adnyani	3	2	4	1	4	3	4	4
3	Desak Putu Putri Intan	3	1	4	3	1	4	3	4
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	2	4	3	3	2	2	4
5	Gede Indrawan	3	4	4	3	4	3	4	4
6	Gusti Ayu Fifiana	2	1	4	3	4	2	3	4
7	I Komang Bayu Yudiananta	3	4	4	1	4	0	0	4
8	I Komang Yodi Ardiasa	3	1	4	3	2	4	3	3
9	Ida Ayu Kade Arisiani	3	4	4	1	4	3	4	4
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	3	4	4	3	4	3	4	4
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	3	2	4	4	4	1	3	3
12	Kadek Agus Suradnyana	0	4	4	0	0	0	4	4
13	Kadek Ayu Adnyani	3	1	4	1	1	4	3	4
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	4	2	2	1	1	2	4	3
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	2	4	3	4	2	1	4
16	Kadek Diantari	4	2	2	2	2	1	2	3
17	Ketut Dela Widiasih	3	4	4	3	4	3	4	4
18	Komang Andika Permana	3	1	4	3	1	4	4	4
19	Komang Ayu Safitri	3	4	1	1	4	4	4	4
20	Komang Dinda Budi Swari	3	1	4	1	1	4	3	3
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	4	1	4	3	4	2	1	4
22	Komang Putri Widiantri	4	1	4	2	4	2	1	3
23	Komang Romi Ariawan	3	4	4	1	4	3	4	4
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	4	4	1	4	3	3	4
25	Ni Komang Jeni Marsalina	3	4	4	1	4	3	4	4
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	2	2	3	4	2	1	4
27	Ni Made Yanti	3	2	2	1	1	3	3	4
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	4	2	4	1	1	2	1	4
29	Putu Agus Mas Setiawan	3	2	4	1	1	2	3	4
30	Putu Darmawan	3	2	3	3	3	1	0	0

No	Nama	Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
31	Putu Martha Semadiana	4	2	4	1	1	2	1	3
32	Putu Ovi Irnayani	3	2	4	3	4	4	4	4
33	Putu Sarjani	3	4	4	3	4	3	4	4
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	3	2	4	2	1	1	3	3

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desak Komang Sigiartini	1	1	1	1	1	2	3	3
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	2	4	0	1	2	4	2
3	Desak Putu Putri Intan	0	2	3	2	1	2	3	3
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	1	3	4	1	2	1	3
5	Gede Indrawan	4	2	3	1	1	2	0	3
6	Gusti Ayu Fifiana	3	2	3	4	1	2	4	3
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	2	3	2	1	2	0	0
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	2	3	1	1	2	2	1
9	Ida Ayu Kade Arisiani	4	2	3	1	1	2	0	3
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	2	3	1	1	2	0	3
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	2	3	4	2	2	3	3
12	Kadek Agus Suradnyana	1	2	3	1	1	1	1	1
13	Kadek Ayu Adnyani	3	2	3	2	1	2	3	3
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	0	2	3	4	2	2	4	3
15	Kadek Diah Purnama Sari	1	2	3	4	2	2	4	3
16	Kadek Diantari	2	2	3	2	2	2	2	2
17	Ketut Dela Widiasih	4	2	3	1	1	2	0	3
18	Komang Andika Permana	1	1	3	4	2	2	4	3
19	Komang Ayu Safitri	3	2	3	3	1	2	4	3
20	Komang Dinda Budi Swari	3	1	3	2	1	2	1	3
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	2	4	4	2	2	3	3
22	Komang Putri Widiantri	3	2	3	1	1	2	1	3
23	Komang Romi Ariawan	1	2	3	1	1	1	0	3
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	2	3	1	1	2	0	2
25	Ni Komang Jeni Marsalina	3	2	3	1	1	2	0	3
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	0	2	3	3	2	2	0	2
27	Ni Made Yanti	1	1	3	4	1	2	3	2

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	1	3	4	2	2	1	2
29	Putu Agus Mas Setiawan	1	3	3	4	2	2	3	2
30	Putu Darmawan	0	0	0	0	3	3	0	3
31	Putu Martha Semadiana	0	1	3	2	1	2	0	0
32	Putu Ovi Irnayani	1	2	3	4	2	2	4	3
33	Putu Sarjani	3	2	3	1	1	2	0	3
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	1	2	3	4	2	2	1	2

### Butir Soal 17 -20

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Desak Komang Sigiartini	2	1	1	4	43	53,75
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	1	1	4	48	60
3	Desak Putu Putri Intan	1	1	1	4	46	57,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	1	2	3	47	58,75
5	Gede Indrawan	1	1	0	0	47	58,75
6	Gusti Ayu Fifiana	3	1	4	2	55	68,75
7	I Komang Bayu Yudiananta	1	0	1	0	32	40
8	I Komang Yodi Ardiasha	1	1	1	1	40	50
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	0	3	0	47	58,75
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	1	0	1	0	47	58,75
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	1	1	4	51	63,75
12	Kadek Agus Suradnyana	1	1	1	4	34	42,5
13	Kadek Ayu Adnyani	1	1	1	4	47	58,75
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	1	0	4	0	44	55
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	1	1	4	53	66,25
16	Kadek Diantari	1	1	2	1	40	50
17	Ketut Dela Widiasih	0	0	1	0	46	57,5
18	Komang Andika Permana	4	1	1	3	53	66,25
19	Komang Ayu Safitri	1	1	4	0	52	65
20	Komang Dinda Budi Swari	1	2	1	3	43	53,75
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	1	2	3	51	63,75
22	Komang Putri Widiantri	4	2	1	3	47	58,75
23	Komang Romi Ariawan	1	0	1	0	41	51,25
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	0	1	0	43	53,75

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	0	1	0	44	55
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	4	4	1	43	53,75
27	Ni Made Yanti	1	1	1	1	40	50
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	1	0	1	38	47,5
29	Putu Agus Mas Setiawan	4	2	2	4	52	65
30	Putu Darmawan	0	0	0	0	24	30
31	Putu Martha Semadiana	0	2	2	0	31	38,75
32	Putu Ovi Irnayani	3	1	1	4	58	72,5
33	Putu Sarjani	1	0	1	0	46	57,5
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	1	1	1	1	40	50



**❖ KOREKTOR 2**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Desak Komang Sigiartini	4	2	4	1	1	3	3	4
2	Desak Komang Tini Adnyani	3	2	4	1	4	3	4	4
3	Desak Putu Putri Intan	3	1	4	3	1	4	3	4
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	2	3	3	3	3	2	4
5	Gede Indrawan	3	4	4	3	4	3	4	4
6	Gusti Ayu Fifiana	2	1	4	3	4	2	3	4
7	I Komang Bayu Yudiananta	3	4	4	1	4	0	0	4
8	I Komang Yodi Ardiasa	3	1	4	3	2	4	3	3
9	Ida Ayu Kade Arisiani	3	4	4	1	4	3	4	4
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	3	4	4	3	4	3	4	4
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	3	2	4	4	4	1	3	3
12	Kadek Agus Suradnyana	0	4	4	0	0	0	4	4
13	Kadek Ayu Adnyani	3	1	4	1	1	4	3	4
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	4	2	1	1	2	2	4	3
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	2	4	3	4	2	1	4
16	Kadek Diantari	4	2	2	2	2	1	2	3
17	Ketut Dela Widiasih	3	4	4	2	4	3	4	4
18	Komang Andika Permana	3	1	4	3	1	4	4	4
19	Komang Ayu Safitri	3	4	1	1	4	4	4	4
20	Komang Dinda Budi Swari	3	1	4	1	1	4	3	3
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	4	1	4	3	4	2	1	4
22	Komang Putri Widiantri	4	1	4	2	4	2	1	3
23	Komang Romi Ariawan	3	4	4	1	4	3	4	4
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	4	4	1	4	3	3	4
25	Ni Komang Jeni Marsalina	3	4	4	1	4	4	4	4
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	2	2	2	4	2	1	4
27	Ni Made Yanti	3	2	2	1	1	3	3	4
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	4	2	4	1	1	2	1	4
29	Putu Agus Mas Setiawan	3	2	4	1	1	3	3	4
30	Putu Darmawan	3	2	3	3	3	1	0	0
31	Putu Martha Semadiana	4	2	4	1	1	2	1	3
32	Putu Ovi Irnayani	3	2	4	3	4	4	4	4
33	Putu Sarjani	3	4	4	3	4	3	4	4

No	Nama	Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	3	2	4	2	1	1	3	3

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desak Komang Sigiartini	1	1	1	1	1	2	3	3
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	2	4	0	1	2	4	2
3	Desak Putu Putri Intan	0	2	3	2	1	2	3	3
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	1	3	4	1	2	1	3
5	Gede Indrawan	4	2	3	1	1	2	0	3
6	Gusti Ayu Fifiana	2	2	3	4	2	2	4	3
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	2	3	3	1	2	0	0
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	2	3	1	1	2	3	2
9	Ida Ayu Kade Arisiani	4	2	3	1	1	2	0	3
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	2	3	1	1	2	0	3
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	2	3	4	2	2	3	3
12	Kadek Agus Suradnyana	1	2	3	1	1	2	2	1
13	Kadek Ayu Adnyani	3	1	3	2	1	2	3	3
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	0	2	3	4	3	2	4	3
15	Kadek Diah Purnama Sari	1	2	3	4	2	2	4	3
16	Kadek Diantari	2	2	3	2	2	2	2	2
17	Ketut Dela Widiasih	4	2	3	1	1	2	0	3
18	Komang Andika Permana	1	1	3	4	2	2	4	3
19	Komang Ayu Safitri	3	2	3	4	1	2	4	3
20	Komang Dinda Budi Swari	3	1	3	2	1	2	1	4
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	2	4	4	3	2	3	3
22	Komang Putri Widiantri	3	2	3	1	1	2	1	3
23	Komang Romi Ariawan	1	2	3	1	1	1	0	3
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	2	3	1	1	2	0	2
25	Ni Komang Jeni Marsalina	4	2	3	1	1	2	0	3
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	0	2	3	3	2	2	0	2
27	Ni Made Yanti	1	1	3	4	1	2	3	2
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	1	3	4	2	2	1	2
29	Putu Agus Mas Setiawan	1	3	3	4	2	2	3	2
30	Putu Darmawan	0	0	0	0	3	3	0	3

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
31	Putu Martha Semadiana	0	1	3	2	1	2	0	0
32	Putu Ovi Irnayani	1	2	3	4	2	2	4	3
33	Putu Sarjani	3	2	3	1	1	2	0	3
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	1	2	3	4	2	2	1	3

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Desak Komang Sigiartini	2	1	1	4	43	53,75
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	1	1	4	48	60
3	Desak Putu Putri Intan	1	1	1	4	46	57,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	1	2	3	47	58,75
5	Gede Indrawan	1	1	0	0	47	58,75
6	Gusti Ayu Fifiana	3	1	4	3	56	70
7	I Komang Bayu Yudiananta	1	0	1	0	33	41,25
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	1	1	1	42	52,5
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	0	3	0	47	58,75
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	1	0	1	0	47	58,75
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	1	1	4	51	63,75
12	Kadek Agus Suradnyana	1	1	1	4	36	45
13	Kadek Ayu Adnyani	1	1	1	4	46	57,5
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	1	0	4	0	45	56,25
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	1	1	4	53	66,25
16	Kadek Diantari	1	1	2	1	40	50
17	Ketut Dela Widiasih	0	0	1	0	45	56,25
18	Komang Andika Permana	4	1	1	3	53	66,25
19	Komang Ayu Safitri	1	1	4	0	53	66,25
20	Komang Dinda Budi Swari	1	2	1	3	44	55
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	1	2	3	52	65
22	Komang Putri Widiantri	4	2	1	3	47	58,75
23	Komang Romi Ariawan	1	0	1	0	41	51,25
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	0	1	0	43	53,75
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	0	1	0	46	57,5
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	4	4	1	42	52,5
27	Ni Made Yanti	1	1	1	1	40	50

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	1	0	1	38	47,5
29	Putu Agus Mas Setiawan	4	2	2	4	53	66,25
30	Putu Darmawan	0	0	0	0	24	30
31	Putu Martha Semadiana	0	2	2	0	31	38,75
32	Putu Ovi Irnayani	3	1	1	4	58	72,5
33	Putu Sarjani	1	0	1	0	46	57,5
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	1	1	1	2	42	52,5



**Lampiran 4.6 Hasil Post-Test Keterampilan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol**

**❖ KOREKTOR 1**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Aksara Adi Wikrama	4	2	4	1	1	1	1	2
2	Dewa Made Agus Wiratama	3	2	4	3	1	1	1	4
3	I Putu Diki Kusumayanto	4	2	2	1	0	0	0	3
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	4	1	2	2	1	1	1	4
5	Kadek Aditya Saputra	2	2	2	3	1	2	1	4
6	Kadek Listia	4	2	4	1	3	2	1	4
7	Kadek Putriyashih	3	1	0	0	1	1	1	3
8	Kadek Riska Yanti	3	2	2	3	1	2	3	4
9	Kadek Rosi Ariani	3	2	4	3	4	1	1	4
10	Kadek Sri Kusumanadi	2	2	1	1	2	1	1	3
11	Kadek Yuni Antari	4	4	4	3	4	2	1	4
12	Ketut Apriani	4	2	4	3	4	4	4	4
13	Ketut Roki Moktar	3	2	2	1	1	2	1	4
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	0	0	0	4
15	Komang Ariani	4	1	0	0	1	1	1	3
16	Komang Darmayasa	3	2	4	4	4	4	4	1
17	Komang Doni Ariawan	3	2	2	1	1	2	1	4
18	Komang Ena Ariawati	1	2	4	3	1	1	1	4
19	Komang Mas Sandriah	2	1	1	3	1	1	1	3
20	Komang Nimas Manik Savitri	3	2	4	3	4	2	1	4
21	Luh Dhea Suparwati	3	2	3	3	4	2	1	1
22	Made Okta Kusuma Prasetya	4	2	4	1	3	2	1	4
23	Ni Kadek Devita Anjelina	3	2	4	3	4	2	1	4
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	3	2	4	3	1	3	1	4
25	Putu Arsita Dewi	4	2	0	3	4	4	4	4
26	Putu Judika Garbawahna	4	2	1	1	4	2	0	3
27	Putu Liana Suciari	4	1	1	3	1	2	1	4
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	3	1	2	1	1	2	1	3
29	Putu Nova Arianto	1	2	2	1	1	1	1	2
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	2	3	3	1	1	1	2

No	Nama	Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
31	Putu Widi Saputra	1	1	4	1	4	1	4	1
32	Putu Wira Supriadi	1	2	3	1	1	1	1	3

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Aksara Adi Wikrama	1	1	3	4	2	1	0	0
2	Dewa Made Agus Wiratama	1	2	3	4	2	0	1	3
3	I Putu Diki Kusumayanto	1	4	3	2	2	4	1	0
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	2	2	3	1	1	2	1	3
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	3	4	2	2	1	2
6	Kadek Listia	1	1	3	4	2	2	1	3
7	Kadek Putriyasih	1	1	3	2	1	2	1	2
8	Kadek Riska Yanti	1	1	3	4	2	2	1	3
9	Kadek Rosi Ariani	1	3	3	4	2	2	4	3
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	2	3	1	0	0	1	0
11	Kadek Yuni Antari	1	1	3	0	1	2	0	2
12	Ketut Apriani	0	2	3	2	1	2	4	2
13	Ketut Roki Moktar	1	1	3	4	2	2	3	0
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	3	0	3	4	0	4
15	Komang Ariani	1	1	3	2	1	2	1	3
16	Komang Darmayasa	3	2	1	1	0	0	0	0
17	Komang Doni Ariawan	1	1	3	4	2	2	3	2
18	Komang Ena Ariawati	1	1	3	4	1	2	1	3
19	Komang Mas Sandriasih	1	1	3	2	1	2	1	3
20	Komang Nimas Manik Savitri	1	1	2	4	2	2	1	3
21	Luh Dhea Suparwati	1	2	1	0	0	0	0	0
22	Made Okta Kusuma Prasetya	1	2	3	4	1	2	1	2
23	Ni Kadek Devita Anjelina	1	1	3	4	2	2	1	3
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	1	2	1	1	2	3	2
25	Putu Arsita Dewi	0	2	3	2	1	2	4	2
26	Putu Judika Garbawahna	0	2	3	2	1	2	0	2
27	Putu Liana Suciari	1	2	3	4	1	2	1	3
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	2	3	2	1	2	1	3
29	Putu Nova Arianto	1	1	3	4	2	2	1	2

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	1	1	4	2	2	1	3
31	Putu Widi Saputra	1	2	3	1	2	2	4	2
32	Putu Wira Supriadi	1	1	3	4	2	2	1	2

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Aksara Adi Wikrama	0	0	0	0	28	35
2	Dewa Made Agus Wiratama	1	2	1	1	40	50
3	I Putu Diki Kusumayanto	0	0	0	0	29	36,25
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	1	1	1	1	35	43,75
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	1	3	39	48,75
6	Kadek Listia	1	1	1	3	44	55
7	Kadek Putriyasih	1	1	1	1	27	33,75
8	Kadek Riska Yanti	1	1	1	3	43	53,75
9	Kadek Rosi Ariani	3	1	1	4	53	66,25
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	1	25	31,25
11	Kadek Yuni Antari	0	0	1	0	37	46,25
12	Ketut Apriani	1	3	1	1	51	63,75
13	Ketut Roki Moktar	0	0	0	0	32	40
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	18	22,5
15	Komang Ariani	1	1	1	1	29	36,25
16	Komang Darmayasa	0	0	0	0	33	41,25
17	Komang Doni Ariawan	1	2	0	0	37	46,25
18	Komang Ena Ariawati	1	2	1	1	38	47,5
19	Komang Mas Sandriasih	1	1	1	1	31	38,75
20	Komang Nimas Manik Savitri	1	1	3	3	47	58,75
21	Luh Dhea Suparwati	0	0	0	0	23	28,75
22	Made Okta Kusuma Prasetya	3	2	4	4	50	62,5
23	Ni Kadek Devita Anjelina	1	2	1	1	45	56,25
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	1	1	1	38	47,5
25	Putu Arsita Dewi	1	3	1	0	46	57,5
26	Putu Judika Garbawahna	3	0	0	0	32	40
27	Putu Liana Suciari	1	1	1	3	40	50
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	2	3	1	36	45

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
29	Putu Nova Arianto	1	2	1	1	32	40
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	2	1	1	34	42,5
31	Putu Widi Saputra	3	1	4	4	46	57,5
32	Putu Wira Supriadi	1	1	1	1	33	41,25



**❖ KOREKTOR 2**

**Butir Soal 1 - 8**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Aksara Adi Wikrama	4	2	4	1	1	1	1	2
2	Dewa Made Agus Wiratama	3	2	4	3	1	1	1	4
3	I Putu Diki Kusumayanto	4	2	2	1	0	0	0	3
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	4	1	2	2	1	1	1	4
5	Kadek Aditya Saputra	2	2	2	3	1	2	1	4
6	Kadek Listia	4	2	4	1	3	2	1	4
7	Kadek Putriyasih	3	1	0	0	1	1	1	3
8	Kadek Riska Yanti	3	2	2	3	1	2	3	4
9	Kadek Rosi Ariani	3	2	4	3	4	1	1	4
10	Kadek Sri Kusumanadi	2	2	1	1	2	1	1	3
11	Kadek Yuni Antari	4	4	4	3	4	2	1	4
12	Ketut Apriani	4	3	3	2	4	4	4	4
13	Ketut Roki Moktar	3	2	2	1	1	2	1	4
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	0	0	0	4
15	Komang Ariani	4	1	0	0	1	1	1	2
16	Komang Darmayasa	3	2	4	4	4	4	4	1
17	Komang Doni Ariawan	3	2	2	1	1	2	1	4
18	Komang Ena Ariawati	1	2	4	3	1	1	1	4
19	Komang Mas Sandriasih	2	1	1	3	1	1	1	3
20	Komang Nimas Manik Savitri	3	2	3	3	4	2	1	4
21	Luh Dhea Suparwati	3	2	3	3	4	2	1	1
22	Made Okta Kusuma Prasetya	4	2	4	1	3	2	1	4
23	Ni Kadek Devita Anjelina	3	2	4	3	4	2	1	4
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	3	2	4	3	1	3	1	4
25	Putu Arsita Dewi	4	2	0	3	4	4	4	4
26	Putu Judika Garbawahna	4	2	1	1	4	2	0	3
27	Putu Liana Suciari	4	1	1	3	1	2	1	4
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	3	1	2	1	1	2	1	3
29	Putu Nova Arianto	1	2	2	1	1	1	1	2
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	2	3	3	1	1	1	2
31	Putu Widi Saputra	1	1	4	1	4	1	4	1
32	Putu Wira Supriadi	1	2	3	1	1	1	1	3

**Butir Soal 9 - 16**

No	Nama	Butir Soal							
		9	10	11	12	13	14	15	16
1	Aksara Adi Wikrama	1	1	3	4	2	1	0	0
2	Dewa Made Agus Wiratama	1	2	3	4	2	0	1	3
3	I Putu Diki Kusumayanto	1	4	3	2	2	4	1	0
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	2	2	3	1	1	2	1	3
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	3	4	2	2	1	2
6	Kadek Listia	1	1	3	4	2	2	1	3
7	Kadek Putriyasih	2	1	3	2	1	2	1	2
8	Kadek Riska Yanti	1	1	3	4	2	2	1	3
9	Kadek Rosi Ariani	1	3	3	4	2	2	4	3
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	2	3	1	0	0	1	0
11	Kadek Yuni Antari	1	1	3	0	1	2	0	2
12	Ketut Apriani	0	2	3	2	1	2	4	2
13	Ketut Roki Moktar	1	1	3	4	2	2	2	0
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	3	0	3	4	0	4
15	Komang Ariani	1	1	3	2	1	2	1	4
16	Komang Darmayasa	3	2	1	1	0	0	0	0
17	Komang Doni Ariawan	1	1	3	4	2	2	3	2
18	Komang Ena Ariawati	1	1	3	4	1	2	1	3
19	Komang Mas Sandriasih	1	1	3	2	1	2	1	3
20	Komang Nimas Manik Savitri	1	1	2	4	3	2	1	3
21	Luh Dhea Suparwati	1	2	1	0	0	0	0	0
22	Made Okta Kusuma Prasetya	1	2	3	4	1	2	1	2
23	Ni Kadek Devita Anjelina	1	1	3	4	2	2	1	3
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	1	2	1	1	2	3	2
25	Putu Arsita Dewi	0	2	3	2	1	2	4	2
26	Putu Judika Garbawahna	0	2	3	2	1	2	0	2
27	Putu Liana Suciari	1	2	3	4	1	2	1	3
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	2	3	2	1	2	1	3
29	Putu Nova Arianto	1	1	3	4	2	2	1	2
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	1	1	4	2	2	1	3
31	Putu Widi Saputra	1	2	3	1	2	2	4	2
32	Putu Wira Supriadi	1	1	3	4	2	2	1	2

**Butir Soal 17 -20**

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		17	18	19	20		
1	Aksara Adi Wikrama	0	0	0	0	28	35
2	Dewa Made Agus Wiratama	1	2	1	1	40	50
3	I Putu Diki Kusumayanto	0	0	0	0	29	36,25
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	1	1	1	1	35	43,75
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	1	3	39	48,75
6	Kadek Listia	1	1	1	3	44	55
7	Kadek Putriyasih	1	1	1	1	28	35
8	Kadek Riska Yanti	1	1	1	3	43	53,75
9	Kadek Rosi Ariani	3	1	1	4	53	66,25
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	1	25	31,25
11	Kadek Yuni Antari	0	0	1	0	37	46,25
12	Ketut Apriani	1	3	1	1	50	62,5
13	Ketut Roki Moktar	0	0	0	0	31	38,75
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	18	22,5
15	Komang Ariani	1	1	1	1	29	36,25
16	Komang Darmayasa	0	0	0	0	33	41,25
17	Komang Doni Ariawan	1	2	0	0	37	46,25
18	Komang Ena Ariawati	1	2	1	1	38	47,5
19	Komang Mas Sandriasih	1	1	1	1	31	38,75
20	Komang Nimas Manik Savitri	1	1	3	3	47	58,75
21	Luh Dhea Suparwati	0	0	0	0	23	28,75
22	Made Okta Kusuma Prasetya	3	2	4	4	50	62,5
23	Ni Kadek Devita Anjelina	1	2	1	1	45	56,25
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	1	1	1	38	47,5
25	Putu Arsita Dewi	1	3	1	0	46	57,5
26	Putu Judika Garbawahna	3	0	0	0	32	40
27	Putu Liana Suciari	1	1	1	3	40	50
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	2	3	1	36	45
29	Putu Nova Arianto	1	2	1	1	32	40
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	2	1	1	34	42,5
31	Putu Widi Saputra	3	1	4	4	46	57,5
32	Putu Wira Supriadi	1	1	1	1	33	41,25

#### Lampiran 4.7 Hasil *Pre-Test* Setiap Dimensi pada Masing-Masing Kelompok

## 1. X MIPA 1 (Kelompok Eksperimen Pertama: PBL-POE)

#### ❖ Berpikir Lancar (*Fluency*)

#### ❖ Berpikir Luwes (*Flexibility*)

❖ Berpikir Orisinal (*Originality*)

No	Nama	Butir Soal					
		3	5	7	12	13	15
1	Desak Putu Diantini	1	1	1	2	2	1
2	Desak Putu Yoni	1	1	1	2	1	1
3	Gede Ardiawan Eka Citta	0	0	0	0	0	0
4	Gusti Putu Eka Rahayu	2	1	3	2	2	2
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	3	1	1	2	1	1
6	I Putu Gio Prandika	3	2	1	1	1	3
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	4	0	0	0	0	0
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	2	1	2	1	3
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	3	0	0	0	0	0
10	Jordan Swar	1	1	1	1	1	0
11	Kadek Ayu Martini	0	0	0	0	2	0
12	Kadek Dwi Eka Saputra	2	1	1	1	1	1
13	Kadek Krisna Suryadnyana	2	1	2	2	3	2
14	Komang Ari Mahayana	3	0	0	0	0	0
15	Komang Juni Cahyana	4	4	0	3	3	0
16	Komang Laksana Kumara	0	3	0	1	0	0
17	Komang Satrya Wibawa	0	1	1	2	1	1
18	Komang Widiatmika	1	0	0	0	0	0
19	Made Adi Premana D.	0	0	0	0	0	4
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	1	1	1	1	1
21	Ni Komang Indra Yani	1	4	1	1	2	1
22	Ni Komang Pramudiasari	4	1	1	2	1	1
23	Ni Putu Aristya	2	2	2	1	1	2
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	1	1	1	1	3
25	Ni Putu Erlitayani	3	1	1	2	1	1
26	Putu Bertha Agustina Putra	3	0	0	0	0	2
27	Putu Cinta Pradnyani	4	0	0	0	0	0
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	1	2	0	0	0
29	Putu Wika Widiadnyana	0	0	0	0	0	0
30	Putu Wismaya	2	4	0	2	1	0

No	Nama	Butir Soal	Skor	Nilai
		17		
1	Desak Putu Diantini	1	9	32,1429
2	Desak Putu Yoni	1	8	28,5714
3	Gede Ardiawan Eka Citta	0	0	0
4	Gusti Putu Eka Rahayu	1	13	46,4286
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	2	11	39,2857
6	I Putu Gio Prandika	2	13	46,4286
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	0	4	14,2857
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	11	39,2857
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	2	5	17,8571
10	Jordan Swar	0	5	17,8571
11	Kadek Ayu Martini	0	2	7,14286
12	Kadek Dwi Eka Saputra	1	8	28,5714
13	Kadek Krisna Suryadnyana	2	14	50
14	Komang Ari Mahayana	0	3	10,7143
15	Komang Juni Cahyana	4	18	64,2857
16	Komang Laksana Kumara	0	4	14,2857
17	Komang Satrya Wibawa	1	7	25
18	Komang Widiatmika	2	3	10,7143
19	Made Adi Premana D.	0	4	14,2857
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	7	25
21	Ni Komang Indra Yani	2	12	42,8571
22	Ni Komang Pramudiasari	1	11	39,2857
23	Ni Putu Aristya	2	12	42,8571
24	Ni Putu Duwik Jayantini	2	13	46,4286
25	Ni Putu Erlitayani	2	11	39,2857
26	Putu Bertha Agustina Putra	2	7	25
27	Putu Cinta Pradnyani	0	4	14,2857
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	5	17,8571
29	Putu Wika Widiadnyana	0	0	0
30	Putu Wismaya	1	10	35,7143
<b>Rata-Rata</b>			<b>27,8571</b>	

❖ Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

No	Nama	Butir Soal						Skor	Nilai
		4	6	9	16	18	20		
1	Desak Putu Diantini	1	3	1	2	1	1	9	37,5
2	Desak Putu Yoni	1	2	0	1	2	1	7	29,16
3	Gede Ardiawan Eka Citta	0	0	0	3	0	0	3	12,5
4	Gusti Putu Eka Rahayu	1	1	1	2	2	1	8	33,33
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	1	2	1	1	1	1	7	29,16
6	I Putu Gio Prandika	1	1	1	3	2	1	9	37,5
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	0	0	2	0	0	3	12,5
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	1	1	1	4	1	1	9	37,5
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	0	0	0	2	0	0	2	8,333
10	Jordan Swar	3	1	1	0	0	0	5	20,83
11	Kadek Ayu Martini	1	3	0	2	0	0	6	25
12	Kadek Dwi Eka Saputra	1	1	1	2	0	1	6	25
13	Kadek Krisna Suryadnyana	3	1	2	3	2	2	13	54,16
14	Komang Ari Mahayana	3	0	0	0	0	0	3	12,5
15	Komang Juni Cahyana	1	0	0	3	0	0	4	16,66
16	Komang Laksana Kumara	0	2	0	0	0	0	2	8,333
17	Komang Satrya Wibawa	0	1	1	3	1	1	7	29,16
18	Komang Widiatmika	1	0	0	2	0	0	3	12,5
19	Made Adi Premana D.	0	4	0	2	0	0	6	25
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	1	1	1	1	1	6	25
21	Ni Komang Indra Yani	1	1	1	3	1	1	8	33,33
22	Ni Komang Pramudiasari	1	1	1	0	1	0	4	16,66
23	Ni Putu Aristya	2	2	1	3	1	0	9	37,5
24	Ni Putu Duwik Jayantini	3	2	1	2	2	1	11	45,83
25	Ni Putu Erlitayani	1	2	1	3	1	1	9	37,5
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	0	2	2	2	1	11	45,83
27	Putu Cinta Pradnyani	1	0	0	2	0	0	3	12,5
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	1	1	2	1	1	7	29,16
29	Putu Wika Widiadnyana	0	0	0	3	0	0	3	12,5
30	Putu Wismaya	3	1	0	4	1	1	10	41,66
<b>Rata-Rata</b>								<b>26,80</b>	

**2. X MIPA 2 (Kelompok Eksperimen Kedua: PBL)**

❖ Berpikir Lancar (*Fluency*)

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>			<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>1</b>	<b>8</b>	<b>11</b>		
1	Desak Komang Sigiartini	4	4	0	8	66,6667
2	Desak Komang Tini Adnyani	3	4	4	11	91,6667
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	0	0	0
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	4	3	11	91,6667
5	Gede Indrawan	4	3	3	10	83,3333
6	Gusti Ayu Fifiana	2	3	3	8	66,6667
7	I Komang Bayu Yudiananta	4	0	0	4	33,3333
8	I Komang Yodi Ardiasa	2	1	1	4	33,3333
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	3	3	7	58,3333
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	3	3	10	83,3333
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	3	3	3	9	75
12	Kadek Agus Suradnyana	0	2	1	3	25
13	Kadek Ayu Adnyani	3	3	3	9	75
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	3	0	0	3	25
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	4	3	10	83,3333
16	Kadek Diantari	3	3	1	7	58,3333
17	Ketut Dela Widiasih	3	3	3	9	75
18	Komang Andika Permana	3	4	3	10	83,3333
19	Komang Ayu Safitri	4	4	3	11	91,6667
20	Komang Dinda Budi Swari	3	0	0	3	25
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	3	4	4	11	91,6667
22	Komang Putri Widiantri	3	1	1	5	41,6667
23	Komang Romi Ariawan	2	0	3	5	41,6667
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	3	3	10	83,3333
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	1	3	5	41,6667
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	4	3	8	66,6667
27	Ni Made Yanti	3	1	1	5	41,6667
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	4	4	1	9	75
29	Putu Agus Mas Setiawan	3	4	4	11	91,6667
30	Putu Darmawan	3	0	0	3	25
31	Putu Martha Semadiana	4	3	3	10	83,3333
32	Putu Ovi Irnayani	3	3	3	9	75
33	Putu Sarjani	2	0	3	5	41,6667
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	3	2	5	41,6667

	<b>Rata-Rata</b>	<b>60,7843</b>
--	------------------	----------------

❖ Berpikir Luwes (*Flexibility*)

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>				<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>19</b>		
1	Desak Komang Sigiartini	2	0	2	1	5	31,25
2	Desak Komang Tini Adnyani	2	0	2	1	5	31,25
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	2	0	2	12,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	2	1	2	1	6	37,5
5	Gede Indrawan	0	0	2	1	3	18,75
6	Gusti Ayu Fifiana	0	0	0	0	0	0
7	I Komang Bayu Yudiananta	4	0	0	0	4	25
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	1	1	0	3	18,75
9	Ida Ayu Kade Arisiani	2	2	4	1	9	56,25
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	0	0	2	1	3	18,75
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	2	2	2	1	7	43,75
12	Kadek Agus Suradnyana	4	1	0	0	5	31,25
13	Kadek Ayu Adnyani	1	2	0	1	4	25
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	2	0	0	0	2	12,5
15	Kadek Diah Purnama Sari	2	2	2	1	7	43,75
16	Kadek Diantari	1	2	2	2	7	43,75
17	Ketut Dela Widiasih	0	1	0	0	1	6,25
18	Komang Andika Permana	1	1	2	1	5	31,25
19	Komang Ayu Safitri	4	1	1	2	8	50
20	Komang Dinda Budi Swari	1	0	0	0	1	6,25
21	Komang Meitri Sinta P.	1	1	1	1	4	25
22	Komang Putri Widiantri	2	1	2	0	5	31,25
23	Komang Romi Ariawan	2	0	2	2	6	37,5
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	0	2	1	3	18,75
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	2	2	1	6	37,5
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	2	0	2	0	4	25
27	Ni Made Yanti	2	2	2	1	7	43,75
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	2	1	1	0	4	25
29	Putu Agus Mas Setiawan	2	0	0	0	2	12,5
30	Putu Darmawan	1	0	0	0	1	6,25
31	Putu Martha Semadiana	2	1	2	2	7	43,75
32	Putu Ovi Irnayani	2	1	2	1	6	37,5

33	Putu Sarjani	3	1	2	1	7	43,75
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	2	2	0	4	25
<b>Rata-Rata</b>						<b>28,125</b>	

❖ Berpikir Orisinal (*Originality*)

No	Nama	Butir Soal					
		3	5	7	12	13	15
1	Desak Komang Sigiartini	0	0	0	0	1	1
2	Desak Komang Tini Adnyani	2	2	4	0	1	4
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	0	0	1	0
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	4	0	4	0	0
5	Gede Indrawan	4	0	0	0	1	0
6	Gusti Ayu Fifiana	0	0	3	0	0	0
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	0	4	0	0	0
8	I Komang Yodi Ardiasa	3	2	1	1	1	2
9	Ida Ayu Kade Arisiani	2	4	0	2	1	0
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	0	0	0	1	0
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	4	4	3	2	2	3
12	Kadek Agus Suradnyana	4	0	4	0	0	0
13	Kadek Ayu Adnyani	4	2	0	2	0	3
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	1	1	1	0	0	0
15	Kadek Diah Purnama Sari	2	4	1	4	2	4
16	Kadek Diantari	0	1	1	2	1	1
17	Ketut Dela Widiasih	2	0	0	0	1	0
18	Komang Andika Permana	4	1	4	3	2	4
19	Komang Ayu Safitri	1	2	3	2	1	3
20	Komang Dinda Budi Swari	4	0	0	0	0	0
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	1	2	1	4	2	1
22	Komang Putri Widiantri	2	0	1	0	1	1
23	Komang Romi Ariawan	2	0	0	0	1	0
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	0	0	0	1	0
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	1	1	1	1	0
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	2	0	1	2	2	0
27	Ni Made Yanti	2	1	1	2	1	3
28	Putu Agus Dahui Yesna Prasetya	0	0	1	1	1	1
29	Putu Agus Mas Setiawan	0	0	0	0	0	0
30	Putu Darmawan	4	0	0	0	0	0

31	Putu Martha Semadiana	4	1	1	2	1	0
32	Putu Ovi Irnayani	3	2	3	4	2	2
33	Putu Sarjani	3	2	0	1	1	0
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	1	3	1	1	1

No	Nama	Butir Soal	Skor	Nilai
		17		
1	Desak Komang Sigiartini	1	3	10,7143
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	14	50
3	Desak Putu Putri Intan	0	1	3,57143
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	13	46,4286
5	Gede Indrawan	0	5	17,8571
6	Gusti Ayu Fifiana	0	3	10,7143
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	4	14,2857
8	I Komang Yodi Ardiasa	0	10	35,7143
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	10	35,7143
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	0	5	17,8571
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	19	67,8571
12	Kadek Agus Suradnyana	0	8	28,5714
13	Kadek Ayu Adnyani	1	12	42,8571
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	0	3	10,7143
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	20	71,4286
16	Kadek Diantari	1	7	25
17	Ketut Dela Widiasih	0	3	10,7143
18	Komang Andika Permana	3	21	75
19	Komang Ayu Safitri	1	13	46,4286
20	Komang Dinda Budi Swari	0	4	14,2857
21	Komang Meitri Sinta P.	1	12	42,8571
22	Komang Putri Widiantri	0	5	17,8571
23	Komang Romi Ariawan	2	5	17,8571
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	5	17,8571
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	6	21,4286
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	2	9	32,1429
27	Ni Made Yanti	1	11	39,2857
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	0	4	14,2857
29	Putu Agus Mas Setiawan	0	0	0
30	Putu Darmawan	0	4	14,2857

31	Putu Martha Semadiana	0	9	32,1429
32	Putu Ovi Irnayani	1	17	60,7143
33	Putu Sarjani	1	8	28,5714
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	7	25
<b>Rata-Rata</b>			<b>29,4118</b>	

❖ Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

No	Nama	Butir Soal						Skor	Nilai
		4	6	9	16	18	20		
1	Desak Komang Sigiartini	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	2	1	2	1	4	11	45,83
3	Desak Putu Putri Intan	0	0	0	3	0	0	3	12,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	3	2	1	2	0	0	8	33,33
5	Gede Indrawan	0	0	0	3	0	4	7	29,16
6	Gusti Ayu Fifiana	0	0	0	3	1	0	4	16,66
7	I Komang Bayu Yudiananta	0	0	0	2	0	3	5	20,83
8	I Komang Yodi Ardiasa	3	1	1	0	0	0	5	20,83
9	Ida Ayu Kade Arisiani	3	1	0	3	0	0	7	29,16
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	0	0	0	3	0	4	7	29,16
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	1	1	3	1	1	8	33,33
12	Kadek Agus Suradnyana	0	0	1	0	0	0	1	4,166
13	Kadek Ayu Adnyani	3	1	0	0	3	1	8	33,33
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	1	2	0	0	0	0	3	12,5
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	2	1	3	1	4	14	58,33
16	Kadek Diantari	1	1	1	2	1	1	7	29,16
17	Ketut Dela Widiasih	1	0	0	0	0	0	1	4,166
18	Komang Andika Permana	3	4	1	3	1	3	15	62,5
19	Komang Ayu Safitri	1	4	1	3	1	0	10	41,66
20	Komang Dinda Budi Swari	1	1	0	0	0	0	2	8,333
21	Komang Meitri Sinta P.	1	2	1	3	1	1	9	37,5
22	Komang Putri Widiantri	1	0	0	0	1	0	2	8,333
23	Komang Romi Ariawan	1	0	0	2	2	2	7	29,16
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	0	0	2	0	4	6	25
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	3	3	3	0	0	10	41,66
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	3	2	0	2	0	0	7	29,16
27	Ni Made Yanti	1	1	1	2	1	1	7	29,16
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	0	1	1	0	0	3	12,5

29	Putu Agus Mas Setiawan	0	0	0	0	0	0	0
30	Putu Darmawan	3	0	0	0	0	0	12,5
31	Putu Martha Semadiana	1	2	0	0	2	0	20,83
32	Putu Ovi Irnayani	2	3	1	3	1	2	50
33	Putu Sarjani	1	0	1	3	0	0	20,83
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	0	1	3	2	0	0	25
<b>Rata-Rata</b>								<b>25,49</b>



### **3. X MIPA 3 (Kelompok Kontrol: DI)**

#### ❖ Berpikir Lancar (*Fluency*)

**❖ Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>				<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>19</b>		
1	Aksara Adi Wikrama	2	1	0	0	3	18,75
2	Dewa Made Agus Wiratama	0	2	0	0	2	12,5
3	I Putu Diki Kusumayanto	2	0	0	0	2	12,5
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	1	0	0	0	1	6,25
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	2	1	5	31,25
6	Kadek Listia	1	0	0	0	1	6,25
7	Kadek Putriyasih	0	0	2	0	2	12,5
8	Kadek Riska Yanti	2	2	2	1	7	43,75
9	Kadek Rosi Ariani	2	3	2	1	8	50
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	1	4	25
11	Kadek Yuni Antari	4	0	0	0	4	25
12	Ketut Apriani	1	0	2	0	3	18,75
13	Ketut Roki Moktar	0	0	2	0	2	12,5
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	2	0	2	12,5
15	Komang Ariani	0	0	2	0	2	12,5
16	Komang Darmayasa	2	0	0	0	2	12,5
17	Komang Doni Ariawan	2	1	2	0	5	31,25
18	Komang Ena Ariawati	2	0	0	0	2	12,5
19	Komang Mas Sandriasih	0	0	2	0	2	12,5
20	Komang Nimas Manik Savitri	0	0	0	0	0	0
21	Luh Dhea Suparwati	0	1	1	0	2	12,5
22	Made Okta Kusuma Prasetya	2	1	2	3	8	50
23	Ni Kadek Devita Anjelina	0	0	2	0	2	12,5
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	0	0	0	1	6,25
25	Putu Arsita Dewi	2	0	2	1	5	31,25
26	Putu Judika Garbawahna	2	2	2	0	6	37,5
27	Putu Liana Suciari	1	0	2	0	3	18,75
28	Putu Nitania Ayu KusumaK.D	1	2	2	2	7	43,75
29	Putu Nova Arianto	1	0	0	0	1	6,25
30	Putu Sri Laksmi Dewi	2	1	1	1	5	31,25
31	Putu Widi Saputra	1	2	2	1	6	37,5
32	Putu Wira Supriadi	2	1	0	1	4	25
<b>Rata-Rata</b>						<b>21,2891</b>	

**❖ Berpikir Orisinal (*Originality*)**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>					
		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
1	Aksara Adi Wikrama	1	1	1	0	0	0
2	Dewa Made Agus Wiratama	0	0	0	0	0	0
3	I Putu Diki Kusumayanto	2	0	0	0	0	0
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	2	0	0	0	0	0
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	1	1	2	1
6	Kadek Listia	2	0	0	0	0	0
7	Kadek Putriyasih	0	0	0	0	1	0
8	Kadek Riska Yanti	2	4	0	2	1	0
9	Kadek Rosi Ariani	1	1	1	1	2	3
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	1	1	1
11	Kadek Yuni Antari	0	0	0	0	0	0
12	Ketut Apriani	0	0	3	0	1	0
13	Ketut Roki Moktar	0	0	0	0	1	0
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	1	0
15	Komang Ariani	0	0	0	0	1	0
16	Komang Darmayasa	0	4	4	0	0	0
17	Komang Doni Ariawan	2	1	1	1	2	1
18	Komang Ena Ariawati	2	1	0	0	0	0
19	Komang Mas Sandriyah	0	0	0	0	0	0
20	Komang Nimas Manik Savitri	0	0	0	0	0	0
21	Luh Dhea Suparwati	0	0	1	1	1	1
22	Made Okta Kusuma Prasetya	4	1	3	1	1	1
23	Ni Kadek Devita Anjelina	0	0	0	0	1	0
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	2	0	0	0	0	0
25	Putu Arsita Dewi	2	1	0	0	0	0
26	Putu Judika Garbawahna	1	4	0	2	1	0
27	Putu Liana Suciari	0	0	0	0	1	0
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	2	1	1	2	2	1
29	Putu Nova Arianto	1	0	0	0	0	0
30	Putu Sri Laksmi Dewi	2	1	1	2	1	1
31	Putu Widi Saputra	4	2	2	1	2	2
32	Putu Wira Supriadi	3	1	1	0	0	1

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>17</b>		
1	Aksara Adi Wikrama	0	3	10,7143
2	Dewa Made Agus Wiratama	0	0	0
3	I Putu Diki Kusumayanto	0	2	7,14286
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	0	2	7,14286
5	Kadek Aditya Saputra	1	8	28,5714
6	Kadek Listia	0	2	7,14286
7	Kadek Putriyasih	0	1	3,57143
8	Kadek Riska Yanti	1	10	35,7143
9	Kadek Rosi Ariani	3	12	42,8571
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	7	25
11	Kadek Yuni Antari	0	0	0
12	Ketut Apriani	0	4	14,2857
13	Ketut Roki Moktar	0	1	3,57143
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	1	3,57143
15	Komang Ariani	0	1	3,57143
16	Komang Darmayasa	0	8	28,5714
17	Komang Doni Ariawan	1	9	32,1429
18	Komang Ena Ariawati	0	3	10,7143
19	Komang Mas Sandriasih	0	0	0
20	Komang Nimas Manik Savitri	0	0	0
21	Luh Dhea Suparwati	0	4	14,2857
22	Made Okta Kusuma Prasetya	3	14	50
23	Ni Kadek Devita Anjelina	0	1	3,57143
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	0	2	7,14286
25	Putu Arsita Dewi	0	3	10,7143
26	Putu Judika Garbawahna	0	8	28,5714
27	Putu Liana Suciari	0	1	3,57143
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	10	35,7143
29	Putu Nova Arianto	0	1	3,57143
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	9	32,1429
31	Putu Widi Saputra	1	14	50
32	Putu Wira Supriadi	1	7	25
<b>Rata-Rata</b>				<b>16,5179</b>

❖ Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

No	Nama	Butir Soal						Skor	Nilai
		4	6	9	16	18	20		
1	Aksara Adi Wikrama	1	1	1	0	0	0	3	12,5
2	Dewa Made Agus Wiratama	0	0	0	0	0	0	0	0
3	I Putu Diki Kusumayanto	3	0	0	0	0	0	3	12,5
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Kadek Aditya Saputra	1	1	1	2	1	0	6	25
6	Kadek Listia	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Kadek Putriyasih	0	0	0	2	0	0	2	8,33
8	Kadek Riska Yanti	1	1	0	3	0	0	5	20,83
9	Kadek Rosi Ariani	3	1	1	3	1	4	13	54,16
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	1	1	0	5	20,83
11	Kadek Yuni Antari	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Ketut Apriani	0	0	0	2	0	0	2	8,33
13	Ketut Roki Moktar	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	4	0	0	4	16,66
15	Komang Ariani	0	0	0	3	0	0	3	12,5
16	Komang Darmayasa	1	4	0	0	0	0	5	20,83
17	Komang Doni Ariawan	1	2	1	2	2	0	8	33,33
18	Komang Ena Ariawati	1	0	0	0	0	0	1	4,166
19	Komang Mas Sandriasih	0	0	0	3	0	0	3	12,5
20	Komang Nimas Manik Savitri	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Luh Dhea Suparwati	0	1	1	1	0	0	3	12,5
22	Made Okta Kusuma Prasetya	0	1	0	2	1	1	5	20,83
23	Ni Kadek Devita Anjelina	3	0	0	0	0	0	3	12,5
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	0	0	0	0	0	1	4,166
25	Putu Arsita Dewi	1	0	0	0	0	0	1	4,166
26	Putu Judika Garbawahna	1	0	0	0	0	0	1	4,166
27	Putu Liana Suciari	3	0	0	0	0	0	3	12,5
28	Putu Nitania Ayu KusumaK.D	1	2	1	3	2	1	10	41,66
29	Putu Nova Arianto	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Putu Sri Laksmi Dewi	3	1	1	1	1	1	8	33,33
31	Putu Widi Saputra	1	1	1	2	1	1	7	29,16
32	Putu Wira Supriadi	1	1	1	2	1	1	7	29,16
<b>Rata-Rata</b>								<b>14,58</b>	

#### **Lampiran 4.8 Hasil Post-Test Setiap Dimensi pada Masing-Masing Kelompok**

## 1. X MIPA 1 (Kelompok Eksperimen Pertama: PBL-POE)

#### ❖ Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Butir Soal			Skor	Nilai
		1	8	11		
1	Desak Putu Diantini	3	3	3	9	75
2	Desak Putu Yoni	3	3	3	9	75
3	Gede Ardiawan Eka Citta	4	3	3	10	83,3333
4	Gusti Putu Eka Rahayu	4	3	3	10	83,3333
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	4	4	3	11	91,6667
6	I Putu Gio Prandika	4	3	3	10	83,3333
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	2	3	3	8	66,6667
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	3	3	3	9	75
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	3	4	2	9	75
10	Jordan Swar	1	3	3	7	58,3333
11	Kadek Ayu Martini	4	3	3	10	83,3333
12	Kadek Dwi Eka Saputra	4	4	4	12	100
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	4	3	11	91,6667
14	Komang Ari Mahayana	3	3	3	9	75
15	Komang Juni Cahyana	4	4	4	12	100
16	Komang Laksana Kumara	3	3	3	9	75
17	Komang Satrya Wibawa	4	4	3	11	91,6667
18	Komang Widiatmika	4	3	3	10	83,3333
19	Made Adi Premana D.	4	3	3	10	83,3333
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	3	3	3	9	75
21	Ni Komang Indra Yani	2	3	3	8	66,6667
22	Ni Komang Pramudiasari	4	4	4	12	100
23	Ni Putu Aristya	4	1	3	8	66,6667
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	0	3	7	58,3333
25	Ni Putu Erlitayani	3	4	3	10	83,3333
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	3	3	10	83,3333
27	Putu Cinta Pradnyani	3	3	3	9	75
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	3	3	3	9	75
29	Putu Wika Widiadnyana	4	3	3	10	83,3333
30	Putu Wismaya	4	4	4	12	100

#### ❖ Berpikir Luwes (*Flexibility*)

No	Nama	Butir Soal				Skor	Nilai
		2	10	14	19		
1	Desak Putu Diantini	4	2	2	1	9	56,25
2	Desak Putu Yoni	1	2	2	1	6	37,5
3	Gede Ardiawan Eka Citta	2	2	2	1	7	43,75
4	Gusti Putu Eka Rahayu	4	3	4	3	14	87,5
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	4	2	2	3	11	68,75
6	I Putu Gio Prandika	4	1	2	1	8	50
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	2	1	2	3	8	50
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	4	3	3	4	14	87,5
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	2	2	0	3	7	43,75
10	Jordan Swar	2	3	3	4	12	75
11	Kadek Ayu Martini	2	1	2	1	6	37,5
12	Kadek Dwi Eka Saputra	4	3	2	3	12	75
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	3	3	3	13	81,25
14	Komang Ari Mahayana	2	4	2	3	11	68,75
15	Komang Juni Cahyana	4	2	4	4	14	87,5
16	Komang Laksana Kumara	2	4	2	1	9	56,25
17	Komang Satrya Wibawa	3	2	3	1	9	56,25
18	Komang Widiatmika	4	1	2	1	8	50
19	Made Adi Premana D.	2	2	2	1	7	43,75
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	2	2	4	4	12	75
21	Ni Komang Indra Yani	2	3	2	3	10	62,5
22	Ni Komang Pramudiasari	4	2	2	3	11	68,75
23	Ni Putu Aristya	4	2	2	4	12	75
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	4	2	3	13	81,25
25	Ni Putu Erlitayani	1	2	2	1	6	37,5
26	Putu Bertha Agustina Putra	2	4	2	4	12	75
27	Putu Cinta Pradnyani	2	2	2	3	9	56,25
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	1	2	2	1	6	37,5
29	Putu Wika Widiadnyana	1	3	2	4	10	62,5
30	Putu Wismaya	4	2	2	4	12	75

❖ Berpikir Orisinal (*Originality*)

No	Nama	Butir Soal					
		3	5	7	12	13	15
1	Desak Putu Diantini	4	1	4	2	2	4
2	Desak Putu Yoni	4	1	4	4	3	4
3	Gede Ardiawan Eka Citta	4	1	4	4	2	4
4	Gusti Putu Eka Rahayu	2	3	3	4	2	4
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	4	4	4	4	2	4
6	I Putu Gio Prandika	4	4	1	2	1	1
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	4	4	1	2	1	1
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	4	4	4	4	3	4
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	3	1	1	2	1	0
10	Jordan Swar	3	4	3	3	3	4
11	Kadek Ayu Martini	4	1	1	4	2	3
12	Kadek Dwi Eka Saputra	3	4	3	2	3	2
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	4	4	4	3	4
14	Komang Ari Mahayana	1	4	1	2	2	4
15	Komang Juni Cahyana	4	4	4	4	4	4
16	Komang Laksana Kumara	4	1	4	3	2	4
17	Komang Satrya Wibawa	4	1	4	4	3	4
18	Komang Widiatmika	4	1	4	4	2	4
19	Made Adi Premana D.	4	1	1	4	2	3
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	1	3	1	4	1	1
21	Ni Komang Indra Yani	1	4	1	1	1	1
22	Ni Komang Pramudiasari	4	2	3	3	3	2
23	Ni Putu Aristya	4	4	4	2	2	4
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	3	0	4	2	3
25	Ni Putu Erlitayani	4	2	4	4	2	4
26	Putu Bertha Agustina Putra	3	4	4	2	2	4
27	Putu Cinta Pradnyani	4	4	2	4	3	1
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	4	1	4	4	2	4
29	Putu Wika Widiadnyana	4	1	4	4	2	4
30	Putu Wismaya	4	4	4	4	2	4

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>17</b>		
1	Desak Putu Diantini	3	20	71,4286
2	Desak Putu Yoni	4	24	85,7143
3	Gede Ardiawan Eka Citta	3	22	78,5714
4	Gusti Putu Eka Rahayu	2	20	71,4286
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	2	24	85,7143
6	I Putu Gio Prandika	1	14	50
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	1	14	50
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	3	26	92,8571
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	3	11	39,2857
10	Jordan Swar	2	22	78,5714
11	Kadek Ayu Martini	1	16	57,1429
12	Kadek Dwi Eka Saputra	3	20	71,4286
13	Kadek Krisna Suryadnyana	4	27	96,4286
14	Komang Ari Mahayana	3	17	60,7143
15	Komang Juni Cahyana	4	28	100
16	Komang Laksana Kumara	3	21	75
17	Komang Satrya Wibawa	3	23	82,1429
18	Komang Widiatmika	4	23	82,1429
19	Made Adi Premana D.	1	16	57,1429
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	3	14	50
21	Ni Komang Indra Yani	1	10	35,7143
22	Ni Komang Pramudiasari	3	20	71,4286
23	Ni Putu Aristya	4	24	85,7143
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	20	71,4286
25	Ni Putu Erlitayani	4	24	85,7143
26	Putu Bertha Agustina Putra	4	23	82,1429
27	Putu Cinta Pradnyani	1	19	67,8571
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	4	23	82,1429
29	Putu Wika Widiadnyana	4	23	82,1429
30	Putu Wismaya	4	26	92,8571
<b>Rata-Rata</b>			<b>73,0952</b>	

**❖ Berpikir Terperinci (*Elaboration*)**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>						<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>		
1	Desak Putu Diantini	2	3	1	2	2	1	11	45,83
2	Desak Putu Yoni	3	2	1	3	3	4	16	66,66
3	Gede Ardiawan Eka Citta	2	4	1	3	1	4	15	62,5
4	Gusti Putu Eka Rahayu	4	3	1	3	1	4	16	66,66
5	I Kadek Apria Suka Gunawan	3	4	2	2	2	4	17	70,83
6	I Putu Gio Prandika	4	4	1	3	1	1	14	58,33
7	Ida Ayu Komang Yuni Artini	4	2	1	3	2	0	12	50
8	Ida Ayu Putu Arni Widnyani	4	2	1	3	2	3	15	62,5
9	Ida Ayu Putu Prima Hardiani	2	1	2	3	1	0	9	37,5
10	Jordan Swar	3	2	2	2	4	3	16	66,66
11	Kadek Ayu Martini	1	2	1	3	2	3	12	50
12	Kadek Dwi Eka Saputra	2	3	3	2	3	4	17	70,83
13	Kadek Krisna Suryadnyana	3	4	4	3	4	4	22	91,66
14	Komang Ari Mahayana	4	2	1	2	2	3	14	58,33
15	Komang Juni Cahyana	4	4	3	3	4	4	22	91,66
16	Komang Laksana Kumara	4	3	1	3	1	4	16	66,66
17	Komang Satrya Wibawa	3	4	1	3	3	1	15	62,5
18	Komang Widiatmika	3	4	1	2	1	4	15	62,5
19	Made Adi Premana D.	1	2	1	3	2	3	12	50
20	Ni Kadek Ayu Surya Dewi	2	1	1	2	1	3	10	41,66
21	Ni Komang Indra Yani	1	1	1	4	1	1	9	37,5
22	Ni Komang Pramudiasari	2	3	2	2	2	3	14	58,33
23	Ni Putu Aristya	4	4	3	3	4	3	21	87,5
24	Ni Putu Duwik Jayantini	4	0	0	2	2	4	12	50
25	Ni Putu Erlitayani	3	4	1	3	3	4	18	75
26	Putu Bertha Agustina Putra	3	2	4	3	4	4	20	83,33
27	Putu Cinta Pradnyani	4	2	2	2	3	0	13	54,16
28	Putu Wahyu Indah Febrianti	3	4	1	3	1	4	16	66,66
29	Putu Wika Widiadnyana	3	4	1	3	1	0	12	50
30	Putu Wismaya	4	4	2	3	4	4	21	87,5
<b>Rata-Rata</b>								<b>62,77</b>	

## 2. X MIPA 2 (Kelompok Eksperimen Kedua: PBL)

### ❖ Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Butir Soal			Skor	Nilai
		1	8	11		
1	Desak Komang Sigiartini	4	4	1	9	75
2	Desak Komang Tini Adnyani	3	4	4	11	91,6667
3	Desak Putu Putri Intan	3	4	3	10	83,3333
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	4	3	11	91,6667
5	Gede Indrawan	3	4	3	10	83,3333
6	Gusti Ayu Fifiana	2	4	3	9	75
7	I Komang Bayu Yudiananta	3	4	3	10	83,3333
8	I Komang Yodi Ardiasa	3	3	3	9	75
9	Ida Ayu Kade Arisiani	3	4	3	10	83,3333
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	3	4	3	10	83,3333
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	3	3	3	9	75
12	Kadek Agus Suradnyana	0	4	3	7	58,3333
13	Kadek Ayu Adnyani	3	4	3	10	83,3333
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	4	3	3	10	83,3333
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	4	3	10	83,3333
16	Kadek Diantari	4	3	3	10	83,3333
17	Ketut Dela Widiasih	3	4	3	10	83,3333
18	Komang Andika Permana	3	4	3	10	83,3333
19	Komang Ayu Safitri	3	4	3	10	83,3333
20	Komang Dinda Budi Swari	3	3	3	9	75
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	4	4	4	12	100
22	Komang Putri Widiani	4	3	3	10	83,3333
23	Komang Romi Ariawan	3	4	3	10	83,3333
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	4	3	11	91,6667
25	Ni Komang Jeni Marsalina	3	4	3	10	83,3333
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	4	3	8	66,6667
27	Ni Made Yanti	3	4	3	10	83,3333
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	4	4	3	11	91,6667
29	Putu Agus Mas Setiawan	3	4	3	10	83,3333
30	Putu Darmawan	3	0	0	3	25
31	Putu Martha Semadiana	4	3	3	10	83,3333
32	Putu Ovi Irnayani	3	4	3	10	83,3333
33	Putu Sarjani	3	4	3	10	83,3333
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	3	3	3	9	75

	<b>Rata-Rata</b>	<b>80,3922</b>
--	------------------	----------------

❖ Berpikir Luwes (*Flexibility*)

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>				<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>19</b>		
1	Desak Komang Sigiartini	2	1	2	1	6	37,5
2	Desak Komang Tini Adnyani	2	2	2	1	7	43,75
3	Desak Putu Putri Intan	1	2	2	1	6	37,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	2	1	2	2	7	43,75
5	Gede Indrawan	4	2	2	0	8	50
6	Gusti Ayu Fifiana	1	2	2	4	9	56,25
7	I Komang Bayu Yudiananta	4	2	2	1	9	56,25
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	2	2	1	6	37,5
9	Ida Ayu Kade Arisiani	4	2	2	3	11	68,75
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	2	2	1	9	56,25
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	2	2	2	1	7	43,75
12	Kadek Agus Suradnyana	4	2	1	1	8	50
13	Kadek Ayu Adnyani	1	2	2	1	6	37,5
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	2	2	2	4	10	62,5
15	Kadek Diah Purnama Sari	2	2	2	1	7	43,75
16	Kadek Diantari	2	2	2	2	8	50
17	Ketut Dela Widiasih	4	2	2	1	9	56,25
18	Komang Andika Permana	1	1	2	1	5	31,25
19	Komang Ayu Safitri	4	2	2	4	12	75
20	Komang Dinda Budi Swari	1	1	2	1	5	31,25
21	Komang Meitri Sinta P.	1	2	2	2	7	43,75
22	Komang Putri Widiantri	1	2	2	1	6	37,5
23	Komang Romi Ariawan	4	2	1	1	8	50
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	2	2	1	9	56,25
25	Ni Komang Jeni Marsalina	4	2	2	1	9	56,25
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	2	2	2	4	10	62,5
27	Ni Made Yanti	2	1	2	1	6	37,5
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	2	1	2	0	5	31,25
29	Putu Agus Mas Setiawan	2	3	2	2	9	56,25
30	Putu Darmawan	2	0	3	0	5	31,25
31	Putu Martha Semadiana	2	1	2	2	7	43,75
32	Putu Ovi Irnayani	2	2	2	1	7	43,75

33	Putu Sarjani	4	2	2	1	9	56,25
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	2	2	2	1	7	43,75
<b>Rata-Rata</b>						<b>47,6103</b>	

❖ Berpikir Orisinal (*Originality*)

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>					
		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
1	Desak Komang Sigiartini	4	1	3	1	1	3
2	Desak Komang Tini Adnyani	4	4	4	0	1	4
3	Desak Putu Putri Intan	4	1	3	2	1	3
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	4	3	2	4	1	1
5	Gede Indrawan	4	4	4	1	1	0
6	Gusti Ayu Fifiana	4	4	3	4	1	4
7	I Komang Bayu Yudiananta	4	4	0	2	1	0
8	I Komang Yodi Ardiasa	4	2	3	1	1	2
9	Ida Ayu Kade Arisiani	4	4	4	1	1	0
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	4	4	4	1	1	0
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	4	4	3	4	2	3
12	Kadek Agus Suradnyana	4	0	4	1	1	1
13	Kadek Ayu Adnyani	4	1	3	2	1	3
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	2	1	4	4	2	4
15	Kadek Diah Purnama Sari	4	4	1	4	2	4
16	Kadek Diantari	2	2	2	2	2	2
17	Ketut Dela Widiasih	4	4	4	1	1	0
18	Komang Andika Permana	4	1	4	4	2	4
19	Komang Ayu Safitri	1	4	4	3	1	4
20	Komang Dinda Budi Swari	4	1	3	2	1	1
21	Komang Meitri Sinta Paramitha	4	4	1	4	2	3
22	Komang Putri Widiantri	4	4	1	1	1	1
23	Komang Romi Ariawan	4	4	4	1	1	0
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	4	4	3	1	1	0
25	Ni Komang Jeni Marsalina	4	4	4	1	1	0
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	2	4	1	3	2	0
27	Ni Made Yanti	2	1	3	4	1	3
28	Putu Agus Dahui Yesna Prasetya	4	1	1	4	2	1
29	Putu Agus Mas Setiawan	4	1	3	4	2	3
30	Putu Darmawan	3	3	0	0	3	0

31	Putu Martha Semadiana	4	1	1	2	1	0
32	Putu Ovi Irnayani	4	4	4	4	2	4
33	Putu Sarjani	4	4	4	1	1	0
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	4	1	3	4	2	1

No	Nama	Butir Soal	Skor	Nilai
		17		
1	Desak Komang Sigiartini	2	15	53,5714
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	18	64,2857
3	Desak Putu Putri Intan	1	15	53,5714
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	1	16	57,1429
5	Gede Indrawan	1	15	53,5714
6	Gusti Ayu Fifiana	3	23	82,1429
7	I Komang Bayu Yudiananta	1	12	42,8571
8	I Komang Yodi Ardiasa	1	14	50
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	15	53,5714
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	1	15	53,5714
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	1	21	75
12	Kadek Agus Suradnyana	1	12	42,8571
13	Kadek Ayu Adnyani	1	15	53,5714
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	1	18	64,2857
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	22	78,5714
16	Kadek Diantari	1	13	46,4286
17	Ketut Dela Widiasih	0	14	50
18	Komang Andika Permana	4	23	82,1429
19	Komang Ayu Safitri	1	18	64,2857
20	Komang Dinda Budi Swari	1	13	46,4286
21	Komang Meitri Sinta P.	1	19	67,8571
22	Komang Putri Widiantri	4	16	57,1429
23	Komang Romi Ariawan	1	15	53,5714
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	0	13	46,4286
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	15	53,5714
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	1	13	46,4286
27	Ni Made Yanti	1	15	53,5714
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	14	50
29	Putu Agus Mas Setiawan	4	21	75
30	Putu Darmawan	0	9	32,1429

31	Putu Martha Semadiana	0	9	32,1429
32	Putu Ovi Irnayani	3	25	89,2857
33	Putu Sarjani	1	15	53,5714
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	1	16	57,1429
<b>Rata-Rata</b>			<b>56,9328</b>	

❖ Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

No	Nama	Butir Soal						Skor	Nilai
		4	6	9	16	18	20		
1	Desak Komang Sigiartini	1	3	1	3	1	4	13	54,16
2	Desak Komang Tini Adnyani	1	3	1	2	1	4	12	50
3	Desak Putu Putri Intan	3	4	0	3	1	4	15	62,5
4	Gede Arya Ferdian Pradiva	3	2	1	3	1	3	13	54,16
5	Gede Indrawan	3	3	4	3	1	0	14	58,33
6	Gusti Ayu Fifiana	3	2	3	3	1	2	14	58,33
7	I Komang Bayu Yudiananta	1	0	0	0	0	0	1	4,166
8	I Komang Yodi Ardiasa	3	4	1	1	1	1	11	45,83
9	Ida Ayu Kade Arisiani	1	3	4	3	0	0	11	45,83
10	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti	3	3	4	3	0	0	13	54,16
11	Kadek Adinda Sri Pradewi	4	1	1	3	1	4	14	58,33
12	Kadek Agus Suradnyana	0	0	1	1	1	4	7	29,16
13	Kadek Ayu Adnyani	1	4	3	3	1	4	16	66,66
14	Kadek Dhea Ayu Tantri	1	2	0	3	0	0	6	25
15	Kadek Diah Purnama Sari	3	2	1	3	1	4	14	58,33
16	Kadek Diantari	2	1	2	2	1	1	9	37,5
17	Ketut Dela Widiasih	3	3	4	3	0	0	13	54,16
18	Komang Andika Permana	3	4	1	3	1	3	15	62,5
19	Komang Ayu Safitri	1	4	3	3	1	0	12	50
20	Komang Dinda Budi Swari	1	4	3	3	2	3	16	66,66
21	Komang Meitri Sinta P.	3	2	1	3	1	3	13	54,16
22	Komang Putri Widiantri	2	2	3	3	2	3	15	62,5
23	Komang Romi Ariawan	1	3	1	3	0	0	8	33,33
24	Kori Kadek A Ratna S Dewi	1	3	4	2	0	0	10	41,66
25	Ni Komang Jeni Marsalina	1	3	3	3	0	0	10	41,66
26	Ni Made Rayi Candarasmi A.	3	2	0	2	4	1	12	50
27	Ni Made Yanti	1	3	1	2	1	1	9	37,5
28	Putu Agus Dahui Yesna P.	1	2	1	2	1	1	8	33,33

29	Putu Agus Mas Setiawan	1	2	1	2	2	4	12	50
30	Putu Darmawan	3	1	0	3	0	0	7	29,16
31	Putu Martha Semadiana	1	2	0	0	2	0	5	20,83
32	Putu Ovi Irnayani	3	4	1	3	1	4	16	66,66
33	Putu Sarjani	3	3	3	3	0	0	12	50
34	Putu Wahyu Diayu Wedani	2	1	1	2	1	1	8	33,33
<b>Rata-Rata</b>								<b>47,05</b>	



### **3. X MIPA 3 (Kelompok Kontrol: DI)**

#### ❖ Berpikir Lancar (*Fluency*)

**❖ Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>				<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>19</b>		
1	Aksara Adi Wikrama	2	1	1	0	4	25
2	Dewa Made Agus Wiratama	2	2	0	1	5	31,25
3	I Putu Diki Kusumayanto	2	4	4	0	10	62,5
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	1	2	2	1	6	37,5
5	Kadek Aditya Saputra	2	1	2	1	6	37,5
6	Kadek Listia	2	1	2	1	6	37,5
7	Kadek Putriyasih	1	1	2	1	5	31,25
8	Kadek Riska Yanti	2	1	2	1	6	37,5
9	Kadek Rosi Ariani	2	3	2	1	8	50
10	Kadek Sri Kusumanadi	2	2	0	1	5	31,25
11	Kadek Yuni Antari	4	1	2	1	8	50
12	Ketut Apriani	2	2	2	1	7	43,75
13	Ketut Roki Moktar	2	1	2	0	5	31,25
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	4	0	4	25
15	Komang Ariani	1	1	2	1	5	31,25
16	Komang Darmayasa	2	2	0	0	4	25
17	Komang Doni Ariawan	2	1	2	0	5	31,25
18	Komang Ena Ariawati	2	1	2	1	6	37,5
19	Komang Mas Sandriasih	1	1	2	1	5	31,25
20	Komang Nimas Manik Savitri	2	1	2	3	8	50
21	Luh Dhea Suparwati	2	2	0	0	4	25
22	Made Okta Kusuma Prasetya	2	2	2	4	10	62,5
23	Ni Kadek Devita Anjelina	2	1	2	1	6	37,5
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	2	1	2	1	6	37,5
25	Putu Arsita Dewi	2	2	2	1	7	43,75
26	Putu Judika Garbawahna	2	2	2	0	6	37,5
27	Putu Liana Suciari	1	2	2	1	6	37,5
28	Putu Nitania Ayu KusumaK.D	1	2	2	3	8	50
29	Putu Nova Arianto	2	1	2	1	6	37,5
30	Putu Sri Laksmi Dewi	2	1	2	1	6	37,5
31	Putu Widi Saputra	1	2	2	4	9	56,25
32	Putu Wira Supriadi	2	1	2	1	6	37,5
<b>Rata-Rata</b>						<b>38,6719</b>	

**❖ Berpikir Orisinal (*Originality*)**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>					
		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
1	Aksara Adi Wikrama	4	1	1	4	2	0
2	Dewa Made Agus Wiratama	4	1	1	4	2	1
3	I Putu Diki Kusumayanto	2	0	0	2	2	1
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	2	1	1	1	1	1
5	Kadek Aditya Saputra	2	1	1	4	2	1
6	Kadek Listia	4	3	1	4	2	1
7	Kadek Putriyasih	0	1	1	2	1	1
8	Kadek Riska Yanti	2	1	3	4	2	1
9	Kadek Rosi Ariani	4	4	1	4	2	4
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	2	1	1	0	1
11	Kadek Yuni Antari	4	4	1	0	1	0
12	Ketut Apriani	4	4	4	2	1	4
13	Ketut Roki Moktar	2	1	1	4	2	3
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	0	3	0
15	Komang Ariani	0	1	1	2	1	1
16	Komang Darmayasa	4	4	4	1	0	0
17	Komang Doni Ariawan	2	1	1	4	2	3
18	Komang Ena Ariawati	4	1	1	4	1	1
19	Komang Mas Sandriasih	1	1	1	2	1	1
20	Komang Nimas Manik Savitri	4	4	1	4	2	1
21	Luh Dhea Suparwati	3	4	1	0	0	0
22	Made Okta Kusuma Prasetya	4	3	1	4	1	1
23	Ni Kadek Devita Anjelina	4	4	1	4	2	1
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	4	1	1	1	1	3
25	Putu Arsita Dewi	0	4	4	2	1	4
26	Putu Judika Garbawahna	1	4	0	2	1	0
27	Putu Liana Suciari	1	1	1	4	1	1
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	2	1	1	2	1	1
29	Putu Nova Arianto	2	1	1	4	2	1
30	Putu Sri Laksmi Dewi	3	1	1	4	2	1
31	Putu Widi Saputra	4	4	4	1	2	4
32	Putu Wira Supriadi	3	1	1	4	2	1

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>17</b>		
1	Aksara Adi Wikrama	0	12	42,8571
2	Dewa Made Agus Wiratama	1	14	50
3	I Putu Diki Kusumayanto	0	7	25
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	1	8	28,5714
5	Kadek Aditya Saputra	1	12	42,8571
6	Kadek Listia	1	16	57,1429
7	Kadek Putriyasih	1	7	25
8	Kadek Riska Yanti	1	14	50
9	Kadek Rosi Ariani	3	22	78,5714
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	7	25
11	Kadek Yuni Antari	0	10	35,7143
12	Ketut Apriani	1	20	71,4286
13	Ketut Roki Moktar	0	13	46,4286
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	3	10,7143
15	Komang Ariani	1	7	25
16	Komang Darmayasa	0	13	46,4286
17	Komang Doni Ariawan	1	14	50
18	Komang Ena Ariawati	1	13	46,4286
19	Komang Mas Sandriasih	1	8	28,5714
20	Komang Nimas Manik Savitri	1	17	60,7143
21	Luh Dhea Suparwati	0	8	28,5714
22	Made Okta Kusuma Prasetya	3	17	60,7143
23	Ni Kadek Devita Anjelina	1	17	60,7143
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	1	12	42,8571
25	Putu Arsita Dewi	1	16	57,1429
26	Putu Judika Garbawahna	3	11	39,2857
27	Putu Liana Suciari	1	10	35,7143
28	Putu Nitania Ayu Kusuma. K D	1	9	32,1429
29	Putu Nova Arianto	1	12	42,8571
30	Putu Sri Laksmi Dewi	1	13	46,4286
31	Putu Widi Saputra	3	22	78,5714
32	Putu Wira Supriadi	1	13	46,4286
<b>Rata-Rata</b>				<b>44,308</b>

**❖ Berpikir Terperinci (*Elaboration*)**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Butir Soal</b>						<b>Skor</b>	<b>Nilai</b>
		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>		
1	Aksara Adi Wikrama	1	1	1	0	0	0	3	12,5
2	Dewa Made Agus Wiratama	3	1	1	3	2	1	11	45,83
3	I Putu Diki Kusumayanto	1	0	1	0	0	0	2	8,333
4	Ida Ayu Komang Diah K. W.	2	1	2	3	1	1	10	41,66
5	Kadek Aditya Saputra	3	2	1	2	1	3	12	50
6	Kadek Listia	1	2	1	3	1	3	11	45,83
7	Kadek Putriyasih	0	1	1	2	1	1	6	25
8	Kadek Riska Yanti	3	2	1	3	1	3	13	54,16
9	Kadek Rosi Ariani	3	1	1	3	1	4	13	54,16
10	Kadek Sri Kusumanadi	1	1	1	0	1	1	5	20,83
11	Kadek Yuni Antari	3	2	1	2	0	0	8	33,33
12	Ketut Apriani	3	4	0	2	3	1	13	54,16
13	Ketut Roki Moktar	1	2	1	0	0	0	4	16,66
14	Ketut Yuliantari Dewi	0	0	0	4	0	0	4	16,66
15	Komang Ariani	0	1	1	3	1	1	7	29,16
16	Komang Darmayasa	4	4	3	0	0	0	11	45,83
17	Komang Doni Ariawan	1	2	1	2	2	0	8	33,33
18	Komang Ena Ariawati	3	1	1	3	2	1	11	45,83
19	Komang Mas Sandriasih	3	1	1	3	1	1	10	41,66
20	Komang Nimas Manik Savitri	3	2	1	3	1	3	13	54,16
21	Luh Dhea Suparwati	3	2	1	0	0	0	6	25
22	Made Okta Kusuma Prasetya	1	2	1	2	2	4	12	50
23	Ni Kadek Devita Anjelina	3	2	1	3	2	1	12	50
24	Nyoman Lola Kaliyana Joti	3	3	1	2	1	1	11	45,83
25	Putu Arsita Dewi	3	4	0	2	3	0	12	50
26	Putu Judika Garbawahna	1	2	0	2	0	0	5	20,83
27	Putu Liana Suciari	3	2	1	3	1	3	13	54,16
28	Putu Nitania Ayu KusumaK.D	1	2	1	3	2	1	10	41,66
29	Putu Nova Arianto	1	1	1	2	2	1	8	33,33
30	Putu Sri Laksmi Dewi	3	1	1	3	2	1	11	45,83
31	Putu Widi Saputra	1	1	1	2	1	4	10	41,66
32	Putu Wira Supriadi	1	1	1	2	1	1	7	29,16
<b>Rata-Rata</b>								<b>38,02</b>	

### Lampiran 4.9 Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor

#### Butir Soal 1

##### Correlations

	S1_K1	S1_K2
S1_K1 Pearson Correlation	1	1.000**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S1_K2 Pearson Correlation	1.000**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

#### Butir Soal 2

##### Correlations

	S2_K1	S2_K2
S2_K1 Pearson Correlation	1	.996**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S2_K2 Pearson Correlation	.996**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

#### Butir Soal 3

##### Correlations

	S3_K1	S3_K2
S3_K1 Pearson Correlation	1	.980**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S3_K2 Pearson Correlation	.980**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 4

#### Correlations

	S4_K1	S4_K2
S4_K1 Pearson Correlation	1	.973**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S4_K2 Pearson Correlation	.973**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 5

#### Correlations

	S5_K1	S5_K2
S5_K1 Pearson Correlation	1	.993**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S5_K2 Pearson Correlation	.993**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 6

#### Correlations

	S6_K1	S6_K2
S6_K1 Pearson Correlation	1	.989**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S6_K2 Pearson Correlation	.989**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 7

#### Correlations

	S7_K1	S7_K2
S7_K1 Pearson Correlation	1	1.000**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S7_K2 Pearson Correlation	1.000**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 8

#### Correlations

	S8_K1	S8_K2
S8_K1 Pearson Correlation	1	.987**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S8_K2 Pearson Correlation	.987**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 9

#### Correlations

	S9_K1	S9_K2
S9_K1 Pearson Correlation	1	.962**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S9_K2 Pearson Correlation	.962**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 10

#### Correlations

	S10_K1	S10_K2
S10_K1 Pearson Correlation	1	.969**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S10_K2 Pearson Correlation	.969**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 11

#### Correlations

	S11_K1	S11_K2
S11_K1 Pearson Correlation	1	1.000**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S11_K2 Pearson Correlation	1.000**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 12

#### Correlations

	S12_K1	S12_K2
S12_K1 Pearson Correlation	1	.989**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S12_K2 Pearson Correlation	.989**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 13

#### Correlations

	S13_K1	S13_K2
S13_K1 Pearson Correlation	1	.937**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S13_K2 Pearson Correlation	.937**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 14

#### Correlations

	S14_K1	S14_K2
S14_K1 Pearson Correlation	1	.979**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S14_K2 Pearson Correlation	.979**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 15

#### Correlations

	S15_K1	S15_K2
S15_K1 Pearson Correlation	1	.994**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S15_K2 Pearson Correlation	.994**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 16

#### Correlations

	S16_K1	S16_K2
S16_K1 Pearson Correlation	1	.976**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S16_K2 Pearson Correlation	.976**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 17

#### Correlations

	S17_K1	S17_K2
S17_K1 Pearson Correlation	1	.997**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S17_K2 Pearson Correlation	.997**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 18

#### Correlations

	S18_K1	S18_K2
S18_K1 Pearson Correlation	1	.996**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S18_K2 Pearson Correlation	.996**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 19

#### Correlations

	S19_K1	S19_K2
S19_K1 Pearson Correlation	1	.997**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S19_K2 Pearson Correlation	.997**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

### Butir Soal 20

#### Correlations

	S20_K1	S20_K2
S20_K1 Pearson Correlation	1	.996**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
S20_K2 Pearson Correlation	.996**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

#### Correlations

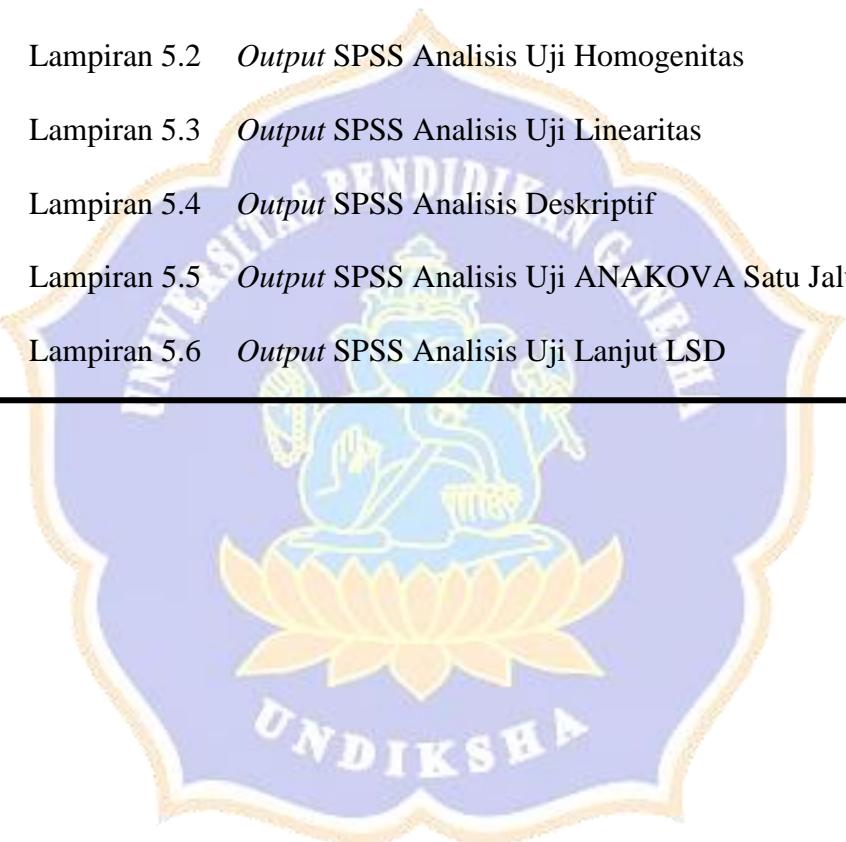
	TOTAL_K1	TOTAL_K2
TOTAL_K1 Pearson Correlation	1	.998**
Sig. (2-tailed)		.000
N	96	96
TOTAL_K2 Pearson Correlation	.998**	1
Sig. (2-tailed)	.000	
N	96	96

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

## **LAMPIRAN V**

### **ANALISIS UJI ASUMSI DAN UJI HIPOTESIS**

- Lampiran 5.1 *Output SPSS Analisis Uji Normalitas*
- Lampiran 5.2 *Output SPSS Analisis Uji Homogenitas*
- Lampiran 5.3 *Output SPSS Analisis Uji Linearitas*
- Lampiran 5.4 *Output SPSS Analisis Deskriptif*
- Lampiran 5.5 *Output SPSS Analisis Uji ANAKOVA Satu Jalur*
- Lampiran 5.6 *Output SPSS Analisis Uji Lanjut LSD*

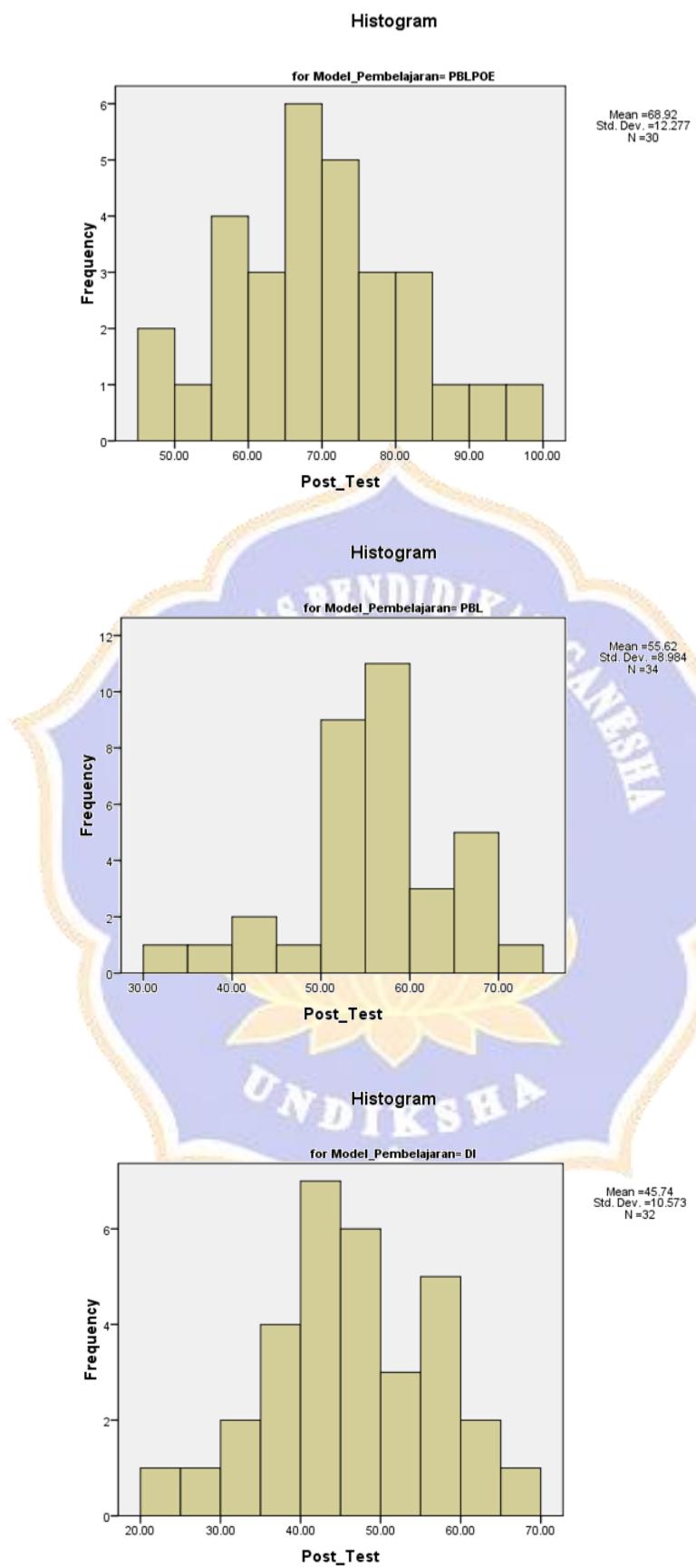


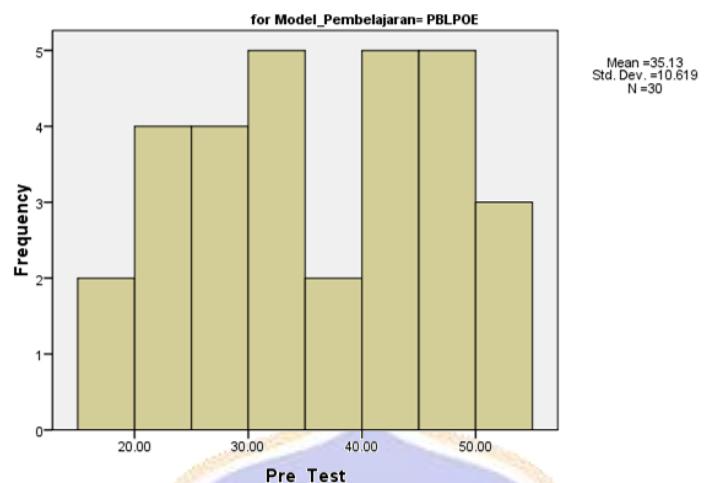
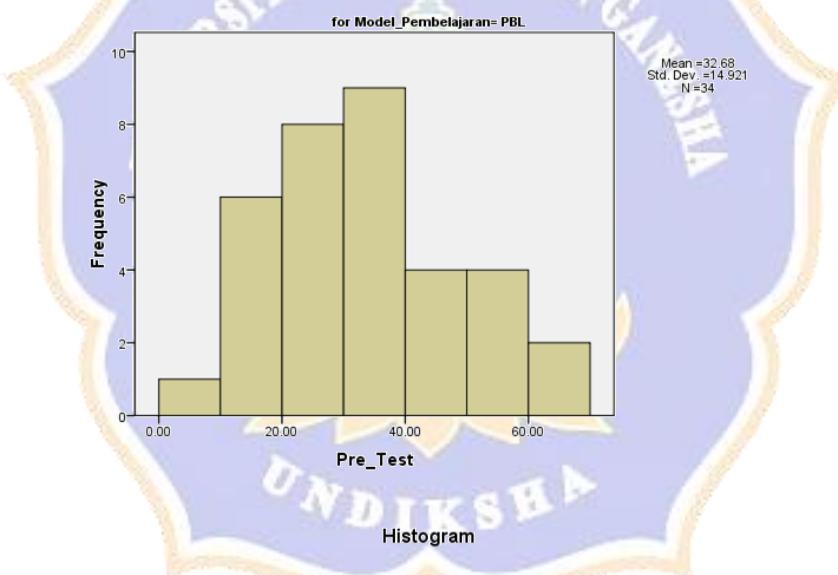
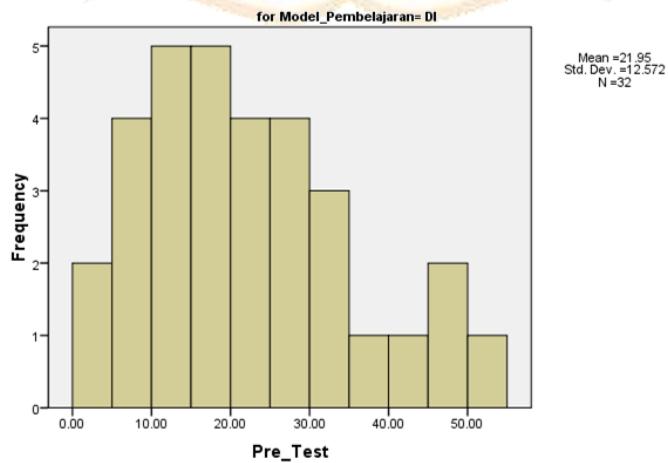
### Lampiran 5.1 Output SPSS Analisis Uji Normalitas

Tests of Normality							
	Model_Pembelajaran	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Post_Test	PBLPOE	.087	30	.200*	.984	30	.919
	PBL	.123	34	.200*	.957	34	.194
	DI	.071	32	.200*	.987	32	.963
Pre_Test	PBLPOE	.132	30	.195	.939	30	.084
	PBL	.102	34	.200*	.964	34	.312
	DI	.101	32	.200*	.950	32	.141
a. Lilliefors Significance Correction							
*. This is a lower bound of the true significance.							

Asumsi yang harus terpenuhi sebelum uji ANAKOVA adalah data variabel berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan program SPSS yang menghasilkan *output* seperti tabel *Test of Normality* di atas. Pengujian *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan untuk melihat normalitas pada seluruh sampel, sedangkan pengujian *Shapiro-Wilk* dilakukan untuk melihat normalitas pada setiap kelompok/kelas.

Kriteria pengujian normalitas adalah nilai signifikansi data pada statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* lebih besar dari 0,05 untuk setiap kelompok perlakuan. Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi data keterampilan berpikir kreatif awal (*pre-test*) dan data keterampilan berpikir kreatif (*post-test*) siswa untuk ketiga kelompok perlakuan (PBL-POE, PBL dan DI) lebih besar dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari kelompok dan sampel yang berdistribusi normal serta telah memenuhi uji asumsi normalitas. Berikut adalah gambar histogram normalitas data *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing kelompok perlakuan.



**Histogram****Histogram****Histogram**

### Lampiran 5.2 Output SPSS Analisis Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Post_Test	Based on Mean	1.288	2	93	.281
	Based on Median	1.341	2	93	.266
	Based on Median and with adjusted df	1.341	2	88.310	.267
	Based on trimmed mean	1.302	2	93	.277
Pre_Test	Based on Mean	1.265	2	93	.287
	Based on Median	1.017	2	93	.366
	Based on Median and with adjusted df	1.017	2	79.206	.366
	Based on trimmed mean	1.200	2	93	.306

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable:Post\_Test

F	df1	df2	Sig.
2.450	2	93	.092

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Pre\_Test + Model\_Pembelajaran

Uji asumsi selanjutnya adalah uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan menggunakan *levene's test of equality of error varience* dengan bantuan program SPSS yang menghasilkan *output* seperti tabel di atas. Kriteria pengujian homogenitas adalah angka signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi (0,05). Berdasarkan tabel *output* SPSS, maka dapat dinyatakan bahwa varian data baik *pre-test* maupun *post-test* antar kelompok perlakuan (PBL-POE, PBL dan DI) adalah homogen dan telah memenuhi uji asumsi homogenitas.

### Lampiran 5.3 *Output* SPSS Analisis Uji Linearitas

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Post_Test * Pre_Test	Between Groups	(Combined)	9592.632	36	266.462	1.697	.035
		Linearity	5283.374	1	5283.374	33.65	.000
		Deviation from Linearity	4309.258	35	123.122	.784	.778
	Within Groups		9261.469	59	156.974		
	Total		18854.102	95			

Uji asumsi yang terakhir adalah uji linearitas. Uji linearitas dilakukan dengan bantuan program SPSS untuk menunjukkan hubungan antara variabel kovariat yaitu keterampilan berpikir kreatif awal (*pre-test*) dengan variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kreatif (*post-test*) bersifat linear. Kriteria pengujian linearitas adalah angka signifikansi “*linearity*” lebih kecil dari 0,05 dan angka signifikansi “*deviation from linearity*” lebih besar dari 0,05.

Berdasarkan *output* SPSS di atas, maka dapat disimpulkan bahwa variabel kovariat yaitu keterampilan berpikir kreatif (*post-test*) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kreatif (*post-test*). Sebaran data pada masing-masing kelompok perlakuan (PBL-POE, PBL dan DI) adalah linear.

**Lampiran 5.4 Output SPSS Analisis Deskriptif**

<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre_Test_PBLPOE	30	16.25	51.25	35.1250	10.61853
Pre_Test_PBL	34	7.50	63.75	32.6838	14.92130
Pre_Test_DI	32	3.75	50.00	21.9531	12.57212
Post_Test_PBLPOE	30	45.00	95.00	68.9167	12.27703
Post_Test_PBL	34	30.00	72.50	55.6250	8.98362
Post_Test_DI	32	22.50	66.25	45.7422	10.57261
Valid N (listwise)	30				



### Lampiran 5.5 Output SPSS Analisis Uji ANAKOVA Satu Jalur

<b>Between-Subjects Factors</b>			
		Value Label	N
Model_Pembelajaran n	1	PBLPOE	30
	2	PBL	34
	3	DI	32

<b>Descriptive Statistics</b>			
Dependent Variable:Post_Test			
Model_Pembelajaran	Mean	Std. Deviation	N
PBLPOE	68.9167	12.27703	30
PBL	55.6250	8.98362	34
DI	45.7422	10.57261	32
Total	56.4844	14.08773	96

<b>Tests of Between-Subjects Effects</b>						
Dependent Variable:Post_Test						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	10178.146 <sup>a</sup>	3	3392.715	35.976	.000	.540
Intercept	31738.734	1	31738.734	336.558	.000	.785
Pre_Test	1823.553	1	1823.553	19.337	.000	.174
Model_Pembelajaran	4894.772	2	2447.386	25.952	.000	.361
Error	8675.955	92	94.304			
Total	325140.625	96				
Corrected Total	18854.102	95				

a. R Squared = .540 (Adjusted R Squared = .525)

Kriteria pengujian pada uji hipotesis ANAKOVA satu jalur adalah nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), maka nilai  $F_{hitung}$  yang diperoleh signifikan yang berarti hipotesis  $H_A$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

### Lampiran 5.6 Output SPSS Analisis Uji Lanjut LSD

Estimates				
Dependent Variable:Post_Test				
Model_Pembelajaran	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
PBLPOE	67.115 <sup>a</sup>	1.820	63.501	70.729
PBL	54.660 <sup>a</sup>	1.680	51.324	57.997
DI	48.456 <sup>a</sup>	1.824	44.833	52.079

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pre\_Test = 29.8698.

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable:Post_Test						
(I) Model_Pembelajaran	(J) Model_Pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
PBLPOE	PBL	12.455*	2.440	.000	7.609	17.301
	DI	18.659*	2.673	.000	13.350	23.968
PBL	PBLPOE	-12.455*	2.440	.000	-17.301	-7.609
	DI	6.204*	2.534	.016	1.172	11.237
DI	PBLPOE	-18.659*	2.673	.000	-23.968	-13.350
	PBL	-6.204*	2.534	.016	-11.237	-1.172

Based on estimated marginal means

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

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

Univariate Tests						
Dependent Variable:Post_Test						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Contrast	4894.772	2	2447.386	25.952	.000	.361
Error	8675.955	92	94.304			

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

Berdasarkan *output* SPSS analisis ANAKOVA satu jalur kita dapat mengetahui bahwa:

- Untuk model PBL-POE dan model PBL,  $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 12,455$
- Untuk model PBL-POE dan model DI,  $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 18,659$
- Untuk model PBL dan model DI,  $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 6,204$

$\alpha$  : Taraf signifikansi = 0,05

N: Jumlah sampel total = 96

a: Jumlah kelompok = 3

$MS\epsilon$ : Mean square error = 94,304

$n_1$ : Jumlah sampel kelompok pertama = 30

$n_2$ : Jumlah sampel kelompok kedua = 34

$n_3$ : Jumlah sampel kelompok ketiga = 32

Maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut:

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-a} \sqrt{MS\epsilon \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3} \right)}$$

$$LSD = t_{\frac{0,05}{2}, 96-3} \sqrt{94,304 \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{34} + \frac{1}{32} \right)}$$

$$LSD = t_{0,025,93} \sqrt{94,304 \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{34} + \frac{1}{32} \right)}$$

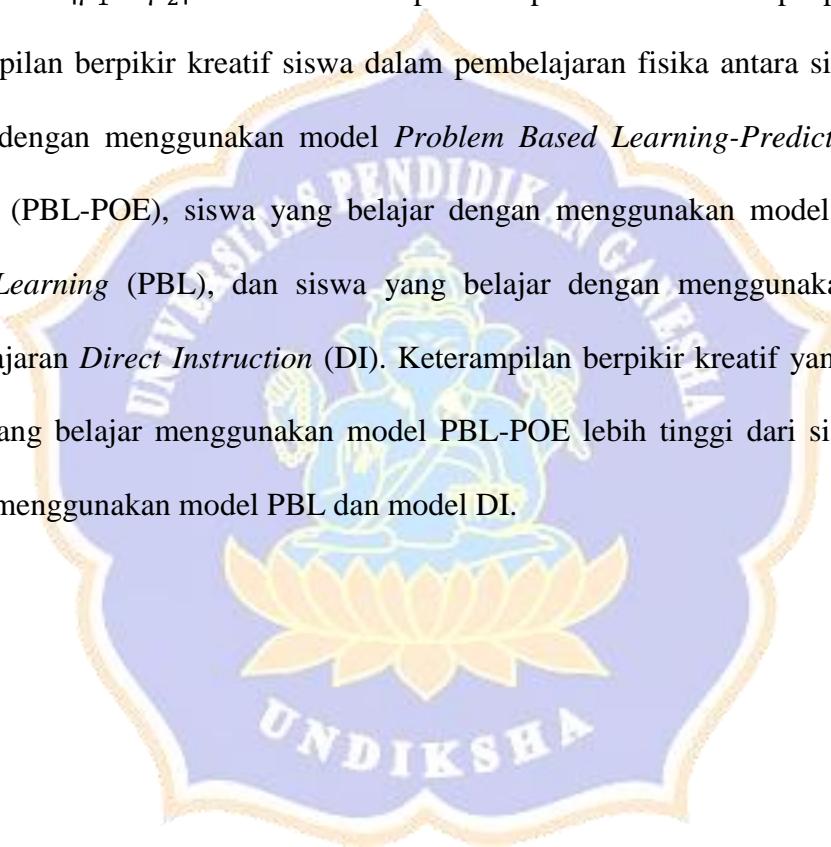
Nilai  $t_{tabel} = t_{(0,025;93)} = 1,98580$

$$LSD = (1,98580) \sqrt{94,304 \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{34} + \frac{1}{32} \right)}$$

$$LSD = 5,91225512$$

Jadi dapat dinyatakan bahwa  $|\mu_1 - \mu_2| > LSD$ .

Berdasarkan kriteria yang digunakan bahwa  $H_A$  diterima dan  $H_0$  ditolak jika harga mutlak  $|\mu_1 - \mu_2| > LSD$ . Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran fisika antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning-Predict Observe Explain* (PBL-POE), siswa yang belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), dan siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* (DI). Keterampilan berpikir kreatif yang dicapai siswa yang belajar menggunakan model PBL-POE lebih tinggi dari siswa yang belajar menggunakan model PBL dan model DI.



## **LAMPIRAN VI**

### **DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENELITIAN**

Lampiran 6.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen

Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

## Lampiran 6.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen

- ❖ Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen di SMA N 1 Seririt Menggunakan *Platform Google Classroom*

The screenshot shows the Google Classroom interface for the class 'Tes XI MIA SMA N 1 Seririt'. At the top, there are tabs for 'Forum', 'Tugas Kelas', 'Anggota', and 'Nilai'. The 'Forum' tab is selected. The main area displays a post from 'sri manis budiasih' with the subject 'Umumikan sesuatu ke kelas Anda' and a timestamp of '4 Feb (Diedit 4 Feb)'. Below this, there are two more posts from the same user, dated '2 Feb'. On the right side of the screen, there are options to 'Pilih tema' and 'Upload foto'.

The screenshot shows the 'Anggota' (Members) page for the class 'Tes XI MIA SMA N 1 Seririt'. The page title is 'Guru' (Teachers), and it lists two members: 'Maryam Maryam' and 'sri manis budiasih'. Below this, the title changes to 'Siswa' (Students), and it lists three students: 'AJENG REVALINA', 'ALLAN PUTU', and 'Ananda Siswanto'. There are filters for 'Tindakan' (Actions), 'A-Z' (Alphabetical order), and '+105 siswa' (More students). A large watermark of the school crest 'MANIKSHA' is visible across the page.

## ❖ Dokumentasi Jawaban Siswa SMA N 1 Seririt

**TES FISIKA SMAN 1 Seririt**

Ditutup 4 Feb

93 | 12

Dikerjakan | Diberikan

Soal Tes Fisika XI MIA SM... PDF

Lihat tugas

Petunjuk Pelaksanaan Tes 7

Diposting tanggal 2 Feb

Penyerahan	File	Jumlah Lampiran
Ajeng Revallina (01) XI_...	3 lampiran	Diserahkan
Allan PUTU	3 lampiran	Diserahkan
Ananda Siswanto	3 lampiran	Diserahkan
Ayu Putri	4 lampiran	Diserahkan
DESAK ASTITI	6 lampiran	Diserahkan
Desak Suarningsih		
Darma Aresta	5 lampiran	Diserahkan
Desak Ambaryani	5 lampiran	Diserahkan
Dewa Wijaya		
GEDE ANANDA		
Gede Mahendra		

+62 858-1283-1322

Sudah dicoba kak 13.40

Menyingronkan saja 13.40

13.43

13.43

13.43

+6

Good👍 Terima kasih 13.53 ✓

Maaf ya kak, dari tadi saya coba untuk kirim tidak bisa 🙏

Ibu Ayu Kade Putri Monika  
OG / XI MIA 3

1. Dari gambar diatas yang melakukan usaha adalah  
 a. menarik kotak  
 c. mendorong kursi roda  
 d. mendorong meja

Yang lain tidak termasuk kegiatan melakukan usaha karena tidak ada perpindahan posisi ( $s=0$ ). Mata disimpulkan bahwa usaha adalah kemampuan seseorang/benda untuk melakukan gaya sehingga benda yang ditenakan gaya tersebut berpindah tempat

Rumus :  $W = F.s$

2. Dik :  $F_A = 50 \text{ N}$   $\rightarrow s=0$   
 $F_R = 20 \text{ N}$   $\rightarrow s = 1 \text{ meter}$

Dit: Usaha terbesar = ...?

Jawab :

A.  $F_A = \text{gaya Andi dengan perpindahan } 0$   
 $W_A = F_A \times S_A = 50 \times 0 = 0 \text{ J}$

b.  $F_R = \text{gaya Rani dengan perpindahan } 1 \text{ meter}$   
 $W_R = F_R \times S_R = 20 \times 1 = 20 \text{ J}$

Jadi disimpulkan usaha Rani (20J) lebih besar dari Andi (0J) karena syarat untuk melakukan usaha adalah adanya perpindahan posisi.

3. Jalan dipegungan dibuat berkelok-kelok karena sesuai dengan prinsip bidang miring untuk memperkecil gaya pada suatu benda yang akan melaluiinya sehingga benda dapat naik keatas tanpa gaya yang berlebihan.

4. - Fenomena energi potensial menjadi kinetik  
 a. buah mangga jatuh dari pohonnya  
 b. buah kelapa jatuh dari pohonnya  
 c. seseorang yang melompat dari gedung dan segala benda yang diam menjadi bergerak

- Fenomena energi kinetik menjadi potensial  
 a. bola basket yang dilempar keatas  
 b. seseorang melempar batu keatas  
 c. bola yang dilempar kemudian ditangkap dan segala benda yang bergerak menjadi diam

5. Dik :  $m = \text{massa carrie dan gerobat}$   
 $u = \text{panjang lintasan}$   
 $E_k$

Dit:  $E_k$  menjadi 4 kali = ...?

Jawab :

Jadi hal yang dapat dilakukan dengan menambahkan massa 4 kali semula/massa 4 kali

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot u^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 4m \cdot u^2 = 4E_k$$

$u = \text{tetap}$

## Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

### ❖ Kegiatan *Pre-Test* di Kelas Eksperimen Pertama (X MIPA 1)

X MIPA 1 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

**PRE TEST FISIKA**

Semua topik Penutup POST TEST BAB 3. Momentum, ... BAB 3. Momentum, ... BAB 2. Usaha dan E... BAB 2. Usaha dan E... BAB 2. Usaha dan E... PRE TEST FISIKA BAB 1. DINAMIKA G... Pertemuan Awal Se...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting tugas baru: PRE TEST FISIKA Tanggal: 26 Feb 12.30

Diposting tanggal 26 Feb  
Kerjakan tes ini sesuai petunjuk tes!

23 21

Disediakan Diberikan

TES FISIKA X MIPA SMAN... PDF

Tambahkan komentar kelas...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting materi baru: Daftar Hadir Pertemuan 8

Diposting tanggal 26 Feb  
Sebelum mulai pembelajaran, ada baiknya kita berdoa terlebih dahulu, hening sejenak di tempat masing-masing, berdoa dipersilahkan.  
Setelah berdoa, silahkan mengisi daftar hadir.

### ❖ Kegiatan *Pre-Test* di Kelas Eksperimen Kedua (X MIPA 2)

X MIPA 2 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

**PRE TEST FISIKA**

Semua topik BAB 4. Gerak Harm... POST TEST FISIKA BAB 3. Momentum, ... BAB 3. Momentum, ... BAB 2. Usaha dan E... BAB 2. Usaha dan E... BAB 2. Usaha dan E... PRE TEST FISIKA BAB 1. DINAMIKA G... Pertemuan Awal Se...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting tugas baru: PRE TEST FISIKA Tanggal: 23 Feb 12.30

Diposting tanggal 23 Feb  
Kerjakan soal ini sesuai petunjuk tes!

25 18

Disediakan Diberikan

TES FISIKA X MIPA SMAN... PDF

Tambahkan komentar kelas...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting materi baru: Daftar Hadir Pertemuan 8

Diposting tanggal 23 Feb  
Sebelum memulai pembelajaran, ada baiknya kita berdoa terlebih dahulu, hening sejenak di tempat masing-masing, berdoa dipersilahkan.  
Setelah berdoa, silahkan mengisi daftar hadir.

### ❖ Kegiatan *Pre-Test* di Kelas Kontrol (X MIPA 3)

X MIPA 3 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

**PRE TEST FISIKA**

Semua topik BAB 4. Gerak Harm... POST TEST BAB 3. Momentum, ... BAB 3. Momentum, ... BAB 2. Usaha dan E... BAB 2. Usaha dan E... BAB 2. Usaha dan E... PRE TEST FISIKA BAB 1. DINAMIKA G... Pertemuan Awal Se...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting tugas baru: PRE TEST FISIKA Tanggal: 22 Feb 09.30

Diposting tanggal 22 Feb  
Kerjakan tes ini sesuai dengan petunjuk tes

22 20

Disediakan Diberikan

TES FISIKA X MIPA SMAN... PDF

Tambahkan komentar kelas...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting materi baru: Daftar Hadir Pertemuan 8

Diposting tanggal 22 Feb  
Selamat pagi adik-adik, silahkan berdoa terlebih dahulu sebelum memulai tes. Lalu isi daftar hadir pada link berikut.

DAFTAR HADIR SISWA

## ❖ Kegiatan Pembelajaran Daring di Kelas Eksperimen Pertama (X MIPA 1)

### 1. Kegiatan Pendahuluan

**Daftar Hadir Pertemuan 13**

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 9 Apr

Selamat siang anak-anak.... Bagaimana kabarnya??? semoga kita selalu dalam keadaan sehat ya....Sebelum memulai pembelajaran, ada baiknya kita berdoa terlebih dahulu, hening sejenak ditempat masing-masing, berdoa dipersilahkan. Setelah berdoa, silahkan mengisi daftar hadir

**DAFTAR HADIR SISWA**  
<https://forms.gle/1G4jEWep9j1JE...>

8 komentar kelas

- gede ardiawan eka citta05 9 Apr  
Selamat siang buk, kabar saya baik,nggih buk
- Ida Ayu Putu Arni Widnyani 9 Apr  
Om swastia Bu , kabar saya baik, iya Bu
- Putu Bertha Agustina Putra 9 Apr  
Selamat siang kak
- NI Putu Erlitayani 9 Apr

**Tujuan Pembelajaran, Motivasi dan Apersepsi**

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 9 Apr

Materi yang akan kita pelajari hari ini adalah tumbukan. Setelah mempelajari materi ini, anak-anak diharapkan mampu mengklasifikasi macam-macam tumbukan, mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan, serta menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan dengan tepat.

Kegiatan pembelajaran pada hari ini adalah menggunakan model *problem based learning-predict observe explain*. Anak-anak merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, dan menyajikan hasil analisis berupa gagasan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan pada LKS. Hasil pemecahan masalah anak-anak akan kita diskusikan bersama secara daring di *google classroom* atau di grup whatsapp.

Penerapan konsep tumbukan bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah konsep tumbukan telah diterapkan dalam sistem peluncuran roket. Konsep tumbukan juga dapat membantu memecahkan permasalahan sehari-hari dalam memprediksi kettinginan pantulan dan lain-lain. Baik, sebagai pertanyaan pembuka, apakah anak-anak pernah memantulkan bola ke lantai? Mengapa tinggi pantulan bola lama kelamaan semakin rendah dan pada akhirnya diam di permukaan lantai? Silahkan tuliskan jawaban kalian di kolom komentar.

Putu Bertha Agustina Putra 9 Apr  
Mengapa tinggi pantulan bola lama kelamaan semakin rendah dan pada akhirnya diam di permukaan lantai? Pada kasus bola yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu, tentunya awalnya bola diam pada ketinggian itu.

$v = 0$  (diam)

$h = h$  (ada ketinggiannya)

sehingga pada awalnya, bola memiliki Energi Potensial dan tidak memiliki Energi Kinetik. Seiring dengan jatuhnya bola, bola akan memiliki kecepatan turun dan lama kelamaan ketika mencapai tanah, bola tolak memiliki ketinggian lagi.

$v = v'$  (ada kecapatannya)

$h' = 0$  (tidak ada ketinggian)

Sehingga dapat disimpulkan bahwa, semakin bola jatuh bebas ke bawah, ENERGI POTENSIALNYA AKAN BERKURANG DAN ENERGI KINETIKNYA AKAN BERTAMBAH

NI Ketut Sri Manis Budiasih 9 Apr  
yaagus sekali jawabannya Bertha, sudah mulai mengaitkan dengan materi energi kinetik yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya

NI Ketut Sri Manis Budiasih 9 Apr  
anak-anak yang lain bagaimana? apakah ada yang memiliki pendapat yang lain

Nama: Kadek Ayu Martin  
No 15  
Ya pernah.  
Karena pada awalnya bola memiliki energi potensial dan tidak memiliki energi kinetik, bola akan memiliki kecepatan turun lama kelamaan ketika mencapai lantai.

Duwik Jayantini 9 Apr  
Nama: Niputu Duwik Jayantini  
No 29  
Saya pernah memantulkan bola ke lantai  
karena pada saat bola berada pada ketinggian bola memiliki energi potensial dan saat dijatuhkan bola akan memiliki energi kinetik yang lama kelamaan bola memiliki pantulan yang berkurang dan akhirnya diam.

NI Ketut Sri Manis Budiasih 9 Apr  
ya bagus sekali Juniti, Ayu dan Duwik, jawabannya sudah cukup tepat. ini menunjukkan kalian bisa mengaitkan materi hari ini dengan materi sebelumnya yaitu energi kinetik

NI Ketut Sri Manis Budiasih 9 Apr  
Baik, ibu akan jelaskan sedikit. Jadi, bola yang dipantulkan lama-kelamaan akan berhenti karena selama terjadi tumbukan energi kinetik yang dimiliki benda semakin berkurang. Jadi semakin banyak tumbukan maka semakin berkurang energi kinetik yang dimiliki bola sehingga pada akhirnya bola tersebut akan diam. energi kinetik bola berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan hal tersebut yang menyebabkan saat memantulkan bola disertai dengan adanya bunyi, apakah bisa dipahami anak-anak?

NI Ketut Sri Manis Budiasih 9 Apr  
ibu tekankan pula, karena ada perubahan energi kinetik menjadi energi bunyi, energi kinetiknya berkurang. energi kinetik berkurang menyebabkan kecepatan bola berkurang pula, sehingga lama kelamaan bola diam

### 2. Kegiatan Inti

2021 Petunjuk Tugas siswa

**LKS 05 X MIPA 1**

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 9 Apr

100 poin

Kerjakanlah  
LKS ini bersama anggota kelompokmu. Ikuti petunjuk pada LKS dan silahkan cari literatur/referensi sebanyak mungkin di buku atau internet. Hasil pemecahan masalah dikumpulkan pukul 11.30 oleh salah satu perwakilan kelompok.

**LKS 05 X MIPA 1.pdf**

8 komentar kelas

Tambahkan komentar kelas...

**YouTube Studio**

Upload Live

Filter

Video

Channel Anda

Ni Ketut Sri Manis Budiasih

Dasbor

**Konten**

Playlist

Analytics

Komentar

Subtitel

Setelan

Kirim masukan

Telusuri konten di channel Anda

 <p>Percoba Tumbukan dan Koefisien R...</p> <p>LKS 05 Materi Tumbukan dan Koefisien Restitusi Kelas X MIPA 1 SMAN 2 Banjar</p> <p>4.43</p>	 <p>Percoba Hukum Kekekalan Momentum...</p> <p>LKS 04 Momentum dan Impuls Kelas X MIPA 1 SMAN 2 Banjar</p> <p>9.28</p>
 <p>Percoba Hukum Kekekalan Energi Mekanik dan Daya Fisika Kelas X MIPA 1 SMAN 2...</p> <p>LKS 03 Hukum Kekekalan Energi Mekanik dan Daya Fisika Kelas X MIPA 1 SMAN 2...</p> <p>5.48</p>	 <p>Percoba Energi</p> <p>LKS 02 Usaha dan Energi Mata Pelajaran Fisika Kelas X MIPA 1 SMAN 2 Banjar</p> <p>13.50</p>
 <p>Percoba Konsep Usaha</p> <p>LKS 01 Usaha dan Energi Fisika Kelas X MIPA 1 SMA N 2 Banjar</p> <p>5.16</p>	

X MIPA 1 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudarini

Petunjuk Tugas siswa

Kembalikan 100 poin

<input type="checkbox"/>	NI PUTU ARISTYA	80
<input type="checkbox"/>	Duwik Jayantini "Good Job anak-anak.. Terim...	85
<input type="checkbox"/>	Ni Putu Erlitayani "Om Swastiastu Ibu Ngg...	80
<input type="checkbox"/>	Komang Juni cahaya	80
<input type="checkbox"/>	Komang Iaksana Kumara	80
<input type="checkbox"/>	Putu Cinta Pradnyani "Good Job anak-anak.. Terim...	55
<input type="checkbox"/>	Made Adi Premania Dwipay...	95

**Komang Widiyatmika** 95/100  
Dinilai (Lihat histori)

LKS 05 X MIPA 1 (9 Apr 2021 11:58:5...  
Gambar

LKS 05 X MIPA 1 (9 Apr 2021 11:59:36...  
Gambar

LKS 05 X MIPA 1 (9 Apr 2021 12:00:2...  
Gambar

LKS 05 X MIPA 1 (9 Apr 2021 12:01:12...  
Gambar

1 komentar pribadi

NI Ketut Sri Manis Budiasih 13 Mei  
Good Job anak-anak...Terima kasih telah berusaha mengerjakan LKS nya, namun tabel pengamatan dan analisis data dari video demonstrasi masih sedikit keliru ya. Untuk lebih memahami materi ini bisa cermati pembahasan LKS yang sudah ibu upload. Infokan nilainya ke anggota kelompok. Tetap semangat belajar ya..

X MIPA 1 (FISIKA)  
+62 812-3936-1696, +62 812-3970-2585, +62 813-3975-8320, +62 817-0312-1037, +62 817-0312-1042, +62 821-4489-0610, +62 8...

Nggih Buk 🌟

Baik anak-anak, karena sudah pukul 11.35 dan banyak kelompok yang mengumpulkan jawaban, mari kita mulai **sesi diskusi** nya 11.36 ✓

Baik, karena anak² lebih cepat berkomunikasi dan berdiskusi di grup WA dibandingkan di kolom komentar google classroom, khusus untuk sesi diskusi pembahasan LKS kita lakukan lagi di Grup WA yaaa.

Baik kita mulai dari soal no 1. Kelompok Erlita dan kawan-kawan dipersilahkan menyampaikan jawabannya 11.36 ✓

+62 878-4174-7040 ~Ni Putu Erlitayani\_MIPA 1  
Baik Buk 🌟 .Dari yang kita lakukan diskusi tadi kita dapat mengetahui bahwa tumbuhan yang terjadi pada saat Reza menemukan peluru ke sebuah balok kayu adalah Tumbuhan Tidak Lenting Sempurna. Tumbuhan tidak Lenting sempurna ini terjadi jika dua benda yang bertumbuhan menyetu dan bergerak secara bersamaan di mana setelah terjadinya tumbuhan maka kedua benda akan bergabung atau menjadi satu.Sekian dari kita Buk 🌟 11.40

Baik bagus sekali Erlita, kelompok yg lain apakah memiliki jawaban yg sama/berbeda? 11.41 ✓

+62 887-0332-2927 ~Bertha  
+62 878-4174-7040 ~Ni Putu Erlitayani\_MIPA 1  
Baik Buk 🌟 .Dari yang kita lakukan diskusi tadi kita dapat mengetahui bahwa tumbuhan vano terjadi pada saat Reza menemukan peluru ke sebuah balok kayu

Ketik pesan

X MIPA 1 (FISIKA)  
+62 812-3936-1696, +62 812-3970-2585, +62 813-3975-8320, +62 817-0312-1037, +62 817-0312-1042, +62 821-4489-0610, +62 8...

TOLONG USULAN: JDO ~Dayu Arm...~  
 $F \times t = m \times (vt - vo) = (0,070) \times (0,010) = vt \times (20 \text{ m/s}) = 0,0007 = 20 \text{ m/s} \cdot Vt = 0,0007 / 20 = vt = 3,5$ .

Jadi peluru bersanggar di balok kayu dan bergerak bersama balok kayu dengan kecepatan 3,5 m/s 11.52

Mohon maaf jika ada kekurangan di jawaban kelompok saya Bu 🌟 11.53

Jawaban kelompok dayu dan kawan-kawan masih keliru yaa.. tapi tidak apa, ibu sangat menghargai pasti kalian sudah berusaha mengerjakannya. Untuk jawaban yg tepat, bisa kalian cermati di file pembahasan yang ibu upload di google classroom yaa 11.53 ✓

+62 887-0332-2927 ~Bertha  
Kelompok saya lain jawabannya buk 11.53

+62 887-0332-2927 ~Bertha  
Ketik pesan 11.54 ✓

+62 887-0332-2927 ~Bertha  
Kelompok saya lain jawabannya buk 11.54 ✓

+62 882-1915-7243 ~duwik

Ketik pesan

### 3. Kegiatan Penutup

X MIPA 1 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

Untuk mengetahui pemahaman kalian, ibu minta anak-anak menyimpulkan pembelajaran kita pada hari ini, silahkan ketikkan di kolom komentar lengkap dengan nama dan no absen.

9 komentar kelas

**Komang Juni cahyana** 9 Apr  
Nama. : Komang Juni Cahyana  
Nomor. :20  
Dari pelajaran hari ini yang dapat saya simpulkan bahwa tumbukan dapat terjadi karena adanya dua benda yang saling menumbuk, tumbukan atau momentum bersifat tetap apabila tidak ada gaya luar yang bekerja.Selain itu energi kinetik dapat berkurang karena energi kinetik diubah kebentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan. Ada 3 jenis sifat lenteng dalam tumbukan:  
1. tumbukan lenteng sempurna (energi kinetiknya tetap)  
2. tumbukan lenteng sebagian (energi kinetiknya berkurang)  
3.tumbukan tidak lenteng (energi kinetiknya hilang atau tidak terdapat energi kinetik)

**Ni Putu Erlitayani** 9 Apr  
NAMA : NI PUTU ERLITAYANI  
NO.ABSEN : 30

Dari pembelajaran yang tadi ibuk berikan tentang sifat kelenting atau elastisitas benda yang bertumbukan dapat kita ketahui 3 jenis tumbukan yaitu tumbukan lenteng sempurna, tumbukan lenteng sebagian dan tumbukan tidak lenteng sama sekali.Dan juga kita mengetahui energi dan juga hukum kekekalan momentum dimana dapat kita semua ketahui Energi Potensial dan juga Energi Kinetiknya .

Dinilai	
	gede ardiawan eka citta05 "Good job.. pertahanakan sem...  82
	NI PUTU ARISTYA "Good job.. pertahanakan sem...  82
	Ni kadek Ayu surya dewi "Bagus, sudah berusaha men...  55 Selesai, terlamb...
	Duwik Jayantini "Bagus, sudah berusaha men...  66
	NI Putu Erlitayani "Om Swastiastu ibuk. Sel...  82
	Ni komang Indra yani "Bagus, sudah berusaha men...  48 Selesai, terlamb...
	Komang Juni cahyana "Good job.. pertahanakan sem...  86

**gede ardiawan eka citta05**  
 3 lampiran Dinilai

**NI PUTU ARISTYA**  
 4 lampiran Dinilai

**Ni kadek Ayu surya dewi**  
 Tugas Rumah 05 (2 M...

**Duwik Jayantini**  
 3 lampiran Dinilai

**NI Putu Erlitayani**  
 6 lampiran Dinilai

**Ni komang Indra yani**  
 2 lampiran Dinilai

**Komang Juni cahyana**  
 4 lampiran Dinilai

**Komang Iksiana Kumara**  
 3 lampiran Dinilai

**Kadek ayu Martini**

**Putu Cinta Pradyanyi**

**Made Adi Premana Dwipayadnya**

**Putu Bertha Agustina Putra**

X MIPA 1 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

### Penutup

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 9 Apr

Terima kasih anak-anak, telah mengikuti pelajaran fisika pada hari ini. Karena kita dibatasi oleh waktu, apabila masih ada yang perlu ditanyakan, bisa kita diskusikan di grup WhatsApp yaa. Pertemuan selanjutnya adalah Penilaian Harian. Silahkan dipelajari lagi materi bab 2 dan bab 3 dirumah. Mari kita tutup pembelajaran hari ini dengan berdoa, hening sejenak ditempat masing-masing, berdoa diperlakukan. Ibu akhiri pembelajaran pada hari ini, sampai jumpa minggu depan. Om santih., santih., santih., Om.

1 komentar kelas

**Ida Ayu Putu Arni Widnyani** 9 Apr  
Iya Bu

Tambahkan komentar kelas... ➤

## ❖ Kegiatan Pembelajaran Daring di Kelas Eksperimen Kedua (X MIPA 2)

### 1. Kegiatan Pendahuluan

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 30 Mar

Selamat siang anak-anak.... Bagaimana kabarnya??? semoga kita selalu dalam keadaan sehat ya.... Sebelum memulai pembelajaran, ada baiknya kita berdoa terlebih dahulu, hening sejenak di tempat masing-masing, berdoa diperlakukan. Setelah berdoa, silahkan mengisi daftar hadir

 DAFTAR HADIR SISWA  
<https://forms.gle/1G4jEWep9j1jE...>

6 komentar kelas

Ovi Irnayani 30 Mar  
Om suastia buk  
Saya sudah absen ✋

KADEK ADINDA SRI PRADEWI 30 Mar  
Saya sudah absen

NI Ketut Sri Manis Budiasih 30 Mar  
yaa bagus anak-anak, sekarang silahkan coba dijawab pertanyaan pembukanya

Komang dinda Budi swari 30 Mar  
KOMANG PUTRI WIDIANTARI  
22  
X MIPA 2  
IJIN tidak bisa mengikuti pelajaran karena ada upacara agama

Materi yang akan kita pelajari hari ini adalah tumbukan. Setelah mempelajari materi ini, anak-anak diharapkan mampu mengklasifikasi macam-macam tumbukan, mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan, serta menganalisis koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan dengan tepat.

Kegiatan pembelajaran pada hari ini adalah menggunakan model problem based learning, anak-anak merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis dan menyajikan gagasan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan pada LKS. Anak-anak dapat melakukan penyelidikan dengan mencari informasi di berbagai sumber. Hasil pemecahan masalah anak-anak akan kita diskusikan bersama secara daring di google classroom atau di WhatsApp. Mempelajari konsep tumbukan seperti mempelajari aktivitas kita sehari-hari, kita dapat memecahkan permasalahan sehari-hari menerapkan konsep tumbukan. Baik, sebagai pertanyaan pembuka, apakah anak-anak pernah memantulkan bola ke lantai? Mengapa tinggi patahannya bola lama kelamanya semakin rendah dan pada akhirnya diam di permukaan lantai? Silahkan tuliskan jawaban kalian di kolom komentar.

13 komentar kelas

Rayi Candarasmi 30 Mar  
Ni Made Rayi Candarasmi Ajenar  
27  
karena energinya diserap oleh material bola itu dan juga diserap oleh proses gesekan bola dengan udara

NI Ketut Sri Manis Budiasih 30 Mar  
good job Rayi, sudah benar berpendapat

NI Ketut Sri Manis Budiasih 30 Mar  
namun jawabannya masih sedikit keliru yaa... anak-anak yang lain bagaimana? apakah ada yang mau memberikan pendapat lagi?

KADEK ADINDA SRI PRADEWI 30 Mar  
Karena bola mengalami gaya gesek (bergesek dengan lantai) pada lantai sehingga lama kelamanya bola akan berhenti (pengaruh gaya dapat mengubah arah/menghentikan benda).

Komang Ayu Safitri 30 Mar  
Karena selama terjadinya tumbukan energi kinetik yang dimiliki benda semakin berkurang. Jadi semakin banyak temukan maka semakin berkurang energi kinetik yang dimiliki sehingga pada akhirnya bola tersebut akan diam

NI Ketut Sri Manis Budiasih 30 Mar  
jawabannya sudah mulai semakin lengkap ya, untuk dinda jawabannya masih sedikit keliru yaa

NI Ketut Sri Manis Budiasih 30 Mar  
yaa tetap sekali ayu, jadi energi kinetik bola berkurang karena sebagian energi kinetik dibahub ke bentuk energi kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan, hal tersebutlah yang menyebabkan saat memantulkan bola disertai dengan adanya bunyi, apakah bisa dipahami anak-anak?

Komang Meitri Sinta Paramitha 30 Mar  
Nama : Komang Meitri Sinta Paramitha  
No : 21  
Karena saat pemantulan bola yang lama energi kinetik bola semakin berkurang. Pada tumbukan tersebut, lantai tetap diam sebelum dan sesudah terjadinya tumbukan antara bola

NI Ketut Sri Manis Budiasih 30 Mar  
ibu tekanan pula, karena ada perubahan energi kinetik menjadi energi bunyi, energi kinetiknya berkurang. energi kinetik berkurang menyebabkan kecepatan bola berkurang pula, sehingga lama kelamanya bola diam

## 2. Kegiatan Inti

**LKS 05 X MIPA 2**

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 30 Mar  
100 poin Tenggat: 30 Mar 11.35

Kerjakanlah LKS ini bersama anggota kelompok mu. Ikuti petunjuk pada LKS dan silahkan cari literatur/ referensi sebanyak mungkin di buku atau internet. Hasil pemecahan masalah dikumpulkan pukul 11.35 oleh salah satu perwakilan kelompok.

LKS 05 X MIPA 2.pdf PDF

Komentar kelas

Tambahkan komentar kelas... ▶

X MIPA 2 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

		Petunjuk	Tugas siswa
<a href="#">Kembalikan</a>	<a href="#">✉️</a>	100 poin	
	Komang Ayu Saffri "Good Job anak-anak.. Terim... 80 Selesai, terlamb...		Raiyi Candrasmi Tidak ada lampiran Dinilai
	Rayi Candrasmi 80 Selesai, terlamb...		Kadek Dhea Ayu Tantri LKS 05 X MIPA 2 (30 ... Dinilai
	Kadek Dhea Ayu Tantri "jawabannya sudah dikumpulk... 80 Selesai, terlamb...		Kadek Diah Purnama Sari 2 lampiran Dinilai
	Kadek Diah Purnama Sari "Good Job anak-anak.. Terim... 80 Selesai, terlamb...		Gusti Ayu Fifiана Tidak ada lampiran Dinilai
	Gusti Ayu Fifiана 70 Selesai, terlamb...		Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti LKS 05 X MIPA 2 (30 ... Dinilai
	Ida Ayu Ketut Cinta Ariyanti "Baik buk ✅ 50 Selesai, terlamb...		Komang Meitri Sinta Paramitha fisika.pdf Dinilai
	Komang Meitri Sinta Para... "Baik kak, terimakasih! ✨ 80 Selesai, terlamb...		Desak Komang Sugartini 2 lampiran Dinilai
	Desak Komang Sugartini 70		

FISIKA X MIPA 2  
Siswa, +62 812-3792-8665, +62 813-3897-1197, +62 815-5887-5549, +62 817-0327-2861, +62 819-3534-0470, +62 821-4554-1624,...

**Anda**  
Menurut kelompok diah purnama sari jawaban untuk pertanyaan pertama, tumbuhan apakah itu ???

Saya perwakilan kelompok diah purnama sari akan menjawab pertanyaan no 1

Nama:Kadek Diah Purnama Sari  
Absen:15.  
Kelas:X MIPA 2

Jenis tumbuhan yang terjadi adalah tumbuhan tidak lenting sama sekali,karena sesaat sesudah tumbuhan kedua gerbang kereta api tersambung

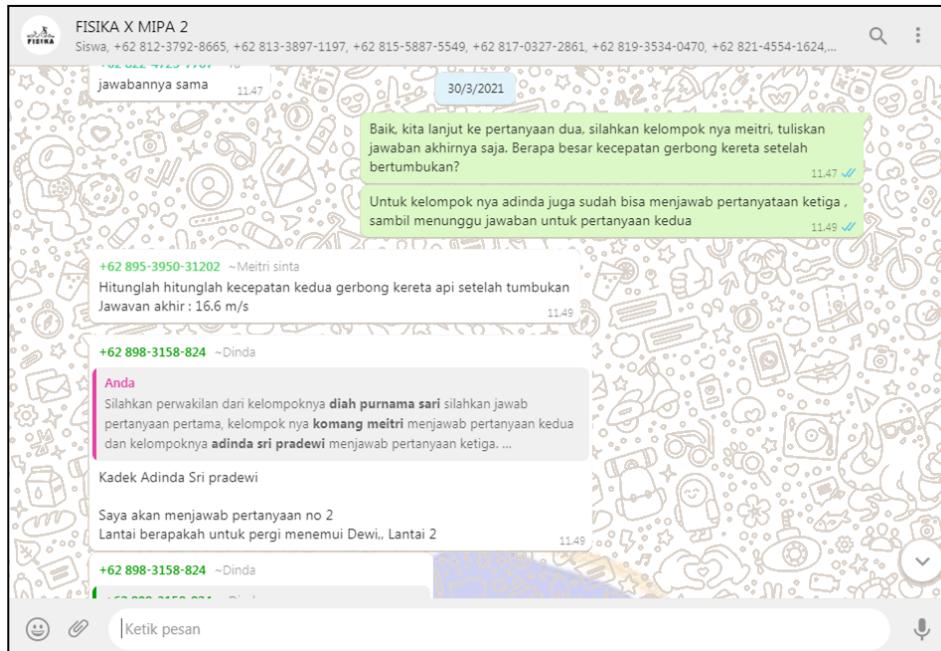
+62 877-9102-6109 ~Diah Purnama ✨  
Saya perwakilan kelompok diah purnama sari akan menjawab pertanyaan no 1

Yaaa tepat sekali **100**

Apakah ada kelompok yg memiliki jawaban berbeda?

+62 822-4725-7767 ~ra-  
tidak buk

Ketik pesan



### 3. Kegiatan Penutup

X MIPA 2 FISIKA TP 2020/2021 Luh Putu Yuni Sudiarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

BAB 3 Vektor  
Bab 2. Besaran Fisik...  
Bab 1. Hakikat Fisik...  
Daftar Hadir  
Apakah itu fisika ?

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting materi baru: Simpulan

Diposting tanggal 30 Mar

Pembelajaran kita pada hari ini sudah cukup lancar, mohon keaktifannya lagi saat diskusi untuk pertemuan selanjutnya ya, agar LKS dapat waktunya kerjakan dengan tim, satu orang kerjakan satu soal. Ibu berikan penekanan materi bahwa berdasarkan sifat kelempengan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lengting sempurna, tumbukan lengting sebagian dan tumbukan tidak lengting sama sekali. Setiap jenis tumbukan memiliki karakteristiknya masing-masing. Memadukan konsep hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum yang sebelumnya telah kita pelajari dapat membantu memecahkan permasalahan tumbukan dalam kehidupan sehari-hari. Setiap jenis tumbukan memiliki koefisien kelempengannya masing-masing.  
Untuk mengenali pemahaman kalian, tau minta anak-anak menyimpulkan pembelajaran kita pada hari ini, silahkan ketikan di kolom komentar lengkap dengan nama dan no absen

9 komentar kelas

Komang Meitri Sinta Paramitha 30 Mar  
Nama : Komang Meitri Sinta Paramitha  
No : 21  
Kelas: X MIPA 2

Kesimpulannya  
Tumbukan di bedakan menjadi 3 jenis yaitu :  
Tumbukan lengting sempurna ialah tumbukan yang energi kinetiknya kekal . Pada tumbukan lengting sempurna ini, energi kinetik total antara dua benda sebelum dan setelah tumbukan adalah bernilai sama. Kesimpulannya dalam hal ini, berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi. Tumbukan lengting sebagian ialah tumbukan antara dua benda yang jumlah energi kinetiknya sesudah terjadi tumbukan, lebih leciid dibandingkan dengan jumlah energi kinetiknya sebelum terjadi tumbukan

X MIPA 2 FISIKA TP 2020/2021 Luh Putu Yuni Sudiarini

Kembalikan Petunjuk Tugas siswa

100 poin

<input type="checkbox"/> KOMANG ROMI ARIAWAN "Bagus, sudah berusaha men...	62
<input type="checkbox"/> IDA AYU KADE ARISIANI "Bagus, sudah berusaha men...	67
<input type="checkbox"/> Kadek Ayu Adnyani "Good job.. pertahankan sem...	80 Selesai, terlambat
<input type="checkbox"/> Komang Ayu Safitri "Good job.. pertahankan sem...	69
<input type="checkbox"/> Komang dinda Budi swari "Good job.. pertahankan sem...	74
<input type="checkbox"/> Rayi Candrasmi "Good job.. pertahankan sem...	82
<input type="checkbox"/> Kadek Diah Purnama Sari "Good job.. pertahankan sem...	82
<input type="checkbox"/> Putu Wahyu Diayu Wedani "Good job.. pertahankan sem...	82 Selesai, terlambat

Tugas Rumah 05

0 Diserahkan 18 Diberikan 25 Dinilai

Dinilai

 2 lampiran Dinilai	 2 lampiran Dinilai	 3 lampiran Dinilai	 2 lampiran Dinilai

X MIPA 2 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

## Penutup

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 30 Mar

Terima kasih anak-anak, telah mengikuti pelajaran fisika pada hari ini. Karena kita dibatasi oleh waktu, apabila masih ada yang perlu ditanyakan, bisa kita diskusikan di grup WhatsApp yaa. Pertemuan selanjutnya adalah Penilaian Harian. Silahkan dipelajari lagi materi bab 2 dan bab 3 dirumah. Mari kita tutup pembelajaran hari ini dengan berdoa, hening sejenak ditempat masing-masing, berdoa diperbolehan. Ibu akhir pembelajaran pada hari ini, sampai jumpa minggu depan. Om santih, santih, santih, Om.

4 komentar kelas

-  Komang Meitri Sinta Paramitha 30 Mar  
Baik buk , terimakasih
-  Ovi Irrayani 30 Mar  
Nggih buk  
Terima kasih 
-  KADEK ADINDA SRI PRADEWI 30 Mar  
Baik buk terima kasih
-  GEDE ARYA FERDIAN PRADIVA 30 Mar  
Baik buk

## ❖ Kegiatan Pembelajaran Daring di Kelas Kontrol (X MIPA 3)

### 1. Kegiatan Pendahuluan

#### Daftar Hadir Pertemuan 13

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 5 Apr

Selamat pagi anak-anak... Bagaimana kabarnya? semoga kita selalu dalam keadaan sehat ya... Sebelum memulai pembelajaran, ada baiknya kita berdoa terlebih dahulu; hening sejenak ditempat masing-masing, berdoa diperbolehan. Setelah berdoa, silahkan mengisi daftar hadir

  
**DAFTAR HADIR SISWA**  
<https://forms.gle/164jEWep9j1E...>

22 komentar kelas

-  Luh Dhea Suparwati 5 Apr  
Selamat pagi buk  
Saya sudah absen
-  Pt. Liana Suciari 5 Apr  
Baik buk  
Saya sudah absen
-  Komang Ariani 5 Apr  
Saya sudah absen buk

#### Tujuan Pembelajaran, Motivasi dan Apersepsi

Ni Ketut Sri Manis Budiasih • 5 Apr

Materi yang akan kita pelajari hari ini adalah tumbukan. Setelah mempelajari materi ini, anak-anak diharapkan mampu mengklasifikasi macam-macam tumbukan, mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk setiap jenis tumbukan, serta menganalisis Koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan dengan tepat.

Kegiatan pembelajaran pada hari ini adalah menggunakan model *direct instruction*, anak-anak menyajikan hasil analisis berupa gagasan penyelesaian masalah yang diberikan pada LKS. Anak-anak dapat mencari informasi di berbagai sumber. Hasil pemecahan masalah anak-anak akan kita diskusikan bersama secara daring di *google classroom* atau grup *WhatsApp*.

Konsep tumbukan bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah konsep tumbukan telah diterapkan dalam sistem peluncuran roket. Konsep tumbukan juga dapat membantu memecahkan permasalahan sehari-hari dalam memprediksi ketinggian pantulan dan lain-lain. Baik, sebagai pertanyaan pembuka, apakah anak-anak pernah memantulkan bola ke lantai? Mengapa tinggi pantulan bola lama kelamaan semakin rendah dan pada akhirnya diam di permukaan lantai? Silahkan tuliskan jawaban kalian di kolom komentar.

Pt. Liana Suciari 5 Apr  
Nama: Putu Liana Suciari  
No. : 30

Pernah Koefisien restitusi merupakan suatu konstanta yang menyertai dua benda ketika mengalami tumbuhan. Koefisien restitusi dalam peristiwa tumbukan menunjukkan jenis tumbukan dua benda. Hal tersebut dikarenakan kecepatan benda yang jatuh bebas sangat ditentukan oleh ketinggian benda dan percepatan gravitasi bumi.

Riska Yanti 5 Apr  
Nama:kadek riska yanti  
No:8  
Karena tidak ada pantulan lagi , itu menyebabkan bola yg tdi nya semakin tinggi tiba tiba rendah karena tidak ada nya pantulan

Luh Dhea Suparwati 5 Apr  
Pernah,  
Dari awal bola yang dipantulkan,pantulan nya tinggi.Tapi jika lama kelamaan pantulan bola mulai rendah.Karena pantulan yang terjadi pada bola saat dipantulkan ke lantaini terjadi karena adanya udara dalam bola.

Putu nova Arianto 5 Apr  
Nama:Putu Nova Arianto  
No:32

Karena tidak ada pantulan sehingga bola yg di tinggi sehingga menjadi rendah

NI Ketut Sri Manis Budiasih 5 Apr  
Bagus sekali anak-anak, sudah banyak yang memberikan argumen, namun jawabannya masih belum tepat.

## 2. Kegiatan Inti

The screenshot shows a Microsoft PowerPoint slide titled "TUMBUKAN". The slide features a large image of a pool table with several balls. Above the image is the text "TUMBUKAN" in a stylized font. In the top corners are the logos of the University of Pendidikan Ganesha. The slide also includes a blue arrow pointing right and the text "Oleh: Ni Ketut Sri Manis Budiasih". The left side of the screen shows a thumbnail view of six other slides.

The screenshot shows a Google Classroom assignment titled "LKS 05" for the class "X MIPA 3 FISIKA TP 2020/2021". The assignment is due by April 5 at 08:35. It contains a PDF file named "LKS 05 X MIPA 3.pdf". Below the assignment, there is a section for "Komentar kelas" (class comments) which is currently empty. The background features a decorative banner with the text "X MASA PENGETAHUAN GANESHA".

The screenshot shows a Google Classroom assignment titled "LKS 05" for the class "X MIPA 3 FISIKA TP 2020/2021". The assignment has been graded with a total score of 36. The grade breakdown is: Diserahkan 0, Diberikan 36, and Dinilai 5. The "Dinilai" section lists five students with their scores: Putu Judika Garbawarna (30), Putu diki Kusuma yanto (30), Kadek Listia (0), Putu Nitania Ayu Kusuma, KD (50), and Pt. Liana Suciari (30). Each student entry includes a small image and a link to their submission. The background features a decorative banner with the text "X MASA PENGETAHUAN GANESHA".

Fisika X MIPA<sup>4</sup>  
+62 812-3656-7065, +62 812-3963-2650, +62 818-0567-0770, +62 819-1833-4050, +62 819-4494-3176, +62 819-4938-8925, +62 8...

+62 853-3832-5201 ~Liana  
Nama klp:  
1. Liana  
2. Putri  
3. Sari  
4. Sandrasih  
5. Diah  
1.Tumbukan sempurna  
2. a.  $V_1 = 200\text{m/s}$   
b.  $V_2 = 400\text{ m/s}$   
3. a. ....  
b. ... cm  
08.43

+62 857-9261-4776 ~Luh dhea suparwati  
Nama kelompok:  
Dhea,ita,ena dan srik  
1.Tumbukan lengting tidak sempurna  
2.a.  
b.  $801 < 399$   
3. a.1000  
b.800 cm  
Maaf buk kalo ada yang salah 08.44

Fisika X MIPA<sup>4</sup>  
+62 812-3656-7065, +62 812-3963-2650, +62 818-0567-0770, +62 819-1833-4050, +62 819-4494-3176, +62 819-4938-8925, +62 8...

+62 853-3832-5201 ~Liana  
Baik buk, TERIMAKASIH 08.45

+62 896-9622-4997 ~Arsita  
Nama klp:  
1.Arsita  
2.listia  
3.Apriani  
4.Savtri  
5.Linda  
1.Tumbukan lengting tidak sempurna  
2.a. $v_1 - v_2 = -16 \text{ m/s}$   
b.  
3.a.  
b. 08.46

+62 857-9261-4776 ~Luh dhea suparwati  
Nama kelompok:  
Dhea,ita,ena dan srik 08.46

Fisika X MIPA<sup>4</sup>  
+62 812-3656-7065, +62 812-3963-2650, +62 818-0567-0770, +62 819-1833-4050, +62 819-4494-3176, +62 819-4938-8925, +62 8...

+62 857-9261-4776 ~Luh dhea suparwati  
Anda  
Untuk kelompok dhea dan kawan-kawan, no 1 sudah tepat 08.46 ✓  
Namun untuk no 2 dan 3 masih keliru yaa. Ibu akan tetap melihat langkah-langkah pengerjaannya 08.47

+62 853-3832-5201 ~Liana  
Baik buk 08.47

+62 896-9622-4997 ~Arsita  
Nama klp:  
1.Arsita  
2.listia...  
Untuk kelompok arsita dan kawan-kawan.  
No 1 sudah tepat 08.48 ✓  
No 2 a itu kan 2 yg ditanyakan. vA dan vB , jawaban -16 m/s itu v' yg A atau B yg kamu makaukan arsita! 08.48

Semua siswa

Urutkan berdasarkan status

Diserahkan

<input type="checkbox"/> Kadek Yuni Antari	___/100
<input type="checkbox"/> Ketut Apriani	___/100
<input type="checkbox"/> Putu nova Arianto Nama:Putu Nova Arianto No:...	___/100
<input type="checkbox"/> PUTU ARSITA DEWI	___/100
<input type="checkbox"/> Putu diki Kusuma yanto	___/100 Selesai, terlamb...

**Pelatihan Lanjutan**

**8** **33**  
Diserahkan Diberikan

Semua

Kadek Yuni Antari 12 Apr  
Nama:Kadek Yuni Antari  
No:11  
Kecepatan keranjang A sebesar  $16 \text{ m/s}$  dan kecepatan keranjang B sebesar  $8 \text{ m/s}$  setelah tumbukan

Balas

Ketut Apriani 11 Apr  
nama : Ketut Apriani  
no :12  
  
jika tumbukan yang terjadi adalah tumbukan tidak lengting sama sekali pada kedua keranjang telah didapatkan hasil sebesar  $74 \text{ m/s}$ .  
Karena di dalam rumus tumbukan tidak lengting sama sekali  $V_1 = V_2 = V'$   
jadi besar kecepatan keranjang adalah sama yaitu  $74 \text{ m/s}$ .

### 3. Kegiatan Penutup

Kembalikan 100 poin

	NAMA SISWA	PENILAIAN
<input type="checkbox"/>	Ni Ketut Sri Manis Budasih	80
<input type="checkbox"/>	Putu diki Kusuma yanto	82
<input type="checkbox"/>	Kadek Listia	77
<input type="checkbox"/>	Komang nimas manik savitri	72
<input type="checkbox"/>	Kadek Putriyash	82
<input type="checkbox"/>	Putu Nitania Ayu Kusuma...	80
<input type="checkbox"/>	Komang mas Sandriasih	82
<input type="checkbox"/>	Pt. Liana Suciali	82
<input type="checkbox"/>	Riska Yanti	

**Tugas Rumah 05**

0	25	16
Diserahkan	Diberikan	Dinilai

Dinilai

Kadek Yuni Antari  
2 lampiran Dinilai

Ketut Apriani  
2 lampiran Dinilai

Komang Ariani  
2 lampiran Dinilai

Putu nova Arianto  
2 lampiran Dinilai

PUTU ARSITA DEWI  
2 lampiran Dinilai

Luh Dhea Suparwati  
2 lampiran Dinilai

Nyoman Iola Kaliyana joti  
2 lampiran Dinilai

Made Okta Kesuma Prasetya  
2 lampiran Dinilai

X MIPA 3 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudarini

**Penutup**  
Ni Ketut Sri Manis Budasih - 5 Apr

Terima kasih anak-anak, telah mengikuti pelajaran fisika pada hari ini. Karena kita dibatasi oleh waktu, apabila masih ada yang perlu ditanyakan, bisa kita diskusikan di grup WhatsApp ya. Pertemuan selanjutnya adalah Penilaian Harian. Silahkan dipelajari lagi materi bab 2 dan bab 3 dirumah. Mari kita tutup pembelajaran hari ini dengan berdoa, hening sejenak ditempat masing-masing, berdoa dipersilahkan ibu akhir pembelajaran pada hari ini, sampai jumpa minggu depan. Om santi, santi, santih, Om.

7 komentar kelas

- Putu nova Arianto - 5 Apr  
Om Santi Santi Santi om
- Komang Ariani - 5 Apr  
Baik buk  
Om Shanti Shanti Shanti om
- Komang mas Sandriasih - 5 Apr  
Baik buk  
Om Santi Santi Santi om
- PUTU ARSITA DEWI - 5 Apr

#### ❖ Kegiatan Pembelajaran Luring



❖ Kegiatan *Post-Test* di Kelas Eksperimen Pertama (X MIPA 1)

X MIPA 1 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

### POST TEST

Semua topik

Penutup

**POST TEST**

BAB 3. Momentum, ...

BAB 3. Momentum, ...

BAB 2. Usaha dan E...

BAB 2. Usaha dan E...

BAB 2. Usaha dan E...

PRE TEST FISIKA

BAB 1. DINAMIKA G...

Pertemuan Awal Se...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting tugas baru: Ulangan Harian 2 dan 3

Diposting tanggal 30 Apr  
Kerjakanlah semua soal pada tes berikut dengan tepat!

25 | 19  
Diserahkan Diberikan

TES FISIKA X MIPA SMAN... PDF

Tambahkan komentar kelas...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting materi baru: Daftar Hadir Pertemuan 14

Diposting tanggal 30 Apr  
Selamat siang anak-anak... Bagaimana kabaranya setelah libur hari raya selama 2 minggu? Ibu harap kita selalu dalam keadaan sehat dan bahagia. Selain itu Ulangan Bab 2 dan Bab 3, semoga kita berdoa berlebih dulu agar anak-anak diberi makanan yang seimbang dalam mengerjakan soal-hening sejenak ditempat/masing-masing.

❖ Kegiatan *Post-Test* di Kelas Eksperimen Kedua (X MIPA 2)

X MIPA 2 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

### POST TEST FISIKA

Semua topik

BAB 4. Gerak Harm...

**POST TEST FISIKA**

BAB 3. Momentum, ...

BAB 3. Momentum, ...

BAB 2. Usaha dan E...

BAB 2. Usaha dan E...

BAB 2. Usaha dan E...

PRE TEST FISIKA

BAB 1. DINAMIKA G...

Pertemuan Awal Se...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting tugas baru: Post Test Fisika

Diposting tanggal 6 Apr (Diedit 28 Apr)  
Jawablah soal-soal berikut dengan tepat!

30 | 13  
Diserahkan Diberikan

TES FISIKA X MIPA SMAN... PDF

Tambahkan komentar kelas...

Ni Ketut Sri Manis Budiasih memposting materi baru: Daftar Hadir Pertemuan 14

Diposting tanggal 6 Apr  
Selamat siang anak-anak... Bagaimana kabarnya?? semoga kita selalu dalam keadaan sehat ya... Sebelum mulai menjawab tes, ada baiknya kita berdoa berlebih dulu. hening seluruh kelas tempat masing-masing. semoga dipertolongan Tuhan. Setelah baca doa.

❖ Kegiatan *Post-Test* di Kelas Kontrol (X MIPA 3)

X MIPA 3 FISIKA TP 2020/2021  
Luh Putu Yuni Sudiarini

Forum Tugas Kelas Anggota Nilai

### POST TEST

PTS

REMIDI

PENILAIAN AKHIR S...

BAB 6 Gerak Meling...

BAB 5 Gerak Parabo...

BAB 4 GERAK LURUS

BAB 3 Vektor

BAB 2 Besaran Fisik...

BAB 1. Hakikat Fisik...

Mengenal fisika

Ulangan Harian 2 dan 3 (Post Test) 1

Tanggal: 26 Apr 09.30

Diposting tanggal 26 Apr  
Jawablah seluruh pertanyaan pada tes dengan tepat!

25 | 17  
Diserahkan Diberikan

TES FISIKA X MIPA SMAN... PDF

1 komentar kelas

Lihat tugas

Daftar Hadir Pertemuan 14 18

Diposting tanggal 26 Apr

## **LAMPIRAN VII**

### **SURAT ADMINISTRASI PENELITIAN**

Lampiran 7.1 Surat Keterangan Melaksanakan Uji Coba Instrumen

Lampiran 7.2 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



## Lampiran 7.1 Surat Keterangan Melaksanakan Uji Coba Instrumen



### SURAT KETERANGAN NO. 800/103.8/SMAN1Seririt/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Gde Suparta, S.Pd.M.Pd  
NIP : 19660720 199002 1 003  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

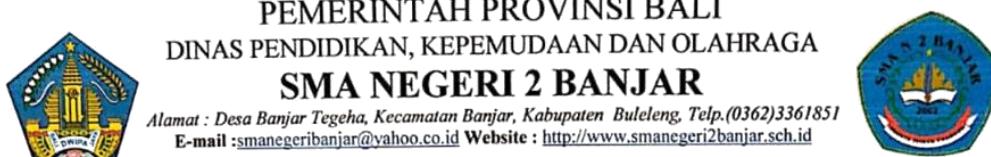
Nama : Ni Ketut Sri Manis Budiasih  
NIM : 1713021034  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jurusan : Fisika dan Pengajaran IPA  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas : Pendidikan Ganesha

Telah melaksanakan Uji Coba Instrumen untuk Skripsi pada tanggal 4 Februari 2021 di kelas XI MIA 1, XI MIA 2, dan XI MIA 3 dengan Judul Penelitian: Pengaruh Model *Problem Based Learning-Predict Observe Explain* (PBL-POE) secara Daring terhadap Ketrampilan Berpikir Kreatif Fisika Siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Banjar

Demikian surat keterangan ini saya buat, agar dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.



## Lampiran 7.2 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



### SURAT KETERANGAN

No. 422/090.01/SMAN2 BANJAR/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 2 Banjar. Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	Ni Ketut Sri Manis Budiasih
NIM	:	1713021034
Program Studi	:	Pendidikan Fisika
Jurusan	:	Fisika dan Pengajaran IPA
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas	:	Pendidikan Ganesha

Memang benar mahasiswa tersebut di atas telah melakukan penelitian pada tanggal 22 Februari 2021 sampai dengan 30 April 2021 di kelas X MIPA 1, X MIPA 2 dan X MIPA 3 dengan Judul Penelitian: Pengaruh Model *Problem Based Learning- Predict Observe Explain* (PBL-POE) secara Daring terhadap keterampilan Berpikir Kreatif Fisika Siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Banjar.

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

SMA Negeri 2 Banjar, 4 Mei 2021  
 Kepala SMA Negeri 2 Banjar  
  
**I Gede Damar, S.Pd, M.Ag**  
 NIP. 19761216 198804 1 001

## **RIWAYAT HIDUP**



Ni Ketut Sri Manis Budiasih lahir di Kalianget pada tanggal 26 Mei 1999. Penulis lahir dari pasangan suami istri Made Sumadia dan Made Namini. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Saat ini penulis tinggal di Banjar Dinas Kelodan, Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Kalianget dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Banjar dan lulus pada tahun 2014. Tahun 2017 penulis lulus sekolah menengah atas dari SMA Negeri 2 Banjar dan melanjutkan pendidikan Strata 1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha. Tahun 2021 pada semester akhir, penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning-Predict Observe Explain* terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Fisika Siswa Kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Banjar”. Selanjutnya, dari tahun 2021 hingga penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi S1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha.