

# LAMPIRAN I

## INSTRUMEN PENELITIAN



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

**Lampiran 1.1 Kisi-kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang  
Diujicobakan**

Satuan Pendidikan : SMA  
 Kelas/Semester : XI/II  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Alokasi Waktu : 80 menit  
 Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya  
 Jumlah Soal : 16 Butir

KI dan KD	Indikator
<b>Kompetensi Inti 3</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
<b>Kompetensi Dasar</b>	3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

No.	Sub Materi	Indikator	Nomor Butir Soal				Jumlah Soal
			B1	B2	B3	B4	
1.	Gelombang Bunyi	Menjelaskan gagasan dan mengemukakan penafsiran mengenai berbagai fenomena karakteristik gelombang bunyi	1	2			2
		Menjelaskan gagasan dan mengemukakan penafsiran mengenai fenomena cepat rambat bunyi	3	4			2

No.	Sub Materi	Indikator	Nomor Butir Soal				Jumlah Soal
			B1	B2	B3	B4	
		Memberikan solusi baru dan memperinci pemecahan permasalahan fisis mengenai fenomena dawai dan pipa organa			5	6	2
		Memberikan solusi baru mengenai analisis intensitas dan taraf intensitas bunyi			7		1
		Mengemukakan penafsiran dan solusi baru mengenai persamaan efek Doppler		9	8		2
2.	Gelombang Cahaya	Menjelaskan gagasan dan mengemukakan penafsiran mengenai berbagai fenomena karakteristik gelombang cahaya	10	11			2
		Menjelaskan gagasan dan memberikan solusi terhadap peristiwa interferensi celah ganda Young	13		12		2
		Memperinci pemecahan persoalan peristiwa difraksi cahaya oleh kisi				14	1
		Memberikan solusi baru dan memperinci pemecahan persoalan konsep polarisasi cahaya			15	16	2
<b>Jumlah</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>16</b>

Keterangan:

B1= Berpikir Lancar (*Fluency*)

B2= Berpikir Luwes (*Flexibility*)

B3= Berpikir Orisinal (*Originality*)

B4= Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

**Lampiran 1.2 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan**

Kelas/Semester	: XI/II
Mata Pelajaran	: Fisika
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pokok Bahasan	: Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

---

**Petunjuk Pengerjaan Soal**

1. Tuliskanlah identitas anda secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban!
2. Cermatilah seluruh soal! Jika terdapat soal yang kurang jelas silakan tanyakan kepada pengawas ruangan.
3. Kerjakanlah soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu!
4. Kerjakanlah soal secara mandiri dan jujur!

---

**Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang tepat!**

1. Jelaskanlah sifat-sifat gelombang bunyi beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari!
2. Bayu baru saja membeli sebuah ukulele. Saat ukulele dimainkan, setiap senar ukulele menimbulkan nada yang berbeda-beda. Apakah yang memengaruhi timbulnya perbedaan nada pada masing-masing senar ukulele Bayu!
3. Jelaskan dua contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan cepat rambat bunyi!
4. Dimas merupakan seorang penyelam profesional yang akan melakukan ekspedisi bawah laut. Namun, Dimas belum mengetahui kedalaman dari laut yang akan dia jelajahi. Menggunakan sebuah kapal yang dilengkapi dengan sistem SONAR (*Sound Navigation and Ranging*) akhirnya Dimas menuju ke titik dimana dia akan melakukan penyelaman. Saat sonar dinyalakan, gelombang bunyi dengan cepat rambat 900 m/s dipancarkan ke dasar laut dan gelombang tersebut ditangkap kembali oleh alat penerima setelah  $\frac{2}{3}$  sekon. Jika kedalaman laut maksimal yang mampu dicapai manusia adalah 400 m, buatlah sebuah hipotesis dan analisislah apakah Dimas akan selamat jika melakukan penyelaman pada titik tersebut?

5. Agung memiliki dua buah alat musik yaitu seruling dan gitar. Seruling tersebut memiliki panjang 25 cm dan menghasilkan frekuensi nada dasar yang sama dengan frekuensi nada ke-3 dihasilkan oleh gitar. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s dan cepat rambat gelombang transversal pada dawai gitar 510 m/s. Maka tentukanlah perbandingan frekuensi nada dasar kedua buah alat musik yang dimiliki oleh Agung tersebut!
6. Saat latihan ekstrakurikuler musik, Arya ditugaskan untuk mengecek alat musik tiup. Terdapat alat musik klarinet dan seruling. Diketahui bahwa klarinet memiliki frekuensi dasar 320 Hz. Jika nada atas kedua klarinet tersebut memiliki panjang gelombang yang sama dengan nada atas ketiga seruling, maka tentukanlah panjang seruling tersebut!

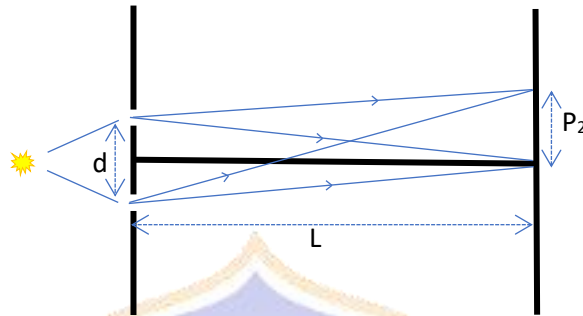
7.



Gambar 1. Posisi Indah dan Tiara

- Indah dan Tiara sedang mendengarkan lagu k-pop melalui sebuah *speaker* yang memancarkan energi bunyi sebesar 1,2 W. Posisi Indah dan Tiara dijelaskan pada gambar 1. Tentukanlah perbandingan intensitas bunyi yang didengar oleh Indah dan Tiara!
8. Sebuah ambulans yang membunyikan sirine bergerak dengan kecepatan 40 m/s. Karena keadaan semakin macet, ambulans melambat hingga kecepatannya 20 m/s. Dari arah berlawanan terlihat Aditya yang mengendarai sepeda motor dengan kecepatan 20 m/s. Saat ambulans belum menurunkan kecepatan, Aditya menerima frekuensi sebesar 1248 Hz. Tentukanlah selisih frekuensi yang didengar Aditya ketika sebelum dan sesudah kecepatan ambulans diperlambat!
  9. Saat Diva menyebrang sebuah jalan, dari kejauhan ia mendengar bunyi sirine ambulans. Berdasarkan efek Doppler analisislah apa yang terjadi jika ambulans tersebut semakin dekat dengan posisi Diva!
  10. Jelaskanlah sifat-sifat gelombang cahaya beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari!

11. Suatu hari, Dita sedang memandang pelangi yang indah dan ia sangatlah penasaran bagaimana bisa terjadi pelangi. Bantulah Dita dengan menjelaskan bagaimana proses terjadinya sebuah pelangi!



Gambar 2. praktikum interferensi young

12. Made sedang melakukan praktikum interferensi young seperti pada gambar 2. Diketahui bahwa  $d$  merupakan jarak antara 2 celah.  $L$  merupakan jarak celah ke layar dan  $P$  merupakan jarak dari garis terang ke-2 hingga terang pusat sebesar 16 mm. Panjang gelombang yang digunakan oleh Made pada praktikum tersebut adalah  $8 \times 10^{-7} m$ . Jika Made merubah jarak celah ke layar menjadi  $2L$ , tentukanlah jarak dari garis terang ke-2 hingga terang pusat yang diperoleh!
13. Jelaskanlah dua contoh fenomena interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari!
14. Rega sedang melaksanakan sebuah percobaan, ia menyinari sebuah celah tunggal dengan lebar 0,1 mm dengan dua cahaya monokromatik. Dengan layar berjarak 2 m dari celah, Rega mengamati berbagai jalur terang dan gelap hasil difraksi. Saat percobaan pertama diperoleh jarak antara garis gelap kedua dengan garis terang pusat sebesar 14 mm sedangkan saat menggunakan cahaya kedua diperoleh jarak 8 mm. Tentukanlah perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan oleh Rega pada percobaan tersebut!
15. Artha sedang melakukan percobaan polarisasi karena absorpsi selektif dimana cahaya terpolarisasi acak dikenakan pada polarisator kemudian cahaya yang keluar pada polarisator dilewatkan pada analisator. Artha menggunakan sudut istimewa  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  sebagai arah sumbu transmisi terhadap sumbu transmisi polarisator. Dari seluruh sudut yang digunakan, analisislah saat sudut

berapa intensitas cahaya paling rendah keluar dari analisator pada percobaan Artha tersebut?

16. Kadek sedang melaksanakan percobaan polarisasi, ia mengisi bejana gelas  $n = 1,50$  dengan air kemudian menyinari bejana tersebut dengan suatu sinar sebagai percobaan pertama. Arah sinar tersebut terpolarisasi ketika dipantulkan oleh dasar bejana gelas. Pada percobaan kedua, Kadek mengganti air dengan benzena. Dari kedua percobaan tersebut, manakah yang memiliki sudut datang yang paling mendekati garis normal? ( $n_{air} = \frac{4}{3}$ ;  $n_{ben} = \frac{3}{2}$ )



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

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
1	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	<p>Sifat-sifat gelombang bunyi adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelombang bunyi dapat dibiaskan (refraksi). Pembiasan terjadi karena terdapat pembelokan arah lintasan gelombang setelah menembus bidang batas antara dua medium berbeda. Contohnya yaitu petir terdengar lebih keras pada malam hari dibandingkan dengan siang hari. Hal ini dikarenakan oleh perbedaan suhu. Suhu udara atas lebih rendah dibandingkan suhu udara bawah saat siang, begitu juga sebaliknya saat malam hari. Pada suhu yang lebih tinggi, bunyi akan dibiaskan, sehingga suara petir terdengar tidak sekeras pada malam hari.</li> <li>- Gelombang bunyi dapat mengalami pelenturan (difraksi). Difraksi merupakan peristiwa pelenturan gelombang bunyi saat melewati celah sempit. Gelombang yang lebih panjang akan lebih mudah mengalami difraksi. Contohnya yaitu saat berpapasan dengan pengendara motor di sebuah belokan, kita akan mendengar terlebih dahulu suara mesinnya sebelum motornya tiba. Hal tersebut karena gelombang bunyi sampai terlebih dahulu dibandingkan kecepatan motor.</li> <li>- Gelombang bunyi dapat mengalami perpaduan (interferensi). Interferensi merupakan perpaduan gelombang bunyi yang dapat saling melemahkan maupun menguatkan. Contohnya yaitu saat ada pertunjukan musik Gong dimana terdapat alat musik namun dapat menciptakan harmoni yang dapat didengarkan dengan baik oleh telinga.</li> </ul>
2	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	<p>Adanya perbedaan nada ada setiap senar dipengaruhi oleh perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketebalan</li> </ul>



No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekanan</li> <li>- Panjang senar</li> </ul> <p>Perbedaan tersebutlah yang membuat adanya perbedaan nada karena akan menghasilkan gelombang bunyi dengan energi, frekuensi dan panjang yang berbeda-beda pula.</p>
3	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saat berada di stasiun, ketika kereta api akan tiba bunyi gemuruh kereta api terdengar pada rel padahal kereta api belum nampak. Hal ini karena cepat rambat bunyi pada zat padat &gt; zat cair &gt; udara, sehingga bunyi lebih cepat merambat pada rel kereta meskipun kereta api belum nampak.</li> <li>- Pada malam hari kita mendengar suara lebih jelas daripada siang hari karena kerapatan udara pada malam hari lebih rapat dibandingkan dengan siang hari. Sehingga bunyi mampu merambat dengan lebih cepat.</li> </ul>
4	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	<p>Diketahui:  <math>v = 900 \text{ m/s}</math>  <math>t = \frac{2}{3} \text{ s}</math>            Kedalaman maksimal = 400 m            Ditanya:            Kedalaman laut (h)            Jawab:            Konsep yang digunakan yaitu pemantulan gelombang bunyi dengan persamaan cepat rambat bunyi. Saat gelombang dipantulkan maka jarak yang ditempuh menjadi 2 kali lipat sehingga <math>2h = vt</math></p> $h = \frac{vt}{2}$ $h = \frac{900 \cdot 2}{2 \cdot 3}$ $h = 300 \text{ m}$ <p>Jadi, kedalaman laut tersebut adalah 300 m. Karena kedalaman maksimal yang dicapai manusia adalah 400 m, maka dapat dirumuskan hipotesis bahwa Dimas akan selamat jika melakukan penyelaman pada titik tersebut.</p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
5	Berpikir Orisinal (Originality)	<p>Diketahui:</p> $l_{\text{pipa}} = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ $f_{0p} = f_{3d}$ $v_u = 340 \text{ m/s}$ $v_t = 510 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> $f_{0p} : f_{0d}$ <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu frekuensi pada pipa organa terbuka dan dawai.</p> <p><b>Cara penyelesaian 1:</b></p> <p>Seruling merupakan pipa organa terbuka, sehingga frekuensi nada dasar pipa organa terbuka:</p> $f_{0p} = \frac{v}{2l_{\text{pipa}}} = \frac{340}{2 \times 0,25} = \frac{340}{0,5} = 680 \text{ Hz}$ <p>Frekuensi ke-3 pada dawai:</p> $f_{nd} = (n + 1) \frac{v}{2l_{\text{dawai}}}$ $f_{3d} = (3 + 1) \frac{510}{2l_{\text{dawai}}}$ $f_{3d} = \frac{2040}{2l_{\text{dawai}}}$ <p>Menentukan panjang dawai:</p> $f_{0p} = f_{3d}$ $680 = \frac{2040}{2l_{\text{dawai}}}$ $l_{\text{dawai}} = \frac{2040}{1360} = 1,5 \text{ m}$ <p>Frekuensi nada dasar dawai:</p> $f_{0d} = \frac{v}{2l_{\text{dawai}}}$ $f_{0d} = \frac{510}{2 \times 1,5} = \frac{510}{3} = 170 \text{ Hz}$ <p>Perbandingan</p> $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = \frac{680}{170} = 4$ <p>Jadi, perbandingan nada dasar pipa organa terbuka dengan nada dasar dawai adalah 4 : 1</p> <p><b>Cara penyelesaian 2:</b></p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		<p>Karena frekuensi nada dasar pipa organa terbuka sama dengan frekuensi nada ke-3, maka:</p> $f_{0p} = f_{3d}$ $f_{0p} = (n + 1) \frac{v}{2l_{dawai}}$ $f_{0p} = (n + 1)f_{0d}$ $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = 3 + 1$ $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = 4$ <p>Jadi, perbandingan nada dasar pipa organa terbuka dengan nada dasar dawai adalah 4 : 1 .</p>
6	Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	<p>Diketahui: Klarinet merupakan pipa organa tertutup dan seruling merupakan pipa organa terbuka.</p> $f_{0t} = 320 \text{ Hz}$ <p>nada atas kedua pipa organa tertutup (klarinet) memiliki panjang gelombang yang sama dengan nada atas ketiga pipa organa terbuka (seruling) (<math>\lambda_{2t} = \lambda_{3b}</math>)</p> <p>Ditanya: Panjang pipa organa terbuka/seruling (<math>l_b</math>)</p> <p>Jawab: Konsep yang digunakan yaitu frekuensi pada pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup. Pipa organa tertutup nada dasarnya adalah</p> $f_{0t} = \frac{v}{4l_t}$ $180 = \frac{v}{4l_t}$ $\frac{v}{l_t} = 4 \times 320$ <p>Nada atas kedua</p> $f_{2t} = \frac{5v}{4l_t}$ <p>Pipa organa terbuka nada dasarnya adalah</p> $f_{0b} = \frac{v}{2l_b}$ <p>Nada atas ketiga</p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		$f_{3b} = \frac{4v}{2l_b}$ <p>Karena nada atas kedua pipa organa tertutup memiliki panjang gelombang yang sama dengan nada atas ketiga suatu pipa organa terbuka (<math>\lambda_{2t} = \lambda_{3b}</math>) serta dengan laju rapat bunyi diudara sama, maka frekuensinya pun sama (<math>f_{2t} = f_{3b}</math>), sehingga</p> $f_{2t} = f_{3b}$ $\frac{5v}{4l_t} = \frac{4v}{2l_b}$ $\frac{5}{4}(4 \times 320) = \frac{4(340)}{2l_b}$ $l_b = \frac{2(340)}{1600}$ $l_b = \frac{680}{1600} = 0,425 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang pipa organa terbuka/seruling (<math>l_b</math>) adalah 42,5 m.</p>
7	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:  <math>r_I = 2r_T</math>  <math>P = 1,2 \text{ W}</math></p> <p>Ditanya:  Perbandingan intensitas bunyi yang diterima oleh Indah dan Tiara (<math>I_I : I_T</math>)</p> <p>Jawab:  Konsep yang digunakan yaitu mengenai intensitas bunyi.</p> <p><b>Cara penyelesaian 1:</b></p> <p>Intensitas bunyi yang didengar oleh Indah:</p> $I_I = \frac{P}{4\pi r_I^2}$ $I_I = \frac{1,2}{4\pi(2r_T)^2} = \frac{0,3}{\pi(2r_T)^2}$ <p>Intensitas bunyi yang didengar oleh Tiara:</p> $I_T = \frac{P}{4\pi r_T^2}$ $I_T = \frac{1,2}{4\pi r_T^2} = \frac{0,3}{\pi r_T^2}$ <p>Perbandingan:</p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		$\frac{I_I}{I_T} = \frac{0,3}{\pi(2r_T)^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{0,3}{\pi r_T^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{0,3}{\pi(2r_T)^2} \times \frac{\pi r_T^2}{0,3}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{4r_T^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{1}{4}$ <p>Jadi, perbandingan intensitas bunyi yang didengar oleh Indah dan Tiara adalah 1:4.</p> <p><b>Cara penyelesaian 2:</b> Perbandingan:</p> $\frac{I_I}{I_T} = \frac{P}{\pi r_I^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{P}{\pi r_T^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{P}{\pi r_I^2} \times \frac{\pi r_T^2}{P}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{P}{\pi r_I^2} \times \frac{\pi r_T^2}{P}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{r_I^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{(2r_T)^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{4r_T^2}$ $\frac{I_I}{I_T} = \frac{1}{4}$ <p>Jadi, perbandingan intensitas bunyi yang didengar oleh Indah dan Tiara adalah 1:4.</p>
8	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:</p> $v_s = 40m/s$ $v_{s2} = 20m/s$ $v_p = 20m/s$ $v = 340m/s$ $f_p = 1248 Hz$ <p>Ditanya:</p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		<p>Selisih <math>f_p</math> dengan <math>f_{p2}</math></p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu persamaan efek Doppler. Menentukan frekuensi sumber bunyi:</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} \times f_s$ $1248 = \frac{340 + 20}{340 - 40} \times f_s$ $1248 = \frac{360}{300} \times f_s$ $1248 = 1,2f_s$ $f_s = 1040 \text{ Hz}$ <p>Frekuensi yang didengar setelah kecepatan sumber bunyi diperlambat:</p> $f_{p2} = \frac{v + v_p}{v - v_{s2}} \times f_s$ $f_{p2} = \frac{340 + 20}{340 - 20} \times 1040$ $f_{p2} = \frac{360}{320} \times 1040$ $f_{p2} = \frac{9(1040)}{4}$ $f_{p2} = 2340 \text{ Hz}$ <p>Selisih</p> $f_{p2} - f_p = 2340 - 1248 = 1092 \text{ Hz}$ <p>Jadi, selisih frekuensi yang didengar Aditya ketika sebelum dan sesudah kecepatan ambulans diperlambat adalah 1092 Hz.</p>
9	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	<p>Efek Doppler adalah peristiwa naik atau turunnya frekuensi gelombang bunyi yang terdengar penerima bunyi ketika sumber bunyi bergerak mendekat atau menjauh. Pada saat sumber suara yaitu ambulans bergerak mendekati posisi Diva maka ia akan mendengar frekuensi yang lebih besar dari sebelumnya sehingga suara sirine ambulans akan semakin keras didengar oleh Diva.</p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
10	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	<p>Sifat-sifat gelombang cahaya adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelombang cahaya dapat mengalami dispersi. Dispersi yaitu peristiwa penguraian cahaya polikromatik (putih) menjadi cahaya-cahaya monokromatik diantaranya adalah merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Dispersi terjadi ketika cahaya putih menembus medium pembias. Contoh fenomena dispersi yaitu proses pembentukan pelangi., ketika sinar matahari menembus air hujan kemudian sinar dibiaskan. Adanya perbedaan panjang gelombang serta perbedaan sudut ketika sinar matahari dibiaskan menyebabkan sinar matahari mengalami dispersi yaitu tersebar dan terpisahnyanya warna-warna pada sinar matahari.</li> <li>- Gelombang cahaya dapat mengalami interferensi. Interferensi adalah paduan dua gelombang atau lebih menjadi satu gelombang baru. Interferensi terjadi jika terpenuhi dua syarat yaitu kedua gelombang cahaya harus koheren, dalam arti bahwa kedua gelombang cahaya harus memiliki beda fase yang selalu tetap, oleh sebab itu keduanya harus memiliki frekuensi yang sama. Kedua gelombang cahaya harus memiliki amplitudo yang hampir sama. Contoh fenomena interferensi gelembung sabun berbentuk bulat dan memiliki lapisan transparan tipis yang terbuat dari larutan sabun. Ketika cahaya putih jatuh pada permukaan gelembung sabun dan dipantulkan dari permukaan atas dan bawah gelembung sabun, hanya beberapa warna yang dikandung oleh cahaya putih cenderung mengalami interferensi konstruktif, sedangkan warna lainnya mengalami interferensi destruktif cahaya.</li> <li>- Gelombang cahaya dapat mengalami polarisasi. Polarisasi adalah peristiwa terserapnya sebagian atau seluruh arah getar gelombang. Contoh fenomena polarisasi adalah ketika menggunakan</li> </ul>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		kacamata hitam, kita akan mendapatkan cahaya di sekeliling menjadi lebih redup. Kenyataan tersebut terjadi karena cahaya yang mengenai mata telah terpolarisasi oleh kacamata hitam.
11	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	Proses terjadinya pelangi dimulai ketika sinar matahari menembus air hujan kemudian sinar dibiaskan. Adanya perbedaan panjang gelombang serta perbedaan sudut ketika sinar matahari dibiaskan menyebabkan tersebar dan terpisahnya warna-warna pada sinar matahari. Proses tersebut disebut dengan dispersi yaitu peristiwa penguraian cahaya polikromatik (putih) menjadi cahaya-cahaya monokromatik diantaranya adalah merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Saat menembus air hujan, sinar matahari juga ada yang dipantulkan. Ketika sinar matahari datang kembali menembus air hujan, maka sinar matahari akan dibiaskan kembali.
12	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:</p> $d = 0,2mm = 2 \times 10^{-4}m$ $L_2 = 2L_1$ $m = 2$ $p_1 = 16 mm = 16 \times 10^{-3}m$ <p>Ditanya:</p> <p>Jarak dari garis terang ke-2 hingga terang pusat setelah L diubah (<math>p_2</math>)</p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu interferensi celah ganda dengan persamaan <math>d \sin \theta = m \lambda</math>.</p> <p>Karena <math>y</math> jauh lebih kecil dari <math>L</math> maka sudut <math>\theta</math> sangat kecil (<math>\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{y}{L}</math>), sehingga:</p> $d \sin \theta = m \lambda$ $\frac{dp}{L} = m \lambda$ <p>Sebelum L diubah</p> $\frac{dp_1}{L_1} = m \lambda$ $L_1 = \frac{dp_1}{m \lambda}$



No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		$L_1 = \frac{(2 \times 10^{-4})(16 \times 10^{-3})}{2(8 \times 10^{-7})}$ $L_1 = \frac{16 \times 10^{-7}}{8 \times 10^{-7}} = 2m$ <p>Setelah L diubah</p> $\frac{dp_2}{L_2} = m\lambda$ $p_2 = \frac{L_2 m\lambda}{d}$ $p_2 = \frac{2L_1 m\lambda}{d}$ $p_2 = \frac{2(2)(2)(8 \times 10^{-7})}{2 \times 10^{-4}}$ $p_2 = \frac{32 \times 10^{-7}}{10^{-4}} = 32 \times 10^{-3}m$ <p>Jadi, jarak dari garis terang ke-2 hingga terang pusat setelah L diubah adalah <math>32 \times 10^{-3}m</math>.</p>
13	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelembung sabun berbentuk bulat dan memiliki lapisan transparan tipis yang terbuat dari larutan sabun. Ketika cahaya putih jatuh pada permukaan gelembung sabun dan dipantulkan dari permukaan atas dan bawah gelembung sabun, hanya beberapa warna yang dikandung oleh cahaya putih cenderung mengalami interferensi konstruktif, sedangkan warna lainnya mengalami interferensi destruktif cahaya.</li> <li>- Bercak warna yang terbentuk di jalan selama musim hujan. Bercak warna di jalan basah ini pada dasarnya terbentuk karena fenomena interferensi cahaya putih. Lapisan tipis minyak, yang diendapkan di permukaan jalan yang basah, berperan terutama atas interferensi konstruktif dan destruktif dari warna-warna yang dikandung oleh cahaya putih yang datang. Ketika cahaya dibuat untuk mengenai permukaan jalan, itu akan dipantulkan oleh permukaan atas dan bawah dari lapisan minyak. Warna-warna yang dikandung oleh cahaya yang mengalami interferensi</li> </ul>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		<p>konstruktif mudah terlihat oleh pengamat, sedangkan warna-warna yang mengalami interferensi destruktif terhalang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minyak dan air memiliki sifat kimia dan fisik yang berbeda. Massa jenis minyak relatif lebih kecil daripada air. Inilah alasan mengapa kedua cairan tidak bercampur satu sama lain dan minyak cenderung mengapung di permukaan air. Ketika seberkas cahaya mengenai permukaan minyak, itu akan dipantulkan oleh permukaan atas dan bawah lapisan.</li> </ul>
14	Berpikir Terperinci (Elaboration)	<p>Diketahui:  <math>d = 0,1\text{mm} = 10^{-4}\text{m}</math>  <math>L = 2\text{ m}</math>  <math>n = 2</math>  <math>y_1 = 14\text{ mm} = 14 \times 10^{-3}\text{m}</math>  <math>y_2 = 8\text{ mm} = 8 \times 10^{-3}\text{m}</math></p> <p>Ditanya:  Perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan oleh pada percobaan (<math>\lambda_1 : \lambda_2</math>).</p> <p>Jawab:  Konsep yang digunakan yaitu difraksi celah tunggal dengan persamaan <math>d\sin\theta = n\lambda</math>.  Karena <math>y</math> jauh lebih kecil dari <math>L</math> maka sudut <math>\theta</math> sangat kecil (<math>\sin\theta \approx \tan\theta = \frac{y}{L}</math>), sehingga:</p> $d\sin\theta = n\lambda$ $\frac{dy}{L} = n\lambda$ <p><b>Cara penyelesaian 1:</b></p> <p>Percobaan 1</p> $\frac{dy_1}{L} = n\lambda_1$ $\lambda_1 = \frac{dy_1}{nL}$ $\lambda_1 = \frac{10^{-4}(14 \times 10^{-3})}{2(2)}$ $\lambda_1 = \frac{14 \times 10^{-7}}{4} = 3,5 \times 10^{-7}\text{m}$

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		<p>Percobaan 2</p> $\frac{dy_2}{L} = n\lambda_2$ $\lambda_2 = \frac{dy_2}{nL}$ $\lambda_2 = \frac{10^{-4}(8 \times 10^{-3})}{2(2)}$ $\lambda_2 = \frac{8 \times 10^{-7}}{4} = 2 \times 10^{-7}m$ <p>Perbandingan:</p> $\lambda_1 : \lambda_2 = 3,5 \times 10^{-7} : 2 \times 10^{-7} = 7 : 4$ <p>Jadi, perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah 7: 4.</p> <p><b>Cara penyelesaian 2:</b></p> $\frac{dy}{L} = n\lambda$ $\lambda = \frac{dy}{nL}$ <p>Perbandingan</p> $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{dy_1}{nL}}{\frac{dy_2}{nL}}$ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{dy_1}{nL} \times \frac{nL}{dy_2}$ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{y_1}{y_2}$ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{14 \times 10^{-3}m}{8 \times 10^{-3}m} = \frac{7}{4}$ <p>Jadi, perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah 7: 4.</p>
15	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:</p> <p>Artha menggunakan sudut istimewa <math>0^\circ &lt; \alpha &lt; 90^\circ</math>, sehingga artha menggunakan tiga sudut yaitu <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, dan <math>60^\circ</math></p> <p>Ditanya:</p> <p>Perbandingan intensitas cahaya yang keluar dari analisator terhadap intensitas cahaya yang masuk polarisator (<math>\frac{I_2}{I_1}</math>) untuk sudut istimewa <math>0^\circ &lt; \alpha &lt; 90^\circ</math></p>

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		<p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu polarisasi karena absorpsi selektif dengan persamaan <math>I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha</math>.</p> <p><b>Untuk sudut <math>30^\circ</math></b></p> $I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha_1$ $I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 (30^\circ)$ $I' = \frac{1}{2}I_0 \left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)^2$ $I' = \frac{1}{2}I_0 \frac{3}{4}$ $I' = \frac{3}{8}I_0$ <p>Jika <math>I_0 = 100\%</math>, maka intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah</p> $I' = \frac{3}{8} \times 100\% = 37,5 \%$ <p>Jadi, intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah 37,5 % dari intensitas cahaya yang masuk polarisator.</p> <p><b>Untuk sudut <math>45^\circ</math></b></p> $I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha_2$ $I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 (45^\circ)$ $I' = \frac{1}{2}I_0 \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)^2$ $I' = \frac{1}{2}I_0 \frac{1}{2}$ $I' = \frac{1}{4}I_0$ <p>Jika <math>I_0 = 100\%</math>, maka intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah</p> $I' = \frac{1}{4} \times 100\% = 25 \%$ <p>Jadi, intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah 25 % dari intensitas cahaya yang masuk polarisator.</p> <p><b>Untuk sudut <math>60^\circ</math></b></p> $I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha_3$

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		$I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2(60^\circ)$ $I' = \frac{1}{2} I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^2$ $I' = \frac{1}{2} I_0 \frac{1}{4}$ $I' = \frac{1}{8} I_0$ <p>Jika <math>I_0 = 100\%</math>, maka intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah</p> $I' = \frac{1}{8} \times 100\% = 12,5 \%$ <p>Jadi, intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah 12,5 % dari intensitas cahaya yang masuk polarisator. Intensitas cahaya paling rendah yang keluar dari analisator yaitu ketika menggunakan sudut <math>60^\circ</math>.</p>
16	Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	<p>Diketahui:</p> $n = \frac{3}{2} \text{ (Indeks bias gelas)}$ $n_{air} = \frac{4}{3} \text{ (Indeks bias air)}$ $n_{ben} = \frac{3}{2} \text{ (Indeks bias benzena)}$ <p>Ditanya:</p> <p>Sudut datang yang paling mendekati garis normal</p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu polarisasi karena refleksi dengan persamaan <math>\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}</math>.</p> <p>Besar sudut polarisasi dapat ditentukan dengan persamaan berikut</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ <p>Sedangkan untuk menghitung sudut datang dapat menggunakan persamaan Snellius, berikut</p> $n_{cairan} \sin r = n_{udara} \sin i$ <p>Percobaan 1</p> $\tan i_p = \frac{n_{gelas}}{n_{air}}$

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
		$\tan i_p = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{4}}$ $\tan i_p = \frac{9}{8} = 1,125$ $i_p = \text{arc tan} 1,125 = 48,37^\circ$ <p>Sudut <math>i_p = r</math></p> $n_{\text{air}} \sin r = n_{\text{udara}} \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) \sin 48,37^\circ = (1) \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) (0,4) = (1) \sin i$ $\sin i = 0,53$ $i = \text{arc sin } 53 = 32^\circ$ <p>Percobaan 2</p> $\tan i_p = \frac{n_{\text{gelas}}}{n_{\text{ben}}}$ $\tan i_p = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}}$ $\tan i_p = 1$ $i_p = \text{arc tan} 1 = 45^\circ$ <p>Sudut <math>i_p = r</math></p> $n_{\text{air}} \sin r = n_{\text{udara}} \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) \sin 45^\circ = (1) \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) (0,7) = (1) \sin i$ $\sin i = 0,93$ $i = \text{arc sin } 93 = 68,43$ <p>Jadi, sudut datang yang paling mendekati garis normal adalah percobaan 1.</p>

**Lampiran 1.4 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan**

<b>Dimensi Berpikir Kreatif</b>	<b>Respon Siswa terhadap Soal atau Masalah</b>	<b>Skor</b>
Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	Tidak menjawab	0
	Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah	1
	Memberikan sebuah ide yang relevan namun jawabannya keliru	2
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan, tetapi jawabannya masih keliru	3
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas	4
Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara penyelesaian atau lebih tetapi semua keliru	0
	Memberikan jawaban hanya dengan satu cara penyelesaian dengan proses yang benar namun hasilnya keliru	1
	Memberikan jawaban dengan satu cara penyelesaian namun proses perhitungan dan hasilnya benar	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara penyelesaian, akan tetapi hasilnya ada yang keliru karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu, akan tetapi proses perhitungannya dan hasilnya benar	4
Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	Tidak menjawab atau memberi jawaban yang keliru	0
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, tetapi tidak dipahami	1
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah, tetapi jawaban tidak lengkap	2
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, akan tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya keliru	3
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri dan proses perhitungan serta hasilnya benar	4
	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang keliru	0

<b>Dimensi Berpikir Kreatif</b>	<b>Respon Siswa terhadap Soal atau Masalah</b>	<b>Skor</b>
Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan penyelesaian masalah belum terperinci dengan detail	2
	Terdapat kekeliruan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang rinci	3
	Memberikan jawaban yang benar dan rinci	4





### Lampiran 1.5 Kisi-kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Final

Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: XI/II
Mata Pelajaran	: Fisika
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pokok Bahasan	: Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya
Jumlah Soal	: 10 Butir

KI dan KD	Indikator
<b>Kompetensi Inti 3</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
<b>Kompetensi Dasar</b>	3.11 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi 4.11 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

No.	Sub Materi	Indikator	Nomor Butir Soal				Jumlah
			B1	B2	B3	B4	
1.	Gelombang Bunyi	Menjelaskan gagasan dan mengemukakan penafsiran mengenai berbagai fenomena karakteristik gelombang bunyi		1			1

No.	Sub Materi	Indikator	Nomor Butir Soal				Jumlah
			B1	B2	B3	B4	
		Menjelaskan gagasan dan mengemukakan penafsiran mengenai fenomena cepat rambat bunyi	2				1
		Memberikan solusi baru dan memperinci pemecahan permasalahan fisis mengenai fenomena dawai dan pipa organa			3		1
		Memberikan solusi baru mengenai analisis intensitas dan taraf intensitas bunyi			4		1
		Mengemukakan penafsiran dan solusi baru mengenai persamaan efek Doppler			5		1
2.	Gelombang Cahaya	Menjelaskan gagasan dan mengemukakan penafsiran mengenai berbagai fenomena karakteristik gelombang cahaya	6	7			2
		Memperinci pemecahan persoalan peristiwa difraksi cahaya oleh kisi				8	1
		Memberikan solusi baru dan memperinci pemecahan persoalan konsep polarisasi cahaya			9	10	2
Total			2	2	4	2	10

Keterangan:

B1= Berpikir Lancar (*Fluency*)

B2= Berpikir Luwes (*Flexibility*)  
B3= Berpikir Orisinal (*Originality*)  
B4= Berpikir Terperinci (*Elaboration*)



### Lampiran 1.6 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Kelas/Semester	: XI/II
Mata Pelajaran	: Fisika
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pokok Bahasan	: Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

---

#### Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tuliskanlah identitas anda secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban!
  2. Cermatilah seluruh soal! Jika terdapat soal yang kurang jelas silakan tanyakan kepada pengawas ruangan.
  3. Kerjakanlah soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu!
  4. Kerjakanlah soal secara mandiri dan jujur!
- 

#### Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Bayu baru saja membeli sebuah ukulele. Saat ukulele dimainkan, setiap senar ukulele menimbulkan nada yang berbeda-beda. Apakah yang memengaruhi timbulnya perbedaan nada pada masing-masing senar ukulele Bayu!
2. Jelaskan dua contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan cepat rambat bunyi!
3. Agung memiliki dua buah alat musik yaitu seruling dan gitar. Seruling tersebut memiliki panjang 25 cm dan menghasilkan frekuensi nada dasar yang sama dengan frekuensi nada ke-3 dihasilkan oleh gitar. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s dan cepat rambat gelombang transversal pada dawai gitar 510 m/s. Maka tentukanlah perbandingan frekuensi nada dasar kedua buah alat musik yang dimiliki oleh Agung tersebut!
- 4.



Gambar 1. Posisi Indah dan Tiara

Indah dan Tiara sedang mendengarkan lagu k-pop melalui sebuah *speaker* yang memancarkan energi bunyi sebesar 1,2 W. Posisi Indah dan Tiara dijelaskan

pada gambar 1. Tentukanlah perbandingan intensitas bunyi yang didengar oleh Indah dan Tiara!

5. Sebuah ambulans yang membunyikan sirine bergerak dengan kecepatan 40 m/s. Karena keadaan semakin macet, ambulans melambat hingga kecepatannya 20 m/s. Dari arah berlawanan terlihat Aditya yang mengendarai sepeda motor dengan kecepatan 20 m/s. Saat ambulans belum menurunkan kecepatan, Aditya menerima frekuensi sebesar 1248 Hz. Tentukanlah selisih frekuensi yang didengar Aditya ketika sebelum dan sesudah kecepatan ambulans diperlambat!
6. Jelaskanlah sifat-sifat gelombang cahaya beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari!
7. Suatu hari, Dita sedang memandang pelangi yang indah dan ia sangatlah penasaran bagaimana bisa terjadi pelangi. Bantulah Dita dengan menjelaskan bagaimana proses terjadinya sebuah pelangi!
8. Rega sedang melaksanakan sebuah percobaan, ia menyinari sebuah celah tunggal dengan lebar 0,1 mm dengan dua cahaya monokromatik. Dengan layar berjarak 2 m dari celah, Rega mengamati berbagai jalur terang dan gelap hasil difraksi. Saat percobaan pertama diperoleh jarak antara garis gelap kedua dengan garis terang pusat sebesar 14 mm sedangkan saat menggunakan cahaya kedua diperoleh jarak 8 mm. Tentukanlah perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan oleh Rega pada percobaan tersebut!
9. Artha sedang melakukan percobaan polarisasi karena absorpsi selektif dimana cahaya terpolarisasi acak dikenakan pada polarisator kemudian cahaya yang keluar pada polarisator dilewatkan pada analisator. Artha menggunakan sudut istimewa  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  sebagai arah sumbu transmisi terhadap sumbu transmisi polarisator. Dari seluruh sudut yang digunakan, analisislah saat sudut berapa intensitas cahaya paling rendah keluar dari analisator pada percobaan Artha tersebut?
10. Kadek sedang melaksanakan percobaan polarisasi, ia mengisi bejana gelas  $n = 1,50$  dengan air kemudian menyinari bejana tersebut dengan suatu sinar sebagai percobaan pertama. Arah sinar tersebut terpolarisasi ketika dipantulkan oleh dasar bejana gelas. Pada percobaan kedua, Kadek mengganti air dengan

benzena. Dari kedua percobaan tersebut, manakah yang memiliki sudut datang yang paling mendekati garis normal? ( $n_{air} = \frac{4}{3}$ ;  $n_{ben} = \frac{3}{2}$ )



### Lampiran 1.7 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

No	Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif	Pembahasan
1	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	<p>Adanya perbedaan nada ada setiap senar dipengaruhi oleh perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketebalan</li> <li>- Tekanan</li> <li>- Panjang senar</li> </ul> <p>Perbedaan tersebutlah yang membuat adanya perbedaan nada karena akan menghasilkan gelombang bunyi dengan energi, frekuensi dan panjang yang berbeda-beda pula.</p>
2	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saat berada di stasiun, ketika kereta api akan tiba bunyi gemuruh kereta api terdengar pada rel padahal kereta api belum nampak. Hal ini karena cepat rambat bunyi pada zat padat &gt; zat cair &gt; udara, sehingga bunyi lebih cepat merambat pada rel kereta meskipun kereta api belum nampak.</li> <li>- Pada malam hari kita mendengar suara lebih jelas daripada siang hari karena kerapatan udara pada malam hari lebih rapat dibandingkan dengan siang hari. Sehingga bunyi mampu merambat dengan lebih cepat.</li> </ul>
3	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:</p> $l_{\text{pipa}} = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ $f_{0p} = f_{3d}$ $v_u = 340 \text{ m/s}$ $v_t = 510 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> $f_{0p} : f_{0d}$ <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu frekuensi pada pipa organa terbuka dan dawai.</p> <p><b>Cara penyelesaian 1:</b></p> <p>Seruling merupakan pipa organa terbuka, sehingga frekuensi nada dasar pipa organa terbuka:</p> $f_{0p} = \frac{v}{2l_{\text{pipa}}} = \frac{340}{2 \times 0,25} = \frac{340}{0,5} = 680 \text{ Hz}$ <p>Frekuensi ke-3 pada dawai:</p>

		$f_{nd} = (n + 1) \frac{v}{2l_{dawai}}$ $f_{3d} = (3 + 1) \frac{510}{2l_{dawai}}$ $f_{3d} = \frac{2040}{2l_{dawai}}$ <p>Menentukan panjang dawai:</p> $f_{0p} = f_{3d}$ $680 = \frac{2040}{2l_{dawai}}$ $l_{dawai} = \frac{2040}{1360} = 1,5 \text{ m}$ <p>Frekuensi nada dasar dawai:</p> $f_{0d} = \frac{v}{2l_{dawai}}$ $f_{0d} = \frac{510}{2 \times 1,5} = \frac{510}{3} = 170 \text{ Hz}$ <p>Perbandingan</p> $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = \frac{680}{170} = 4$ <p>Jadi, perbandingan nada dasar pipa organa terbuka dengan nada dasar dawai adalah 4 : 1</p> <p><b>Cara penyelesaian 2:</b></p> <p>Karena frekuensi nada dasar pipa organa terbuka sama dengan frekuensi nada ke-3, maka:</p> $f_{0p} = f_{3d}$ $f_{0p} = (n + 1) \frac{v}{2l_{dawai}}$ $f_{0p} = (n + 1) f_{0d}$ $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = 3 + 1$ $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = 4$ <p>Jadi, perbandingan nada dasar pipa organa terbuka dengan nada dasar dawai adalah 4 : 1 .</p>
4	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:</p> $r_I = 2r_T$ $P = 1,2 \text{ W}$ <p>Ditanya:</p> <p>Perbandingan intensitas bunyi yang diterima oleh Indah dan Tiara (<math>I_I : I_T</math>)</p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu mengenai intensitas bunyi.</p>



**Cara penyelesaian 1:**

Intensitas bunyi yang didengar oleh Indah:

$$I_I = \frac{P}{4\pi r_I^2}$$

$$I_I = \frac{1,2}{4\pi(2r_T)^2} = \frac{0,3}{\pi(2r_T)^2}$$

Intensitas bunyi yang didengar oleh Tiara:

$$I_T = \frac{P}{4\pi r_T^2}$$

$$I_T = \frac{1,2}{4\pi r_T^2} = \frac{0,3}{\pi r_T^2}$$

Perbandingan:

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{0,3}{\pi(2r_T)^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{0,3}{\pi r_T^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{0,3}{\pi(2r_T)^2} \times \frac{\pi r_T^2}{0,3}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{4r_T^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{1}{4}$$

Jadi, perbandingan intensitas bunyi yang didengar oleh Indah dan Tiara adalah 1:4.

**Cara penyelesaian 2:**

Perbandingan:

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{\frac{P}{\pi r_I^2}}{\frac{P}{\pi r_T^2}}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{P}{\pi r_I^2} \times \frac{\pi r_T^2}{P}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{P}{\pi r_I^2} \times \frac{\pi r_T^2}{P}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{r_I^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{r_I^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{(2r_T)^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{r_T^2}{4r_T^2}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{I_I}{I_T} = \frac{1}{4}$$

		Jadi, perbandingan intensitas bunyi yang didengar oleh Indah dan Tiara adalah 1:4.
5	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:</p> $v_s = 40\text{m/s}$ $v_{s2} = 20\text{m/s}$ $v_p = 20\text{m/s}$ $v = 340\text{m/s}$ $f_p = 1248\text{ Hz}$ <p>Ditanya:</p> <p>Selisih <math>f_p</math> dengan <math>f_{p2}</math></p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu persamaan efek Doppler. Menentukan frekuensi sumber bunyi:</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} \times f_s$ $1248 = \frac{340 + 20}{340 - 40} \times f_s$ $1248 = \frac{360}{300} \times f_s$ $1248 = 1,2f_s$ $f_s = 1040\text{ Hz}$ <p>Frekuensi yang didengar setelah kecepatan sumber bunyi diperlambat:</p> $f_{p2} = \frac{v + v_p}{v - v_{s2}} \times f_s$ $f_{p2} = \frac{340 + 20}{340 - 20} \times 1040$ $f_{p2} = \frac{360}{320} \times 1040$ $f_{p2} = \frac{9(1040)}{4}$ $f_{p2} = 2340\text{ Hz}$ <p>Selisih</p> $f_{p2} - f_p = 2340 - 1248 = 1092\text{ Hz}$ <p>Jadi, selisih frekuensi yang didengar Aditya ketika sebelum dan sesudah kecepatan ambulans diperlambat adalah 1092 Hz.</p>
6	Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	<p>Sifat-sifat gelombang cahaya adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelombang cahaya dapat mengalami dispersi. Dispersi yaitu peristiwa penguraian cahaya polikromatik (putih) menjadi cahaya-cahaya monokromatik diantaranya adalah merah, jingga,</li> </ul>

		<p>kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Dispersi terjadi ketika cahaya putih menembus medium pembias. Contoh fenomena dispersi yaitu proses pembentukan pelangi., ketika sinar matahari menembus air hujan kemudian sinar dibiaskan. Adanya perbedaan panjang gelombang serta perbedaan sudut ketika sinar matahari dibiaskan menyebabkan sinar matahari mengalami dispersi yaitu tersebar dan terpisahnya warna-warna pada sinar matahari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelombang cahaya dapat mengalami interferensi. Interferensi adalah paduan dua gelombang atau lebih menjadi satu gelombang baru. Interferensi terjadi jika terpenuhi dua syarat yaitu kedua gelombang cahaya harus koheren, dalam arti bahwa kedua gelombang cahaya harus memiliki beda fase yang selalu tetap, oleh sebab itu keduanya harus memiliki frekuensi yang sama. Kedua gelombang cahaya harus memiliki amplitudo yang hampir sama. Contoh fenomena interferensi gelembung sabun berbentuk bulat dan memiliki lapisan transparan tipis yang terbuat dari larutan sabun. Ketika cahaya putih jatuh pada permukaan gelembung sabun dan dipantulkan dari permukaan atas dan bawah gelembung sabun, hanya beberapa warna yang dikandung oleh cahaya putih cenderung mengalami interferensi konstruktif, sedangkan warna lainnya mengalami interferensi destruktif cahaya.</li> <li>- Gelombang cahaya dapat mengalami polarisasi. Polarisasi adalah peristiwa terserapnya sebagian atau seluruh arah getar gelombang. Contoh fenomena polarisasi adalah ketika menggunakan kacamata hitam, kita akan mendapatkan cahaya di sekeliling menjadi lebih redup. Kenyataan tersebut terjadi karena cahaya yang mengenai mata telah terpolarisasi oleh kacamata hitam.</li> </ul>
7	Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	Proses terjadinya pelangi dimulai ketika sinar matahari menembus air hujan kemudian sinar dibiaskan. Adanya perbedaan panjang gelombang serta perbedaan sudut ketika sinar matahari dibiaskan menyebabkan tersebar dan terpisahnya warna-warna pada sinar matahari. Proses

		tersebut disebut dengan dispersi yaitu peristiwa penguraian cahaya polikromatik (putih) menjadi cahaya-cahaya monokromatik diantaranya adalah merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Saat menembus air hujan, sinar matahari jua ada yang dipantulkan. Ketika sinar matahari datang kembali menembus air hujan, maka sinar matahari akan dibiaskan kembali.
8	Berpikir Terperinci (Elaboration)	<p>Diketahui:</p> $d = 0,1\text{mm} = 10^{-4}\text{m}$ $L = 2\text{ m}$ $n = 2$ $y_1 = 14\text{ mm} = 14 \times 10^{-3}\text{m}$ $y_2 = 8\text{ mm} = 8 \times 10^{-3}\text{m}$ <p>Ditanya:</p> <p>Perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan oleh pada percobaan (<math>\lambda_1 : \lambda_2</math>).</p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu difraksi celah tunggal dengan persamaan <math>d\sin\theta = n\lambda</math>.</p> <p>Karena <math>y</math> jauh lebih kecil dari <math>L</math> maka sudut <math>\theta</math> sangat kecil (<math>\sin\theta \approx \tan\theta = \frac{y}{L}</math>), sehingga:</p> $d\sin\theta = n\lambda$ $\frac{dy}{L} = n\lambda$ <p><b>Cara penyelesaian 1:</b></p> <p>Percobaan 1</p> $\frac{dy_1}{L} = n\lambda_1$ $\lambda_1 = \frac{dy_1}{nL}$ $\lambda_1 = \frac{10^{-4}(14 \times 10^{-3})}{2(2)}$ $\lambda_1 = \frac{14 \times 10^{-7}}{4} = 3,5 \times 10^{-7}\text{m}$ <p>Percobaan 2</p> $\frac{dy_2}{L} = n\lambda_2$ $\lambda_2 = \frac{dy_2}{nL}$ $\lambda_2 = \frac{10^{-4}(8 \times 10^{-3})}{2(2)}$

		$\lambda_2 = \frac{8 \times 10^{-7}}{4} = 2 \times 10^{-7} m$ <p>Perbandingan:  <math>\lambda_1 : \lambda_2 = 3,5 \times 10^{-7} : 2 \times 10^{-7} = 7 : 4</math>  Jadi, perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah 7: 4.</p> <p><b>Cara penyelesaian 2:</b></p> $\frac{dy}{L} = n\lambda$ $\lambda = \frac{dy}{nL}$ <p>Perbandingan</p> $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{dy_1}{nL}}{\frac{dy_2}{nL}}$ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{dy_1}{nL} \times \frac{nL}{dy_2}$ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{y_1}{y_2}$ $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{14 \times 10^{-3} m}{8 \times 10^{-3} m} = \frac{7}{4}$ <p>Jadi, perbandingan kedua panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah 7: 4.</p>
9	Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	<p>Diketahui:  Artha menggunakan sudut istimewa <math>0^\circ &lt; \alpha &lt; 90^\circ</math>, sehingga artha menggunakan tiga sudut yaitu <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, dan <math>60^\circ</math></p> <p>Ditanya:  Perbandingan intensitas cahaya yang keluar dari analisator terhadap intensitas cahaya yang masuk polarisator <math>\left(\frac{I_2}{I_1}\right)</math> untuk sudut istimewa <math>0^\circ &lt; \alpha &lt; 90^\circ</math></p> <p>Jawab:  Konsep yang digunakan yaitu polarisasi karena absorpsi selektif dengan persamaan <math>I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha</math>.</p> <p><b>Untuk sudut <math>30^\circ</math></b></p> $I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha_1$ $I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 (30^\circ)$ $I' = \frac{1}{2} I_0 \left(\frac{1}{2} \sqrt{3}\right)^2$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \frac{3}{4}$$

$$I' = \frac{3}{8} I_0$$

Jika  $I_0 = 100\%$ , maka intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah

$$I' = \frac{3}{8} \times 100\% = 37,5 \%$$

Jadi, intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah 37,5 % dari intensitas cahaya yang masuk polarisator.

**Untuk sudut  $45^\circ$**

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha_2$$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 (45^\circ)$$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \left( \frac{1}{2} \sqrt{2} \right)^2$$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \frac{1}{2}$$

$$I' = \frac{1}{4} I_0$$

Jika  $I_0 = 100\%$ , maka intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah

$$I' = \frac{1}{4} \times 100\% = 25 \%$$

Jadi, intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah 25 % dari intensitas cahaya yang masuk polarisator.

**Untuk sudut  $60^\circ$**

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha_3$$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 (60^\circ)$$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \left( \frac{1}{2} \right)^2$$

$$I' = \frac{1}{2} I_0 \frac{1}{4}$$

$$I' = \frac{1}{8} I_0$$

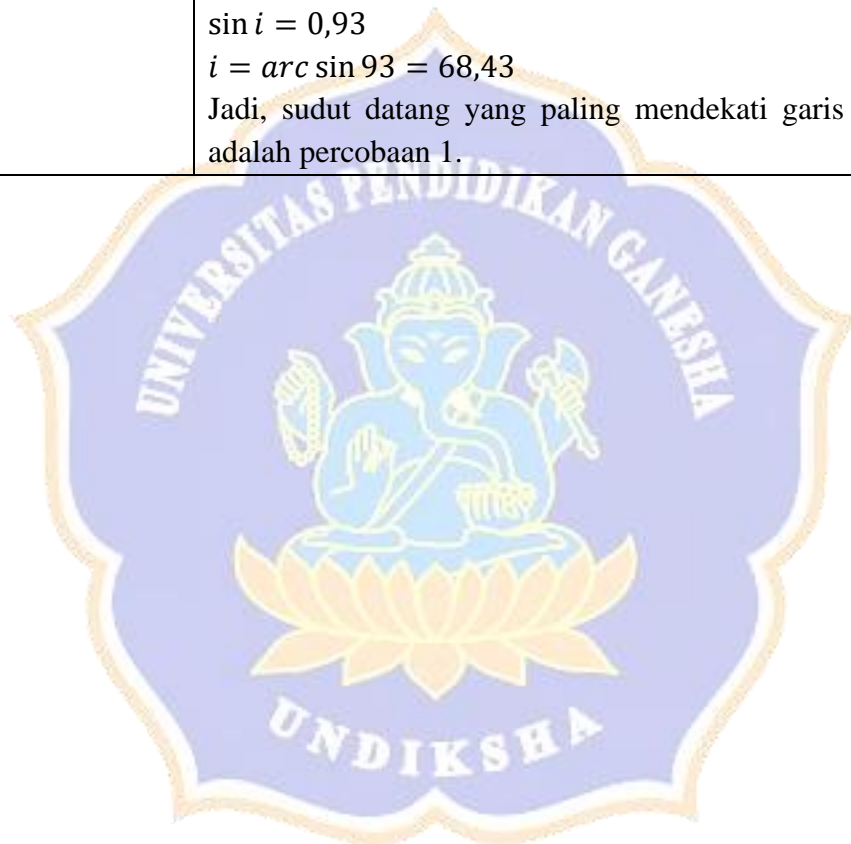
Jika  $I_0 = 100\%$ , maka intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah

$$I' = \frac{1}{8} \times 100\% = 12,5 \%$$

Jadi, intensitas cahaya yang keluar dari analisator adalah 12,5 % dari intensitas cahaya yang masuk polarisator.

		Intensitas cahaya paling rendah yang keluar dari analisator yaitu ketika menggunakan sudut $60^\circ$ .
10	Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	<p>Diketahui:</p> $n = \frac{3}{2} \text{ (Indeks bias gelas)}$ $n_{air} = \frac{4}{3} \text{ (Indeks bias air)}$ $n_{ben} = \frac{3}{2} \text{ (Indeks bias benzena)}$ <p>Ditanya:</p> <p>Sudut datang yang paling mendekati garis normal</p> <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu polarisasi karena refleksi dengan persamaan <math>\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}</math>.</p> <p>Besar sudut polarisasi dapat ditentukan dengan persamaan berikut</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ <p>Sedangkan untuk menghitung sudut datang dapat menggunakan persamaan Snellius, berikut</p> $n_{cairan} \sin r = n_{udara} \sin i$ <p>Percobaan 1</p> $\tan i_p = \frac{n_{gelas}}{n_{air}}$ $\tan i_p = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}}$ $\tan i_p = \frac{9}{8} = 1,125$ $i_p = \arctan 1,125 = 48,37^\circ$ <p>Sudut <math>i_p = r</math></p> $n_{air} \sin r = n_{udara} \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) \sin 48,37^\circ = (1) \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) (0,4) = (1) \sin i$ $\sin i = 0,53$ $i = \arcsin 53 = 32^\circ$ <p>Percobaan 2</p> $\tan i_p = \frac{n_{gelas}}{n_{ben}}$

	$\tan i_p = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{2}{3}}$ $\tan i_p = 1$ $i_p = \arctan 1 = 45^\circ$ <p>Sudut <math>i_p = r</math></p> $n_{air} \sin r = n_{udara} \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) \sin 45^\circ = (1) \sin i$ $\left(\frac{4}{3}\right) (0,7) = (1) \sin i$ $\sin i = 0,93$ $i = \arcsin 93 = 68,43$ <p>Jadi, sudut datang yang paling mendekati garis normal adalah percobaan 1.</p>
--	--





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

<b>Dimensi Berpikir Kreatif</b>	<b>Respon Siswa terhadap Soal atau Masalah</b>	<b>Skor</b>
Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	Tidak menjawab	0
	Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah	1
	Memberikan sebuah ide yang relevan namun jawabannya keliru	2
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan, tetapi jawabannya masih keliru	3
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas	4
Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara penyelesaian atau lebih tetapi semua keliru	0
	Memberikan jawaban hanya dengan satu cara penyelesaian dengan proses yang benar namun hasilnya keliru	1
	Memberikan jawaban dengan satu cara penyelesaian namun proses perhitungan dan hasilnya benar	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara penyelesaian, akan tetapi hasilnya ada yang keliru karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu, akan tetapi proses perhitungannya dan hasilnya benar	4
Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	Tidak menjawab atau memberi jawaban yang keliru	0
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, tetapi tidak dipahami	1
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah, tetapi jawaban tidak lengkap	2
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, akan tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya keliru	3
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri dan proses perhitungan serta hasilnya benar	4
	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang keliru	0

<b>Dimensi Berpikir Kreatif</b>	<b>Respon Siswa terhadap Soal atau Masalah</b>	<b>Skor</b>
Berpikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan penyelesaian masalah belum terperinci dengan detail	2
	Terdapat kekeliruan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang rinci	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	<i>Output</i> SPSS Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
Lampiran 2.4	<i>Output</i> SPSS Analisis Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
Lampiran 2.5	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

### Lampiran 2.1 Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Cahaya

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kubu

Kelas : XII MIPA

Jumlah Responden : 60 Siswa

Jumlah Butir Soal : 16 Butir

- Butir Soal Nomor 1-6

No.	Nama	Skor Perbutir					
		1	2	3	4	5	6
1	I Gede Raditya Kusuma	0	3	2	1	2	0
2	I Gedeg Surya Hery Saputra	1	3	0	3	2	3
3	I Kadek Kresna Angga Pratama	4	4	4	1	3	2
4	I Kadek Mardi	3	4	4	0	2	1
5	I Kadek Nata Prasetya Darma	2	2	0	2	1	1
6	I Ketut Arga Para Satria W.	3	1	0	1	1	0
7	I Ketut Rika Adi Putra	4	1	1	3	0	4
8	I Ketut Sugiarta	4	4	4	4	4	2
9	I Komang Edy Darmawan	3	4	4	3	3	1
10	I Komang Gede Ary Bisma	1	0	1	0	2	2
11	I Komang Swastika	4	0	0	0	1	1
12	I Made Pasek Wita Adnyana	2	2	2	1	1	0
13	I Nyoman Raditya Ariyanta	1	1	1	1	1	4
14	Kadek Ryan Maeda Alfarezza	4	3	1	2	0	4
15	Ni Kadek Andika Yanti	4	2	1	4	1	4
16	Ni Kadek Arista Pradnyayanti	4	2	1	0	1	3
17	Ni Kadek Mia Adeliyani	4	4	2	2	4	3
18	Ni Kadek Tera Jumita	4	3	3	3	3	2
19	Ni Kadek Tina Santika Dewi	4	1	3	1	4	4
20	Ni Ketut Artika Rini	1	2	4	2	4	1
21	Ni Ketut Novita Yanti	2	2	1	2	1	0
22	Ni Komang Ayu Apriani	3	2	1	2	3	1
23	Ni Luh Era Prasetya	1	1	1	3	1	4
24	Ni Luh Putu Sepiyani	4	4	3	1	3	1
25	Ni Luh Shintya Aten Purnama D.	2	2	1	3	2	1
26	Ni Luh Siska Sulestiani Dewi	2	2	4	4	3	4
27	Ni Luh Suciari Aryanti	4	1	0	0	1	2
28	Ni Luh Yurika Dewi	2	3	1	0	4	1
29	Ni Made Eni Widyastuti	4	2	4	4	4	4
30	Ni Nyoman Ayu Indah	3	1	1	0	4	1

No.	Nama	Skor Perbutir					
		1	2	3	4	5	6
31	Ni Nyoman Sri Septiani	3	4	2	0	4	1
32	I Gede Aris Bisma Sena	2	3	3	3	4	2
33	I Gede Arta Dana	4	4	3	3	4	2
34	I Gede Gopta Pradnyana	4	3	1	2	1	0
35	I Gede Pastika Eka Prakasa	2	4	4	4	2	4
36	I Gede Surya Baskara Yudha	1	0	1	2	2	1
37	I Komang Kusuma Indra P.	3	1	1	1	0	1
38	I Made Krisna Yoga Pratama	0	0	2	4	2	1
39	I Made Putra Mandala Yuda	4	4	3	0	4	2
40	I Wayan Gede Radea Sami	1	4	0	0	4	2
41	Made Ariskarhani Sila Putri	2	3	3	0	4	1
42	Made Ira Rosthyana Rani	1	1	3	1	1	2
43	Ni Kadek Ayu Wandira	2	0	0	1	2	2
44	Ni Kadek Diah Rahayu	1	2	0	4	1	2
45	Ni Kadek Prasintia	4	1	2	3	4	3
46	Ni Kadek Regina Dwi Parsini	4	2	0	1	2	2
47	Ni Ketut Desy Weda Wulandari	4	1	0	0	1	0
48	Ni Komang Indrani Sinta R.	3	4	3	0	4	2
49	Ni Komang Juliani	4	1	0	0	2	0
50	Ni Komang Novi Yantini	4	2	0	4	3	3
51	Ni Komang Rustiana Dewi	3	3	3	4	4	1
52	Ni Luh Apriliani	4	1	0	1	2	2
53	Ni Luh Evix Derika Yani	4	2	0	4	3	3
54	Ni Luh Ika Sulastri Anjani	4	2	0	1	2	2
55	Ni Luh Remiasih	4	2	1	3	4	3
56	Ni Luh Sedani Intarayanti Utami	1	1	0	4	1	3
57	Ni Made Taman Anggi Lestari	4	1	0	4	3	3
58	Ni Putu Eka Apriani	3	0	2	1	0	1
59	Ni Putu Erna Kusuma	2	0	4	0	4	0
60	Ni Putu Karina Mahaputri	2	0	0	0	0	0

## - Butir Soal Nomor 7-12

No.	Nama	Skor Perbutir					
		7	8	9	10	11	12
1	I Gede Raditya Kusuma	4	3	0	1	0	1
2	I Gedeg Surya Hery Saputra	1	2	0	4	2	1
3	I Kadek Kresna Angga Pratama	3	1	1	4	1	1
4	I Kadek Mardi	2	2	3	4	2	1
5	I Kadek Nata Prasetya Darma	1	1	0	2	0	0
6	I Ketut Arga Para Satria W.	1	0	1	0	0	1
7	I Ketut Rika Adi Putra	0	1	0	2	0	2
8	I Ketut Sugiarta	0	2	1	1	3	1
9	I Komang Edy Darmawan	2	4	2	2	2	1
10	I Komang Gede Ary Bisma	2	0	1	2	2	1
11	I Komang Swastika	3	1	1	1	1	0
12	I Made Pasek Wita Adnyana	0	3	0	1	0	1
13	I Nyoman Raditya Ariyanta	1	1	0	1	4	1
14	Kadek Ryan Maeda Alfarezza	0	1	0	2	0	0
15	Ni Kadek Andika Yanti	3	1	2	3	1	1
16	Ni Kadek Arista Pradnyayanti	1	1	3	1	1	1
17	Ni Kadek Mia Adeliani	2	4	1	2	1	1
18	Ni Kadek Tera Jumita	1	4	2	2	1	1
19	Ni Kadek Tina Santika Dewi	4	2	1	1	1	4
20	Ni Ketut Artika Rini	4	4	3	1	2	4
21	Ni Ketut Novita Yanti	4	2	3	0	0	3
22	Ni Komang Ayu Apriani	3	1	1	1	1	1
23	Ni Luh Era Prasetya	0	0	2	2	4	0
24	Ni Luh Putu Sepiyani	4	4	1	3	2	1
25	Ni Luh Shintya Aten Purnama D.	0	4	3	4	4	4
26	Ni Luh Siska Sulestiani Dewi	2	2	2	0	4	4
27	Ni Luh Suciari Aryanti	2	3	3	0	4	4
28	Ni Luh Yurika Dewi	4	4	1	1	1	1
29	Ni Made Eni Widyastuti	2	1	2	3	1	1
30	Ni Nyoman Ayu Indah	4	4	1	1	1	1
31	Ni Nyoman Sri Septiani	3	4	1	2	2	3
32	I Gede Aris Bisma Sena	2	2	2	4	2	3
33	I Gede Arta Dana	3	2	0	4	3	2
34	I Gede Gopta Pradnyana	0	0	2	1	2	0
35	I Gede Pastika Eka Prakasa	2	4	1	4	0	1
36	I Gede Surya Baskara Yudha	0	1	1	0	0	0
37	I Komang Kusuma Indra P.	0	2	3	0	0	1
38	I Made Krisna Yoga Pratama	4	1	1	0	1	0
39	I Made Putra Mandala Yuda	4	4	3	4	1	0
40	I Wayan Gede Radea Sami	4	4	3	4	2	0

No.	Nama	Skor Perbutir					
		7	8	9	10	11	12
41	Made Ariskarhani Sila Putri	3	2	1	4	2	3
42	Made Ira Rosthyana Rani	2	1	2	3	0	1
43	Ni Kadek Ayu Wandira	0	1	0	1	2	3
44	Ni Kadek Diah Rahayu	1	2	1	1	1	1
45	Ni Kadek Prasintia	1	1	3	1	1	1
46	Ni Kadek Regina Dwi Parsini	1	0	1	1	1	1
47	Ni Ketut Desy Weda Wulandari	2	0	0	1	2	3
48	Ni Komang Indrani Sinta R.	4	3	0	4	4	2
49	Ni Komang Juliani	4	1	1	1	1	3
50	Ni Komang Novi Yantini	1	2	1	1	1	1
51	Ni Komang Rustiana Dewi	3	1	1	4	1	1
52	Ni Luh Apriliani	2	2	1	1	1	1
53	Ni Luh Evix Derika Yani	1	2	1	1	1	1
54	Ni Luh Ika Sulastri Anjani	0	1	1	1	1	1
55	Ni Luh Remiasih	4	2	1	1	1	1
56	Ni Luh Sedani Intarayanti Utami	0	1	1	1	1	1
57	Ni Made Taman Anggi Lestari	2	2	1	1	1	1
58	Ni Putu Eka Apriani	2	0	1	2	2	2
59	Ni Putu Erna Kusuma	2	1	3	4	2	1
60	Ni Putu Karina Mahaputri	0	1	3	1	1	2

- Butir Soal Nomor 13-16

No.	Nama	Skor Perbutir				Total
		13	14	15	16	
1	I Gede Raditya Kusuma	3	2	1	2	52,08
2	I Gedeg Surya Hery Saputra	1	2	4	2	64,58
3	I Kadek Kresna Angga Pratama	1	3	4	4	85,42
4	I Kadek Mardi	1	4	3	4	83,33
5	I Kadek Nata Prasetya Darma	1	1	1	0	31,25
6	I Ketut Arga Para Satria W.	0	1	2	2	29,17
7	I Ketut Rika Adi Putra	1	1	4	2	54,17
8	I Ketut Sugiarta	1	2	4	2	81,25
9	I Komang Edy Darmawan	3	0	2	2	79,17
10	I Komang Gede Ary Bisma	1	1	2	0	37,50
11	I Komang Swastika	1	1	1	1	35,42
12	I Made Pasek Wita Adnyana	1	2	0	2	37,50
13	I Nyoman Raditya Ariyanta	1	1	1	1	43,75
14	Kadek Ryan Maeda Alfarezza	1	0	1	3	45,83
15	Ni Kadek Andika Yanti	1	1	1	1	64,58
16	Ni Kadek Arista Pradnyayanti	3	1	1	1	52,08
17	Ni Kadek Mia Adeliyani	3	4	3	2	87,50

No.	Nama	Skor Perbutir				Total
		13	14	15	16	
18	Ni Kadek Tera Jumita	3	0	4	2	79,17
19	Ni Kadek Tina Santika Dewi	0	4	1	1	75,00
20	Ni Ketut Artika Rini	1	0	1	4	79,17
21	Ni Ketut Novita Yanti	1	1	3	2	56,25
22	Ni Komang Ayu Apriani	1	1	1	1	50,00
23	Ni Luh Era Prasetia	1	1	3	2	54,17
24	Ni Luh Putu Sepiyani	3	3	1	1	81,25
25	Ni Luh Shintya Aten Purnama D,	1	4	2	1	79,17
26	Ni Luh Siska Sulestiani Dewi	1	1	3	0	79,17
27	Ni Luh Suciari Aryanti	1	1	2	0	58,33
28	Ni Luh Yurika Dewi	1	4	4	3	72,92
29	Ni Made Eni Widyastuti	1	1	4	1	81,25
30	Ni Nyoman Ayu Indah	1	4	1	1	60,42
31	Ni Nyoman Sri Septiani	2	3	2	3	81,25
32	I Gede Aris Bisma Sena	1	3	2	3	85,42
33	I Gede Arta Dana	1	2	0	1	79,17
34	I Gede Gopta Pradnyana	1	1	1	2	43,75
35	I Gede Pastika Eka Prakasa	1	0	4	0	77,08
36	I Gede Surya Baskara Yudha	0	0	0	2	22,92
37	I Komang Kusuma Indra P.	1	1	2	1	37,50
38	I Made Krisna Yoga Pratama	0	0	1	0	35,42
39	I Made Putra Mandala Yuda	3	3	2	0	85,42
40	I Wayan Gede Radea Sami	2	3	4	3	83,33
41	Made Ariskarhani Sila Putri	2	2	3	4	81,25
42	Made Ira Rosthyana Rani	0	0	1	0	39,58
43	Ni Kadek Ayu Wandira	0	0	2	2	37,50
44	Ni Kadek Diah Rahayu	1	1	1	1	43,75
45	Ni Kadek Prasintia	3	1	1	1	64,58
46	Ni Kadek Regina Dwi Parsini	3	1	1	1	45,83
47	Ni Ketut Desy Weda Wulandari	0	0	2	1	35,42
48	Ni Komang Indrani Sinta R.	1	2	3	1	83,33
49	Ni Komang Juliani	1	0	1	0	41,67
50	Ni Komang Novi Yantini	1	1	1	3	60,42
51	Ni Komang Rustiana Dewi	3	1	1	2	75,00
52	Ni Luh Apriliani	3	1	1	1	50,00
53	Ni Luh Evix Derika Yani	1	1	1	1	56,25
54	Ni Luh Ika Sulastri Anjani	0	1	0	1	37,50
55	Ni Luh Remiasih	1	1	1	4	70,83
56	Ni Luh Sedani Intarayanti Utami	0	1	1	1	37,50
57	Ni Made Taman Anggi Lestari	1	1	1	2	58,33



No.	Nama	Skor Perbutir				Total
		13	14	15	16	
58	Ni Putu Eka Apriani	1	1	0	0	37,50
59	Ni Putu Erna Kusuma	1	4	4	4	75,00
60	Ni Putu Karina Mahaputri	0	1	1	1	27,08

### Kelompok Atas 27%

- Butir Soal Nomor 1-6

No.	Nama	Skor Perbutir					
		1	2	3	4	5	6
17	Ni Kadek Mia Adeliyani	4	4	2	2	4	3
32	I Gede Aris Bisma Sena	2	3	3	3	4	2
3	I Kadek Kresna Angga Pratama	4	4	4	1	3	2
39	I Made Putra Mandala Yuda	4	4	3	0	4	2
4	I Kadek Mardi	3	4	4	0	2	1
48	Ni Komang Indrani Sinta R	3	4	3	0	4	2
40	I Wayan Gede Radea Sami	1	4	0	0	4	2
8	I Ketut Sugiarta	4	4	4	4	4	2
31	Ni Nyoman Sri Septiani	3	4	2	0	4	1
41	Made Ariskarhani Sila Putri	2	3	3	0	4	1
24	Ni Luh Putu Sepiyani	4	4	3	1	3	1
29	Ni Made Eni Widyastuti	4	2	4	4	4	4
25	Ni Luh Shintya Aten Purnama Dewi	2	2	1	3	2	1
9	I Komang Edy Darmawan	3	4	4	3	3	1
18	Ni Kadek Tera Jumita	4	3	3	3	3	2
20	Ni Ketut Artika Rini	1	2	4	2	4	1

- Butir Soal Nomor 7-12

No.	Nama	Skor Perbutir					
		7	8	9	10	11	12
17	Ni Kadek Mia Adeliyani	2	4	1	2	1	1
32	I Gede Aris Bisma Sena	2	2	2	4	2	3
3	I Kadek Kresna Angga Pratama	3	1	1	4	1	1
39	I Made Putra Mandala Yuda	4	4	3	4	1	0
4	I Kadek Mardi	2	2	3	4	2	1
48	Ni Komang Indrani Sinta R	4	3	0	4	4	2
40	I Wayan Gede Radea Sami	4	4	3	4	2	0
8	I Ketut Sugiarta	0	2	1	1	3	1
31	Ni Nyoman Sri Septiani	3	4	1	2	2	3
41	Made Ariskarhani Sila Putri	3	2	1	4	2	3
24	Ni Luh Putu Sepiyani	4	4	1	3	2	1
29	Ni Made Eni Widyastuti	2	1	2	3	1	1

No.	Nama	Skor Perbutir					
		7	8	9	10	11	12
25	Ni Luh Shintya Aten Purnama Dewi	0	4	3	4	4	4
9	I Komang Edy Darmawan	2	4	2	2	2	1
18	Ni Kadek Tera Jumita	1	4	2	2	1	1
20	Ni Ketut Artika Rini	4	4	3	1	2	4

- Butir Soal Nomor 13-16

No.	Nama	Skor Perbutir				Total
		13	14	15	16	
17	Ni Kadek Mia Adeliyani	3	4	3	2	87,50
32	I Gede Aris Bisma Sena	1	3	2	3	85,42
3	I Kadek Kresna Angga Pratama	1	3	4	4	85,42
39	I Made Putra Mandala Yuda	3	3	2	0	85,42
4	I Kadek Mardi	1	4	3	4	83,33
48	Ni Komang Indrani Sinta R	1	2	3	1	83,33
40	I Wayan Gede Radea Sami	2	3	4	3	83,33
8	I Ketut Sugiarta	1	2	4	2	81,25
31	Ni Nyoman Sri Septiani	2	3	2	3	81,25
41	Made Ariskarhani Sila Putri	2	2	3	4	81,25
24	Ni Luh Putu Sepiyani	3	3	1	1	81,25
29	Ni Made Eni Widyastuti	1	1	4	1	81,25
25	Ni Luh Shintya Aten Purnama Dewi	1	4	2	1	79,17
9	I Komang Edy Darmawan	3	0	2	2	79,17
18	Ni Kadek Tera Jumita	3	0	4	2	79,17
20	Ni Ketut Artika Rini	1	0	1	4	79,17

### Kelompok Bawah 27%

- Butir Soal Nomor 1-6

No.	Nama	Skor Perbutir					
		1	2	3	4	5	6
49	Ni Komang Juliani	4	1	0	0	2	0
42	Made Ira Rosthyana Rani	1	1	3	1	1	2
54	Ni Luh Ika Sulastri Anjani	4	2	0	1	2	2
56	Ni Luh Sedani Intarayanti Utami	1	1	0	4	1	3
10	I Komang Gede Ary Bisma	1	0	1	0	2	2
12	I Made Pasek Wita Adnyana	2	2	2	1	1	0
43	Ni Kadek Ayu Wandira	2	0	0	1	2	2
58	Ni Putu Eka Apriani	3	0	2	1	0	1
37	I Komang Kusuma Indra P	3	1	1	1	0	1
11	I Komang Swastika	4	0	0	0	1	1
47	Ni Ketut Desy Weda wulandaru	4	1	0	0	1	0

No.	Nama	Skor Perbutir					
		1	2	3	4	5	6
38	I Made Krisna Yoga Pratama	0	0	2	4	2	1
5	I Kadek Nata Prasetya Darma	2	2	0	2	1	1
6	I Ketut Arga Para Satria WS	3	1	0	1	1	0
60	Ni Putu Karina Mahaputri	2	0	0	0	0	0
36	I Gede Surya Baskara Yudha	1	0	1	2	2	1

- Butir Soal Nomor 7-12

No.	Nama	Skor Perbutir					
		7	8	9	10	11	12
49	Ni Komang Juliani	4	1	1	1	1	3
42	Made Ira Rosthyana Rani	2	1	2	3	0	1
54	Ni Luh Ika Sulastri Anjani	0	1	1	1	1	1
56	Ni Luh Sedani Intarayanti Utami	0	1	1	1	1	1
10	I Komang Gede Ary Bisma	2	0	1	2	2	1
12	I Made Pasek Wita Adnyana	0	3	0	1	0	1
43	Ni Kadek Ayu Wandira	0	1	0	1	2	3
58	Ni Putu Eka Apriani	2	0	1	2	2	2
37	I Komang Kusuma Indra P	0	2	3	0	0	1
11	I Komang Swastika	3	1	1	1	1	0
47	Ni Ketut Desy Weda wulandaru	2	0	0	1	2	3
38	I Made Krisna Yoga Pratama	4	1	1	0	1	0
5	I Kadek Nata Prasetya Darma	1	1	0	2	0	0
6	I Ketut Arga Para Satria WS	1	0	1	0	0	1
60	Ni Putu Karina Mahaputri	0	1	3	1	1	2
36	I Gede Surya Baskara Yudha	0	1	1	0	0	0

- Butir Soal Nomor 13-16

No.	Nama	Skor Perbutir				Total
		13	14	15	16	
49	Ni Komang Juliani	1	0	1	0	41,67
42	Made Ira Rosthyana Rani	0	0	1	0	39,58
54	Ni Luh Ika Sulastri Anjani	0	1	0	1	37,50
56	Ni Luh Sedani Intarayanti Utami	0	1	1	1	37,50
10	I Komang Gede Ary Bisma	1	1	2	0	37,50
12	I Made Pasek Wita Adnyana	1	2	0	2	37,50
43	Ni Kadek Ayu Wandira	0	0	2	2	37,50
58	Ni Putu Eka Apriani	1	1	0	0	37,50
37	I Komang Kusuma Indra P	1	1	2	1	37,50
11	I Komang Swastika	1	1	1	1	35,42
47	Ni Ketut Desy Weda wulandaru	0	0	2	1	35,42
38	I Made Krisna Yoga Pratama	0	0	1	0	35,42

No.	Nama	Skor Perbutir				Total
		13	14	15	16	
5	I Kadek Nata Prasetya Darma	1	1	1	0	31,25
6	I Ketut Arga Para Satria WS	0	1	2	2	29,17
60	Ni Putu Karina Mahaputri	0	1	1	1	27,08
36	I Gede Surya Baskara Yudha	0	0	0	2	22,92



**Lampiran 2.2 Analisis Indeks Kesukaran Butir dan Indeks Daya Beda  
Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

- Butir Soal Nomor 1-8

No.	Skor Perbutir							
	1	2	3	4	5	6	7	8
17	4	4	2	2	4	3	2	4
32	2	3	3	3	4	2	2	2
3	4	4	4	1	3	2	3	1
39	4	4	3	0	4	2	4	4
4	3	4	4	0	2	1	2	2
48	3	4	3	0	4	2	4	3
40	1	4	0	0	4	2	4	4
8	4	4	4	4	4	2	0	2
31	3	4	2	0	4	1	3	4
41	2	3	3	0	4	1	3	2
24	4	4	3	1	3	1	4	4
29	4	2	4	4	4	4	2	1
25	2	2	1	3	2	1	0	4
9	3	4	4	3	3	1	2	4
18	4	3	3	3	3	2	1	4
20	1	2	4	2	4	1	4	4
49	4	1	0	0	2	0	4	1
42	1	1	3	1	1	2	2	1
54	4	2	0	1	2	2	0	1
56	1	1	0	4	1	3	0	1
10	1	0	1	0	2	2	2	0
12	2	2	2	1	1	0	0	3
43	2	0	0	1	2	2	0	1
58	3	0	2	1	0	1	2	0
37	3	1	1	1	0	1	0	2
11	4	0	0	0	1	1	3	1
47	4	1	0	0	1	0	2	0
38	0	0	2	4	2	1	4	1
5	2	2	0	2	1	1	1	1
6	3	1	0	1	1	0	1	0
60	2	0	0	0	0	0	0	1
36	1	0	1	2	2	1	0	1
<b>IDB</b>	<b>0,17</b>	<b>0,67</b>	<b>0,55</b>	<b>0,11</b>	<b>0,58</b>	<b>0,17</b>	<b>0,30</b>	<b>0,53</b>
<b>IKB</b>	<b>0,66</b>	<b>0,52</b>	<b>0,46</b>	<b>0,35</b>	<b>0,59</b>	<b>0,35</b>	<b>0,48</b>	<b>0,50</b>

- Butir Soal Nomor 9-16

No.	Skor Perbutir							
	9	10	11	12	13	14	15	16
17	1	2	1	1	3	4	3	2
32	2	4	2	3	1	3	2	3
3	1	4	1	1	1	3	4	4
39	3	4	1	0	3	3	2	0
4	3	4	2	1	1	4	3	4
48	0	4	4	2	1	2	3	1
40	3	4	2	0	2	3	4	3
8	1	1	3	1	1	2	4	2
31	1	2	2	3	2	3	2	3
41	1	4	2	3	2	2	3	4
24	1	3	2	1	3	3	1	1
29	2	3	1	1	1	1	4	1
25	3	4	4	4	1	4	2	1
9	2	2	2	1	3	0	2	2
18	2	2	1	1	3	0	4	2
20	3	1	2	4	1	0	1	4
49	1	1	1	3	1	0	1	0
42	2	3	0	1	0	0	1	0
54	1	1	1	1	0	1	0	1
56	1	1	1	1	0	1	1	1
10	1	2	2	1	1	1	2	0
12	0	1	0	1	1	2	0	2
43	0	1	2	3	0	0	2	2
58	1	2	2	2	1	1	0	0
37	3	0	0	1	1	1	2	1
11	1	1	1	0	1	1	1	1
47	0	1	2	3	0	0	2	1
38	1	0	1	0	0	0	1	0
5	0	2	0	0	1	1	1	0
6	1	0	0	1	0	1	2	2
60	3	1	1	2	0	1	1	1
36	1	0	0	0	0	0	0	2
<b>IDB</b>	<b>0,19</b>	<b>0,48</b>	<b>0,28</b>	<b>0,11</b>	<b>0,34</b>	<b>0,41</b>	<b>0,42</b>	<b>0,36</b>
<b>IKB</b>	<b>0,36</b>	<b>0,51</b>	<b>0,36</b>	<b>0,37</b>	<b>0,28</b>	<b>0,38</b>	<b>0,48</b>	<b>0,40</b>

**Lampiran 2.3 Output SPSS Analisis Konsistensi Internal Butir Tes  
Keterampilan Berpikir Kreatif**

- Butir Soal Nomor 1-5

		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5
Soal_1	Pearson Correlation	1	.197	-.007	-.021	.138
	Sig. (2-tailed)		.132	.955	.871	.292
	N	60	60	60	60	60
Soal_2	Pearson Correlation	.197	1	.464**	.097	.463**
	Sig. (2-tailed)	.132		.000	.462	.000
	N	60	60	60	60	60
Soal_3	Pearson Correlation	-.007	.464**	1	.118	.497**
	Sig. (2-tailed)	.955	.000		.370	.000
	N	60	60	60	60	60
Soal_4	Pearson Correlation	-.021	.097	.118	1	.074
	Sig. (2-tailed)	.871	.462	.370		.572
	N	60	60	60	60	60
Soal_5	Pearson Correlation	.138	.463**	.497**	.074	1
	Sig. (2-tailed)	.292	.000	.000	.572	
	N	60	60	60	60	60
Soal_6	Pearson Correlation	.172	.072	.053	.478**	.065
	Sig. (2-tailed)	.188	.583	.689	.000	.623
	N	60	60	60	60	60
Soal_7	Pearson Correlation	-.006	.258*	.298*	-.254*	.526**
	Sig. (2-tailed)	.966	.047	.021	.050	.000
	N	60	60	60	60	60
Soal_8	Pearson Correlation	-.035	.571**	.315*	-.038	.490**
	Sig. (2-tailed)	.790	.000	.014	.773	.000
	N	60	60	60	60	60
Soal_9	Pearson Correlation	.005	-.022	.206	-.085	.070
	Sig. (2-tailed)	.968	.868	.114	.519	.595
	N	60	60	60	60	60
Soal_10	Pearson Correlation	-.010	.540**	.474**	-.017	.352**
	Sig. (2-tailed)	.940	.000	.000	.900	.006
	N	60	60	60	60	60

Soal_11	Pearson Correlation	-.068	.125	.178	-.038	.222
	Sig. (2-tailed)	.603	.343	.173	.776	.088
	N	60	60	60	60	60
Soal_12	Pearson Correlation	.024	-.077	.143	-.109	.127
	Sig. (2-tailed)	.858	.561	.274	.408	.332
	N	60	60	60	60	60
Soal_13	Pearson Correlation	.255*	.477**	.221	-.047	.328*
	Sig. (2-tailed)	.049	.000	.089	.719	.011
	N	60	60	60	60	60
Soal_14	Pearson Correlation	.052	.371**	.250	-.310*	.475**
	Sig. (2-tailed)	.693	.004	.054	.016	.000
	N	60	60	60	60	60
Soal_15	Pearson Correlation	-.054	.361**	.355**	.018	.262*
	Sig. (2-tailed)	.683	.005	.005	.891	.043
	N	60	60	60	60	60
Soal_16	Pearson Correlation	-.020	.322*	.221	-.055	.348**
	Sig. (2-tailed)	.876	.012	.089	.675	.006
	N	60	60	60	60	60
Total	Pearson Correlation	.214	.727**	.675**	.143	.760**
	Sig. (2-tailed)	.100	.000	.000	.276	.000
	N	60	60	60	60	60

- Butir Soal Nomor 6-11

		Soal_6	Soal_7	Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11
Soal_1	Pearson Correlation	.172	-.006	-.035	.005	-.010	-.068
	Sig. (2-tailed)	.188	.966	.790	.968	.940	.603
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_2	Pearson Correlation	.072	.258*	.571**	-.022	.540**	.125
	Sig. (2-tailed)	.583	.047	.000	.868	.000	.343
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_3	Pearson Correlation	.053	.298*	.315*	.206	.474**	.178
	Sig. (2-tailed)	.689	.021	.014	.114	.000	.173
	N	60	60	60	60	60	60



Soal_4	Pearson Correlation	.478**	-.254*	-.038	-.085	-.017	-.038
	Sig. (2-tailed)	.000	.050	.773	.519	.900	.776
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_5	Pearson Correlation	.065	.526**	.490**	.070	.352**	.222
	Sig. (2-tailed)	.623	.000	.000	.595	.006	.088
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_6	Pearson Correlation	1	-.178	-.040	-.106	.114	.133
	Sig. (2-tailed)		.174	.762	.421	.386	.311
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_7	Pearson Correlation	-.178	1	.384**	.036	.204	.013
	Sig. (2-tailed)	.174		.002	.784	.118	.919
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_8	Pearson Correlation	-.040	.384**	1	.175	.229	.103
	Sig. (2-tailed)	.762	.002		.181	.079	.433
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_9	Pearson Correlation	-.106	.036	.175	1	.058	.125
	Sig. (2-tailed)	.421	.784	.181		.660	.342
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_10	Pearson Correlation	.114	.204	.229	.058	1	.212
	Sig. (2-tailed)	.386	.118	.079	.660		.104
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_11	Pearson Correlation	.133	.013	.103	.125	.212	1
	Sig. (2-tailed)	.311	.919	.433	.342	.104	
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_12	Pearson Correlation	-.066	.168	.182	.130	-.053	.394**
	Sig. (2-tailed)	.618	.201	.165	.321	.687	.002
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_13	Pearson Correlation	.014	.219	.394**	.168	.230	-.008

	Sig. (2-tailed)	.916	.092	.002	.199	.077	.953
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_14	Pearson Correlation	-.097	.297*	.433**	.140	.421**	.209
	Sig. (2-tailed)	.460	.021	.001	.285	.001	.110
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_15	Pearson Correlation	.176	.061	.258*	.184	.393**	.194
	Sig. (2-tailed)	.178	.643	.046	.160	.002	.137
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_16	Pearson Correlation	-.114	.068	.167	.068	.233	-.020
	Sig. (2-tailed)	.385	.608	.201	.604	.073	.879
	N	60	60	60	60	60	60
Total	Pearson Correlation	.245	.439**	.629**	.260*	.613**	.364**
	Sig. (2-tailed)	.059	.000	.000	.045	.000	.004
	N	60	60	60	60	60	60

- Butir Soal Nomor 12-16

		Soal_12	Soal_13	Soal_14	Soal_15	Soal_16	Total
Soal_1	Pearson Correlation	.024	.255*	.052	-.054	-.020	.214
	Sig. (2-tailed)	.858	.049	.693	.683	.876	.100
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_2	Pearson Correlation	-.077	.477**	.371**	.361**	.322*	.727**
	Sig. (2-tailed)	.561	.000	.004	.005	.012	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_3	Pearson Correlation	.143	.221	.250	.355**	.221	.675**
	Sig. (2-tailed)	.274	.089	.054	.005	.089	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_4	Pearson Correlation	-.109	-.047	-.310*	.018	-.055	.143
	Sig. (2-tailed)	.408	.719	.016	.891	.675	.276
	N	60	60	60	60	60	60

Soal_5	Pearson Correlation	.127	.328*	.475**	.262*	.348**	.760**
	Sig. (2-tailed)	.332	.011	.000	.043	.006	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_6	Pearson Correlation	-.066	.014	-.097	.176	-.114	.245
	Sig. (2-tailed)	.618	.916	.460	.178	.385	.059
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_7	Pearson Correlation	.168	.219	.297*	.061	.068	.439**
	Sig. (2-tailed)	.201	.092	.021	.643	.608	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_8	Pearson Correlation	.182	.394**	.433**	.258*	.167	.629**
	Sig. (2-tailed)	.165	.002	.001	.046	.201	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_9	Pearson Correlation	.130	.168	.140	.184	.068	.260*
	Sig. (2-tailed)	.321	.199	.285	.160	.604	.045
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_10	Pearson Correlation	-.053	.230	.421**	.393**	.233	.613**
	Sig. (2-tailed)	.687	.077	.001	.002	.073	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_11	Pearson Correlation	.394**	-.008	.209	.194	-.020	.364**
	Sig. (2-tailed)	.002	.953	.110	.137	.879	.004
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_12	Pearson Correlation	1	-.176	.095	.061	.000	.239
	Sig. (2-tailed)		.178	.471	.641	1.000	.066
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_13	Pearson Correlation	-.176	1	.169	.093	.075	.446**
	Sig. (2-tailed)	.178		.197	.481	.567	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_14	Pearson Correlation	.095	.169	1	.293*	.319*	.558**

	Sig. (2-tailed)	.471	.197		.023	.013	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_15	Pearson Correlation	.061	.093	.293*	1	.321*	.544**
	Sig. (2-tailed)	.641	.481	.023		.012	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Soal_16	Pearson Correlation	.000	.075	.319*	.321*	1	.398**
	Sig. (2-tailed)	1.000	.567	.013	.012		.002
	N	60	60	60	60	60	60
Total	Pearson Correlation	.239	.446**	.558**	.544**	.398**	1
	Sig. (2-tailed)	.066	.000	.000	.000	.002	
	N	60	60	60	60	60	60

Indeks korelasi butir-total pada rentangan 0,10-0,30 berarti butir tes memiliki derajat konsistensi internal butir yang sedang, sehingga butir tes ini direkomendasikan untuk direvisi. Indeks korelasi butir-total dibawah 0,10 berarti butir tes memiliki derajat konsistensi butir yang rendah, sehingga butir tes ini tidak dapat digunakan. Kriteria butir soal yang digunakan pada penelitian ini adalah indeks korelasi ( $r_{xy}$ ) yang memiliki nilai di atas 0,30 yang berarti butir tes mempunyai derajat konsistensi internal butir yang tinggi (butir tes dapat digunakan langsung). (Longa *et al.* dalam Santyasa, 2014)

**Lampiran 2.4 Output SPSS Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Fisika Siswa**

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	60	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	60	100.0

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

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.815	10

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal_2	15.9500	50.319	.646	.781
Soal_3	16.3833	50.545	.562	.790
Soal_5	15.6500	49.350	.682	.776
Soal_7	16.0333	54.067	.382	.812
Soal_8	16.1000	52.329	.542	.793
Soal_10	16.1500	51.553	.558	.791
Soal_11	16.5500	59.201	.214	.824
Soal_14	16.5000	52.661	.558	.792
Soal_15	16.1500	54.503	.443	.803
Soal_16	16.3833	56.647	.349	.812

Koefisien reliabilitas secara wajar memiliki rentang nilai 0,00 sampai 1,00. Standar yang digunakan adalah koefisien reliabilitas lebih dari 0,80 menyatakan tes tersebut *acceptable* (Longa *et al* dalam Santyasa, 2014).

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

No.	Indeks Daya Beda Butir (IDB > 0,20)		Indeks Kesukaran Butir IKB (0,30-0,70)		Konsistensi Internal Butir $r_{xy} > 0,30$		Keputusan
	IDB	Klasifikasi	IKB	Klasifikasi	$r_{xy}$	Klasifikasi	
1	0,17	Sangat Rendah	0,66	Mudah	0,214	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
2	0,67	Tinggi	0,52	Sedang	0,727	Konsisten	Digunakan
3	0,55	Sedang	0,46	Sedang	0,675	Konsisten	Digunakan
4	0,11	Sangat Rendah	0,35	Sukar	0,143	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
5	0,58	Sedang	0,59	Sedang	0,760	Konsisten	Digunakan
6	0,17	Sangat Rendah	0,35	Sukar	0,245	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
7	0,30	Rendah	0,48	Sedang	0,439	Konsisten	Digunakan
8	0,53	Sedang	0,50	Sedang	0,629	Konsisten	Digunakan
9	0,19	Sangat Rendah	0,36	Sukar	0,260	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
10	0,48	Sedang	0,51	Sedang	0,613	Konsisten	Digunakan
11	0,28	Rendah	0,36	Sukar	0,364	Konsisten	Digunakan
12	0,11	Sangat Rendah	0,37	Sukar	0,239	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
13	0,34	Rendah	0,28	Sukar	0,446	Konsisten	Tidak Digunakan
14	0,41	Sedang	0,38	Sukar	0,558	Konsisten	Digunakan
15	0,42	Sedang	0,48	Sedang	0,544	Konsisten	Digunakan
16	0,36	Rendah	0,40	Sukar	0,398	Konsisten	Digunakan

**LAMPIRAN III**  
**PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Lampiran 3.1	Contoh RPP dan LKPD Kelas Eksperimen (Model <i>Problem Based Learning</i> dengan Pendekatan <i>Open-Ended</i> )
Lampiran 3.2	Contoh RPP dan LKPD Kelas Kontrol (Model <i>Direct Instruction</i> )



**Lampiran 3.1 Contoh RPP dan LKPD Kelas Eksperimen (Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended*)**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PBL**

**(RPP PBL 02)**

---



---

<b>Sekolah</b>	<b>: SMA Negeri 1 Kubu</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI MIPA / II</b>
<b>Tahun Ajaran</b>	<b>: 2022/2023</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Gelombang Bunyi</b>
<b>Pokok Bahasan</b>	<b>: Fenomena Dawai dan Pipa Organa, Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 2 JP (2 x 40 Menit)</b>

---



---

**A. Kompetensi Inti**

- KI.1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI.2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI.3** : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.



**KI.4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator
1.1	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan sikap kagum dan bersyukur dihadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta karena telah menciptakan akal pikiran pada manusia sehingga dapat memahami fenomena gelombang bunyi dan cahaya
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.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait informasi tentang gelombang bunyi dan cahaya 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama, toleransi, jujur, dan komunikatif dalam melaporkan hasil diskusi kelompok terkait gelombang bunyi dan cahaya
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam Teknologi	3.10.4 Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 3.10.5 Menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya	4.10.2 Memecahkan permasalahan melalui penyelidikan kasus terkait intensitas dan taraf intensitas dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikan hasilnya.

### C. Tujuan Pembelajaran

No. Indikator	Tujuan
1.1.1	Melalui diskusi menggunakan model <i>problem based learning</i> dengan pendekatan <i>open ended</i> peserta didik mampu menunjukkan sikap kagum dan bersyukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa karena telah menciptakan akal pikiran pada

No. Indikator	Tujuan
	manusia sehingga dapat memahami konsep dan fenomena alam tentang gelombang bunyi dan cahaya
2.1.1	Melalui diskusi dan simulasi menggunakan model <i>problem based learning</i> dengan pendekatan <i>open ended</i> peserta didik mampu menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait informasi tentang gelombang bunyi dan cahaya
2.1.2	Melalui diskusi dan simulasi menggunakan model <i>problem based learning</i> dengan pendekatan <i>open ended</i> peserta didik mampu menunjukkan sikap kerjasama, toleransi, jujur, dan komunikatif dalam melaporkan hasil diskusi kelompok terkait gelombang bunyi dan cahaya
3.10.4	Melalui diskusi menggunakan model <i>problem based learning</i> dengan pendekatan <i>open ended</i> peserta didik mampu menganalisis fenomena dawai dan pipa organa
3.10.5	Melalui diskusi menggunakan model <i>problem based learning</i> dengan pendekatan <i>open ended</i> peserta didik mampu menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
4.10.2	Melalui diskusi kelompok menggunakan model <i>problem based learning</i> dengan pendekatan <i>open ended</i> peserta didik mampu memecahkan permasalahan kompleks terkait intensitas dan taraf intensitas dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikan hasilnya.

#### D. Materi Pembelajaran

Pengetahuan	Materi
<b>Faktual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kita tidak bisa mendengar dengan jelas bunyi dari sembarang sumber jika posisi kita agak jauh dari sumber bunyinya. Sebaliknya jika kita berada dekat dengan sumber bunyi tentu terdengar dengan jelas bahkan kadang sampai memekakkan telinga. Hal tersebut dikarenakan intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak pendengar ke sumber bunyi, semakin besar jarak menuju sumber bunyi maka intensitasnya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya.</li> <li>- Ketika mendengar bunyi yang sangat keras telinga akan merasakan sakit. Hal tersebut terjadi jika sumber bunyi tersebut memiliki taraf intensitas bunyi yang melebihi ambang batas pendengaran manusia.</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	<p style="text-align: center;"><b>Fenomena Dawai dan Pipa Organa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dawai</b> Alat musik populer yg menggunakan dawai adalah gitar, biola dan ukulele. Frekuensi yang dihasilkan saat</li> </ul>

Pengetahuan	Materi
	<p>memainkan alat-alat musik tersebut dapat ditentukan secara matematis. Berdasarkan percobaan Melde, diketahui bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada dawai adalah sebagai berikut.</p> $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ <p>Keterangan:  <i>v</i> = Cepat rambat gelombang (m/s)  <i>F</i> = Gaya tegangan dawai(N)  <i>μ</i> = Massa per satuan panjang (kg/m)</p> <p><i>Nada Dasar (Harmonik Pertama)</i>  Pada nada dasar, terbentuk setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang dawai (L)  <math>L = \frac{1}{2} \lambda_0</math> atau <math>\lambda_0 = 2L</math></p> <p>Sehingga frekuensi nada dasar (<math>f_0</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$ $f_0 = \frac{v}{2L}$ <p><i>Nada Atas Pertama (Harmonik Pertama)</i>  Pada nada atas pertama, terbentuk satu panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang dawai (L)  <math>L = \lambda_1</math> atau <math>\lambda_1 = L</math></p> <p>Sehingga frekuensi nada atas pertama (<math>f_1</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$ $f_1 = \frac{v}{L}$ <p>Pada nada atas kedua terbentuk satu setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang dawai (L), kemudian pada nada atas ketiga terbentuk dua panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang dawai (L). Berdasarkan hal tersebut maka frekuensi nada atas ke-n pada dawai adalah sebagai berikut.</p> $f_n = \frac{(n + 1)v}{2L}$ <p>Keterangan:  <i>f<sub>n</sub></i> = Frekuensi nada atas ke – n {n = 0,1,2,3 ...}(Hz)  <i>v</i> = Cepat rambat gelombang (m/s)  <i>L</i> = Panjang dawai (m)</p> <p>Perbandingan frekuensi-frekuensi yang dihasilkan oleh dawai adalah sebagai berikut.</p> $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = f_0 : 2f_0 : 3f_0 : \dots$ $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$ <p>- <b>Pipa Organa</b></p>

Pengetahuan	Materi
	<p>Adapun sumber bunyi yang menggunakan kolom udara sebagai sumber getarnya disebut juga pipa organa contohnya pada seruling, terompet, atau piano. Pipa organa dibagi menjadi pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup. Pipa organa terbuka adalah sebuah kolom udara yang kedua ujungnya terbuka. Sedangkan pipa organa tertutup salah satu ujung kolom udaranya tertutup.</p> <p><b>Pipa Organ Terbuka</b></p> <p><i>Nada Dasar (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada dasar, terbentuk setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara(L)</p> $L = \frac{1}{2} \lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 2L$ <p>Sehingga frekuensi nada dasar (<math>f_0</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$ $f_0 = \frac{v}{2L}$ <p><i>Nada Atas Pertama (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada atas pertama, terbentuk satu panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L)</p> $L = \lambda_1 \text{ atau } \lambda_1 = L$ <p>Sehingga frekuensi nada atas pertama (<math>f_1</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$ $f_1 = \frac{v}{L}$ <p>Pada nada atas kedua terbentuk satu setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L), kemudian pada nada atas ketiga terbentuk dua panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L). Berdasarkan hal tersebut maka frekuensi nada atas ke-n pada pipa organa terbuka adalah sebagai berikut.</p> $f_n = \frac{(n + 1)v}{2L}$ <p>Keterangan:</p> <p><math>f_n</math> = Frekuensi nada atas ke – n {n = 0,1,2,3 ... }(Hz)</p> <p><math>v</math> = Cepat rambat gelombang (m/s)</p> <p><math>L</math> = Panjang kolom udara(m)</p> <p>Perbandingan frekuensi-frekuensi yang dihasilkan oleh pipa organa terbuka adalah sebagai berikut.</p> $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = f_0 : 2f_0 : 3f_0 : \dots$ $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$ <p><b>Pipa Organ Tertutup</b></p> <p><i>Nada Dasar (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada dasar, terbentuk seperempat panjang gelombang</p>

Pengetahuan	Materi
	<p>(<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara(L)  <math display="block">L = \frac{1}{4} \lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 4L</math>           Sehingga frekuensi nada dasar (<math>f_0</math>) adalah sebagai berikut.  <math display="block">f_0 = \frac{v}{\lambda_0}</math> <math display="block">f_0 = \frac{v}{4L}</math> <i>Nada Atas Pertama (Harmonik Pertama)</i>            Pada nada atas pertama, terbentuk tiga perempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L)  <math display="block">L = \frac{3}{4} \lambda_1 \text{ atau } \lambda_1 = \frac{4}{3} L</math>           Sehingga frekuensi nada atas pertama (<math>f_1</math>) adalah sebagai berikut.  <math display="block">f_1 = \frac{v}{\lambda_1}</math> <math display="block">f_1 = \frac{v}{\frac{4}{3} L}</math> <math display="block">f_1 = \frac{3v}{4L}</math>           Pada nada atas kedua terbentuk lima perempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L), kemudian pada nada atas ketiga terbentuk tujuh perempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L). Berdasarkan hal tersebut maka frekuensi nada atas ke-n pada pipa organa tertutup adalah sebagai berikut.  <math display="block">f_n = \frac{(2n + 1)v}{2L}</math>           Keterangan:  <math>f_n =</math> Frekuensi nada atas ke – n {n = 0,1,2,3 ...}(Hz)  <math>v =</math> Cepat rambat gelombang (m/s)  <math>L =</math> Panjang kolom udara(m)            Perbandingan frekuensi-frekuensi yang dihasilkan oleh pipa organa tertutup adalah sebagai berikut.  <math>f_0 : f_1 : f_2 : \dots = f_0 : 3f_0 : 5f_0 : \dots</math>  <math>f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots</math> <p><b>Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi</b>            Intensitas bunyi merupakan bilangan yang berhubungan dengan tingkat kekerasan suara. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Kuat (keras) atau lemahnya bunyi tergantung pada amplitudo getarannya. Artinya, semakin besar amplitudo getarannya maka semakin keras bunyi yang terdengar, begitupun sebaliknya. Selain itu, keras lemahnya bunyi juga tergantung pada jarak pendengar terhadap sumber bunyi tersebut. Semakin dekat dengan sumber bunyi,</p> </p>

Pengetahuan	Materi
	<p>bunyi terdengar semakin keras, begitupun juga sebaliknya.</p> <p><b>Intensitas Bunyi</b></p> <p>Intensitas bunyi adalah energi gelombang yang menembus permukaan bidang tiasap satu satuan luas pada tiap detiknya, atau besarnya daya persatuan luas. Secara matematis, intensitas dinyatakan sebagai berikut.</p> $I = \frac{P}{A}$ <p>Keterangan:  <i>P</i> = Daya (watt)  <i>A</i> = Luas penampang (<math>m^2</math>)  <i>I</i> = Intensitas gelombang bunyi (<math>watt/m^2</math>)</p> <p>Arah rambatan gelombang bunyi dari sumber bunyinya berbentuk bola, sehingga intensitas gelombang bunyi dapat dinyatakan sebagai berikut.</p> $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ <p>Intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak pendengar ke sumber bunyi, semakin besar jarak menuju sumber bunyi maka intensitasnya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Sehingga, perbandingan intensitas gelombang bunyi dengan suatu titik yang berjarak <math>r_1</math> dan <math>r_2</math> adalah sebagai berikut.</p> $\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ <p>Jika terdapat beberapa sumber bunyi, maka intensitas total sumber bunyi adalah sebagai berikut.</p> $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$ <p><b>Taraf Intensitas Bunyi</b></p> <p>Taraf intensitas bunyi didefinisikan sebagai logaritma perbandingan antara intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran.</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ <p>Keterangan:  <i>TI</i> = Taraf intensitas (dB)  <i>I</i> = Intensitas bunyi (<math>watt/m^2</math>)  <i>I</i><sub>0</sub>  = Intensitas ambang pendengaran (<math>10^{-12} watt /m^2</math>)</p> <p>Jika terdapat beberapa sumber bunyi yang identik maka taraf intensitasnya sebagai berikut.</p> $TI_n = TI + 10 \log n$ <p>Jika taraf intensitas pada jarak <math>r_1</math> dari suatu sumber</p>

Pengetahuan	Materi
	<p>bunyi adalah <math>TI_1</math>, maka taraf intensitas pada suatu titik yang berjarak <math>r_2</math> adalah sebagai berikut.</p> $TI_2 = TI_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$
Prosedural	LKPD 02

#### E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Open-ended*
2. Model : *Problem Based Learning*
3. Metode : Diskusi, presentasi, dan simulasi

#### F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKPD, buku ajar, PPT
2. Alat dan Bahan : Internet, *handphone/laptop*, dan proyektor
3. Sumber Belajar :
  - a. Anissa, I. 2020. *Modul pembelajaran SMA Fisika kelas XI (gelombang bunyi dan cahaya)*. Jakarta: Kemendikbud
  - b. Indarti, Nugroho, A. P., & Syifa, N. H. (2016). *Buku siswa fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Surakarta: MEDIATAMA

#### G. Kegiatan Pembelajaran

Sintaks PBL-OE	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa dan mengabsen kehadiran siswa</li> <li>2. Guru mengemukakan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Guru memberi sugesti positif serta apersepsi sebelum pembelajaran dimulai</li> </ol>	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, tanggungjawab, kritis, jujur</p> <p>Pendekatan: Mengamati, mengkomunikasikan</p>	10 menit

Sintaks PBL-OE	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Inti</b>			
<b>Menemukan masalah</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan soal/permasalahan <i>open-ended</i> berupa LKPD kepada siswa</li> <li>Siswa mencermati lalu menemukan masalah yang pada LKPD bersama dengan kelompoknya.</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama  Pendekatan: Mengamati, menalar, mengumpulkan informasi	55 menit
<b>Mendefinisikan masalah</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa menggunakan pengetahuan awal untuk mengidentifikasi masalah</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis  Pendekatan: Menalar, mengkomunikasikan	
<b>Mengumpulkan fakta-fakta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan fakta-fakta melalui sumber belajar (buku, internet, dan portal belajar lainnya) sesuai LKPD</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama  Pendekatan: Mengamati, menalar, mengumpulkan informasi	
<b>Menyusun hipotesis</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyusun hipotesis terkait masalah yang ditemukan</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis  Pendekatan: Menalar, mengkomunikasikan	
<b>Menyelidiki</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama dengan kelompok menyelidiki fakta-fakta yang telah mereka temui untuk memecahkan</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis, tanggungjawab  Pendekatan: Mengamati, mengumpulkan	



Sintaks PBL-OE	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
	<p>masalah dan menemukan berbagai jawaban/solusi.</p> <p>2. Guru memfasilitasi siswa dalam mengumpulkan data</p>	<p>informasi, menalar, mengkomunikasikan</p>	
<p><b>Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan</b></p>	<p>1. Siswa menyempurnakan kembali perumusan masalah dengan merefleksikannya melalui gambaran nyata yang mereka pahami</p>	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis, tanggungjawab</p> <p>Pendekatan: Mengamati, menalar, mengkomunikasikan</p>	
<p><b>Menyimpulkan alternatif pemecahan masalah secara kolaboratif</b></p>	<p>1. Siswa bersama kelompoknya mendiskusikan data yang telah diperoleh dengan menyimpulkan alternatif pemecahan masalah sebanyak mungkin.</p>	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis, tanggungjawab</p> <p>Pendekatan: Mengamati, menalar, mengkomunikasikan</p>	
<p><b>Menguji solusi permasalahan</b></p>	<p>1. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang diperoleh sedangkan kelompok lain menanggapi</p> <p>2. Guru memfasilitasi jalannya diskusi antar kelompok untuk membantu</p>	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis, tanggungjawab</p> <p>Pendekatan: Mengamati, menalar, mengkomunikasikan</p>	

Sintaks PBL-OE	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
	siswa menemukan hasil pemecahan masalah		
<b>Penutup</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru</li> <li>Siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan</li> <li>Guru dan siswa berdoa dan mengucapkan salam penutup</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis, jujur, teliti, tanggungjawab  Pendekatan: Mengamati, menalar, mengkomunikasikan	15 menit

## H. Instrumen Evaluasi Hasil Belajar

### 1. Sikap Spiritual

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Berdoa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran	Observasi	Lembar Pengamatan Sikap Spiritual (lampiran 1)
2.	Mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran		
3.	Menghargai umat beragama lainnya		

### 2. Sikap Sosial

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Rasa ingin tahu	Observasi	Lembar Penilaian

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
2.	Bekerja sama		Sikap Sosial (lampiran 2)
3.	Bertanggung jawab		
4.	Disiplin		
5.	Teliti		

### 3. Sikap Keterampilan

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Pelaksanaan percobaan	Observasi	Lembar Penilaian Keterampilan (lampiran 3)
2.	Menyimpulkan hasil diskusi		
3.	Mempresentasikan hasil diskusi		
4.	Menyelesaikan laporan hasil diskusi tepat waktu		

### 4. Pengetahuan

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa	Tes tertulis	LKPD dan latihan soal uraian (lampiran 4 dan 5)
2.	Menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		
3.	Memecahkan permasalahan kompleks terkait intensitas dan taraf intensitas dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikan hasilnya.		

## Lampiran 1. Instrumen Penilaian Sikap Spiritual

### Lembar Observasi Penilaian Sikap Spiritual

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Tahun Ajaran** : 2022/2023  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi

No.	Nama	Kriteria Penilaian				Jml. Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Dst.								

### Rubrik Penilaian Sikap Spiritual

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1.	Berdoa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran	4	Selalu berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
		3	Sering berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
		2	Kadang-kadang berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
		1	Tidak pernah berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
2.	Mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran	4	Selalu mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
		3	Sering mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
		2	Kadang-kadang mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
		1	Tidak pernah mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
3.	Menghargai umat beragama lainnya	4	Selalu menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
		3	Sering menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
		2	Kadang-kadang menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
		1	Tidak pernah menghargai dan menghormati teman yang beragama lain

#### Keterangan :

- Skor maksimal = Jumlah kriteria x 4 = 3 x 4 = 12
- Nilai sikap = (jumlah perolehan skor/skor maksimal) x 100
- Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :
 

Sangat Baik (SB)	: 80-100
Baik (B)	: 70-79
Cukup (C)	: 60-69
Kurang (K)	: <60

## Lampiran 2. Instrumen Penilaian Sikap Sosial

### Lembar Observasi Penilaian Sikap Sosial

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Tahun Ajaran** : 2022/2023  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi

No.	Nama	Kriteria Penilaian				Jml. Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Dst.								

### Rubrik Penilaian Sikap Sosial

No.	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1.	Rasa ingin tahu	4	Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
2.	Bekerjasama	4	Selalu bekerjasama dengan teman kelompok
		3	Sering bekerjasama dengan teman kelompok
		2	Jarang bekerjasama dengan teman kelompok
		1	Tidak pernah bekerjasama dengan teman kelompok
3.	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
4.	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
5.	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran

No.	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran
		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran

**Keterangan :**

1. Skor maksimal = Jumlah kriteria x 4 = 5 x 4 = 20
  2. Nilai sikap = (jumlah perolehan skor/skor maksimal) x 100
  3. Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :
- Sangat Baik (SB) : 80-100  
Baik (B) : 70-79  
Cukup (C) : 60-69  
Kurang (K) : <60





## Lampiran 3. Instrumen Penilaian Sikap Keterampilan

### Lembar Observasi Penilaian Keterampilan

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Tahun Ajaran** : 2022/2023  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi

No.	Nama	Kriteria Penilaian				Jml. Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Dst.								

### Rubrik Penilaian Sikap Keterampilan

No.	Kreteria Penilaian	Skor	Indikator
1.	Pelaksanaan	4	Mampu menyelesaikan soal diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari
		3	Mampu menyelesaikan soal diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan sebagian variabel yang seharusnya dicari
		2	Kurang mampu menyelesaikan soal diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan tidak terdapat variabel yang ingin dicari.
		1	Tidak mampu menganalisis dan mengolah bahan diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari.
2.	Menyimpulkan hasil diskusi	4	Simpulan sesuai dengan tujuan, didasarkan atas hasil diskusi, dan disajikan dengan singkat dan jelas
		3	Simpulan sesuai dengan tujuan, didasarkan atas hasil diskusi, dan disajikan dengan kurang lengkap
		2	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan walaupun sudah didasarkan atas hasil diskusi.
		1	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan dan tidak didasarkan atas hasil diskusi.
3.	Mempresentasikan hasil diskusi	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran.
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang mampu menjawab

No.	Kreteria Penilaian	Skor	Indikator
			pertanyaan, dan kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan, dan kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
4.	Menyelesaikan laporan hasil diskusi tepat waktu	4	Mampu menyerahkan hasil diskusi tepat waktu
		3	Menyerahkan hasil diskusi terlambat 3 menit
		2	Menyerahkan laporan hasil diskusi terlambat 5 menit
		1	Menyerahkan laporan hasil diskusi lebih dari 5 menit

**Keterangan :**

1. Skor maksimal = Jumlah kriteria x 4 = 4 x 4 = 16
2. Nilai sikap = (jumlah perolehan skor/skor maksimal) x 100
3. Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :
  - Sangat Baik (SB) : 80-100
  - Baik (B) : 70-79
  - Cukup (C) : 60-69
  - Kurang (K) : <60

Lampiran 4. Lembar Kerja Peserta Didik

### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 02

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Cahaya  
**Sub Materi** : Intensitas dan Taraf Intensitas

---

**Anggota kelompok (kelas: .....):**

1. .... (No. absen: .....)
2. .... (No. absen: .....)
3. .... (No. absen: .....)
4. .... (No. absen: .....)
5. .... (No. absen: .....)

#### **A. Petunjuk Kerja**

1. Tulislah nama kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan!
2. Diskusikan permasalahan bersama kelompok dan tuliskan hasil diskusi!
3. Sebelum melakukan penyelidikan, lakukanlah analisis terhadap masalah yang tercantum dalam LKPD, kemudian buatlah hipotesis terkait masalah yang diberikan!
4. Paparkanlah hasil pemecahan masalah dari konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah pada kolom yang tersedia!

#### **B. Permasalahan**

Aditya merupakan seorang pengusaha yang ingin membangun kawasan bebas kebisingan. Aditya akan membangun industri dengan 100 mesin industrinya. Setiap mesin memiliki taraf intensitas bunyi 50 dB. Selain itu, ia juga akan membangun perumahan, perkantoran, ruang terbuka hijau, tempat ibadah, dan sekolah. Pembangunan kawasan tersebut harus memperhatikan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB (A)
a. Peruntukan Kawasan :	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
- Bandar Udara	
- Stasiun Kereta Api	
- Pelabuhan Laut	70
- Cagar Budaya	60
b. Lingkungan Kegiatan :	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sementara Aditya ingin membangun kawasan dengan aturan pembangunan sebagai berikut.

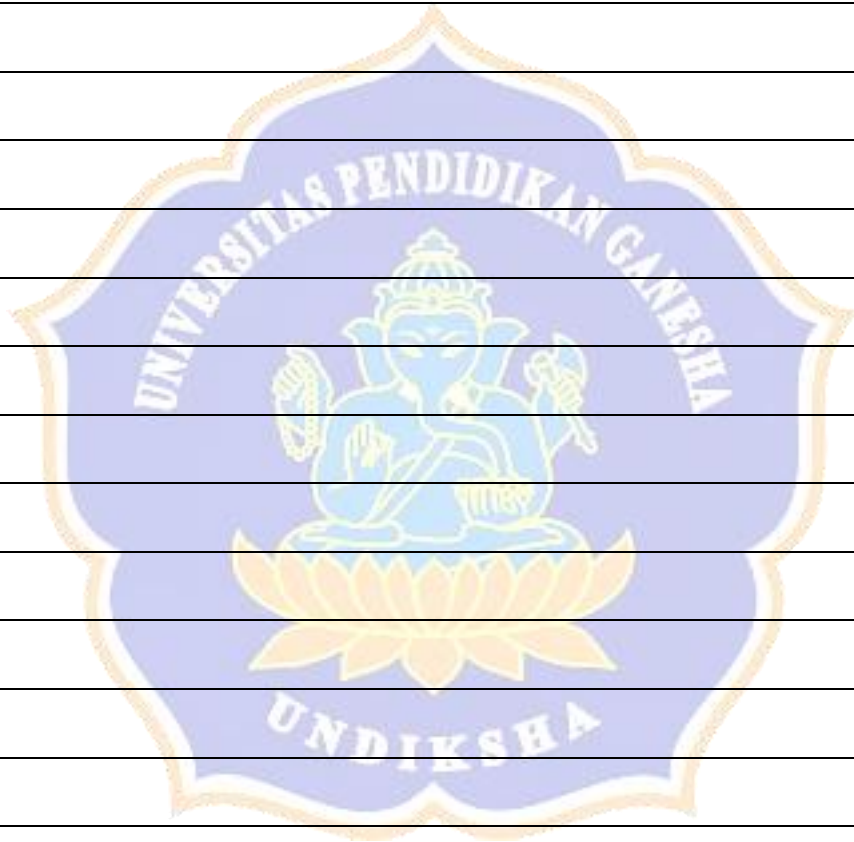
1. Kawasan perkantoran dekat dengan kawasan industri, tempat ibadah, sekolah, dan perumahan.
2. Kawasan ruang terbuka hijau jauh dari kawasan industri

### C. Identifikasi Masalah

Definisikan permasalahan tersebut dengan membuat daftar pertanyaan terkait permasalahan yang disajikan!

No.	Permasalahan
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
Dst.	





**F. Menyempurnakan Permasalahan**

Sempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan dengan merefleksikan melalui penyelidikan yang telah dilakukan dan perbaikipernyataan rumusan masalah menggunakan kata yang lebih tepat!

No.	Permasalahan
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
Dst.	





**G. Menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan secara kolaboratif**

Diskusikan bersama kelompok masing-masing terkait dengan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah!

**H. Menguji Solusi Permasalahan**

Periksalah kembali solusi yang telah dirancang untuk pemecahan masalah, selanjutnya salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian siswa yang lain menanggapi hasil tersebut!

Lampiran 5. Latihan Soal 02

### **Latihan Soal 02**

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA/II  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Cahaya  
**Sub Materi** : Fenomena Dawai dan Pipa Organa, Intensitas dan  
Taraf Intensitas Bunyi

---

---

#### **Petunjuk Pengerjaan**

- 1. Tuliskanlah indentitas secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban!*
  - 2. Cermatilah seluruh soal! Jika terdapat soal yang kurang jelas silakan tanyakan kepada pengawas ruangan.*
  - 3. Kerjakanlah soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu!*
- 
- 
1. Agung memiliki dua buah alat musik yaitu seruling dan gitar. Seruling tersebut memiliki panjang 25 cm dan menghasilkan frekuensi nada dasar yang sama dengan frekuensi nada ke-3 dihasilkan oleh gitar. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s dan cepat rambat gelombang transversal pada dawai gitar 255 m/s. Maka tentukanlah perbandingan frekuensi nada dasar kedua buah alat musik yang dimiliki oleh Agung tersebut!
  2. Saat latihan ekstrakurikuler musik, Arya ditugaskan untuk mengecek alat musik tiup. Terdapat alat musik klarinet dan seruling. Diketahui bahwa klarinet memiliki frekuensi dasar 320 Hz. Jika nada atas kedua klarinet tersebut memiliki panjang gelombang yang sama dengan nada atas ketiga seruling, maka tentukanlah panjang seruling tersebut!
  3. Pasangan suami istri Dian dan Aditya ingin membangun rumah baru yang tidak jauh daerah industri dengan 100 mesin (masing-masing mesin memiliki taraf intensitas bunyi 45 dB). Untuk membangun rumah, tingkat kebisingan maksimal adalah 55 dB. Dian berpendapat bahwa rumah harus berjarak minimal 12 m dari industri tersebut, sedangkan Aditya berpendapat bahwa jarak

rumah minimal 8 m dari kawasan industri. Siapakah yang memiliki pendapat yang lebih benar?

### Kunci Jawaban Latihan Soal 02

No.	Kunci Jawaban
1.	<p>Diketahui:</p> $l_{\text{pipa}} = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ $f_{0p} = f_{3d}$ $v_u = 340 \text{ m/s}$ $v_t = 255 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> $f_{0p} : f_{0d}$ <p>Jawab:</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu frekuensi pada pipa organa terbuka dan dawai.</p> <p><b>Cara penyelesaian 1:</b></p> <p>Seruling merupakan pipa organa terbuka, sehingga frekuensi nada dasar pipa organa terbuka:</p> $f_{0p} = \frac{v}{2l_{\text{pipa}}} = \frac{340}{2 \times 0,25} = \frac{340}{0,5} = 680 \text{ Hz}$ <p>Frekuensi ke-3 pada dawai:</p> $f_{nd} = (n + 1) \frac{v}{2l_{\text{dawai}}}$ $f_{3d} = (3 + 1) \frac{255}{2l_{\text{dawai}}}$ $f_{3d} = \frac{1020}{2l_{\text{dawai}}}$ <p>Menentukan panjang dawai:</p> $f_{0p} = f_{3d}$ $680 = \frac{1020}{2l_{\text{dawai}}}$ $l_{\text{dawai}} = \frac{1020}{1360} = 0,75 \text{ m}$ <p>Frekuensi nada dasar dawai:</p> $f_{0d} = \frac{v}{2l_{\text{dawai}}}$ $f_{0d} = \frac{255}{2 \times 0,75} = \frac{255}{1,5} = 170 \text{ Hz}$ <p>Perbandingan</p> $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = \frac{680}{170} = 4$ <p>Jadi, perbandingan nada dasar pipa organa terbuka dengan nada dasar dawai adalah 4 : 1</p> <p><b>Cara penyelesaian 2:</b></p> <p>Karena frekuensi nada dasar pipa organa terbuka sama dengan frekuensi nada ke-3, maka:</p>

	$f_{0p} = f_{3d}$ $f_{0p} = (n + 1) \frac{v}{2l_{dawai}}$ $f_{0p} = (n + 1)f_{0d}$ $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = 3 + 1$ $\frac{f_{0p}}{f_{0d}} = 4$ <p>Jadi, perbandingan nada dasar pipa organa terbuka dengan nada dasar dawai adalah 4 : 1</p>
2.	<p>Diketahui: Klarinet merupakan pipa organa tertutup dan seruling merupakan pipa organa terbuka. <math>f_{0t} = 320 \text{ Hz}</math> nada atas kedua pipa organa tertutup (klarinet) memiliki panjang gelombang yang sama dengan nada atas ketiga pipa organa terbuka (seruling) (<math>\lambda_{2t} = \lambda_{3b}</math>) Ditanya: Panjang pipa organa terbuka/seruling (<math>l_b</math>) Jawab: Konsep yang digunakan yaitu frekuensi pada pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup. Pipa organa tertutup nada dasarnya adalah</p> $f_{0t} = \frac{v}{4L_t}$ $180 = \frac{v}{4L_t}$ $\frac{v}{L_t} = 4 \times 320$ <p>Nada atas kedua</p> $f_{2t} = \frac{5v}{4L_t}$ <p>Pipa organa terbuka nada dasarnya adalah</p> $f_{0b} = \frac{v}{2L_b}$ <p>Nada atas ketiga</p> $f_{3b} = \frac{4v}{2L_b}$ <p>Karena nada atas kedua pipa organa tertutup memiliki panjang gelombang yang sama dengan nada atas ketiga suatu pipa organa terbuka (<math>\lambda_{2t} = \lambda_{3b}</math>) serta dengan laju rapat bunyi diudara sama, maka frekuensinya pun sama (<math>f_{2t} = f_{3b}</math>), sehingga</p> $f_{2t} = f_{3b}$ $\frac{5v}{4L_t} = \frac{4v}{2L_b}$ $\frac{5}{4}(4 \times 320) = \frac{4(340)}{2L_b}$

	$L_b = \frac{2(340)}{1600}$ $L_b = \frac{680}{1600} = 0,425 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang pipa organa terbuka/seruling (<math>L_b</math>) adalah 42,5 m.</p>
3.	<p>Diketahui:</p> <p>Jumlah sumber bunyi (<math>n</math>) = 100 mesin industri  Taraf intensitas (<math>TI_0</math>) = 45 dB  Taraf intensitas maksimal untuk perumahan = 55 dB  Dian berpendapat bahwa rumah harus berjarak minimal 12 m dari industri tersebut, sedangkan Adit berpendapat bahwa jarak rumah minimal 8 m dari kawasan industri</p> <p>Ditanya:  Pendapat yang lebih benar antara Dian dan Aditya</p> <p>Jawaban:  Sebelum menentukan letak masing-masing tempat harus terlebih dahulu mengetahui taraf intensitas bunyi terutama kawasan industri. Tingkat kebisingan kawasan industri dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut,</p> $TI = TI_0 + 10 \log n$ $TI = 40 \text{ dB} + 10 \log 100$ $TI = 45 \text{ dB} + 20 \text{ dB}$ $TI = 65 \text{ dB}$ <p>Jika tingkat perumahan maksimal 55 dB, jarak masing-masing bangunan dari kawasan industri sebagai berikut.</p> $TI = TI_0 + 10 \log \frac{R_2}{R_1}$ $55 = 65 - 10 \log \frac{R_2}{R_1}$ $10 \log \frac{R_2}{R_1} = 10$ $\log \frac{R_2}{R_1} = \frac{10}{10}$ $\log R_2 - \log R_1 = 1$ $\log R_2 - \log 1 = \log 10$ $\log R_2 - 0 = \log 10$ $R_2 = 10 \text{ m}$ <p>Nilai <math>R_1</math> menggunakan nilai 1 supaya dihitung tepat dari kawasan industri dengan alasan bahwa <math>\log 1 = 0</math>.</p> <p>Rumah harus dibangun pada jarak <math>&gt; 10 \text{ m}</math>. Jadi pendapat yang lebih benar adalah pendapat Dian, bahwa berjarak minimal 12 m dari industri.</p>

### Rubrik Penilaian Latihan Soal

#### a. Soal 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 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

No.	Kriteria	Skor
5	Merumuskan yang diketahui dan yang ditanyakan tidak tepat atau tidak menjawab	0



**Lampiran 3.2 Contoh RPP dan LKPD Kelas Kontrol (Model *Direct Instruction*)**

**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DI  
(RPP DI 02)**

---



---

<b>Sekolah</b>	<b>: SMA Negeri 1 Kubu</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI MIPA / II</b>
<b>Tahun Ajaran</b>	<b>: 2022/2023</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Gelombang Bunyi</b>
<b>Pokok Bahasan</b>	<b>: Fenomena Dawai dan Pipa Organa, Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 2 JP (2 x 40 Menit)</b>

---



---

**I. Kompetensi Inti**

- KI.1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI.2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI.3** : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.



**KI.4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### A. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator
1.1	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan sikap kagum dan bersyukur terhadap Tuhan yang menciptakan alam semesta karena telah menciptakan akal pikiran pada manusia sehingga dapat memahami fenomena gelombang bunyi dan cahaya
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.	2.1.3 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait informasi tentang gelombang bunyi dan cahaya 2.1.4 Menunjukkan sikap kerjasama, toleransi, jujur, dan komunikatif dalam melaporkan hasil diskusi kelompok terkait gelombang bunyi dan cahaya
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.6 Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 3.10.7 Menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya	4.10.1 Memecahkan permasalahan kompleks terkait intensitas dan taraf intensitas dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikan hasilnya.

#### B. Tujuan Pembelajaran

No. Indikator	Tujuan
1.1.1	Melalui diskusi menggunakan model <i>direct instruction</i> peserta didik mampu menunjukkan sikap kagum dan bersyukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa karena telah menciptakan akal

No. Indikator	Tujuan
	pikiran pada manusia sehingga dapat memahami konsep dan fenomena alam tentang gelombang bunyi dan cahaya
2.1.1	Melalui diskusi dan simulasi menggunakan model <i>direct instruction</i> peserta didik mampu menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait informasi tentang gelombang bunyi dan cahaya
2.1.2	Melalui diskusi dan simulasi menggunakan model <i>direct instruction</i> peserta didik mampu menunjukkan sikap kerjasama, toleransi, jujur, dan komunikatif dalam melaporkan hasil diskusi kelompok terkait gelombang bunyi dan cahaya
3.10.4	Melalui diskusi menggunakan model <i>direct instruction</i> peserta didik mampu menganalisis fenomena dawai dan pipa organa
3.10.5	Melalui diskusi menggunakan model <i>direct instruction</i> peserta didik mampu menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### C. Materi Pembelajaran

Pengetahuan	Materi
<b>Faktual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kita tidak bisa mendengar dengan jelas bunyi dari sembarang sumber jika posisi kita agak jauh dari sumber bunyinya. Sebaliknya jika kita berada dekat dengan sumber bunyi tentu terdengar dengan jelas bahkan kadang sampai memekakkan telinga. Hal tersebut dikarenakan intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak pendengar ke sumber bunyi, semakin besar jarak menuju sumber bunyi maka intensitasnya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya.</li> <li>- Ketika mendengar bunyi yang sangat keras telinga akan merasakan sakit. Hal tersebut terjadi jika sumber bunyi tersebut memiliki taraf intensitas bunyi yang melebihi ambang batas pendengaran manusia.</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	<p style="text-align: center;"><b>Fenomena Dawai dan Pipa Organa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dawai</b> Alat musik populer yg menggunakan dawai adalah gitar, biola dan ukulele. Frekuensi yang dihasilkan saat memainkan alat-alat musik tersebut dapat ditentukan secara matematis. Berdasarkan percobaan Mende, diketahui bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada dawai adalah sebagai berikut.</li> </ul>

Pengetahuan	Materi
	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ <p>Keterangan:</p> <p><math>v</math> = Cepat rambat gelombang (m/s)  <math>F</math> = Gaya tegangan dawai(N)  <math>\mu</math> = Massa per satuan panjang (kg/m)</p> <p><b>Nada Dasar (Harmonik Pertama)</b>  Pada nada dasar, terbentuk setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang dawai (L)  <math display="block">L = \frac{1}{2} \lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 2L</math> Sehingga frekuensi nada dasar (<math>f_0</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$ $f_0 = \frac{v}{2L}$ <p><b>Nada Atas Pertama (Harmonik Pertama)</b>  Pada nada atas pertama, terbentuk satu panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang dawai (L)  <math display="block">L = \lambda_1 \text{ atau } \lambda_1 = L</math> Sehingga frekuensi nada atas pertama (<math>f_1</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$ $f_1 = \frac{v}{L}$ Pada nada atas kedua terbentuk satu setengah panjang gelombang ( $\lambda$ ) pada panjang dawai (L), kemudian pada nada atas ketiga terbentuk dua panjang gelombang ( $\lambda$ ) pada panjang dawai (L). Berdasarkan hal tersebut maka frekuensi nada atas ke-n pada dawai adalah sebagai berikut. $f_n = \frac{(n + 1)v}{2L}$ <p>Keterangan:</p> <p><math>f_n</math> = Frekuensi nada atas ke - n {n = 0,1,2,3 ... }(Hz)  <math>v</math> = Cepat rambat gelombang (m/s)  <math>L</math> = Panjang dawai (m)</p> <p>Perbandingan frekuensi-frekuensi yang dihasilkan oleh dawai adalah sebagai berikut.</p> $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = f_0 : 2f_0 : 3f_0 : \dots$ $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$ <p>- <b>Pipa Organa</b>  Adapun sumber bunyi yang menggunakan kolom udara sebagai sumber getarnya disebut juga pipa organa contohnya pada seruling, terompet, atau piano. Pipa organa dibagi menjadi pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup. Pipa</p>

Pengetahuan	Materi
	<p>organa terbuka adalah sebuah kolom udara yang kedua ujungnya terbuka. Sedangkan pipa organa tertutup salah satu ujung kolom udaranya tertutup.</p> <p><b>Pipa Organa Terbuka</b></p> <p><i>Nada Dasar (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada dasar, terbentuk setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara(L)</p> $L = \frac{1}{2} \lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 2L$ <p>Sehingga frekuensi nada dasar (<math>f_0</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$ $f_0 = \frac{v}{2L}$ <p><i>Nada Atas Pertama (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada atas pertama, terbentuk satu panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L)</p> $L = \lambda_1 \text{ atau } \lambda_1 = L$ <p>Sehingga frekuensi nada atas pertama (<math>f_1</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$ $f_1 = \frac{v}{L}$ <p>Pada nada atas kedua terbentuk satu setengah panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L), kemudian pada nada atas ketiga terbentuk dua panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L). Berdasarkan hal tersebut maka frekuensi nada atas ke-n pada pipa organa terbuka adalah sebagai berikut.</p> $f_n = \frac{(n+1)v}{2L}$ <p>Keterangan:</p> <p><math>f_n</math> = Frekuensi nada atas ke - n {n = 0,1,2,3 ...}(Hz)</p> <p><math>v</math> = Cepat rambat gelombang (m/s)</p> <p><math>L</math> = Panjang kolom udara(m)</p> <p>Perbandingan frekuensi-frekuensi yang dihasilkan oleh pipa organa terbuka adalah sebagai berikut.</p> $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = f_0 : 2f_0 : 3f_0 : \dots$ $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$ <p><b>Pipa Organa Tertutup</b></p> <p><i>Nada Dasar (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada dasar, terbentuk seperempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara(L)</p> $L = \frac{1}{4} \lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 4L$ <p>Sehingga frekuensi nada dasar (<math>f_0</math>) adalah sebagai berikut.</p>

Pengetahuan	Materi
	$f_0 = \frac{v}{\lambda_0}$ $f_0 = \frac{v}{4L}$ <p><i>Nada Atas Pertama (Harmonik Pertama)</i></p> <p>Pada nada atas pertama, terbentuk tiga perempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L)</p> $L = \frac{3}{4}\lambda_1 \text{ atau } \lambda_1 = \frac{4}{3}L$ <p>Sehingga frekuensi nada atas pertama (<math>f_1</math>) adalah sebagai berikut.</p> $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$ $f_1 = \frac{v}{\frac{4}{3}L}$ $f_1 = \frac{3v}{4L}$ <p>Pada nada atas kedua terbentuk lima perempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L), kemudian pada nada atas ketiga terbentuk tujuh perempat panjang gelombang (<math>\lambda</math>) pada panjang kolom udara (L). Berdasarkan hal tersebut maka frekuensi nada atas ke-n pada pipa organa tertutup adalah sebagai berikut.</p> $f_n = \frac{(2n + 1)v}{2L}$ <p>Keterangan:</p> <p><math>f_n</math> = Frekuensi nada atas ke - n {n = 0,1,2,3 ...}(Hz)</p> <p><math>v</math> = Cepat rambat gelombang (m/s)</p> <p><math>L</math> = Panjang kolom udara(m)</p> <p>Perbandingan frekuensi-frekuensi yang dihasilkan oleh pipa organa tertutup adalah sebagai berikut.</p> $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = f_0 : 3f_0 : 5f_0 : \dots$ $f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$ <p><b>Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi</b></p> <p>Intensitas bunyi merupakan bilangan yang berhubungan dengan tingkat kekerasan suara. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Kuat (keras) atau lemahnya bunyi tergantung pada amplitudo getarannya. Artinya, semakin besar amplitudo getarannya maka semakin keras bunyi yang terdengar, begitupun sebaliknya. Selain itu, keras lemahnya bunyi juga tergantung pada jarak pendengar terhadap sumber bunyi tersebut. Semakin dekat dengan sumber bunyi, bunyi terdengar semakin keras, begitupun juga sebaliknya.</p> <p><b>Intensitas Bunyi</b></p>

Pengetahuan	Materi
	<p>Intensitas bunyi adalah energi gelombang yang menembus permukaan bidang tiap satu satuan luas pada tiap detiknya, atau besarnya daya persatuan luas. Secara matematis, intensitas dinyatakan sebagai berikut.</p> $I = \frac{P}{A}$ <p>Keterangan:  <i>P</i> = Daya (watt)  <i>A</i> = Luas penampang (<math>m^2</math>)  <i>I</i> = Intensitas gelombang bunyi (<math>watt/m^2</math>)</p> <p>Arah rambatan gelombang bunyi dari sumber bunyinya berbentuk bola, sehingga intensitas gelombang bunyi dapat dinyatakan sebagai berikut.</p> $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ <p>Intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak pendengar ke sumber bunyi, semakin besar jarak menuju sumber bunyi maka intensitasnya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Sehingga, perbandingan intensitas gelombang bunyi dengan suatu titik yang berjarak <math>r_1</math> dan <math>r_2</math> adalah sebagai berikut.</p> $\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ <p>Jika terdapat beberapa sumber bunyi, maka intensitas total sumber bunyi adalah sebagai berikut.</p> $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$ <p><b>Taraf Intensitas Bunyi</b></p> <p>Taraf intensitas bunyi didefinisikan sebagai logaritma perbandingan antara intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran.</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ <p>Keterangan:  <i>TI</i> = Taraf intensitas (dB)  <i>I</i> = Intensitas bunyi (<math>watt/m^2</math>)  <i>I</i><sub>0</sub>  = Intensitas ambang pendengaran (<math>10^{-12} watt /m^2</math>)</p> <p>Jika terdapat beberapa sumber bunyi yang identik maka taraf intensitasnya sebagai berikut.</p> $TI_n = TI + 10 \log n$ <p>Jika taraf intensitas pada jarak <math>r_1</math> dari suatu sumber bunyi adalah <math>TI_1</math>, maka taraf intensitas pada suatu titik yang berjarak <math>r_2</math> adalah sebagai berikut.</p>

Pengetahuan	Materi
	$TI_2 = TI_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$
Prosedural	LKPD 02

#### D. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientifik*
2. Model : *Direct Instruction*
3. Metode : Ceramah, diskusi, dan studi pustaka

#### E. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKPD, buku ajar, dan PPT
2. Alat dan Bahan : Internet, *handphone/laptop*, dan proyektor
3. Sumber Belajar :
  - c. Anissa, I. 2020. *Modul pembelajaran SMA Fisika kelas XI (gelombang bunyi dan cahaya)*. Jakarta: Kemendikbud
  - d. Indarti, Nugroho, A. P., & Syifa, N. H. (2016). *Buku siswa fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Surakarta: MEDIATAMA

#### F. Kegiatan Pembelajaran

Sintaks DI	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>			
<b>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa dan mengabsen kehadiran siswa</li> <li>2. Guru mengemukakan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Guru memberi sugesti positif serta apersepsi sebelum pembelajaran dimulai</li> </ol>	Karakter: Rasa ingin tahu, tanggungjawab, kritis, jujur	10 menit
<b>Kegiatan Inti</b>			
<b>Mempresentasika</b>	1. Guru	Karakter:	65

Sintaks DI	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
<b>n pengetahuan atau keterampilan</b>	<p>menyampaikan dan menjelaskan materi pelajaran sesuai dengan pokok-pokok materi terkait</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Siswa menyimak penjelasan guru dengan baik</li> <li>3. Guru dan siswa melakukan kegiatan tanya jawab.</li> </ol>	<p>Tanggung jawab, rasa ingin tahu</p> <p>Pendekatan: Mengamati, menalar</p>	menit
<b>Membimbing pelatihan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan LKPD terkait dengan materi yang telah dijelaskan dan didemonstrasikan secara bertahap.</li> <li>2. Siswa mencari data untuk menjawab pertanyaan pada LKPD dengan membaca berbagai sumber/literatur</li> <li>3. Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat hal-hal yang belum dipahami</li> <li>4. Guru menjelaskan kembali hal-hal yang dianggap sulit dan belum dipahami siswa.</li> </ol>	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, kritis</p> <p>Pendekatan: Menalar, mengkomunikasikan, mengumpulkan informasi</p>	
<b>Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memeriksa keberhasilan siswa dalam mengerjakan LKPD</li> <li>2. Siswa mempresentasikan hasil pengerjaan LKPD dan dikomentari oleh guru</li> </ol>	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, kerjasama, jujur</p>	
<b>Memberi</b>	1. Guru	Karakter:	



Sintaks DI	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang Dikembangkan	Alokasi Waktu
<b>kesempatan untuk pelatihan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</b>	<p>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>	<p>Rasa ingin tahu, tanggungjawab, kritis</p> <p>Pendekatan: Menalar, mengkomunikasikan</p>	
<b>Penutup</b>			
	<p>1. Guru menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>2. Guru dan siswa berdoa dan mengucapkan salam penutup</p>		5 menit

## G. Instrumen Evaluasi Hasil Belajar

### 5. Sikap Spiritual

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Berdoa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran	Observasi	Lembar Pengamatan Sikap Spiritual (lampiran 1)
2.	Mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran		
3.	Menghargai umat beragama lainnya		

### 6. Sikap Sosial

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Rasa ingin tahu	Observasi	Lembar Penilaian Sikap Sosial (lampiran 2)
2.	Bekerja sama		
3.	Bertanggung jawab		
4.	Disiplin		
5.	Teliti		

### 7. Sikap Keterampilan

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Pelaksanaan percobaan	Observasi	Lembar Penilaian Keterampilan (lampiran 3)
2.	Menyimpulkan hasil diskusi		
3.	Mempresentasikan hasil diskusi		
4.	Menyelesaikan laporan hasil diskusi tepat waktu		

### 8. Pengetahuan

No.	Kriteria Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa	Tes tertulis	LKPD (lampiran 4)
2.	Menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		
3.	Memecahkan permasalahan kompleks terkait intensitas dan taraf intensitas dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikan hasilnya.		



### Rubrik Penilaian Sikap Spiritual

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1.	Berdoa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran	4	Selalu berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
		3	Sering berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
		2	Kadang-kadang berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
		1	Tidak pernah berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
2.	Mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran	4	Selalu mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
		3	Sering mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
		2	Kadang-kadang mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
		1	Tidak pernah mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
3.	Menghargai umat beragama lainnya	4	Selalu menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
		3	Sering menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
		2	Kadang-kadang menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
		1	Tidak pernah menghargai dan menghormati teman yang beragama lain

#### Keterangan :

1. Skor maksimal = Jumlah kriteria x 4 = 3 x 4 = 12
2. Nilai sikap = (jumlah perolehan skor/skor maksimal) x 100
3. Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 80 - 100
Baik (B)	: 70 - 79
Cukup (C)	: 60 - 69
Kurang (K)	: < 60

**Lampiran 2. Instrumen Penilaian Sikap Sosial****Lembar Observasi Penilaian Sikap Sosial**

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Tahun Ajaran** : 2022/2023  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi

No.	Nama	Kriteria Penilaian				Jml. Skor	Nilai	Predikat
		1	2	4	4			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
dst.								

### Rubrik Penilaian Sikap Sosial

No.	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1.	Rasa ingin tahu	4	Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
2.	Bekerjasama	4	Selalu bekerjasama dengan teman kelompok
		3	Sering bekerjasama dengan teman kelompok
		2	Jarang bekerjasama dengan teman kelompok
		1	Tidak pernah bekerjasama dengan teman kelompok
3.	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
4.	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan tertib dalam mengikuti pembelajaran

No.	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
5.	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran
		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melaksanakan proses pembelajaran

**Keterangan :**

1. Skor maksimal = Jumlah kriteria x 4 = 5 x 4 = 20
2. Nilai sikap = (jumlah perolehan skor/skor maksimal) x 100
3. Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 80-100

Baik (B) : 70-79

Cukup (C) : 60-69

Kurang (K) : <60



## Lampiran 3. Instrumen Penilaian Sikap Keterampilan

### Lembar Observasi Penilaian Keterampilan

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Tahun Ajaran** : 2022/2023  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi

No.	Nama	Kriteria Penilaian				Jml. Skor	Nilai	Predikat
		1	2	4	4			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
dst.								



### Rubrik Penilaian Sikap Keterampilan

No.	Kreteria Penilaian	Skor	Indikator
1.	Pelaksanaan	4	Mampu menyelesaikan soal diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari
		3	Mampu menyelesaikan soal diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan sebagian variabel yang seharusnya dicari
		2	Kurang mampu menyelesaikan soal diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan tidak terdapat variabel yang ingin dicari.
		1	Tidak mampu menganalisis dan mengolah bahan diskusi sesuai dengan permasalahan yang disajikan dan variabel yang ingin dicari.
2.	Menyimpulkan hasil diskusi	4	Simpulan sesuai dengan tujuan, didasarkan atas hasil diskusi, dan disajikan dengan singkat dan jelas
		3	Simpulan sesuai dengan tujuan, didasarkan atas hasil diskusi, dan disajikan dengan kurang lengkap
		2	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan walaupun sudah didasarkan atas hasil diskusi.
		1	Simpulan tidak sesuai dengan tujuan dan tidak didasarkan atas hasil diskusi.
3.	Mempresentasikan hasil diskusi	4	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, bersikap terbuka terhadap kritik dan saran.
		3	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, mampu menjawab pertanyaan, kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		2	Menyajikan dengan lugas, menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan, dan kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran
		1	Menyajikan dengan kurang lugas, kurang menguasai materi, kurang mampu menjawab pertanyaan, dan kurang bersikap terbuka terhadap kritik dan saran

No.	Kreteria Penilaian	Skor	Indikator
4.	Menyelesaikan laporan hasil diskusi tepat waktu	4	Mampu menyerahkan hasil diskusi tepat waktu
		3	Menyerahkan hasil diskusi terlambat 3 menit
		2	Menyerahkan laporan hasil diskusi terlambat 5 menit
		1	Menyerahkan laporan hasil diskusi lebih dari 5 menit

**Keterangan :**

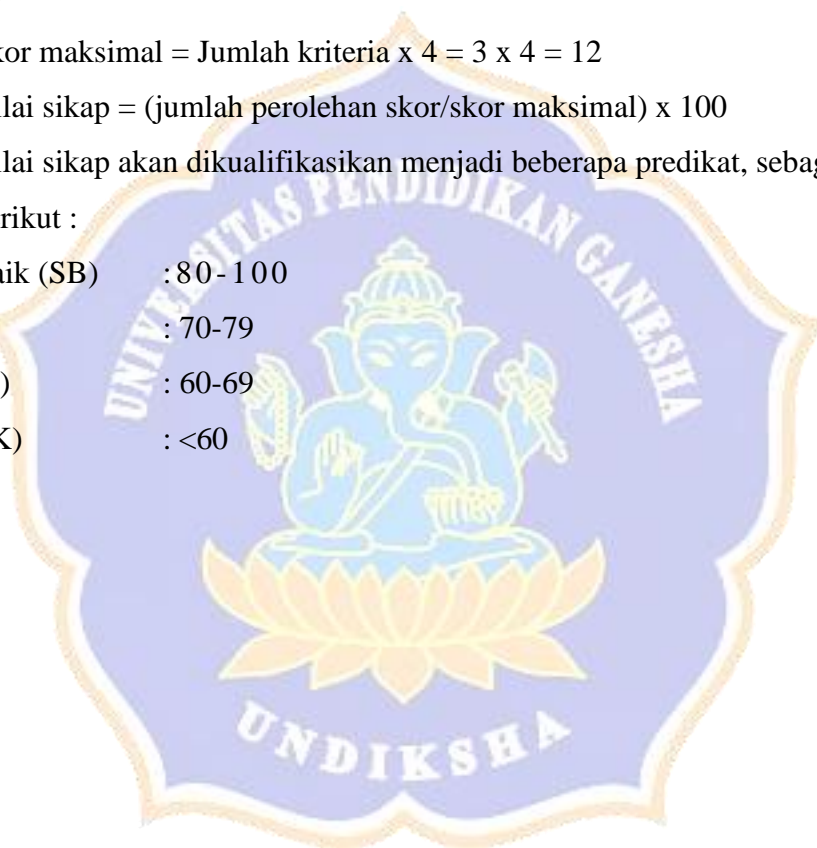
1. Skor maksimal = Jumlah kriteria x 4 = 3 x 4 = 12
2. Nilai sikap = (jumlah perolehan skor/skor maksimal) x 100
3. Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 80-100

Baik (B) : 70-79

Cukup (C) : 60-69

Kurang (K) : <60



Lampiran 4. Lembar Kerja Peserta Didik

### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 02

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI MIPA / II  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Cahaya  
**Sub Materi** : Fenomena Dawai dan Pipa Organa, Intensitas dan Taraf Intensitas

#### **Petunjuk Pengerjaan**

1. *Tuliskanlah indentitas secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban!*
2. *Cermatilah seluruh soal! Jika terdapat soal yang kurang jelas silakan tanyakan kepada pengawas ruangan.*
3. *Kerjakanlah soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu!*

1. Dita sedang memainkan ukulele dengan dawai yang memiliki  $\mu = 1,2 \times 10^{-4} \text{ Kg/m}$  dan panjang dawai 80 cm. Karena kedua ujung dawai terikat, dawai memiliki gaya tegang sebesar 4,8 N. Berapakah frekuensi nada atas ketiga ukulele tersebut?
2. Wahyudi memiliki dua buah pipa organa yaitu satu buah pipa organa terbuka dan satu buah pipa organa tertutup. Panjang pipa organa tertutup adalah 20 cm. Nada atas pertama yang dihasilkan pipa organa terbuka memiliki frekuensi sebesar  $\frac{4}{3}$  kali frekuensi dari nada dasar pipa organa tertutup. Wahyudi menyatakan bahwa panjang pipa organa terbuka miliknya lebih pendek daripada pipa organa tertutupnya. Benarkah pernyataan Wahyudi?
3. Intensitas bunyi di titik X yang berjarak 3 m dari sumber bunyi adalah  $10^{-6} \text{ Wm}^{-2}$ . Titik Y berjarak 10 m dari sumber bunyi. Jika intensitas ambang  $I_0 = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$ . Berapakah perbandingan taraf intensitas di titik X dan Y?

### Kunci Jawaban LKPD 02

No.	Kunci Jawaban
1.	<p>Diketahui:  <math>\mu = 1,2 \times 10^{-4} \text{ Kg/m}</math>  <math>F = 4,8 \text{ N}</math>  <math>L = 80 \text{ m}</math>            Ditanya:            Frekuensi nada atas ketiga dawai (<math>f_3</math>)            Jawab:</p> <p>Sesuai dengan hukum Mende, cepat rambat gelombang pada dawai adalah <math>v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}</math></p> <p>Frekuensi nada atas ketiga dawai (<math>f_3</math>) adalah sebagai berikut</p> $f_n = \frac{(n+1)v}{2L}$ $f_3 = \frac{(3+1)v}{2L}$ $f_3 = \frac{4v}{2L} = \frac{2v}{L}$ <p style="text-align: right;">Substitusi <math>v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}</math></p> $f_3 = \frac{2\sqrt{\frac{F}{\mu}}}{L}$ $f_3 = \frac{2\sqrt{\frac{4,8}{1,2 \times 10^{-4}}}}{0,8}$ $f_3 = \frac{2\sqrt{\frac{48000}{1,2}}}{0,8}$ $f_3 = \frac{2\sqrt{40000}}{0,8}$ $f_3 = \frac{2(200)}{0,8}$ $f_3 = \frac{400}{0,8} = 500 \text{ Hz}$ <p>Jadi, frekuensi nada atas ketiga dawai (<math>f_3</math>) ukulele Dita adalah 500 Hz.</p>
2.	<p>Diketahui:            Panjang pipa organa tertutup (<math>L_T</math>) adalah <math>20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}</math>            Frekuensi nada dasar pipa organa terbuka (<math>f_B</math>) = <math>4/3</math> frekuensi nada dasar pipa organa tertutup (<math>f_T</math>).            Ditanya:            Kebenaran pernyataan Wahyudi?            Jawaban:            Frekuensi nada atas pertama pipa organa terbuka</p>

No.	Kunci Jawaban
	$f_B = \frac{v}{L_B}$ <p>Frekuensi nada dasar pipa organa tertutup</p> $f_T = \frac{v}{4L_T}$ <p>Menghitung panjang <math>L_B</math> menggunakan perbandingan frekuensi</p> $\frac{f_B}{f_T} = \frac{\frac{v}{L_B}}{\frac{v}{4L_T}}$ $\frac{f_B}{f_T} = \frac{4L_T}{L_B}$ $L_B = \frac{f_T}{f_B} 4L_T$ $L_B = \frac{3}{4} (4) 0,2$ $L_B = 0,6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$ <p>Berdasarkan analisis tersebut diperoleh bahwa panjang pipa organa terbuka yang dimiliki Wahyudi adalah 60 cm, sehingga pipa organa terbukanya lebih panjang daripada pipa organa tertutup yang dimilikinya. Maka pernyataan yang disampaikan Wahyudi salah.</p>
3.	<p>Diketahui :</p> $I_X = 10^{-6} \text{ Wm}^{-2}$ $r_x = 1 \text{ m}$ $r_y = 10 \text{ m}$ $I_0 = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$ <p>Ditanya:</p> <p>Perbandingan taraf intensitas di titik X dan Y (<math>TI_X:TI_Y</math>)</p> <p>Jawab:</p> <p>Taraf intensitas di titik X</p> $TI = 10 \log \frac{I_X}{I_0}$ $TI = 10 \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}}$ $TI = 10 \log 10^6$ $TI = 10(6)$ $TI = 60 \text{ dB}$ <p>Taraf intensitas di titik Y</p> $TI_Y = TI_X - 20 \log \frac{r_Y}{r_X}$ $TI_Y = TI_X - 10 \log \left( \frac{r_Y}{r_X} \right)^2$ $TI_Y = 60 - 10 \log \left( \frac{10}{1} \right)^2$ $TI_Y = 60 - 10 \log 10^2$ $TI_Y = 60 - 10(2)$

No.	Kunci Jawaban
	$TI_Y = 60 - 20$ $TI_Y = 40 \text{ dB}$ Perbandingan $TI_X : TI_Y = 60 : 40$ $TI_X : TI_Y = 3 : 2$ Jadi, perbandingan taraf intensitas di titik X dan Y adalah 3:2.



### Rubrik Penilaian Latihan Soal

#### a. Soal 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 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

<b>No.</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>
5	Merumuskan yang diketahui dan yang ditanyakan tidak tepat atau tidak menjawab	0





## LAMPIRAN IV

### DATA HASIL PENELITIAN



Lampiran 4.1	Hasil <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen
Lampiran 4.2	Hasil <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol
Lampiran 4.3	Hasil <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen
Lampiran 4.4	Hasil <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol
Lampiran 4.5	Hasil <i>Pretest</i> Setiap Dimensi Berpikir Kreatif pada Masing-Masing Kelompok Perlakuan
Lampiran 4.6	Hasil <i>Posttest</i> Setiap Dimensi Berpikir Kreatif pada Masing-Masing Kelompok Perlakuan

### Lampiran 4.1 Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen

- Butir Soal Nomor 1-5

No	Nama	Skor Perbutir Soal				
		1	2	3	4	5
1	I Gede Agus Indra Suryadana	3	1	0	2	1
2	I Gede Dena Putra Pratama	1	0	1	0	0
3	I Gede Iksa Wiwekananda	0	0	0	1	1
4	I Gede Sutha Wibawa	0	1	1	1	1
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	3	1	1	1	2
6	I Kadek Ferry Kusmantara	2	1	1	1	1
7	I Kadek Juni Oceana	1	0	2	1	1
8	I Ketut Agus Wijaya	1	1	1	2	1
9	I Ketut Sukadi	0	1	1	1	1
10	I Ketut Supajar	1	2	1	3	2
11	I Komang Bagus Wira Jaya	1	1	1	0	2
12	I Komang Kariasa	0	0	0	3	0
13	I Komang Mahardika	2	1	0	1	2
14	I Made Angga Jaya Putra	1	1	0	1	2
15	I Made Mudita	0	1	1	2	0
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	1	0	1	2	1
17	I Wayan Anjli Murni	1	1	2	0	1
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	2	1	1	2	0
19	Ni Kadek Aprilianti	1	1	1	0	1
20	Ni Kadek Puspita Rani	1	1	1	0	1
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	0	1	1	1	1
22	Ni Ketut Mawar	0	2	2	0	0
23	Ni Ketut Redi Laksani	2	1	1	2	0
24	Ni Komang Ela Putri Yani	0	1	0	0	2
25	Ni Luh Ani	2	0	2	1	1
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	1	1	2	0	1
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	1	1	1	0	0
28	Ni Luh Wina Widayanti	2	0	2	2	0
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	1	1	1	1	0
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	1	1	1	0	0
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	0	0	1	0	1
32	Ni Putu Sucipta Dewi	3	1	1	2	0

## - Butir Soal Nomor 6-10

No	Nama	Skor Perbutir Soal					Total
		6	7	8	9	10	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	2	0	1	1	1	30,00
2	I Gede Dena Putra Pratama	1	1	0	2	1	17,50
3	I Gede Iksa Wiwekananda	2	2	0	2	1	22,50
4	I Gede Sutha Wibawa	0	1	0	0	1	15,00
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	0	0	1	0	1	25,00
6	I Kadek Ferry Kusmantara	2	0	2	1	1	30,00
7	I Kadek Juni Oceana	2	2	1	2	0	30,00
8	I Ketut Agus Wijaya	2	1	0	1	1	27,50
9	I Ketut Sukadi	0	1	0	1	1	17,50
10	I Ketut Supajar	2	0	1	0	1	32,50
11	I Komang Bagus Wira Jaya	1	2	1	1	1	27,50
12	I Komang Kariasa	1	1	0	1	2	20,00
13	I Komang Mahardika	0	0	1	2	1	25,00
14	I Made Angga Jaya Putra	1	1	2	2	1	30,00
15	I Made Mudita	1	1	1	1	2	25,00
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	2	2	2	0	0	27,50
17	I Wayan Anjli Murni	1	0	0	2	2	25,00
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	2	1	2	2	1	35,00
19	Ni Kadek Aprilianti	1	1	0	1	1	20,00
20	Ni Kadek Puspita Rani	1	1	0	1	2	22,50
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	0	1	0	1	1	17,50
22	Ni Ketut Mawar	0	1	1	0	1	17,50
23	Ni Ketut Redi Laksani	2	1	2	2	0	32,50
24	Ni Komang Ela Putri Yani	0	2	2	2	2	27,50
25	Ni Luh Ani	2	2	1	0	0	27,50
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	1	1	0	1	1	22,50
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	2	1	1	2	0	22,50
28	Ni Luh Wina Widayanti	3	0	0	2	1	30,00
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	2	0	1	1	0	20,00
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	2	1	1	2	0	22,50
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	1	2	2	2	0	22,50
32	Ni Putu Sucipta Dewi	2	0	0	2	1	30,00

### Lampiran 4.2 Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol

- Butir Soal Nomor 1-5

No	Nama	Skor Perbutir Soal				
		1	2	3	4	5
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	0	1	0	0	2
2	I Gede Agus Surya Winata	2	0	0	1	1
3	I Gede Pasek	2	0	0	0	2
4	I Gede Rudesta Supartama	1	0	1	1	0
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	2	1	1	0	0
6	I Kadek Sana	0	0	0	0	1
7	I Ketut Sugiarta	0	1	1	1	0
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	0	1	0	1	2
9	I Made Ardy Mulia Putra	2	0	0	1	1
10	I Made Jati Arjawa	2	0	0	1	1
11	I Made Sepdiana Putra	1	0	2	2	0
12	I Made Wiranata	0	2	0	0	2
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	1	2	1	0	2
14	I Wayan Agus Adi Arsana	0	2	1	0	2
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	1	1	0	0	1
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	1	1	0	1	2
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	1	1	1	1	3
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	2	1	0	1	2
19	Ni Komang Anggun Chasmitta	1	1	1	0	0
20	Ni Komang Ayu Antari	1	1	0	2	0
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	3	0	1	2
22	Ni Komang Sriyasani	0	0	2	1	1
23	Ni Komang Widia Diantari	0	2	2	0	2
24	Ni Luh Candrawati	1	1	1	0	1
25	Ni Luh Lia Apriyanti	1	1	1	2	0
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	1	0	0	1	1
27	Ni Luh Ratni Liantari	2	1	2	0	2
28	Ni Luh Restu Pujianti	0	1	0	0	0
29	Ni Luh Rika Mei Sari	1	2	1	0	1
30	Ni Luh Sukma Dewi	2	1	2	2	0
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	2	1	1	0	2
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	2	2	1	2	2
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	0	0	0	0	2

## - Butir Soal Nomor 6-10

No	Nama	Skor Perbutir Soal					Total
		6	7	8	9	10	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	2	1	1	1	1	22,50
2	I Gede Agus Surya Winata	1	0	1	2	1	22,50
3	I Gede Pasek	1	0	2	0	0	17,50
4	I Gede Rudesta Supartama	1	2	0	2	2	25,00
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	1	0	2	1	0	20,00
6	I Kadek Sana	1	2	2	1	1	20,00
7	I Ketut Sugiarta	0	1	1	1	0	15,00
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	2	2	0	0	1	22,50
9	I Made Ardy Mulia Putra	1	1	2	2	0	25,00
10	I Made Jati Arjawa	2	2	0	2	1	27,50
11	I Made Sepdiana Putra	1	2	2	1	0	27,50
12	I Made Wiranata	0	1	1	1	0	17,50
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	1	0	0	1	2	25,00
14	I Wayan Agus Adi Arsana	1	2	1	0	1	25,00
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	0	0	2	1	2	20,00
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	0	0	1	0	2	20,00
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	0	0	2	0	0	22,50
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	1	1	1	0	0	22,50
19	Ni Komang Anggun Chasmita	0	0	1	1	2	17,50
20	Ni Komang Ayu Antari	2	2	1	1	1	27,50
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	0	2	0	1	32,50
22	Ni Komang Sriyasani	1	1	2	1	0	22,50
23	Ni Komang Widia Diantari	2	1	0	1	2	30,00
24	Ni Luh Candrawati	1	2	1	1	1	25,00
25	Ni Luh Lia Apriyanti	1	0	2	1	0	22,50
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	1	2	1	1	1	22,50
27	Ni Luh Ratni Liantari	2	0	0	2	2	32,50
28	Ni Luh Restu Pujianti	1	1	1	2	0	15,00
29	Ni Luh Rika Mei Sari	0	1	2	1	1	25,00
30	Ni Luh Sukma Dewi	1	1	1	0	1	27,50
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	0	1	1	2	0	25,00
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	0	0	2	1	0	30,00
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	1	2	0	0	1	15,00

### Lampiran 4.3 Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen

- Butir Soal Nomor 1-5

No	Nama	Skor Perbutir Soal				
		1	2	3	4	5
1	I Gede Agus Indra Suryadana	4	4	3	3	3
2	I Gede Dena Putra Pratama	4	2	3	3	2
3	I Gede Iksa Wiwekananda	3	3	2	3	3
4	I Gede Sutha Wibawa	4	4	2	4	1
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	4	4	4	4	2
6	I Kadek Ferry Kusmantara	3	3	4	2	0
7	I Kadek Juni Oceana	4	4	3	3	4
8	I Ketut Agus Wijaya	3	4	3	3	3
9	I Ketut Sukadi	2	4	3	3	2
10	I Ketut Supajar	4	2	4	4	4
11	I Komang Bagus Wira Jaya	4	4	3	2	4
12	I Komang Kariasa	4	2	2	2	3
13	I Komang Mahardika	3	4	3	2	4
14	I Made Angga Jaya Putra	4	3	4	3	4
15	I Made Mudita	4	3	1	3	3
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	4	2	4	4	4
17	I Wayan Anjli Murni	3	4	4	2	2
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	4	4	4	3	4
19	Ni Kadek Aprilianti	3	4	4	2	3
20	Ni Kadek Puspita Rani	4	4	3	2	4
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	3	4	3	2	4
22	Ni Ketut Mawar	3	3	4	3	2
23	Ni Ketut Redi Laksani	4	4	3	3	3
24	Ni Komang Ela Putri Yani	3	2	4	4	3
25	Ni Luh Ani	2	2	3	4	4
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	4	4	4	4	2
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	4	3	3	2	3
28	Ni Luh Wina Widayanti	3	3	3	3	4
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	2	4	3	2	3
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	4	3	3	4	4
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	4	4	4	2	2
32	Ni Putu Sucipta Dewi	4	3	4	3	4

## - Butir Soal Nomor 6-10

No	Nama	Skor Perbutir Soal					Total
		6	7	8	9	10	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	4	2	3	3	4	<b>82,50</b>
2	I Gede Dena Putra Pratama	2	3	2	2	3	<b>65,00</b>
3	I Gede Iksa Wiwekananda	4	3	3	3	3	<b>75,00</b>
4	I Gede Sutha Wibawa	3	2	3	3	1	<b>67,50</b>
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	2	4	2	3	3	<b>80,00</b>
6	I Kadek Ferry Kusmantara	4	4	3	4	4	<b>77,50</b>
7	I Kadek Juni Oceana	4	3	4	3	1	<b>82,50</b>
8	I Ketut Agus Wijaya	3	3	4	2	3	<b>77,50</b>
9	I Ketut Sukadi	2	4	2	2	2	<b>65,00</b>
10	I Ketut Supajar	4	3	3	3	3	<b>85,00</b>
11	I Komang Bagus Wira Jaya	4	2	3	4	2	<b>80,00</b>
12	I Komang Kariasa	4	3	3	4	3	<b>75,00</b>
13	I Komang Mahardika	2	3	2	1	4	<b>70,00</b>
14	I Made Angga Jaya Putra	3	3	3	4	3	<b>85,00</b>
15	I Made Mudita	3	3	4	4	3	<b>77,50</b>
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	4	4	4	0	3	<b>82,50</b>
17	I Wayan Anjli Murni	2	2	3	3	4	<b>72,50</b>
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	3	4	3	3	4	<b>90,00</b>
19	Ni Kadek Aprilianti	3	0	3	3	1	<b>65,00</b>
20	Ni Kadek Puspita Rani	3	3	4	2	3	<b>80,00</b>
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	2	3	3	2	3	<b>72,50</b>
22	Ni Ketut Mawar	2	2	2	3	4	<b>70,00</b>
23	Ni Ketut Redi Laksani	4	4	3	2	4	<b>85,00</b>
24	Ni Komang Ela Putri Yani	4	4	3	0	3	<b>75,00</b>
25	Ni Luh Ani	4	2	4	4	3	<b>80,00</b>
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	3	1	3	4	2	<b>77,50</b>
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	4	3	3	4	3	<b>80,00</b>
28	Ni Luh Wina Widayanti	3	4	4	4	3	<b>85,00</b>
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	2	4	2	3	2	<b>67,50</b>
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	3	4	4	4	2	<b>87,50</b>
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	3	1	2	3	4	<b>72,50</b>
32	Ni Putu Sucipta Dewi	3	4	3	4	3	<b>87,50</b>

#### Lampiran 4.4 Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol

- Butir Soal Nomor 1-5

No	Nama	Skor Perbutir Soal				
		1	2	3	4	5
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	3	2	4	1	2
2	I Gede Agus Surya Winata	2	2	3	3	1
3	I Gede Pasek	4	0	0	1	1
4	I Gede Rudesta Supartama	2	3	2	3	3
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	3	1	3	4	2
6	I Kadek Sana	3	2	3	0	2
7	I Ketut Sugiarta	2	4	2	2	1
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	2	2	2	2	4
9	I Made Ardy Mulia Putra	2	3	3	2	2
10	I Made Jati Arjawa	3	0	4	3	4
11	I Made Sepdiana Putra	4	4	3	1	3
12	I Made Wiranata	2	2	0	4	3
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	2	4	3	2	2
14	I Wayan Agus Adi Arsana	2	2	4	4	4
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	2	2	1	2	2
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	3	3	0	4	3
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	2	4	2	3	3
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	2	4	4	3	4
19	Ni Komang Anggun Chasmitta	2	3	2	3	3
20	Ni Komang Ayu Antari	4	4	2	3	3
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	4	4	4	3
22	Ni Komang Sriyasani	3	3	3	4	4
23	Ni Komang Widia Diantari	4	4	2	2	4
24	Ni Luh Candrawati	2	4	4	3	1
25	Ni Luh Lia Apriyanti	2	2	4	2	3
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	3	3	4	3	4
27	Ni Luh Ratni Liantari	4	3	4	4	3
28	Ni Luh Restu Pujianti	3	2	3	0	2
29	Ni Luh Rika Mei Sari	4	3	3	1	4
30	Ni Luh Sukma Dewi	2	4	3	3	3
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	2	2	4	1	4
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	4	4	2	3	1
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	3	2	3	1	4



## - Butir Soal Nomor 6-10

No	Nama	Skor Perbutir Soal					Total
		6	7	8	9	10	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	3	1	4	2	2	60,00
2	I Gede Agus Surya Winata	2	2	2	3	3	57,50
3	I Gede Pasek	2	2	4	1	2	42,50
4	I Gede Rudesta Supartama	3	3	2	2	4	67,50
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	4	2	3	0	0	55,00
6	I Kadek Sana	2	4	2	4	2	60,00
7	I Ketut Sugiarta	2	3	2	0	1	47,50
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	3	4	3	3	3	70,00
9	I Made Ardy Mulia Putra	4	2	0	3	4	62,50
10	I Made Jati Arjawa	2	2	0	4	1	57,50
11	I Made Sepdiana Putra	3	0	1	1	3	57,50
12	I Made Wiranata	4	1	2	2	1	52,50
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	2	3	3	3	4	70,00
14	I Wayan Agus Adi Arsana	3	2	2	4	2	72,50
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	3	2	4	1	1	50,00
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	2	2	2	4	2	62,50
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	2	2	4	1	3	65,00
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	3	1	2	4	1	70,00
19	Ni Komang Anggun Chasmita	3	2	3	2	2	62,50
20	Ni Komang Ayu Antari	3	3	2	3	3	75,00
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	2	3	3	2	72,50
22	Ni Komang Sriyasani	2	2	4	4	2	77,50
23	Ni Komang Widia Diantari	2	2	2	3	4	72,50
24	Ni Luh Candrawati	4	1	3	2	3	67,50
25	Ni Luh Lia Apriyanti	4	2	1	3	2	62,50
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	3	0	2	1	4	67,50
27	Ni Luh Ratni Liantari	2	3	3	3	2	77,50
28	Ni Luh Restu Pujianti	3	0	1	2	3	47,50
29	Ni Luh Rika Mei Sari	2	2	2	3	0	60,00
30	Ni Luh Sukma Dewi	4	4	3	4	3	82,50
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	3	2	2	2	3	62,50
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	3	3	1	4	3	70,00
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	2	4	3	3	2	67,50

**Lampiran 4.5 Hasil *Pretest* Setiap Dimensi Berpikir Kreatif pada Masing-Masing Kelompok Perlakuan**

**1. Kelompok Eksperimen**

**- Berpikir Lancar (*Fluency*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	1	2	37,50
2	I Gede Dena Putra Pratama	0	1	12,50
3	I Gede Iksa Wiwekananda	0	2	25,00
4	I Gede Sutha Wibawa	1	0	12,50
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	1	0	12,50
6	I Kadek Ferry Kusmantara	1	2	37,50
7	I Kadek Juni Oceana	0	2	25,00
8	I Ketut Agus Wijaya	1	2	37,50
9	I Ketut Sukadi	1	0	12,50
10	I Ketut Supajar	2	2	50,00
11	I Komang Bagus Wira Jaya	1	1	25,00
12	I Komang Kariasa	0	1	12,50
13	I Komang Mahardika	1	0	12,50
14	I Made Angga Jaya Putra	1	1	25,00
15	I Made Mudita	1	1	25,00
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	0	2	25,00
17	I Wayan Anjli Murni	1	1	25,00
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	1	2	37,50
19	Ni Kadek Aprilianti	1	1	25,00
20	Ni Kadek Puspita Rani	1	1	25,00
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	1	0	12,50
22	Ni Ketut Mawar	2	0	25,00
23	Ni Ketut Redi Laksani	1	2	37,50
24	Ni Komang Ela Putri Yani	1	0	12,50
25	Ni Luh Ani	0	2	25,00
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	1	1	25,00
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	1	2	37,50
28	Ni Luh Wina Widayanti	0	3	37,50
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	1	2	37,50
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	1	2	37,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	0	1	<b>12,50</b>
32	Ni Putu Sucipta Dewi	1	2	<b>37,50</b>

- **Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	3	0	<b>37,50</b>
2	I Gede Dena Putra Pratama	1	1	<b>25,00</b>
3	I Gede Iksa Wiwekananda	0	2	<b>25,00</b>
4	I Gede Sutha Wibawa	0	1	<b>12,50</b>
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	3	0	<b>37,50</b>
6	I Kadek Ferry Kusmantara	2	0	<b>25,00</b>
7	I Kadek Juni Oceana	1	2	<b>37,50</b>
8	I Ketut Agus Wijaya	1	1	<b>25,00</b>
9	I Ketut Sukadi	0	1	<b>12,50</b>
10	I Ketut Supajar	1	0	<b>12,50</b>
11	I Komang Bagus Wira Jaya	1	2	<b>37,50</b>
12	I Komang Kariasa	0	1	<b>12,50</b>
13	I Komang Mahardika	2	0	<b>25,00</b>
14	I Made Angga Jaya Putra	1	1	<b>25,00</b>
15	I Made Mudita	0	1	<b>12,50</b>
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	1	2	<b>37,50</b>
17	I Wayan Anjli Murni	1	0	<b>12,50</b>
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	2	1	<b>37,50</b>
19	Ni Kadek Aprilianti	1	1	<b>25,00</b>
20	Ni Kadek Puspita Rani	1	1	<b>25,00</b>
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	0	1	<b>12,50</b>
22	Ni Ketut Mawar	0	1	<b>12,50</b>
23	Ni Ketut Redi Laksani	2	1	<b>37,50</b>
24	Ni Komang Ela Putri Yani	0	2	<b>25,00</b>
25	Ni Luh Ani	2	2	<b>50,00</b>
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	1	1	<b>25,00</b>
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	1	1	<b>25,00</b>
28	Ni Luh Wina Widayanti	2	0	<b>25,00</b>
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	1	0	<b>12,50</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	1	1	25,00
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	0	2	25,00
32	Ni Putu Sucipta Dewi	3	0	37,50

- **Berpikir Orisinal (*Originality*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	0	2	1	1	25,00
2	I Gede Dena Putra Pratama	1	0	0	2	18,75
3	I Gede Ikxa Wiwekananda	0	1	1	2	25,00
4	I Gede Sutha Wibawa	1	1	1	0	18,75
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	1	1	2	0	25,00
6	I Kadek Ferry Kusmantara	1	1	1	1	25,00
7	I Kadek Juni Oceana	2	1	1	2	37,50
8	I Ketut Agus Wijaya	1	2	1	1	31,25
9	I Ketut Sukadi	1	1	1	1	25,00
10	I Ketut Supajar	1	3	2	0	37,50
11	I Komang Bagus Wira Jaya	1	0	2	1	25,00
12	I Komang Kariasa	0	3	0	1	25,00
13	I Komang Mahardika	0	1	2	2	31,25
14	I Made Angga Jaya Putra	0	1	2	2	31,25
15	I Made Mudita	1	2	0	1	25,00
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	1	2	1	0	25,00
17	I Wayan Anjli Murni	2	0	1	2	31,25
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	1	2	0	2	31,25
19	Ni Kadek Aprilianti	1	0	1	1	18,75
20	Ni Kadek Puspita Rani	1	0	1	1	18,75
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	1	1	1	1	25,00
22	Ni Ketut Mawar	2	0	0	0	12,50
23	Ni Ketut Redi Laksani	1	2	0	2	31,25
24	Ni Komang Ela Putri Yani	0	0	2	2	25,00
25	Ni Luh Ani	2	1	1	0	25,00
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	2	0	1	1	25,00
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	1	0	0	2	18,75
28	Ni Luh Wina Widayanti	2	2	0	2	37,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi P.	1	1	0	1	18,75
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	1	0	0	2	18,75
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	1	0	1	2	25,00
32	Ni Putu Sucipta Dewi	1	2	0	2	31,25

- **Berpikir Terperinci (Elaboration)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	1	1	25,00
2	I Gede Dena Putra Pratama	0	1	12,50
3	I Gede Iksha Wiwekananda	0	1	12,50
4	I Gede Sutha Wibawa	0	1	12,50
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	1	1	25,00
6	I Kadek Ferry Kusmantara	2	1	37,50
7	I Kadek Juni Oceana	1	0	12,50
8	I Ketut Agus Wijaya	0	1	12,50
9	I Ketut Sukadi	0	1	12,50
10	I Ketut Supajar	1	1	25,00
11	I Komang Bagus Wira Jaya	1	1	25,00
12	I Komang Kariasa	0	2	25,00
13	I Komang Mahardika	1	1	25,00
14	I Made Angga Jaya Putra	2	1	37,50
15	I Made Mudita	1	2	37,50
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	2	0	25,00
17	I Wayan Anjli Murni	0	2	25,00
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	2	1	37,50
19	Ni Kadek Aprilianti	0	1	12,50
20	Ni Kadek Puspita Rani	0	2	25,00
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	0	1	12,50
22	Ni Ketut Mawar	1	1	25,00
23	Ni Ketut Redi Laksani	2	0	25,00
24	Ni Komang Ela Putri Yani	2	2	50,00
25	Ni Luh Ani	1	0	12,50
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	0	1	12,50
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	1	0	12,50
28	Ni Luh Wina Widayanti	0	1	12,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	1	0	12,50
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	1	0	12,50
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	2	0	25,00
32	Ni Putu Sucipta Dewi	0	1	12,50

## 2. Kelompok Kontrol

### - Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	1	2	37,50
2	I Gede Agus Surya Winata	0	1	12,50
3	I Gede Pasek	0	1	12,50
4	I Gede Rudesta Supartama	0	1	12,50
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	1	1	25,00
6	I Kadek Sana	0	1	12,50
7	I Ketut Sugiarta	1	0	12,50
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	1	2	37,50
9	I Made Ardy Mulia Putra	0	1	12,50
10	I Made Jati Arjawa	0	2	25,00
11	I Made Sepdiana Putra	0	1	12,50
12	I Made Wiranata	2	0	25,00
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	2	1	37,50
14	I Wayan Agus Adi Arsana	2	1	37,50
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	1	0	12,50
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	1	0	12,50
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	1	0	12,50
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	1	1	25,00
19	Ni Komang Anggun Chasmita	1	0	12,50
20	Ni Komang Ayu Antari	1	2	37,50
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	3	2	62,50
22	Ni Komang Sriyasani	0	1	12,50
23	Ni Komang Widia Diantari	2	2	50,00
24	Ni Luh Candrawati	1	1	25,00
25	Ni Luh Lia Apriyanti	1	1	25,00
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	0	1	12,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
27	Ni Luh Ratni Liantari	1	2	37,50
28	Ni Luh Restu Pujianti	1	1	25,00
29	Ni Luh Rika Mei Sari	2	0	25,00
30	Ni Luh Sukma Dewi	1	1	25,00
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	1	0	12,50
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	2	0	25,00
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	0	1	12,50

- **Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	0	1	12,50
2	I Gede Agus Surya Winata	2	0	25,00
3	I Gede Pasek	2	0	25,00
4	I Gede Rudesta Supartama	1	2	37,50
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	2	0	25,00
6	I Kadek Sana	0	2	25,00
7	I Ketut Sugiarta	0	1	12,50
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	0	2	25,00
9	I Made Ardy Mulia Putra	2	1	37,50
10	I Made Jati Arjawa	2	2	50,00
11	I Made Sepdiana Putra	1	2	37,50
12	I Made Wiranata	0	1	12,50
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	1	0	12,50
14	I Wayan Agus Adi Arsana	0	2	25,00
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	1	0	12,50
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	1	0	12,50
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	1	0	12,50
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	2	1	37,50
19	Ni Komang Anggun Chasmita	1	0	12,50
20	Ni Komang Ayu Antari	1	2	37,50
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	0	25,00
22	Ni Komang Sriyasani	0	1	12,50
23	Ni Komang Widia Diantari	0	1	12,50
24	Ni Luh Candrawati	1	2	37,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
25	Ni Luh Lia Apriyanti	1	0	12,50
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	1	2	37,50
27	Ni Luh Ratni Liantari	2	0	25,00
28	Ni Luh Restu Pujianti	0	1	12,50
29	Ni Luh Rika Mei Sari	1	1	25,00
30	Ni Luh Sukma Dewi	2	1	37,50
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	2	1	37,50
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	2	0	25,00
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	0	2	25,00

- **Berpikir Orisinal (*Originality*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	0	0	2	1	18,75
2	I Gede Agus Surya Winata	0	1	1	2	25,00
3	I Gede Pasek	0	0	2	0	12,50
4	I Gede Rudesta Supartama	1	1	0	2	25,00
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	1	0	0	1	12,50
6	I Kadek Sana	0	0	1	1	12,50
7	I Ketut Sugiarta	1	1	0	1	18,75
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	0	1	2	0	18,75
9	I Made Ardy Mulia Putra	0	1	1	2	25,00
10	I Made Jati Arjawa	0	1	1	2	25,00
11	I Made Sepdiana Putra	2	2	0	1	31,25
12	I Made Wiranata	0	0	2	1	18,75
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	1	0	2	1	25,00
14	I Wayan Agus Adi Arsana	1	0	2	0	18,75
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	0	0	1	1	12,50
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	0	1	2	0	18,75
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	1	1	3	0	31,25
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	0	1	2	0	18,75
19	Ni Komang Anggun Chasmita	1	0	0	1	12,50
20	Ni Komang Ayu Antari	0	2	0	1	18,75
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	0	1	2	0	18,75
22	Ni Komang Sriyasani	2	1	1	1	31,25



No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
23	Ni Komang Widia Diantari	2	0	2	1	31,25
24	Ni Luh Candrawati	1	0	1	1	18,75
25	Ni Luh Lia Apriyanti	1	2	0	1	25,00
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	0	1	1	1	18,75
27	Ni Luh Ratni Liantari	2	0	2	2	37,50
28	Ni Luh Restu Pujianti	0	0	0	2	12,50
29	Ni Luh Rika Mei Sari	1	0	1	1	18,75
30	Ni Luh Sukma Dewi	2	2	0	0	25,00
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	1	0	2	2	31,25
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	1	2	2	1	37,50
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani P.	0	0	2	0	12,50

- **Berpikir Terperinci (Elaboration)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	1	1	25,00
2	I Gede Agus Surya Winata	1	1	25,00
3	I Gede Pasek	2	0	25,00
4	I Gede Rudesta Supartama	0	2	25,00
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	2	0	25,00
6	I Kadek Sana	2	1	37,50
7	I Ketut Sugiarta	1	0	12,50
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	0	1	12,50
9	I Made Ardy Mulia Putra	2	0	25,00
10	I Made Jati Arjawa	0	1	12,50
11	I Made Sepdiana Putra	2	0	25,00
12	I Made Wiranata	1	0	12,50
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	0	2	25,00
14	I Wayan Agus Adi Arsana	1	1	25,00
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	2	2	50,00
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	1	2	37,50
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	2	0	25,00
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	1	0	12,50
19	Ni Komang Anggun Chasmita	1	2	37,50
20	Ni Komang Ayu Antari	1	1	25,00
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	1	37,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
22	Ni Komang Sriyasani	2	0	<b>25,00</b>
23	Ni Komang Widia Diantari	0	2	<b>25,00</b>
24	Ni Luh Candrawati	1	1	<b>25,00</b>
25	Ni Luh Lia Apriyanti	2	0	<b>25,00</b>
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	1	1	<b>25,00</b>
27	Ni Luh Ratni Liantari	0	2	<b>25,00</b>
28	Ni Luh Restu Pujianti	1	0	<b>12,50</b>
29	Ni Luh Rika Mei Sari	2	1	<b>37,50</b>
30	Ni Luh Sukma Dewi	1	1	<b>25,00</b>
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	1	0	<b>12,50</b>
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	2	0	<b>25,00</b>
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	0	1	<b>12,50</b>



**Lampiran 4.6 Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Berpikir Kreatif pada  
Masing-Masing Kelompok Perlakuan**

**1. Kelompok Eksperimen**

- **Berpikir Lancar (*Fluency*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	4	4	<b>100,00</b>
2	I Gede Dena Putra Pratama	2	2	<b>50,00</b>
3	I Gede Iksa Wiwekananda	3	4	<b>87,50</b>
4	I Gede Sutha Wibawa	4	3	<b>87,50</b>
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	4	2	<b>75,00</b>
6	I Kadek Ferry Kusmantara	3	4	<b>87,50</b>
7	I Kadek Juni Oceana	4	4	<b>100,00</b>
8	I Ketut Agus Wijaya	4	3	<b>87,50</b>
9	I Ketut Sukadi	4	2	<b>75,00</b>
10	I Ketut Supajar	2	4	<b>75,00</b>
11	I Komang Bagus Wira Jaya	4	4	<b>100,00</b>
12	I Komang Kariasa	2	4	<b>75,00</b>
13	I Komang Mahardika	4	2	<b>75,00</b>
14	I Made Angga Jaya Putra	3	3	<b>75,00</b>
15	I Made Mudita	3	3	<b>75,00</b>
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	2	4	<b>75,00</b>
17	I Wayan Anjli Murni	4	2	<b>75,00</b>
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	4	3	<b>87,50</b>
19	Ni Kadek Aprilianti	4	3	<b>87,50</b>
20	Ni Kadek Puspita Rani	4	3	<b>87,50</b>
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	4	2	<b>75,00</b>
22	Ni Ketut Mawar	3	2	<b>62,50</b>
23	Ni Ketut Redi Laksani	4	4	<b>100,00</b>
24	Ni Komang Ela Putri Yani	2	4	<b>75,00</b>
25	Ni Luh Ani	2	4	<b>75,00</b>
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	4	3	<b>87,50</b>
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	3	4	<b>87,50</b>
28	Ni Luh Wina Widayanti	3	3	<b>75,00</b>
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	4	2	<b>75,00</b>
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	3	3	<b>75,00</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	4	3	<b>87,50</b>
32	Ni Putu Sucipta Dewi	3	3	<b>75,00</b>

- **Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	4	2	<b>75,00</b>
2	I Gede Dena Putra Pratama	4	3	<b>87,50</b>
3	I Gede Iksa Wiwekananda	3	3	<b>75,00</b>
4	I Gede Sutha Wibawa	4	2	<b>75,00</b>
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	4	4	<b>100,00</b>
6	I Kadek Ferry Kusmantara	3	4	<b>87,50</b>
7	I Kadek Juni Oceana	4	3	<b>87,50</b>
8	I Ketut Agus Wijaya	3	3	<b>75,00</b>
9	I Ketut Sukadi	2	4	<b>75,00</b>
10	I Ketut Supajar	4	3	<b>87,50</b>
11	I Komang Bagus Wira Jaya	4	2	<b>75,00</b>
12	I Komang Kariasa	4	3	<b>87,50</b>
13	I Komang Mahardika	3	3	<b>75,00</b>
14	I Made Angga Jaya Putra	4	3	<b>87,50</b>
15	I Made Mudita	4	3	<b>87,50</b>
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	4	4	<b>100,00</b>
17	I Wayan Anjli Murni	3	2	<b>62,50</b>
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	4	4	<b>100,00</b>
19	Ni Kadek Aprilianti	3	0	<b>37,50</b>
20	Ni Kadek Puspita Rani	4	3	<b>87,50</b>
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	3	3	<b>75,00</b>
22	Ni Ketut Mawar	3	2	<b>62,50</b>
23	Ni Ketut Redi Laksani	4	4	<b>100,00</b>
24	Ni Komang Ela Putri Yani	3	4	<b>87,50</b>
25	Ni Luh Ani	2	2	<b>50,00</b>
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	4	1	<b>62,50</b>
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	4	3	<b>87,50</b>
28	Ni Luh Wina Widayanti	3	4	<b>87,50</b>
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	2	4	<b>75,00</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	4	4	<b>100,00</b>
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	4	1	<b>62,50</b>
32	Ni Putu Sucipta Dewi	4	4	<b>100,00</b>

- **Berpikir Orisinal (*Originality*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	3	3	3	3	<b>75,00</b>
2	I Gede Dena Putra Pratama	3	3	2	2	<b>62,50</b>
3	I Gede Iksa Wiwekananda	2	3	3	3	<b>68,75</b>
4	I Gede Sutha Wibawa	2	4	1	3	<b>62,50</b>
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	4	4	2	3	<b>81,25</b>
6	I Kadek Ferry Kusmantara	4	2	0	4	<b>62,50</b>
7	I Kadek Juni Oceana	3	3	4	3	<b>81,25</b>
8	I Ketut Agus Wijaya	3	3	3	2	<b>68,75</b>
9	I Ketut Sukadi	3	3	2	2	<b>62,50</b>
10	I Ketut Supajar	4	4	4	3	<b>93,75</b>
11	I Komang Bagus Wira Jaya	3	2	4	4	<b>81,25</b>
12	I Komang Kariasa	2	2	3	4	<b>68,75</b>
13	I Komang Mahardika	3	2	4	1	<b>62,50</b>
14	I Made Angga Jaya Putra	4	3	4	4	<b>93,75</b>
15	I Made Mudita	1	3	3	4	<b>68,75</b>
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	4	4	4	0	<b>75,00</b>
17	I Wayan Anjli Murni	4	2	2	3	<b>68,75</b>
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	4	3	4	3	<b>87,50</b>
19	Ni Kadek Aprilianti	4	2	3	3	<b>75,00</b>
20	Ni Kadek Puspita Rani	3	2	4	2	<b>68,75</b>
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	3	2	4	2	<b>68,75</b>
22	Ni Ketut Mawar	4	3	2	3	<b>75,00</b>
23	Ni Ketut Redi Laksani	3	3	3	2	<b>68,75</b>
24	Ni Komang Ela Putri Yani	4	4	3	0	<b>68,75</b>
25	Ni Luh Ani	3	4	4	4	<b>93,75</b>
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	4	4	2	4	<b>87,50</b>
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	3	2	3	4	<b>75,00</b>
28	Ni Luh Wina Widayanti	3	3	4	4	<b>87,50</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi P.	3	2	3	3	68,75
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	3	4	4	4	93,75
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	4	2	2	3	68,75
32	Ni Putu Sucipta Dewi	4	3	4	4	93,75

- **Berpikir Terperinci (Elaboration)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
1	I Gede Agus Indra Suryadana	3	4	87,50
2	I Gede Dena Putra Pratama	2	3	62,50
3	I Gede Iksha Wiwekananda	3	3	75,00
4	I Gede Sutha Wibawa	3	1	50,00
5	I Gede Yoga Pratama Arnawa Putra	2	3	62,50
6	I Kadek Ferry Kusmantara	3	4	87,50
7	I Kadek Juni Oceana	4	1	62,50
8	I Ketut Agus Wijaya	4	3	87,50
9	I Ketut Sukadi	2	2	50,00
10	I Ketut Supajar	3	3	75,00
11	I Komang Bagus Wira Jaya	3	2	62,50
12	I Komang Kariasa	3	3	75,00
13	I Komang Mahardika	2	4	75,00
14	I Made Angga Jaya Putra	3	3	75,00
15	I Made Mudita	4	3	87,50
16	I Putu Dharma Artha Wijaksana	4	3	87,50
17	I Wayan Anjli Murni	3	4	87,50
18	Kadek Wahyu Ardia Putra	3	4	87,50
19	Ni Kadek Aprilianti	3	1	50,00
20	Ni Kadek Puspita Rani	4	3	87,50
21	Ni Kadek Reina Ari Deliana Sari	3	3	75,00
22	Ni Ketut Mawar	2	4	75,00
23	Ni Ketut Redi Laksani	3	4	87,50
24	Ni Komang Ela Putri Yani	3	3	75,00
25	Ni Luh Ani	4	3	87,50
26	Ni Luh Putu Puspa Widya Lestari	3	2	62,50
27	Ni Luh Putu Rika Ginanti	3	3	75,00
28	Ni Luh Wina Widayanti	4	3	87,50

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
29	Ni Made Amanda Maynaki Dwi Paryanti	2	2	<b>50,00</b>
30	Ni Nyoman Citra Santi Dewi	4	2	<b>75,00</b>
31	Ni Nyoman Diah Ratna Manggali	2	4	<b>75,00</b>
32	Ni Putu Sucipta Dewi	3	3	<b>75,00</b>

### 3. Kelompok Kontrol

#### - Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	2	3	<b>62,50</b>
2	I Gede Agus Surya Winata	2	2	<b>50,00</b>
3	I Gede Pasek	0	2	<b>25,00</b>
4	I Gede Rudesta Supartama	3	3	<b>75,00</b>
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	1	4	<b>62,50</b>
6	I Kadek Sana	2	2	<b>50,00</b>
7	I Ketut Sugiarta	4	2	<b>75,00</b>
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	2	3	<b>62,50</b>
9	I Made Ardy Mulia Putra	3	4	<b>87,50</b>
10	I Made Jati Arjawa	0	2	<b>25,00</b>
11	I Made Sepdiana Putra	4	3	<b>87,50</b>
12	I Made Wiranata	2	4	<b>75,00</b>
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	4	2	<b>75,00</b>
14	I Wayan Agus Adi Arsana	2	3	<b>62,50</b>
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	2	3	<b>62,50</b>
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	3	2	<b>62,50</b>
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	4	2	<b>75,00</b>
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	4	3	<b>87,50</b>
19	Ni Komang Anggun Chasmita	3	3	<b>75,00</b>
20	Ni Komang Ayu Antari	4	3	<b>87,50</b>
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	4	2	<b>75,00</b>
22	Ni Komang Sriyasani	3	2	<b>62,50</b>
23	Ni Komang Widia Diantari	4	2	<b>75,00</b>
24	Ni Luh Candrawati	4	4	<b>100,00</b>
25	Ni Luh Lia Apriyanti	2	4	<b>75,00</b>
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	3	3	<b>75,00</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		2	6	
27	Ni Luh Ratni Liantari	3	2	<b>62,50</b>
28	Ni Luh Restu Pujianti	2	3	<b>62,50</b>
29	Ni Luh Rika Mei Sari	3	2	<b>62,50</b>
30	Ni Luh Sukma Dewi	4	4	<b>100,00</b>
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	2	3	<b>62,50</b>
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	4	3	<b>87,50</b>
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	2	2	<b>50,00</b>

- **Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	3	1	<b>50,00</b>
2	I Gede Agus Surya Winata	2	2	<b>50,00</b>
3	I Gede Pasek	4	2	<b>75,00</b>
4	I Gede Rudesta Supartama	2	3	<b>62,50</b>
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	3	2	<b>62,50</b>
6	I Kadek Sana	3	4	<b>87,50</b>
7	I Ketut Sugiarta	2	3	<b>62,50</b>
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	2	4	<b>75,00</b>
9	I Made Ardy Mulia Putra	2	2	<b>50,00</b>
10	I Made Jati Arjawa	3	2	<b>62,50</b>
11	I Made Sepdiana Putra	4	0	<b>50,00</b>
12	I Made Wiranata	2	1	<b>37,50</b>
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	2	3	<b>62,50</b>
14	I Wayan Agus Adi Arsana	2	2	<b>50,00</b>
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	2	2	<b>50,00</b>
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	3	2	<b>62,50</b>
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	2	2	<b>50,00</b>
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	2	1	<b>37,50</b>
19	Ni Komang Anggun Chasmita	2	2	<b>50,00</b>
20	Ni Komang Ayu Antari	4	3	<b>87,50</b>
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	2	2	<b>50,00</b>
22	Ni Komang Sriyasani	3	2	<b>62,50</b>
23	Ni Komang Widia Diantari	4	2	<b>75,00</b>
24	Ni Luh Candrawati	2	1	<b>37,50</b>



No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	7	
25	Ni Luh Lia Apriyanti	2	2	<b>50,00</b>
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	3	0	<b>37,50</b>
27	Ni Luh Ratni Liantari	4	3	<b>87,50</b>
28	Ni Luh Restu Pujianti	3	0	<b>37,50</b>
29	Ni Luh Rika Mei Sari	4	2	<b>75,00</b>
30	Ni Luh Sukma Dewi	2	4	<b>75,00</b>
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	2	2	<b>50,00</b>
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	4	3	<b>87,50</b>
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	3	4	<b>87,50</b>

- **Berpikir Orisinal (*Originality*)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	4	1	2	2	<b>56,25</b>
2	I Gede Agus Surya Winata	3	3	1	3	<b>62,50</b>
3	I Gede Pasek	0	1	1	1	<b>18,75</b>
4	I Gede Rudesta Supartama	2	3	3	2	<b>62,50</b>
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	3	4	2	0	<b>56,25</b>
6	I Kadek Sana	3	0	2	4	<b>56,25</b>
7	I Ketut Sugiarta	2	2	1	0	<b>31,25</b>
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	2	2	4	3	<b>68,75</b>
9	I Made Ardy Mulia Putra	3	2	2	3	<b>62,50</b>
10	I Made Jati Arjawa	4	3	4	4	<b>93,75</b>
11	I Made Sepdiana Putra	3	1	3	1	<b>50,00</b>
12	I Made Wiranata	0	4	3	2	<b>56,25</b>
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	3	2	2	3	<b>62,50</b>
14	I Wayan Agus Adi Arsana	4	4	4	4	<b>100,00</b>
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	1	2	2	1	<b>37,50</b>
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	0	4	3	4	<b>68,75</b>
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	2	3	3	1	<b>56,25</b>
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	4	3	4	4	<b>93,75</b>
19	Ni Komang Anggun Chasmita	2	3	3	2	<b>62,50</b>
20	Ni Komang Ayu Antari	2	3	3	3	<b>68,75</b>
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	4	4	3	3	<b>87,50</b>
22	Ni Komang Sriyasani	3	4	4	4	<b>93,75</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal				Total
		3	4	5	9	
23	Ni Komang Widia Diantari	2	2	4	3	<b>68,75</b>
24	Ni Luh Candrawati	4	3	1	2	<b>62,50</b>
25	Ni Luh Lia Apriyanti	4	2	3	3	<b>75,00</b>
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	4	3	4	1	<b>75,00</b>
27	Ni Luh Ratni Liantari	4	4	3	3	<b>87,50</b>
28	Ni Luh Restu Pujianti	3	0	2	2	<b>43,75</b>
29	Ni Luh Rika Mei Sari	3	1	4	3	<b>68,75</b>
30	Ni Luh Sukma Dewi	3	3	3	4	<b>81,25</b>
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	4	1	4	2	<b>68,75</b>
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	2	3	1	4	<b>62,50</b>
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani P.	3	1	4	3	<b>68,75</b>

- **Berpikir Terperinci (Elaboration)**

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
1	I Gede Agus Arimbawa Putra	4	2	<b>75,00</b>
2	I Gede Agus Surya Winata	2	3	<b>62,50</b>
3	I Gede Pasek	4	2	<b>75,00</b>
4	I Gede Rudesta Supartama	2	4	<b>75,00</b>
5	I Gede Wijaya Kusuma Amerta	3	0	<b>37,50</b>
6	I Kadek Sana	2	2	<b>50,00</b>
7	I Ketut Sugiarta	2	1	<b>37,50</b>
8	I Komang Karlo Adinata Anggarana	3	3	<b>75,00</b>
9	I Made Ardy Mulia Putra	0	4	<b>50,00</b>
10	I Made Jati Arjawa	0	1	<b>12,50</b>
11	I Made Sepdiana Putra	1	3	<b>50,00</b>
12	I Made Wiranata	2	1	<b>37,50</b>
13	I Nyoman Ega Tri Putra Pradnyana	3	4	<b>87,50</b>
14	I Wayan Agus Adi Arsana	2	2	<b>50,00</b>
15	Ni Kadek Dwi Cahyani	4	1	<b>62,50</b>
16	Ni Kadek Nadia Juni Antari	2	2	<b>50,00</b>
17	Ni Kadek Oshin Nibana Gale - Gale	4	3	<b>87,50</b>
18	Ni Ketut Danisa Parta Sari	2	1	<b>37,50</b>
19	Ni Komang Anggun Chasmita	3	2	<b>62,50</b>
20	Ni Komang Ayu Antari	2	3	<b>62,50</b>
21	Ni Komang Marsela Ari Sintia Dewi	3	2	<b>62,50</b>

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		8	10	
22	Ni Komang Sriyasani	4	2	<b>75,00</b>
23	Ni Komang Widia Diantari	2	4	<b>75,00</b>
24	Ni Luh Candrawati	3	3	<b>75,00</b>
25	Ni Luh Lia Apriyanti	1	2	<b>37,50</b>
26	Ni Luh Putu Ayu Maytta Wulandhani	2	4	<b>75,00</b>
27	Ni Luh Ratni Liantari	3	2	<b>62,50</b>
28	Ni Luh Restu Pujianti	1	3	<b>50,00</b>
29	Ni Luh Rika Mei Sari	2	0	<b>25,00</b>
30	Ni Luh Sukma Dewi	3	3	<b>75,00</b>
31	Ni Luh Totty Utami Wishmayanthi	2	3	<b>62,50</b>
32	Ni Nyoman Enjel Valentina	1	3	<b>50,00</b>
33	Putu Delima Prayasmuna Wardiani Putri	3	2	<b>62,50</b>



## LAMPIRAN V

### ANALISIS UJI ASUMSI DAN UJI HIPOTESIS



Lampiran 5.1	<i>Output</i> SPSS Analisis Uji Deskriptif
Lampiran 5.2	<i>Output</i> SPSS Analisis Uji Normalitas
Lampiran 5.3	<i>Output</i> SPSS Analisis Uji Homogenitas
Lampiran 5.4	<i>Output</i> SPSS Analisis Uji Linieritas
Lampiran 5.5	<i>Output</i> SPSS Analisis Uji ANAKOVA Satu Jalur
Lampiran 5.6	Analisis Uji Lanjut LSD

**Lampiran 5.1 Output SPSS Analisis Uji Deskriptif**

Case Processing Summary							
	ModelPembelajaran	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Posttest	PBL-OE	32	100.0%	0	0.0%	32	100.0%
	DI	33	100.0%	0	0.0%	33	100.0%
Pretest	PBL-OE	32	100.0%	0	0.0%	32	100.0%
	DI	33	100.0%	0	0.0%	33	100.0%

Descriptives					
	ModelPembelajaran		Statistic	Std. Error	
Posttest	PBL-OE	Mean	77.3438	1.25472	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	74.7847	
			Upper Bound	79.9028	
		5% Trimmed Mean	77.3785		
		Median	77.5000		
		Variance	50.378		
		Std. Deviation	7.09775		
		Minimum	65.00		
		Maximum	90.00		
		Range	25.00		
		Interquartile Range	10.00		
		Skewness	-.221	.414	
		Kurtosis	-.860	.809	
	DI	Mean	63.7879	1.63965	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.4480	
			Upper Bound	67.1277	
		5% Trimmed Mean	63.9310		
Median		62.5000			
Variance		88.719			
Std. Deviation		9.41909			
Minimum	42.50				

		Maximum	82.50		
		Range	40.00		
		Interquartile Range	12.50		
		Skewness	-.306	.409	
		Kurtosis	-.224	.798	
Pretest	PBL- OE	Mean	24.9219	.91529	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23.0551	
			Upper Bound	26.7886	
		5% Trimmed Mean	24.9132		
		Median	25.0000		
		Variance	26.808		
		Std. Deviation	5.17767		
		Minimum	15.00		
		Maximum	35.00		
		Range	20.00		
		Interquartile Range	9.38		
		Skewness	-.072	.414	
		Kurtosis	-.867	.809	
		DI	Mean	23.2576	.81769
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	21.5920	
			Upper Bound	24.9232	
	5% Trimmed Mean		23.2029		
	Median		22.5000		
	Variance		22.064		
	Std. Deviation		4.69728		
	Minimum		15.00		
	Maximum		32.50		
Range	17.50				
Interquartile Range	6.25				
Skewness	.042	.409			
Kurtosis	-.377	.798			

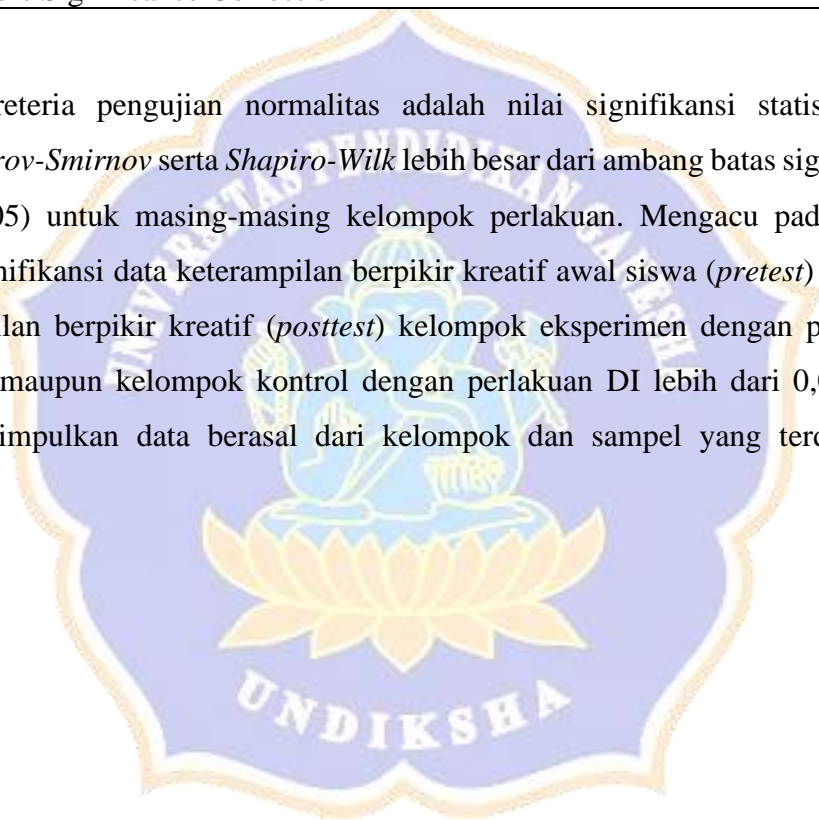
### Lampiran 5.2 Output SPSS Analisis Uji Normalitas

Tests of Normality							
	Model Pembelajaran	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest	PBL-OE	.115	32	.200*	.959	32	.251
	DI	.108	33	.200*	.980	33	.801
Pretest	PBL-OE	.128	32	.197	.961	32	.286
	DI	.133	33	.148	.960	33	.253

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

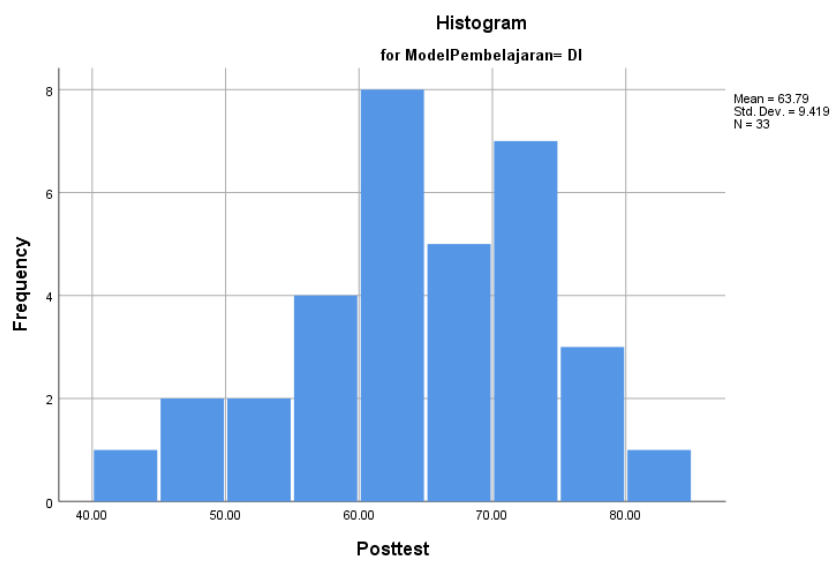
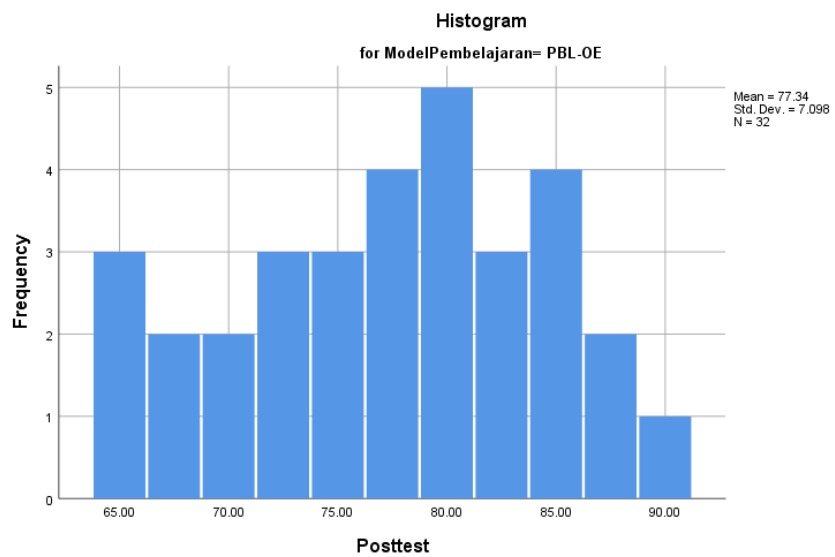
a. Lilliefors Significance Correction

Kriteria pengujian normalitas adalah nilai signifikansi statistik data *Kolmogorov-Smirnov* serta *Shapiro-Wilk* lebih besar dari ambang batas signifikansi (sig. >0,05) untuk masing-masing kelompok perlakuan. Mengacu pada *output* SPSS signifikansi data keterampilan berpikir kreatif awal siswa (*pretest*) dan data keterampilan berpikir kreatif (*posttest*) kelompok eksperimen dengan perlakuan PBL-OE maupun kelompok kontrol dengan perlakuan DI lebih dari 0,05. Oleh dapat disimpulkan data berasal dari kelompok dan sampel yang terdistribusi normal.



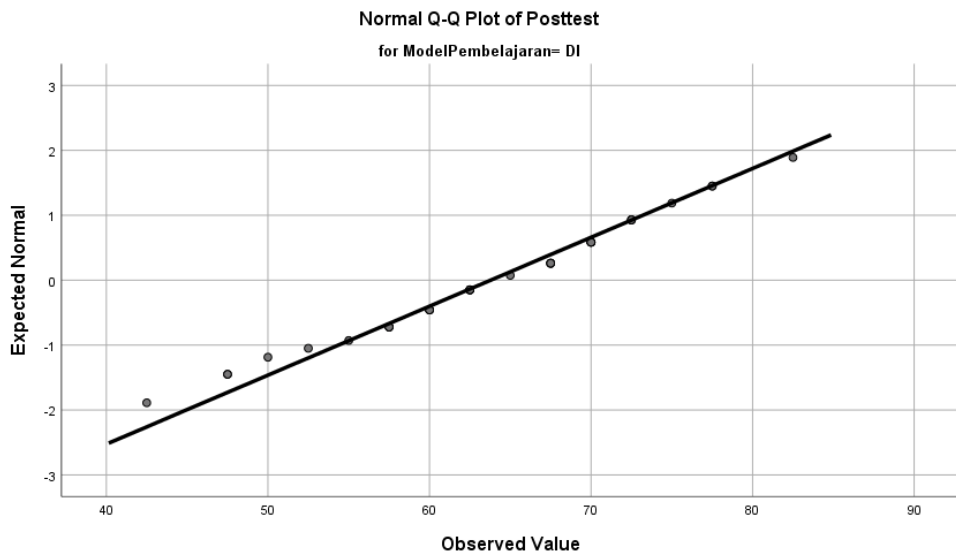
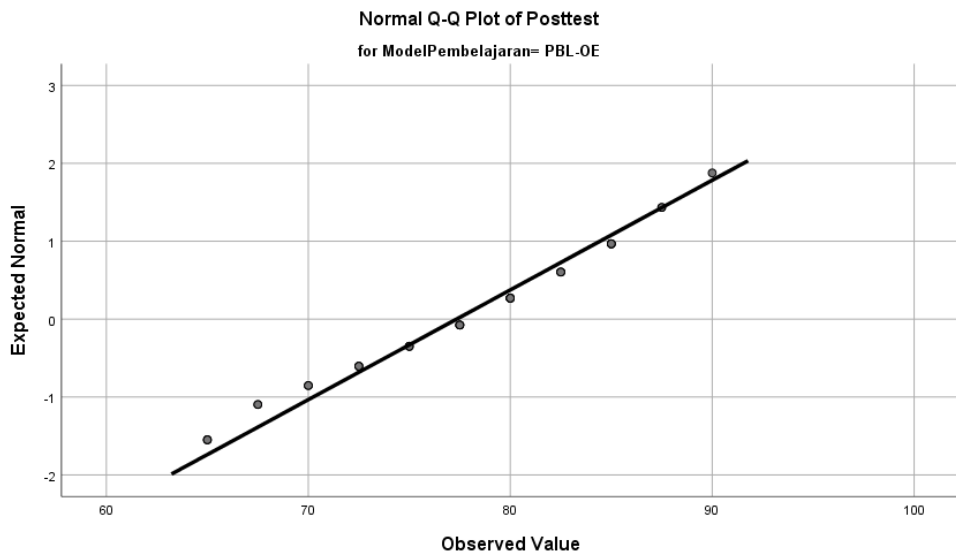
## Posttest

### Histograms

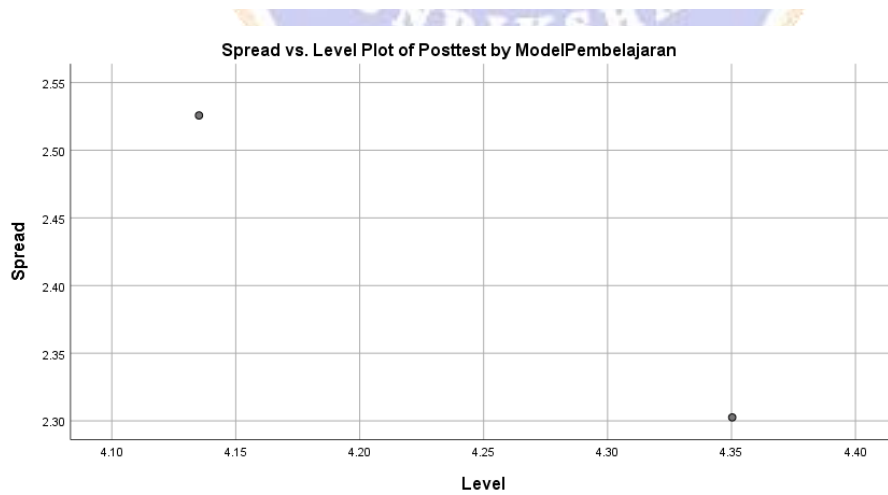
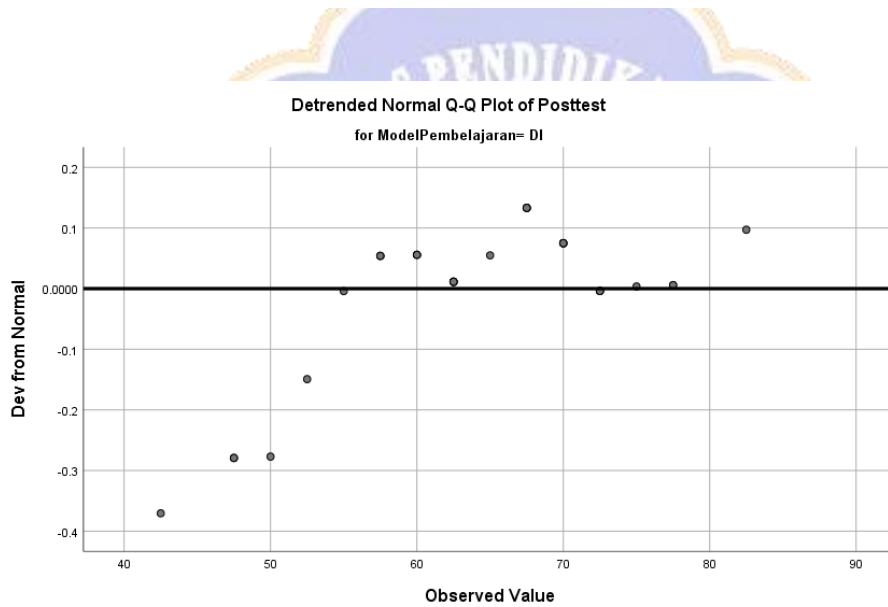
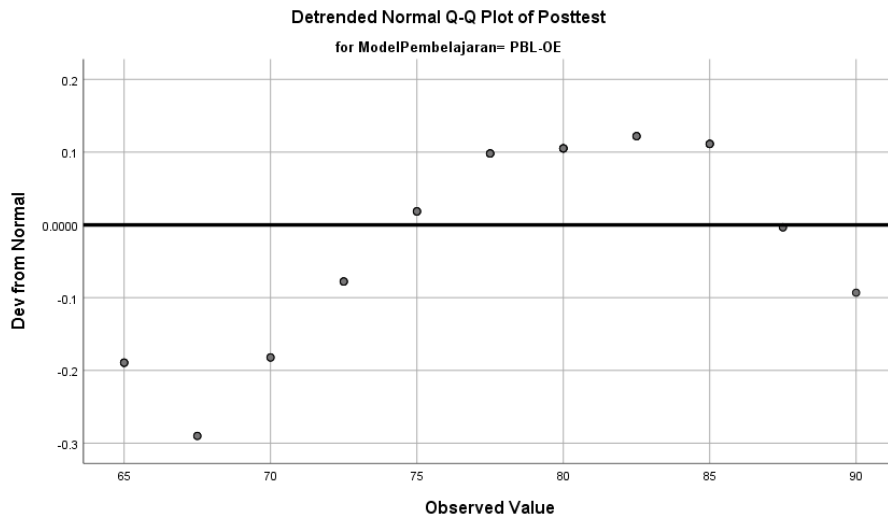




### Normal Q-Q Plots



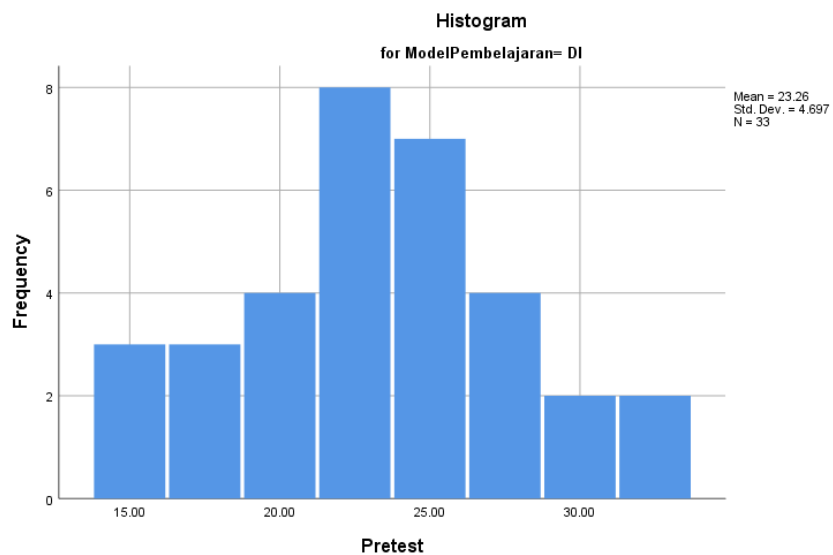
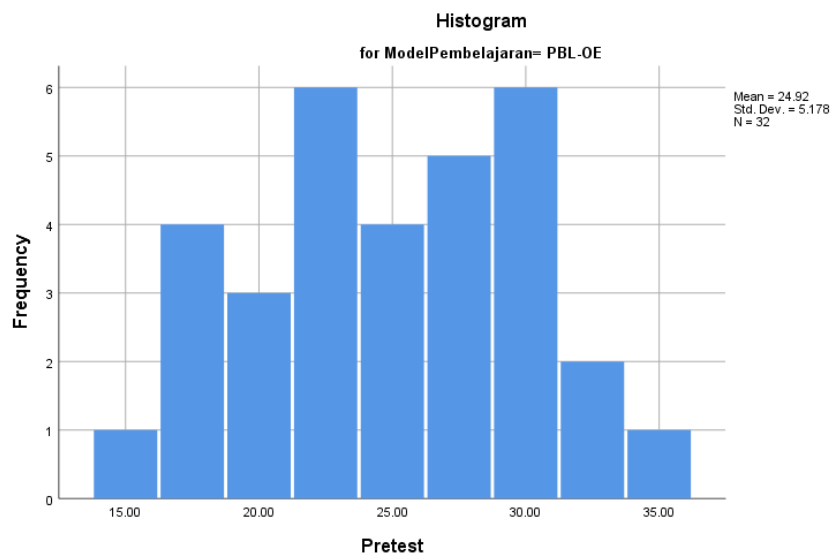
### Detrended Normal Q-Q Plot



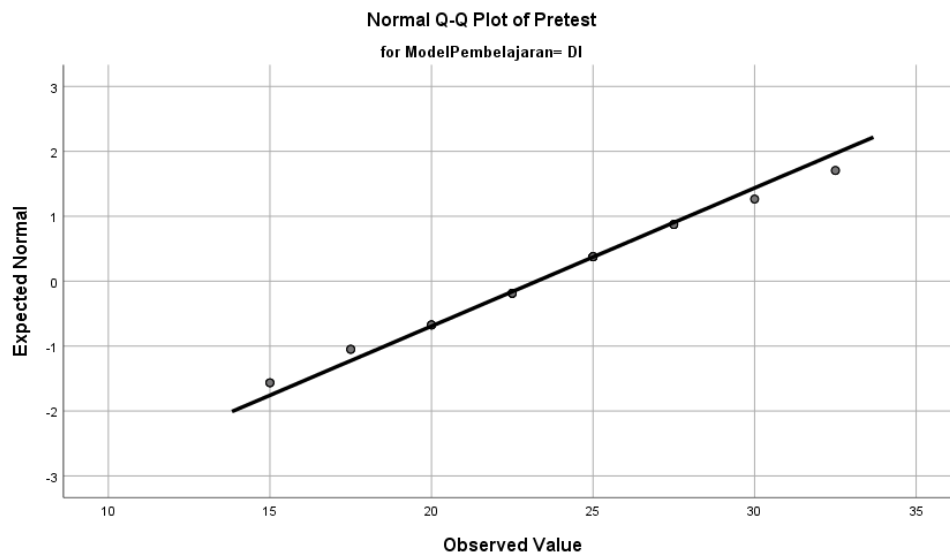
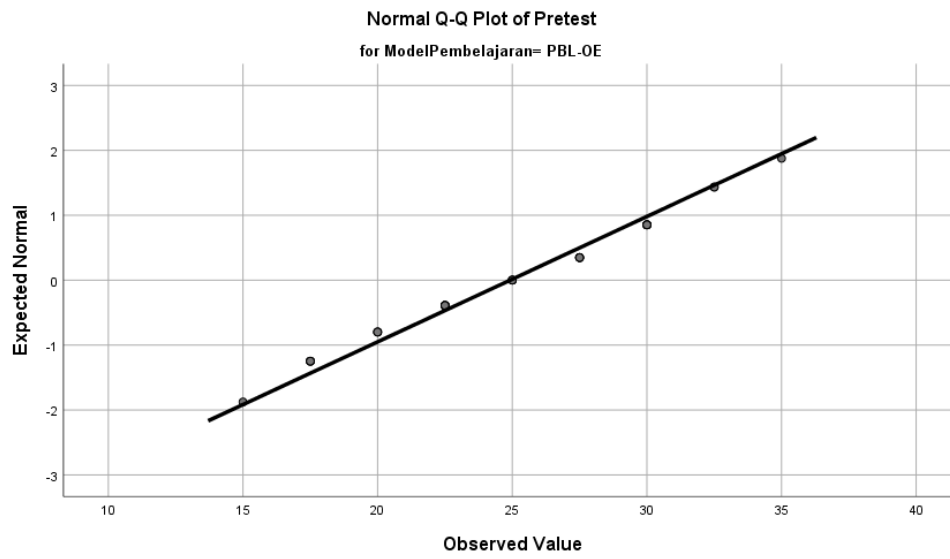
\* Plot of LN of Spread vs LN of Level  
Slope = -1.037 Power for transformation = 2.037

## Pretest

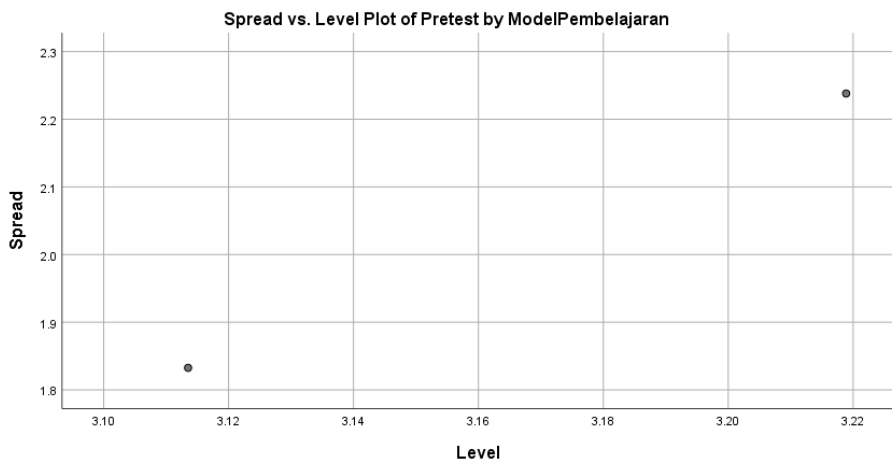
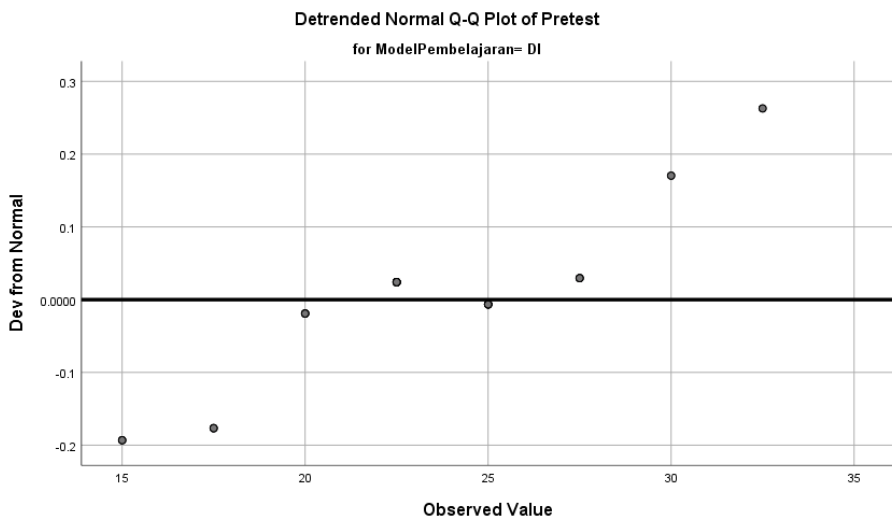
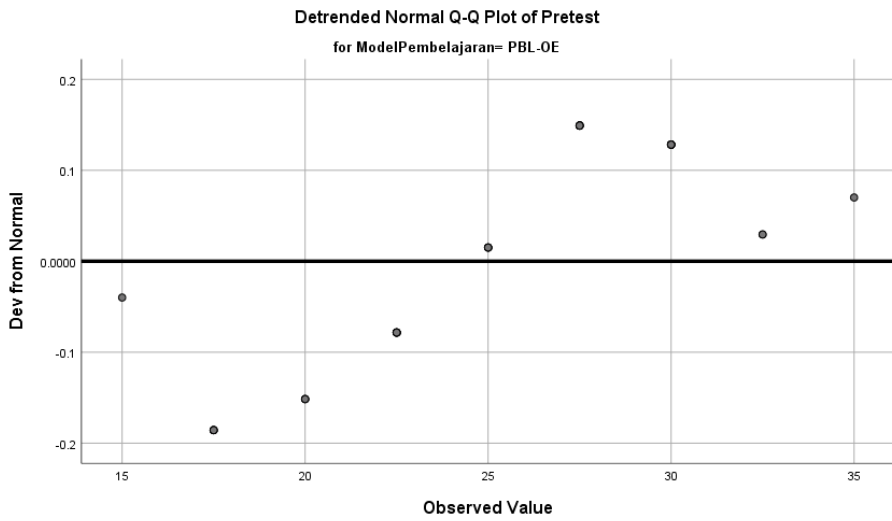
### Histograms



## Normal Q-Q Plots



### Detrended Normal Q-Q Plots



\* Plot of LN of Spread vs LN of Level  
Slope = 3.848 Power for transformation = -2.848

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

#### 1. *Output* SPSS Analisis Uji Homogenitas Data Penelitian

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest	Based on Mean	2.117	1	63	.151
	Based on Median	1.976	1	63	.165
	Based on Median and with adjusted df	1.976	1	56.473	.165
	Based on trimmed mean	2.142	1	63	.148
Pretest	Based on Mean	.755	1	63	.388
	Based on Median	.844	1	63	.362
	Based on Median and with adjusted df	.844	1	62.645	.362
	Based on trimmed mean	.768	1	63	.384

Kreteria pengujian homogenitas adalah nilai signifikansi statistik data lebih besar dari ambang batas signifikansi ( $\text{sig.} > 0,05$ ). Mengacu pada *output* SPSS, diketahui nilai signifikansi data *posttest* berdasarkan nilai rata-rata (*Based on mean*) yaitu sebesar 0,255, kemudian diketahui nilai signifikansi data *pretest* berdasarkan nilai rata-rata (*Based on mean*) yaitu sebesar 0,388. Nilai signifikansi data *pretest* maupun *posttest* berdasarkan nilai rata-rata (*Based on mean*) yang didapatkan lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa varian data *pretest* maupun *posttest* antar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah homogen.

## 2. Output SPSS Analisis Uji Homogenitas Populasi

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai_SAS	Based on Mean	1.971	2	94	.145
	Based on Median	2.088	2	94	.130
	Based on Median and with adjusted df	2.088	2	93.200	.130
	Based on trimmed mean	1.954	2	94	.147

Kriteria pengujian homogenitas adalah nilai signifikansi statistik data lebih besar dari ambang batas signifikansi ( $\text{sig.} > 0,05$ ). Mengacu pada *output* SPSS, diketahui nilai signifikansi data Nilai SAS berdasarkan nilai rata-rata (*Based on mean*) yaitu sebesar 0,145. Maka dapat disimpulkan bahwa populasi penelitian memiliki varian yang homogen.



#### Lampiran 5.4 Output SPSS Analisis Uji Linieritas

Case Processing Summary						
	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Posttest *	65	100.0%	0	0.0%	65	100.0%
Pretest						

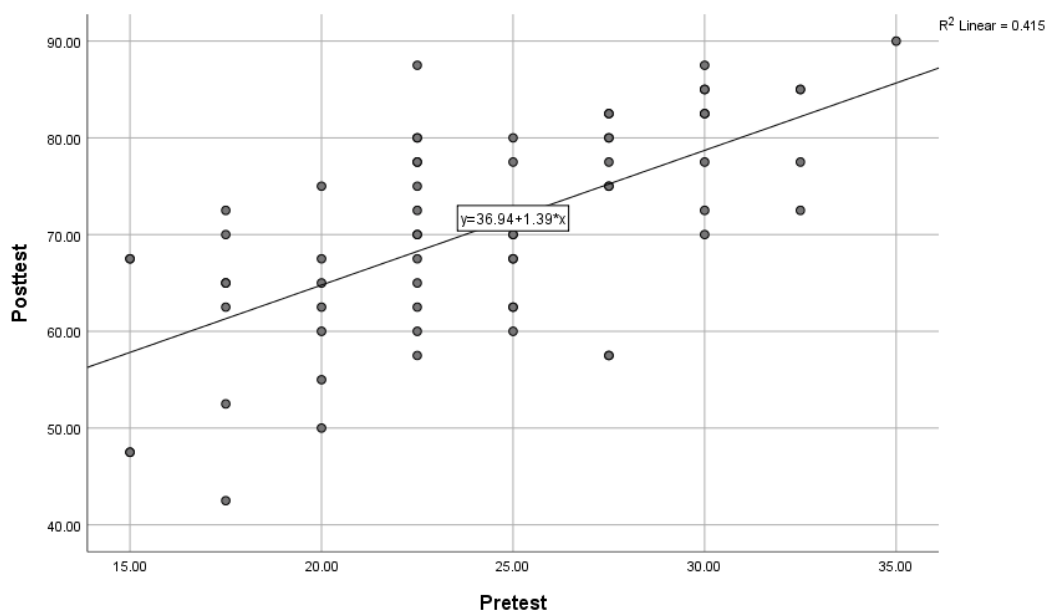
Report			
Posttest			
Pretest	Mean	N	Std. Deviation
15.00	57.5000	4	11.54701
17.50	61.4286	7	10.49376
20.00	62.1429	7	8.21946
22.50	71.6071	14	8.58258
25.00	69.3182	11	6.23407
27.50	74.1667	9	9.84251
30.00	80.3125	8	6.32985
32.50	80.0000	4	6.12372
35.00	90.0000	1	.
Total	70.4615	65	10.74284

ANOVA Table							
			Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Posttest * Pretest	Between Groups	(Combined)	3405.888	8	425.736	5.990	.000
		Linearity	3066.687	1	3066.687	43.146	.000
		Deviation from Linearity	339.201	7	48.457	.682	.687
	Within Groups		3980.266	56	71.076		
	Total		7386.154	64			

Measures of Association				
	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Posttest * Pretest	.644	.415	.679	.461



## Graph



Kriteria pengujian linieritas dilakukan dengan memperhatikan nilai signifikansi pada jalur *deviation from linearity*, sedangkan untuk melihat keberartian arah regresi melihat nilai signifikansi pada jalur *linearity* (Candiasa, 2010). Jika nilai signifikansi pada jalur *deviation from linearity* lebih besar dari 0,05 maka data dikatakan memiliki regresi linear. Jika nilai signifikansi pada jalur *linearity* lebih kecil dari 0,05 maka koefisien arah regresi berarti. Berdasarkan hasil uji SPSS dapat disimpulkan bahwa data memiliki regresi linear dengan koefisien arah regresi berarti.

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

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
ModelPembelajaran	1.00	PBL-OE	32
	2.00	DI	33

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Posttest					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5178.809 <sup>a</sup>	2	2589.405	72.731	.000
Intercept	4444.519	1	4444.519	124.838	.000
Pretest	2193.389	1	2193.389	61.608	.000
ModelPembelajaran	2112.122	1	2112.122	59.325	.000
Error	2207.345	62	35.602		
Total	330100.000	65			
Corrected Total	7386.154	64			

a. R Squared = .701 (Adjusted R Squared = .692)

Kriteria pengujian ANAKOVA adalah nilai signifikansi yang diperoleh dari perhitungan (*sig*) lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditentukan ( $\alpha = 0,05$ ) maka nilai  $F_{hitung}$  yang diperoleh signifikan, yang berarti  $H_A$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Kriteria kedua dengan membandingkan nilai hitung dengan hasil nilai  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_A$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

## Lampiran 5.6 Analisis Uji Lanjut LSD

### 1. Output SPSS Analisis Uji Lanjut LSD

Estimates				
Dependent Variable: Posttest				
Model Pembelajaran	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
PBL-OE	76.334 <sup>a</sup>	1.063	74.210	78.459
DI	64.767 <sup>a</sup>	1.046	62.675	66.858

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretest = 24.0769.

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: Posttest						
(I) Model Pembelajaran	(J) Model Pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
PBL-OE	DI	11.568 <sup>*</sup>	1.502	.000	8.566	14.570
DI	PBL-OE	-11.568 <sup>*</sup>	1.502	.000	-14.570	-8.566

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

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

Univariate Tests					
Dependent Variable: Posttest					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	2112.122	1	2112.122	59.325	.000
Error	2207.345	62	35.602		

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

## 2. Menghitung Besar Penolakan LSD

Uji lanjut LSD dilaksanakan dengan menghitung besar penolakan LSD secara manual menggunakan persamaan berikut.

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

$$LSD = t_{\frac{0,05}{2}, 65-2} \sqrt{(35,602) \left( \frac{1}{32} + \frac{1}{33} \right)}$$

$$LSD = t_{0,025;63} \sqrt{(35,602) \left( \frac{1}{32} + \frac{1}{33} \right)}$$

$$LSD = t_{0,025;63} \sqrt{(35,602) \left( \frac{1}{32} + \frac{1}{33} \right)}$$

$$\text{Nilai } t_{tabel} = t_{0,025;63} = 1,998$$

$$LSD = (1,998) \sqrt{(35,602)(0,06155)}$$

$$LSD = (1,998) \sqrt{1,480305}$$

$$LSD = 2,958$$

Keterangan:

$\alpha$  = Taraf signifikansi (0,05)

$N$  = Jumlah sampel total (65)

$a$  = Jumlah kelompok (2)

$MS_{\varepsilon}$  = Mean square error (35,602)

$n_1$  = Jumlah sampel kelompok pertama (32)

$n_2$  = Jumlah sampel kelompok kedua (33)

Diperoleh bahwa  $\Delta\mu^* = 11,568$  lebih besar dari nilai LSD yang besarnya 2,958, sehingga secara empiris dapat dibuktikan bahwa terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif, siswa siswa yang belajar dengan menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan *open-ended* memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan *open-ended* berpengaruh relatif lebih baik terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*.



## 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



**Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian**

*Pretest Kelompok Eksperimen*



*Pretest Kelompok Kontrol*





**Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen**



**Pembelajaran pada Kelompok Kontrol**



*Posttest Kelompok Eksperimen*



*Posttest Kelompok Kontrol*

## LAMPIRAN VII

### SURAT ADMINISTRASI PENELITIAN



Lampiran 7.1 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen

Lampiran 7.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

## Lampiran 7.1 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen



ඩිප්ටිකුරාග්‍රාහිතයා  
**PEMERINTAH PROVINSI BALI**  
 ඩිප්ටිකුරාග්‍රාහිතයා  
**DINAS PENDIDIKAN KEPEMUDAAN DAN OLAH RAGA**  
 රාජ්‍ය විද්‍යාල විකුරාග්‍රාහිතයා  
**SMA NEGERI 1 KUBU**



රාජ්‍ය විද්‍යාල - ඔලිම්පික් මාර්ගයේ පිහිටා ඇති විද්‍යාලයකි.  
*Jalan Singaraja - Amlapura Desa Sekedana, Kec. Kubu, Kabupaten. Karangasem, Kode Pos 80853*  
 E-mail : [sman1kubu@gmail.com](mailto:sman1kubu@gmail.com)  
 Website <http://www.smansakubu.sch.id>

### SURAT KETERANGAN

Nomor : B.31.518/3392/SMAN 1 KUBU/DIKPORA

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Kubu. Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Ni Kadek Dian Krisnayanti
NIM	: 1913021006
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Fisika dan Pengajaran IPA
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas	: Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan uji coba tes keterampilan berpikir kreatif Fisika siswa kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 2 di SMA Negeri

1 Kubu semester 2 tahun pelajaran 2022/2023, guna penyelesaian skripsi dengan judul “Pengaruh *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Fisika Siswa Kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kubu Tahun Ajaran 2022/2023” pada tanggal 11 Maret 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Karangasem, 10 Juni 2023



Ditandatangani secara elektronik oleh:  
 Kepala SMA Negeri 1 Kubu  
**I KETUT SUBA, S.Pd.,M.Pd**



## Lampiran 7.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



ပိတောက်ပြည်နယ်အစိုးရအဖွဲ့  
**PEMERINTAH PROVINSI BALI**  
 သိက္ခာပြန်လှည့်ရေးဦးစီးဌာန၊ သင်တန်းရေးရာဌာန  
**DINAS PENDIDIKAN KEPEMUDAAN DAN OLAHRAGA**  
 ၂၀၂၂ ခုနှစ်၊ ဇူလိုင်လ၊ ၂၅ ရက်နေ့  
**SMA NEGERI 1 KUBU**



ကလေးစားကလေး - အမွေပျက်စီးမှုမရှိအောင်  
 Jalan Singaraja - Amlapura Desa Subadana, Kec. Kubu, Kabupaten Karangasem, Kode Pos 80853  
 E-mail : [smn1kubu@gmail.com](mailto:smn1kubu@gmail.com)  
 Website <http://www.smnsakubu.sch.id>

### SURAT KETERANGAN

Nomor : B.31.518/3393/SMAN 1 KUBU/DIKPORA

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Kubu.

Dengan inimerangkan bahwa:

Nama : Ni Kadek Dian Krisnayanti  
 NIM : 1913021006  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Jurusan : Fisika dan Pengajaran IPA  
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
 Universitas : Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian skripsi di kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 di SMA Negeri 1 Kubu semester 2 tahun pelajaran 2022/2023 dengan judul penelitian “Pengaruh *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Fisika Siswa Kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kubu Tahun Ajaran 2022/2023” pada tanggal 2 Mei 2023 s.d. 29 Mei 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Karangasem, 10 Juni 2023



Ditandatangani secara elektronik oleh:  
 Kepala SMA Negeri 1 Kubu

**I KETUT SUBA, S.Pd.,M.Pd**



Balai  
Sertifikasi  
Elektronik

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSR E

## RIWAYAT HIDUP



Ni Kadek Dian Krisnayanti lahir di Tianyar pada tanggal 15 Juni 2001. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan suami istri I Wayan Dana, S.Pd., M.Pd. dan Ni Luh Mastri, S.Pd.. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Saat ini penulis tinggal di Jalan Raya Amlapura-Singaraja, Desa Sukadana, Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem, Bali. Penulis memulai pendidikan usia dini di TK Graha Widia Kumara, dan lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Sukadana, dan lulus pada tahun 2013. Penulis menempuh sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Kubu dan lulus pada tahun 2016. Tahun 2019 penulis lulus sekolah menengah atas dari SMA Negeri 1 Kubu kemudian melanjutkan pendidikan Strata 1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2023, penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kubu”. Selanjutnya, dari tahun 2023 hingga penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi S1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha.