



# LAMPIRAN-LAMPIRAN

**Lampiran 1.1** Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kritis yang Diujicobakan**KISI-KISI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Ubud

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah Soal : 25 Butir

KI 3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradabanterkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KD	3.10 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

## Kisi-kisi Keterampilan Berpikir Kritis

No	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis						Jumlah Soal
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	
1	Gelombang Bunyi	Menganalisis karakteristik gelombang bunyi	12, 21	23					3
		Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi			14	17		4	3
		Menganalisis Azas Doppler		10			11		2
		Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa	3	9	15				3
		Menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi			8, 24			2	3

2	Gelombang Cahaya	Menganalisis spektrum cahaya	5		19	20,1			4
		Menelaah proses difraksi					7	18	2
		Menelaah proses interferensi		13		6	16		3
		Menggambarkan proses polarisasi					25	22	2
<b>Jumlah Butir</b>			4	4	5	4	4	4	<b>25 butir</b>

**Keterangan :**

D1 : Merumuskan masalah

D2 : Memberikan argument

D3 : Melakukan deduksi

D4 : Melakukan induksi

D5 : Melakukan evaluasi

D6 : Melakukan dan melaksanakan



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

**TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

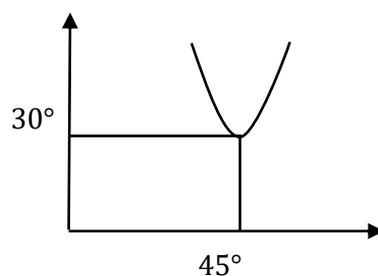
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI/2 (Genap)  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya  
**Waktu** : 120 menit

**Petunjuk Pengerjaan Soal**

1. Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
2. Tulislah identitas peserta dan kode soal secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kanan atas.
3. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas ruangan.
4. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
5. Seluruh peserta tidak diperkenankan untuk merobek atau mecoret lembar soal yang diberikan.
6. Kerjakan soal secara mandiri.
7. Waktu pengerjaan soal  $2 \times 60$  Menit

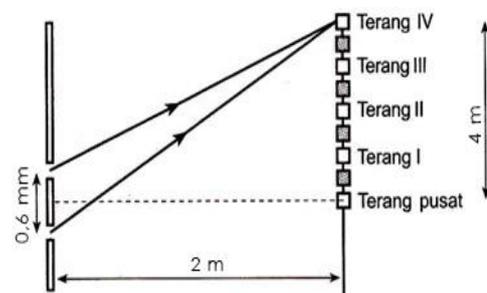
**Kerjakan soal berikut dengan tepat dan benar!**

1. Grafik dibawah ini menyatakan sudut deviasi ( $D$ ) terhadap sudut datang ( $i$ ) pembiasan pada prisma. Berdasarkan grafik tersebut, berapakah besar sudut pembiasan prisma?



2. Ana mengendarai sepeda motor menuju sekolah, pada saat diperjalanan Ana berpapasan dengan Angga dan mereka saling membunyikan klakson motor masing-masing. Bagaimanakah suara klakson yang didengar oleh Ana dan Angga, apakah bunyi klakson terdengar lebih keras atau tidak terdengar sama sekali? Mengapa demikian? 90
3. “Seruling, merupakan salah satu alat musik yang menerapkan konsep pipa organa. Namun, saat dimainkan seruling menghasilkan bunyi yang berbeda disetiap lubang yang ditutup.” Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!
4. Pada saat perayaan tahun baru Ana dan Rico menyalakan kembang api di lapangan desa yang terletak 1 km dari rumah Agus, peristiwa meledaknya kembang api di udara dibarengi dengan suara ledakan yang cukup keras. Saat peristiwa tersebut, manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara munculnya bunyi ledakan atau sinar dari kembang api apabila diamati dari rumah Agus? mengapa bisa demikian?
5. “Dipa sedang menyiram tanaman di halaman rumahnya, kemudian ia menyemprotkan air keudara tinggi-tinggi setelah melakukan hal tersebut terjadilah sebuah fenomena terbentuknya sinar warna-warni dari seprotan air yang disinari cahaya matahari tersebut” Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!

6. Sari melakukan percobaan interferensi celah ganda dan memperoleh data sebagai berikut. Berdasarkan hasil percobaan diatas, berapakah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan?



7. Rika melakukan percobaan di mana seberkas sinar putih didatangkan pada kisi difraksi yang mempunyai 3.000 goresan tiap  $cm$ . Sebuah layar dipasang pada jarak  $50\text{ cm}$  dari sebuah lensa positif yang terletak tepat dibelakang kisi. Hitunglah lebar spektrum orde 1 yang ditangkap layar? ( $\lambda_{merah} = 8.000\text{ A}$  dan  $\lambda_{ungu} = 4.000\text{ A}$ )

8. Tabel taraf intensitas setiap satu sumber bunyi.

Sumber Bunyi	Taraf Intensitas (TI)
Suara kicau burung	80 dB
Sirine mobil ambulans	100 dB
Guntur (halilintar)	160 dB

Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi  $TI = 70\text{ dB}$  ( $I_0 = 10^{-12}\text{ watt.m}^2$ ). Agar suara mesin menghasilkan taraf intensitas yang setara dengan suara sirine ambulans maka diperlukan jumlah mesin mobil sebanyak?

9. Rico bersama dengan Sekehe Gong Kusuma Sari Peliatan berencana ngaturan ayah ke Pura Gunung Sari dengan memainkan gambelan Gangsa dengan teman-temannya. Namun pada saat dimainkan masing-masing bilah gambelan Gangse memiliki nada suara yang berbeda-beda pada saat dipukul. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat memukul gambelan tersebut? Jelaskan!
10. Ana dan adiknya sedang berada dirumah, kemudian mereka mendengar suara sirine pemadam kebakaran datang dari kejauhan. Ana menghampiri sumber bunyi tersebut kedepan rumah sedangkan adiknya masih tetap tinggal didalam rumah. Saat mobil pemadam kebakaran melewati rumah Ana dan adiknya maka Ana lah yang mendengar lebih keras suara serine tersebut dibandingkan adiknya. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi?
11. Sebuah iring-iringan upacara melasti datang dari arah utara menuju pantai Purnama Sukawati. Dengan dikawal mobil polisi mempunyai frekuensi  $700\text{ Hz}$ . Mobil ini bergerak dengan kecepatan  $10\text{ m/s}$  mendekati sebuah mobil yang datang dari arah berlawanan dengan kecepatan  $15\text{ m/s}$ . Hitung frekuensi sirine

yang didengar oleh pengamat dalam mobil! Kecepatan bunyi di udara =  $340 \text{ m/s}$ .

12. Ketika dalam suatu keadaan anda berada berada pada ruangan tertutup kemudian mengeluarkan suara, maka anda akan mendengarkan gema atau gaung. Akan tetapi proses terjadinya peristiwa gema ataupun gaung mengakibatkan suara asal yang dibuat tidak terdengar terlalu jelas. Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang dapat dicarikan solusinya.
13. Dalam kehidupan sehari-hari anda dapat melihat peristiwa yang berkaitan dengan gelombang cahaya. Salah satunya ketika warna-warni pada gelembung sabun. Kaitkan peristiwa tersebut dengan prinsip gelombang cahaya. Coba berikan argumenterhadap pernyataan tersebut!
14. Perhatikan hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi di udara pada bagian suhu berikut!

Suhu Udara	Lanju Bunyi
$0^\circ \text{C}$	$331 \text{ m/s}$
$15^\circ \text{C}$	$330 \text{ m/s}$
$20^\circ \text{C}$	$343 \text{ m/s}$
$30^\circ \text{C}$	$349 \text{ m/s}$

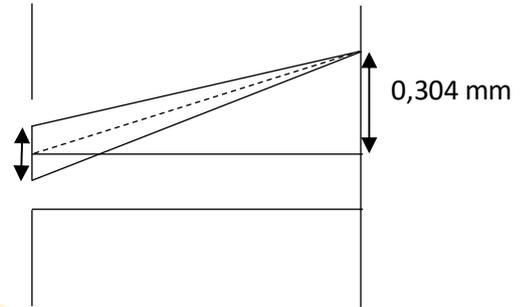
Berdasarkan hasil observasi yang telah anda lakukan, apakah tabel tersebut dapat digunakan untuk menarik kesimpulan bahwa cepat rambat gelombang bunyi akan meningkat pada suhu tinggi? Berikan kesimpulan sesuai hasil observasi anda!

15. Nidi sedang melakukan sebuah pratikum materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar dan diperoleh hasil percobaan sebagai berikut:

No	l(m)	M(g)
1	1	2,5
2	1	5
3	1	0,25

Berdasarkan data pada tabel tersebut, senar manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi jika dipasangkan pada gitar jika diberi tegangan sebesar 20N?

16. Seberkas sinar monokromatik (sinar satu warna) datang dari tempat jauh mengenai dua celah yang terpisah pada jarak 0,4 mm. Suatu pola interferensi terjadi pada layar yang berjarak 25d cm dari celah. Pada pola-pola tersebut terlihat garis gelap dan terang. Jarak 2 garis terang berturut-turut 0,304 mm (lihat gambar). Hitung panjang gelombang cahaya yang datang tersebut.



17. Perhatikan tabel dibawah ini sebagai berikut.

Nama Zat	Massa jenis ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ )	Cepat rambat ( $v$ ) ( $m/s$ )
Kayu	300	0,05
Aluminium	2.700	0,02
Besi	7.900	0,0112
Kuningan	8.400	0,0109

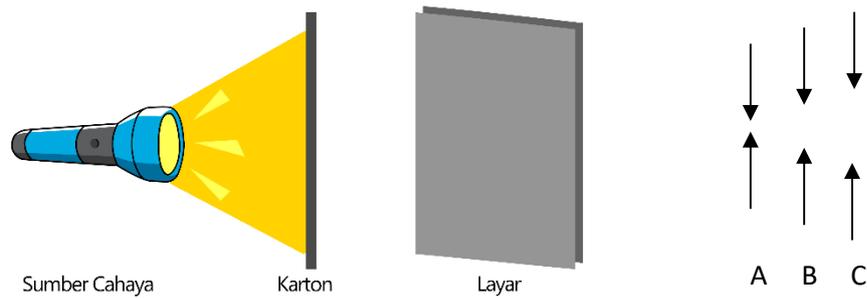
Percobaan tersebut terjadi pada modulus Young (E) konstan yakni 1 Pa.

Diketahui persamaan cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat adalah :

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, apakah dapat membuktikan bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat ( $v$ ) dipengaruhi oleh massa jenis suatu benda padat dengan cepat rambat bunyinya?

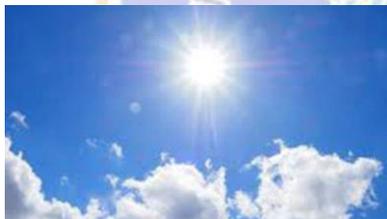
18. Angga dengan teman-teman di kelas XI melakukan percobaan terkait materi difraksi cahaya seperti dibawah ini.



Guru telah menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan saat percobaan seperti sumber cahaya, karton, dan layar. Namun guru meminta kepada Angga dan teman-temannya untuk membuat celah pada karton agar dapat mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Pilihlah satu dari ketiga pilihan alternatif lebar celah diatas ini (A, B, atau C) yang dapat digunakan saat melakukan percobaan nanti.

19. Perhatikan pada gambar yang disajikan dibawah ini

(a) Sinar matahari



(b) Sinar lampu



“Sinar matahari merupakan cahaya polikromatik (cahaya putih).”

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah sinar lampu juga merupakan cahaya polikromatik? Berikan penjelasan anda!

20. Perhatikan tabel dibawah ini sebagai berikut.

Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta
Merah	1,514	1,638
Kuning	1,520	1,650
Biru	1,527	1,664
Ungu	1,533	1,675

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat sebuah peristiwa. Selisih sudut deviasi sinar ungu  $D_u$  dengan sudut deviasi sinar merah  $D_m$  dinamakan sudut disperse  $\phi$

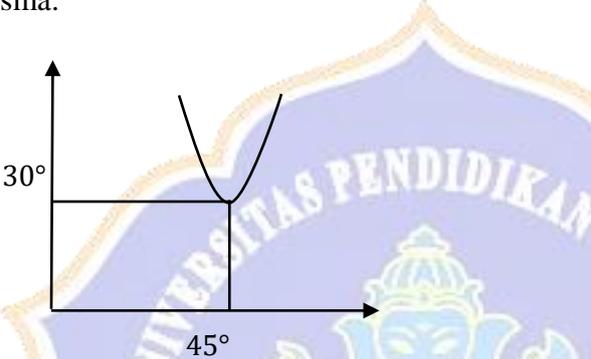
$$\phi = D_u - D_m$$

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah dapat membuktikan bahwa terjadinya sebuah peristiwa dipersi?

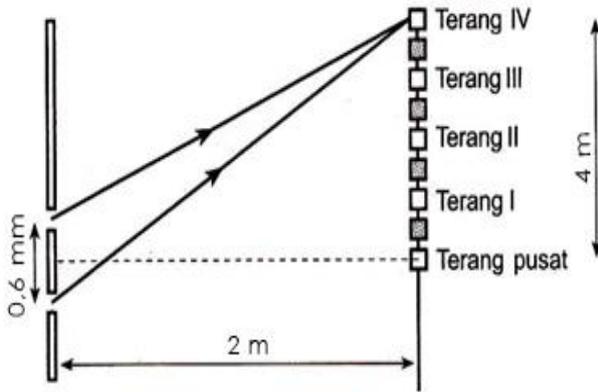
21. “Seorang gitaris yang sedang memainkan gitarnya pada saat pentas dalam acara HUT Kota Gianyar Ke-249. Namun, pada saat pentas gitaris tersebut mengalami kejadian di mana suara yang dihasilkan oleh gitar terdengar fals yang mengakibatkan berjalannya konser kurang kondusif.” Identifikasilah rumusan masalah yang menyebabkan gitar tersebut menghasilkan suara fals!
22. Polarisasi adalah peristiwa penyerapan arah bidang getar dari gelombang. Gelombang yang terpolarisasi merupakan suatu gelombang yang memiliki satu arah getar. Menurut anda apakah gelombang cahaya dapat mengalami polarisasi atau tidak ? Jelaskan!
23. Fenomena yang terjadi di alam semesta ini sangatlah banyak, diantaranya fenomena yang terjadi di ruang angkasa seperti tabrakan antara meteor dengan ledakan yang sangat besar. Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila seorang pengamat berada di ruang angkasa mereka yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meteor yang dilihat. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?
24. Suara sumber bunyi menyebarkan gelombang ke segala arah sama rata. Intensitas bunyi yang diterima sebuah titik A berjarak R dari sumber bunyi adalah  $10^{-6} W.m^2$ . Jika titik tersebut digeser  $10R$  dan intensitas ambang  $10^{-12} W.W.m^{-2}$  maka perbandingan taraf intensitas sebelum dan sesudah titik digeser adalah?
25. Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sedemikian sehingga sinar yang terpenuhi terpolarisas. Hitung sudut datang sinar tersebut! Hitung juga sudut biasnya! Indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air 1,33.

Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kritis yang Diujicobakan

**KUNCI JAWABAN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

No	Soal	Jawaban
1	<p><b>Memberikan Induksi (Pemantulan dan Pembiasan)</b></p> <p>Grafik dibawah ini menyatakan sudut deviasi (<math>D</math>) terhadap sudut datang (<math>i</math>) pembiasan pada prisma.</p>  <p>Berdasarkan grafik tersebut, berapakah besar sudut pembiasan prisma?</p>	<p>(Indikator 1 &amp;2)</p> <p>Diketahui :</p> $D = 30^\circ$ $i = 45^\circ$ <p>Ditanya :</p> <p>Sudut pembias prisma (<math>\beta</math>) ?</p> <p>Jawaban :</p> $D = 2i - \beta$ $30 = 2(45) - \beta$ $30 - 90 = -\beta$ $-60 = -\beta$ $60 = \beta$ <p>Sehingga diperoleh sudut pembias prisma sebesar <math>60^\circ</math></p>
2	<p><b>Memutuskan dan melaksanakan (Intensitas dan taraf intensitas bunyi)</b></p> <p>Ana mengendarai sepeda motor menuju sekolah, pada saat diperjalanan Ana berpapasan dengan Angga dan mereka saling membunyikan klakson motor masing-masing. Bagaimanakah suara klakson yang didengar oleh Ana dan Angga, apakah bunyi klakson terdengar lebih keras atau tidak terdengar sama sekali? Mengapa demikian?</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Terdengar lebih keras,</p> <p>(Indikator 2)</p> <p>Suara klakson akan terdengar lebih keras karena saat pendengar dan sumber bergerak saling mendekati di mana sumber dan pendengar berada pada jarak paling dekat. Gelombang yang sampai kepada pendengar semakin rapat sehingga frekuensinya semakin besar.</p>
3	<p><b>Merumuskan Masalah (Fenomena gelombang bunyi pada pipa organa)</b></p>	<p><b>Merumuskan Masalah</b></p> <p>(Fenomena gelombang bunyi pada pipa organa)</p>

	<p>“Seruling, merupakan salah satu alat musik yang menerapkan konsep pipa organa. Namun, saat dimainkan seruling menghasilkan bunyi yang berbeda disetiap lubang yang ditutup.” Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Apakah yang menyebabkan seruling menghasilkan suara yang berbeda-beda?</p>
4	<p><b>Memutuskan dan Melaksanakan (Cepat rambat gelombang bunyi)</b> Pada saat perayaan tahun baru Ana dan Rico menyalakan kembang api di lapangan desa yang terletak 1 km dari rumah Agus, peristiwa meledaknya kembang api di udara dibarengi dengan suara ledakan yang cukup keras. Saat peristiwa tersebut, manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara munculnya bunyi ledakan atau sinar dari kembang api apabila diamati dari rumah Agus? Mengapa bisa demikian?</p>	<p>(Indikator 1) Sinar kembang api terlihat terlebih dahulu</p> <p>(Indikator 2) Hal ini dapat dijelaskan bahwa sinar kembang api merupakan gelombang cahaya dengan cepat rambat gelombangnya <math>3 \times 10^8 m/s</math>, sedangkan bunyi ledakan kembang api sendiri merupakan gelombang bunyi dengan cepat rambat gelombangnya <math>340m/s</math>. Sehingga dapat dinyatakan bahwa sinar dari kembang api lebih dahulu muncul dibandingkan suara ledakan itu sendiri.</p>
5.	<p><b>Merumuskan Masalah (Dispersi)</b> “Dipa sedang menyiram tanaman di halaman rumahnya, kemudian ia menyembrotkan air keudara tinggi-tinggi setelah melakukan hal tersebut terjadilah sebuah fenomena terbentuknya sinar warna-warni dari seprotan air yang disinari cahaya matahari tersebut” Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Bagaimana proses terjadinya sebuah pelangi?</p>
6	<p><b>Memberikan Induksi (Interferensi Cahaya)</b> Sari melakukan percobaan interferensi celah ganda dan memperoleh data sebagai berikut</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Diketahui : <math>d = 0,6 mm = 6 \times 10^{-4}m</math> <math>L = 2m</math> <math>P = 4mm = 4 \times 10^{-3}m</math> <math>n = 3</math></p>

	 <p>Berdasarkan hasil percobaan diatas, berapakah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan?</p>	<p>Ditanya: Panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan (<math>\lambda</math>) ?</p> <p>Jawaban:  <math display="block">d \sin \theta = n \lambda</math> <math display="block">\sin \theta = \frac{4 \times 10^{-3} m}{2}</math> <math display="block">\sin \theta = \frac{4 \times 10^{-3} m}{2}</math> <math display="block">\sin \theta = 2 \times 10^{-3}</math> <math display="block">d \sin \theta = n \lambda</math> <math display="block">6 \times 10^{-4} \cdot 2 \times 10^{-3} = 3 \cdot \lambda</math> <math display="block">\frac{12 \times 10^{-7}}{3} = \lambda</math> <math display="block">4 \times 10^{-7} = \lambda</math></p> <p>Panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan (<math>\lambda</math>) = <math>4 \times 10^{-7} m</math>.</p>
7	<p><b>Memberikan Evaluasi (Difraksi Cahaya)</b></p> <p>Rika melakukan percobaan di mana seberkas sinar putih didatangkan pada kisi difraksi yang mempunyai 3.000 goresan tiap <math>cm</math>. Sebuah layar dipasang pada jarak <math>50 cm</math> dari sebuah lensa positif yang terletak tepat dibelakang kisi. Hitunglah lebar spektrum orde 1 yang ditangkap layar? (<math>\lambda_{merah} = 8.000 A</math> dan <math>\lambda_{ungu} = 4.000 A</math>)</p>	<p>(Indikator 1) Penyelesaian : Lebar spektrum, <math>\Delta p_s</math> dapat dihitung dengan menghitung selisih letak terang untuk sinar merah dan biru.</p> $\Delta p_s = P_{merah} - P_{ungu}$ <p>(Indikator 2) Diketahui :  <math>m = 1</math>  <math>l = 50 cm = 0,5 m</math>  <math>d = \frac{1}{3.000} cm = \frac{1}{3} \times 10^{-5} m</math>  <math>\lambda_m = 8.000 A = 8.000 \times 10^{-10} m</math>  <math>\lambda_u = 4.000 A = 4.000 \times 10^{-10} m</math></p> <p>Ditanya : <math>\Delta p_s = \dots\dots\dots?</math></p>

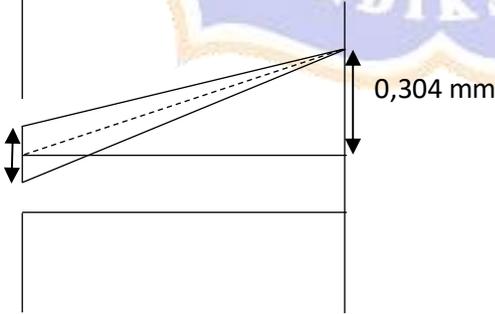
		<p>Jawaban :</p> $m\lambda_m = d \sin\theta_{merah}$ $\sin\theta_{merah} = \frac{m\lambda_m}{d}$ $\sin\theta_{merah} = \frac{m\lambda_m}{d}$ $\frac{\sin\theta_{merah}}{(1)8.000 \times 10^{-10}} = \frac{1}{3 \times 10^5}$ $\theta_{merah} = 13,89^\circ$ $\tan\theta_{merah} = \frac{p_{merah}}{l}$ $p_{merah} = l \tan \theta_{merah}$ $p_{merah} = 0,5 \tan 13,89^\circ$ $p_{merah} = 0,124 \text{ m}$ $m\lambda_u = d \sin \theta_{unguh}$ $\sin\theta_{ungu} = \frac{m\lambda_u}{d}$ $\frac{\sin\theta_{ungu}}{(1)4.000 \times 10^{-10}} = \frac{1}{3 \times 10^5}$ $\sin\theta_{ungu} = 0,12$ $\theta_{ungu} = 6,9^\circ$ $\tan\theta_{ungu} = \frac{p_{ungu}}{l}$ $p_{ungu} = l \tan \theta_{ungu}$ $p_{ungu} = 0,5 \cdot \tan 6,9^\circ$ $p_{ungu} = 0,060 \text{ m}$ $\Delta P_s = p_{merah} - p_{ungu}$ $\Delta P_s = 0,124 - 0,060$ $\Delta P_s = 0,064 \text{ m}$ $\Delta P_s = 6,4 \text{ cm}$		
8	<p><b>Memberikan Deduksi (Tarf intensitas bunyi)</b></p> <p>Tabel taraf intensitas setiap satu sumber bunyi.</p> <table border="1" data-bbox="375 1937 989 1973"> <thead> <tr> <th>Sumber Bunyi</th> <th>Tarf Intensitas (TI)</th> </tr> </thead> </table>	Sumber Bunyi	Tarf Intensitas (TI)	<p>(Indikator 1)</p> <p>Diketahui:</p> <p>Tarf intensitas sebuah mesin mobil, <math>TI_1 = 70dB</math></p>
Sumber Bunyi	Tarf Intensitas (TI)			

	<table border="1" data-bbox="379 230 986 383"> <tbody> <tr> <td>Suara kicau burung</td> <td>80 dB</td> </tr> <tr> <td>Sirine mobil ambulans</td> <td>100 dB</td> </tr> <tr> <td>Guntur (halilintar)</td> <td>160 dB</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="371 427 978 674">Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi <math>TI = 70dB</math> (<math>I_0 = 10^{-12}watt.m^2</math>). Agar suara mesin menghasilkan taraf intensitas yang setara dengan suara sirine ambulans maka diperlukan jumlah mesin mobil sebanyak?</p>	Suara kicau burung	80 dB	Sirine mobil ambulans	100 dB	Guntur (halilintar)	160 dB	<p data-bbox="1018 230 1406 394">Taraf intensitas n buah mesin, <math>TI_2 = 100dB</math> Ditanya : jumlah mesin mobil yang diperlukan? Jawaban: Jumlah mesin mobil yang diperlukan adalah <math>TI_2 = TI_1 + 10 \log n</math> <math>100 dB = 70 dB + 10 \log n</math> <math>10 \log n = 30 dB</math> <math>\log n = 3</math> <math>n = 10.3 = 1000</math></p> <p data-bbox="1018 786 1417 1032">(Indikator 2) Jadi dari hasil yang diperoleh bahwa jumlah mesin yang diperlukan agar taraf intensitas setara dengan suara sirine ambulans adalah 1000 mesin.</p>
Suara kicau burung	80 dB							
Sirine mobil ambulans	100 dB							
Guntur (halilintar)	160 dB							
9	<p data-bbox="371 1043 978 1122"><b>Memberikan Argumen (Dawai dan Pipa Organa)</b></p> <p data-bbox="371 1167 978 1529">Rico bersama dengan Sekehe Gong Kusuma Sari Peliatan berencana ngaturan ayah ke Pura Gunung Sari dengan memainkan Gambelan Gangsa dengan teman-temanya. Namun pada saat dimainkan masing-masing bilah gambelan gangse memiliki nada suara yang berbeda-beda apabila dipukul. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat memukul gambelan ? Jelaskan!</p>	<p data-bbox="1018 1043 1433 1451">(Indikator 1 &amp; 2) Adanya perbedaan nada saat memukul bilah gambelan disebabkan oleh adanya perbedaan panjang bilah gambelan yang memiliki ukuran tersendiri, sehingga mengakibatkan perbedaan bunyi dari masing-masing bilah gambelan</p>						
10	<p data-bbox="371 1552 978 1630"><b>Memberikan Argumen (Menganalisis Azas Doppler)</b></p> <p data-bbox="371 1675 978 2000">Ana dan adiknya sedang berada dirumah, kemudian mereka mendengar suara sirine pemadam kebakaran datang dari kejauhan. Ana menghampiri sumber bunyi tersebut kedepan rumah sedangkan adiknya masih tetap tinggal didalam rumah. Saat mobil pemadam kebakaran melewati rumah Ana dan adiknya maka Ana lah yang mendengar lebih keras suara sirine</p>	<p data-bbox="1018 1552 1433 2000">(Indikator 1 &amp; 2) Saat sumber bunyi dan pendengar saling bergerak relatif, frekuensi bunyi yang terdengar oleh kedua belah pihak tidak sama. Proses ini dikarenakan Ana mendekati sumber sedangkan adiknya menjauhi sumber bunyi tersebut. Ketika sebuah sumber bunyi bergerak mendekati</p>						

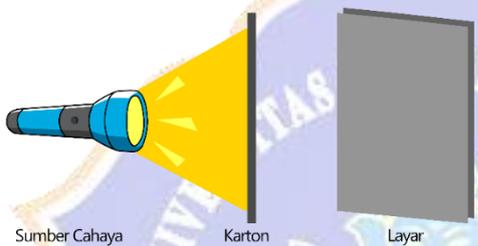
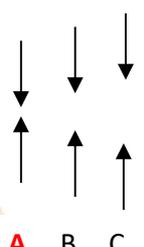
	<p>tersebut dibandingkan adiknya. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>pengamat, frekuensi tampak meningkat. Ketika sebuah sumber bunyi menjauh dari pengamat, frekuensi tampak menurun</p> $f_p = \frac{V \pm V_p}{V \pm V_s} f_s$
11	<p><b>Melakukan Evaluasi (Menganalisis Azas Doppler )</b></p> <p>Sebuah iring-iringan upacara melasti datang dari arah utara menuju pantai Purnama Sukawati. Dengan dikawal mobil polisi mempunyai frekuensi 700Hz. Mobil ini bergerak dengan kecepatan 10 m/s mendekati sebuah mobil yang datang dari arah berlawanan dengan kecepatan 15m/s. Hitung frekuensi sirine yang didengar oleh pengamat dalam mobil! Kecepatan bunyi di udara = 340 m/s.</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Mobil iringan melasti bergerak mendekati sirine karena itu pada rumus Doppler kita ambil tanda <math>-v_s</math>. Karena pengamat juga bergerak mendekati sumber maka pada rumus Doppler kita harus mengambil <math>+v_p</math>. Dengan demikian rumus Dopplernya menjadi :</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$ <p>(Indikator 2)</p> <p>Diketahui :</p> $v = 340 \text{ m/s}$ $v_p = 15 \text{ m/s}$ $v_s = 10 \text{ m/s}$ $f_s = 700 \text{ Hz}$ <p>Diketahui : <math>f_p = \dots ?</math></p> <p>Jawaban :</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$ $f_p = \frac{340 + 15}{340 - 10} 700$ $f_p = 753 \text{ Hz}$
12	<p><b>Merumuskan Masalah (Sifat-sifat gelombang bunyi)</b></p> <p>Ketika dalam suatu keadaan anda berada pada ruangan tertutup kemudian mengeluarkan suara, maka anda akan mendengarkan gema atau</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <p>Mengapa saat berada didalam ruangan tertutup dapat terjadi peristiwa gema maupun gaung?</p>

	<p>gaung. Akan tetapi proses terjadinya peristiwa gema ataupun gaung mengakibatkan suara asal yang dibuat tidak terdengar terlalu jelas. Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang dapat dicarikan solusinya.</p>											
13	<p><b>Memberikan Argument (Interferensi cahaya)</b></p> <p>Dalam kehidupan sehari-hari anda dapat melihat peristiwa yang berkaitan dengan gelombang cahaya. Salah satunya ketika warna-warni pada gelembung sabun. Kaitkan peristiwa tersebut dengan prinsip gelombang cahaya dan kenapa bisa gelembung tersebut memiliki bermacam-macam warna?. Coba berikan argumen terhadap pernyataan tersebut!</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <p>Peserta tersebut terkait dengan interferensi gelombang cahaya. Interferensi cahaya merupakan penjumlahan superposisi dua buah cahaya atau lebih yang menimbulkan pola gelombang yang baru. Interferensi cahaya dapat bersifat saling menguatkan (konstruktif) yang menyebabkan adanya garis terang dan saling melemahkan (destruktif) yang menyebabkan adanya garis gelap. Cahaya yang jatuh ke gelembung sabun dipantulkan dan dibiarkan secara tidak merata. Hal ini disebabkan indeks bias yang berbeda di tiap titik gelembung dan karena tidak samanya ketebalan gelembung sabun.</p>										
14	<p><b>Melakukan Deduksi ( Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi )</b></p> <p>Perhatikan hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi di udara pada bagian suhu berikut!</p> <table border="1" data-bbox="375 1579 906 1780"> <thead> <tr> <th>Suhu Udara</th> <th>Laju Bunyi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°C</td> <td>331m/s</td> </tr> <tr> <td>15°C</td> <td>330m/s</td> </tr> <tr> <td>20°C</td> <td>343m/s</td> </tr> <tr> <td>30°C</td> <td>349m/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil observasi yang telah anda lakukan, apakah tabel tersebut dapat digunakan untuk menarik kesimpulan bahwa cepat rambat gelombang bunyi akan meningkat pada suhu</p>	Suhu Udara	Laju Bunyi	0°C	331m/s	15°C	330m/s	20°C	343m/s	30°C	349m/s	<p>(Indikator 1)</p> <p>Suhu medium, semakin panas suhu medium yang dilalui maka semakin cepat bunyi merambat. Hubungan ini dapat dirumuskan kedalam persamaan matematis (<math>v = v^0 + 0,6. t</math>) di mana <math>v^0</math> adalah cepat rambat pada suhu nol derajat dan <math>t</math> adalah suhu medium.</p> <p>(Indikator 2)</p> <p>Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, tabel dapat digunakan untuk menarik kesimpulan bahwa cepat rambat</p>
Suhu Udara	Laju Bunyi											
0°C	331m/s											
15°C	330m/s											
20°C	343m/s											
30°C	349m/s											

	<p>tinggi? Berikan kesimpulan sesuai hasil observasi anda!</p>	<p>gelombang bunyi di udara akan semakin mengingot pada suhu tinggi. Hasil percobaan pada tabel tersebut sudah sesuai dengan konsep cepat rambat gelombang bunyi.</p>												
15	<p><b>Melakukan Deduksi (Fenomena dawai dan pipa organa)</b></p> <p>Nidi sedang melakukan sebuah pratikum materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar dan diperoleh hasil percobaan sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="375 734 922 891"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>l(m)</th> <th>M(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>0,25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data pada tabel tersebut, senar manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi jika dipasangkan pada gitar jika diberi tegangan sebesar 20N?</p>	No	l(m)	M(g)	1	1	2,5	2	1	5	3	1	0,25	<p>(Indikator 1) Diketahui :  <math>l_1 = l_2 = l_3 = 1 \text{ m}</math>  <math>M_1 = 2,5 \text{ g}</math>  <math>M_2 = 5 \text{ g}</math>  <math>M_3 = 0,25 \text{ g}</math></p> <p>Ditanya ; Frekuensi tertinggi jika <math>F = 20N</math></p> <p>Jawaban :  <math display="block">f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}</math></p> <p>Sebelum dapat menentukan frekuensi masing-masing senar, terlebih dahulu <math>\mu</math> untuk masing-masing senar  <math>\mu = \frac{m}{l}</math>  <math>\mu_1 = 2,5</math>  <math>\mu_2 = 5</math>  <math>\mu_3 = 0,25</math></p> <p>Diperoleh hasil sebagai berikut:  <math display="block">f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20}{2,5}}</math> <math display="block">f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{8}</math> <math display="block">f_1 = 1,14 \text{ Hz}</math></p> $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20}{5}}$
No	l(m)	M(g)												
1	1	2,5												
2	1	5												
3	1	0,25												

		$f_2 = \frac{1}{2}\sqrt{4}$ $f_2 = 1 \text{ Hz}$ $f_3 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{20}{0,25}}$ $f_3 = \frac{1}{2}\sqrt{80}$ $f_3 = 4,47 \text{ Hz}$ <p>(Indikator 2) Jadi diperoleh senar dengan frekuensi tertinggi adalah senar ketiga. Semakin kecil nilai <math>\mu</math> senar, maka semakin besar frekuensi yang dihasilkan oleh senar tersebut.</p>
16	<p><b>Melakukan Evaluasi (Menelaah proses interferensi)</b></p> <p>Seberkas sinar monokromatik (sinar satu warna) datang dari tempat jauh mengenai dua celah yang terpisah pada jarak 0,4 mm. Suatu pola interferensi terjadi pada layar yang berjarak 25 cm dari celah. Pada pola-pola tersebut terlihat garis gelap dan terang. Jarak 2 garis terang berturut-turut 0,304 mm (lihat gambar). Hitung panjang gelombang cahaya yang datang tersebut.</p> 	<p>(Indikator 1) Penyelesaian : Lokasi pita terang ke <math>m</math> dicari dengan rumus</p> $m\lambda = d \frac{p_m}{l}$ $p_m = \frac{m\lambda l}{d}$ <p>Jarak dua pita terang berturut-turut dapat dicari dengan mengambil pita ke <math>m</math> dan pita ke <math>(m + 1)</math></p> $\Delta p = p_{m+1} - p_m$ $= \frac{(m + 1)\lambda l}{d}$ $- \frac{m\lambda l}{d} = \frac{\lambda l}{d}$ <p>Jadi panjang gelombang cahaya yang berinterferensi adalah :</p> $\lambda = \frac{d\Delta p}{l}$ <p>(Indikator 2) Diketahui :</p> $d = 0,4 \text{ mm}$ $= 4 \times 10^{-4} \text{ m}$

		$\Delta p = 0,304 \text{ mm}$ $= 3,04 \times 10^{-4} \text{ m}$ $l = 25 \text{ cm}$ $= 0,25 \text{ m}$ <p>Ditanya : <math>\lambda = \dots\dots\dots?</math></p> <p>Jawaban :</p> $\lambda = \frac{d\Delta p}{l}$ $\lambda = \frac{4 \times 10^{-4} \cdot 3,04 \times 10^{-4}}{0,25}$ $\lambda = 4,864 \times 10^{-7} \text{ m}$ $\lambda = 4.864 \text{ \AA}$																														
17	<p><b>Melakukan Induksi (Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi)</b></p> <p>Perhatikan tabel dibawah ini sebagai berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa jenis (<math>\rho</math>) (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)</th> <th>Cepat rambat (<math>v</math>) (<math>\text{m}/\text{s}</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0,0112</td> </tr> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> </tbody> </table> <p>Percobaan tersebut terjadi pada modulus Young (E) konstan yakni 1 Pa. Diketahui persamaan cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat adalah :</p> $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ <p>Berdasarkan hasil percobaan tersebut, apakah dapat membuktikan bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat (<math>v</math>) dipengaruhi oleh massa jenis suatu benda padat dengan cepat rambat bunyinya?</p>	Nama Zat	Massa jenis ( $\rho$ ) ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Cepat rambat ( $v$ ) ( $\text{m}/\text{s}$ )	Kayu	300	0,05	Aluminium	2.700	0,02	Besi	7.900	0,0112	Kuningan	8.400	0,0109	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa jenis (<math>\rho</math>) (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)</th> <th>Cepat rambat (<math>v</math>) (<math>\text{m}/\text{s}</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0,0112</td> </tr> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jawaban:</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan tersebut, dapat dibuktikan bahwa massa jenis suatu zat mempengaruhi cepat rambat bunyinya. Semakin kecil massa jenis suatu benda padat, maka semakin besar cepat rambat bunyinya. Sebaliknya semakin besar massa jenis suatu benda padat, maka semakin kecil cepat rambat bunyinya. Hal ini sesuai dengan konsep cepat rambat gelombang bunyi berbanding terbalik dengan akar massa jenisnya.</p>	Nama Zat	Massa jenis ( $\rho$ ) ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Cepat rambat ( $v$ ) ( $\text{m}/\text{s}$ )	Kayu	300	0,05	Aluminium	2.700	0,02	Besi	7.900	0,0112	Kuningan	8.400	0,0109
Nama Zat	Massa jenis ( $\rho$ ) ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Cepat rambat ( $v$ ) ( $\text{m}/\text{s}$ )																														
Kayu	300	0,05																														
Aluminium	2.700	0,02																														
Besi	7.900	0,0112																														
Kuningan	8.400	0,0109																														
Nama Zat	Massa jenis ( $\rho$ ) ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Cepat rambat ( $v$ ) ( $\text{m}/\text{s}$ )																														
Kayu	300	0,05																														
Aluminium	2.700	0,02																														
Besi	7.900	0,0112																														
Kuningan	8.400	0,0109																														

		$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$
18	<p><b>Memutuskan dan melaksanakan (Difraksi)</b></p> <p>Angga dengan teman-teman di kelas XI melakukan percobaan terkait materi difraksi cahaya seperti dibawah ini.</p>  <p>Sumber Cahaya      Karton      Layar</p> <p>A   B   C</p> <p>Guru telah menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan saat percobaan seperti sumber cahaya, karton, dan layar. Namun guru meminta kepada Angga dan teman-temanya untuk membuat celah pada karton agar dapat mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Pilihlah satu dari ketiga pilihan alternatif lebar celah diatas ini (A, B, atau C) yang dapat digunakan saat melakan perobaan nanti.</p>	<p>(Indikator 1)</p>  <p>A   B   C</p> <p>Solusi alternatif agar siswa dapat mengamati proses terjadinya difraksi cahaya adalah dengan memilih celah bagian A.</p> <p>(Indikator 2)</p> <p>Pemilihan celah A dikarenakan proses terjadinya difraksi dapat diamati jika cahaya melewati celah yang sempit</p>
19	<p><b>Memberikan Deduksi (Spektrum gelombang elektromagnetik)</b></p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Sinar lampu merupakan cahaya polikromatik, hal ini karena lampu memancarkan cahaya</p>

	<p>Perhatikan pada gambar yang disajikan dibawah ini</p>  <p>(a) Sinar matahari</p>  <p>(b) Sinar lampu</p> <p>“Sinar matahari merupakan cahaya polikromatik (cahaya putih).” Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah sinar lampu juga merupakan cahaya polikromatik? Berikan penjelasan anda!</p>	<p>putih. Cahaya polikromatik (cahaya putih) merupakan cahaya yang terdiri atas banyak warna dan panjang gelombang.</p> <p>(Indikator 2) Maka dapat dinyatakan bahwa sinar lampu merupakan cahaya polikromatik (cahaya putih) di mana cahaya terdiri dari banyak warna.</p>																														
20	<p><b>Memberikan Induksi (Dispersi)</b></p> <p>Perhatikan tabel dibawah ini sebagai berikut.</p> <table border="1" data-bbox="371 1223 906 1485"> <thead> <tr> <th>Warna</th> <th>Kaca Kerona</th> <th>Kaca Flinta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Merah</td> <td>1,514</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>Kuning</td> <td>1,520</td> <td>1,650</td> </tr> <tr> <td>Biru</td> <td>1,527</td> <td>1,664</td> </tr> <tr> <td>Ungu</td> <td>1,533</td> <td>1,675</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat sebuah peristiwa. Selisih sudut deviasi sinar ungu <math>D_u</math> dengan sudut deviasi sinar merah <math>D_m</math> dinamakan sudut disperse <math>\phi</math></p> $\phi = D_u - D_m$ <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah dapat membuktikan bahwa terjadinya sebuah peristiwa dispersi?</p>	Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta	Merah	1,514	1,638	Kuning	1,520	1,650	Biru	1,527	1,664	Ungu	1,533	1,675	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Jawaban :</p> <table border="1" data-bbox="1018 1178 1430 1440"> <thead> <tr> <th>Warna</th> <th>Kaca Kerona</th> <th>Kaca Flinta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Merah</td> <td>1,514</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>Kuning</td> <td>1,520</td> <td>1,650</td> </tr> <tr> <td>Biru</td> <td>1,527</td> <td>1,664</td> </tr> <tr> <td>Ungu</td> <td>1,533</td> <td>1,675</td> </tr> </tbody> </table> <p>Proses peristiwa ini terjadi pada prisma di mana akibat berbedanya indeks bias prisma untuk berbagai sinar maka ketika sinar matahari (sinar putih) datang pada suatu prisma, sinar tersebut akan terurai menjadi bermacam-macam warna. Sinar ungu akan terdeviasi paling besar karena indeks biasnya terbesar.</p>	Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta	Merah	1,514	1,638	Kuning	1,520	1,650	Biru	1,527	1,664	Ungu	1,533	1,675
Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta																														
Merah	1,514	1,638																														
Kuning	1,520	1,650																														
Biru	1,527	1,664																														
Ungu	1,533	1,675																														
Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta																														
Merah	1,514	1,638																														
Kuning	1,520	1,650																														
Biru	1,527	1,664																														
Ungu	1,533	1,675																														

		Sedangkan yang terkecil adalah sinar merah.
21	<p><b>Merumuskan Masalah (Pelayangan Bunyi)</b></p> <p>“Seorang gitaris yang sedang memainkan gitarnya pada saat pentas dalam HUT Kota Gianyar Ke-249. Namun, pada saat pentas gitaris tersebut mengalami kejadian di mana suara yang dihasilkan oleh gitar terdengar fals yang mengakibatkan berjalannya konser kurang kondusif.” Identifikasilah rumusan masalah yang menyebabkan gitar tersebut menghasilkan suara fals!</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <p>Apa yang menyebabkan suara gitar yang dimainkan oleh gitaris tersebut menjadi fals?</p>
22	<p><b>Memutuskan dan Melaksanakan (Polarisasi Cahaya)</b></p> <p>Polarisasi adalah peristiwa penyerapan arah bidang getar dari gelombang. Gelombang yang terpolarisasi merupakan suatu gelombang yang memiliki satu arah getar. Menurut anda apakah gelombang cahaya dapat mengalami polarisasi atau tidak ? Jelaskan!</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Cahaya dapat mengalami polarisasi.</p> <p>(Indikator 2)</p> <p>Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Polarisasi terjadi pada gelombang transversal dengan satu arah getar.</p>
23	<p><b>Memberikan Argumen (Sifat-sifat gelombang bunyi)</b></p> <p>Fenomena yang terjadi dalam semesta ini sangatlah banyak, diantaranya fenomena yang terjadi di ruang angkasa seperti tabrakan antara meteor dengan ledakan yang sangat besar. Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila seorang pengamat berada di ruang angkasa mereka yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meteor yang dilihat. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Peristiwa ini terjadi dikarenakan gelombang bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium perantara (ruang hampa).</p> <p>(Indikator 2)</p> <p>Maka dari itu ledakan yang terjadi diluar angkasa antara tabrakan dua meteor tidak terdengar oleh pengamat, karena tidak terdapat medium untuk merambat, lain halnya dengan di bumi yang memiliki medium perantara berupa udara sehingga bunyi dapat merambat.</p>

24	<p><b>Memberikan Deduksi (Tarf dan intensitas bunyi)</b></p> <p>Suara sumber bunyi menyebarkan gelombang ke segala arah sama rata. Intensitas bunyi yang diterima sebuah titik A berjarak R dari sumber bunyi adalah <math>10^{-6}W.m^2</math>. Jika titik tersebut digeser <math>10R</math> dan intensitas ambang <math>10^{-12}W.W.m^{-2}</math> maka perbandingan taraf intensitas sebelum dan sesudah titik digeser adalah.....</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Diketahui :</p> $r_1 = R. I_1 = 10^{-6}W/m^2$ $r^2 = 10R$ <p>Ditanya:</p> $TI_1:TI_2 = \dots\dots\dots?$ <p>Jawaban:</p> <p>Tarf intensitas bunyi semula</p> $TI_1 = 10 \log(I_1/I_0)$ $TI_1 = 10 \log(10^{-6}/10^{-12})$ $TI_1 = 10 \log 10^6$ $TI_1 = 10.6$ $TI_1 = 60 \text{ dB}$ <p>Tarf intensitas bunyi setelah digeser</p> $TI_2 = TI_1 - 20 \log(r_2/r_1)$ $TI_2 = 60 - 20 \log(20R/R)$ $TI_2 = 60 - 20 \log 10$ $TI_2 = 60 - 20$ $TI_2 = 40 \text{ dB}$ <p>Perbandingan taraf intensitas sebelum dengan sesudah digeser</p> $TI_1:TI_2 = 60:40$ $TI_1:TI_2 = 3:2$ <p>(Indikator 2)</p> <p>Jadi hasil yang diperoleh untuk Perbandingan taraf intensitas sebelum dengan sesudah digeser yaitu <math>TI_1:TI_2 = 3:2</math></p>
25	<p><b>Memberikan Evaluasi (Polarisasi)</b></p> <p>Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sedemikian sehingga sinar yang terpenuhi terpolarisas. Hitung sudut datang sinar tersebut!</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Agar sinar pantul terpolarisasi maka sinar harus datang dengan sudut polarisasi yang dapat dicari dengan rumus Brewster</p>

	<p>Hitung juga sudut biasnya! Indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air 1,33.</p>	<p>(Indikator 2)  Diketahui:  Karena sinar datang dari air ke gelas maka,  <math>n_1 = n_{air} = 1,33</math>  <math>n_2 = n_{gelas} = 1,5</math></p> <p>Ditanya: sudut datang dan sudut bias....?</p> <p>Jawaban :</p> $\tan i_p = n_{12}$ $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ $\tan i_p = \frac{1,5}{1,33}$ $i_p = 48,44^\circ$ <p>Sudut bias dihitung dengan rumus <math>r = 90 - i_p</math> atau dengan rumus shellius</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{12}$ $\sin r = \frac{\sin i}{n_{12}}$ $\sin r = \frac{\sin 48,44^\circ}{1,33}$ $r = 41,56^\circ$
--	---	---

### Lampiran 1.4 Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kritis

#### KISI-KISI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Ubud

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah Soal : 16 Butir

KI 3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradabanterkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KD	3.10 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

#### Kisi-kisi Keterampilan Berpikir Kritis

No	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis						Jumlah Soal
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	
1	Gelombang Bunyi	Menganalisis karakteristik gelombang bunyi	1	13					2
		Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi			2			10	2
		Menganalisis Azas Doppler					3		1
		Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa		11	4				2
		Menganalisis intensitas dan taraf intensitas bunyi			14			5	2

2	Gelombang Cahaya	Menganalisis spektrum cahaya	6			12, 16			3
		Menelaah proses difraksi					7	9	2
		Menelaah proses interferensi				8			1
		Menggambarkan proses polarisasi					15		1
<b>Jumlah Butir</b>			2	2	3	3	3	3	<b>16 butir</b>

**Keterangan :**

D1 : Merumuskan masalah

D2 : Memberikan argument

D3 : Melakukan deduksi

D4 : Melakukan induksi

D5 : Melakukan evaluasi

D6 : Melakukan dan melaksanakan



### Lampiran 1.5 Tes Keterampilan Berpikir Kritis

#### TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI/2 (Genap)  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Cahaya  
**Waktu** : 90 menit

#### Petunjuk Pengerjaan Soal

8. Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
9. Tulislah identitas peserta secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kanan atas.
10. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas ruangan.
11. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
12. Seluruh peserta tidak diperkenankan untuk merobek atau mecoret lembar soal yang diberikan.
13. Kerjakan soal secara mandiri.
14. Waktu pengerjaan soal  $2 \times 45$  Menit

#### Kerjakan soal berikut dengan tepat dan benar!

1. Ketika dalam suatu keadaan anda berada pada ruangan tertutup kemudian mengeluarkan suara, maka anda akan mendengarkan gema atau gaung. Akan tetapi proses terjadinya peristiwa gema ataupun gaung mengakibatkan suara asal yang dibuat tidak terdengar terlalu jelas. Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang dapat dicarikan solusinya.
2. Perhatikan hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi di udara pada bagian suhu berikut!

Suhu Udara	Lanju Bunyi
$0^{\circ}C$	$331m/s$
$15^{\circ}C$	$330m/s$
$20^{\circ}C$	$343m/s$
$30^{\circ}C$	$349m/s$

Berdasarkan hasil observasi yang telah anda lakukan, apakah tabel tersebut dapat digunakan untuk menarik kesimpulan bahwa cepat rambat gelombang

bunyi akan meningkat pada suhu tinggi? Berikan kesimpulan sesuai hasil observasi anda!

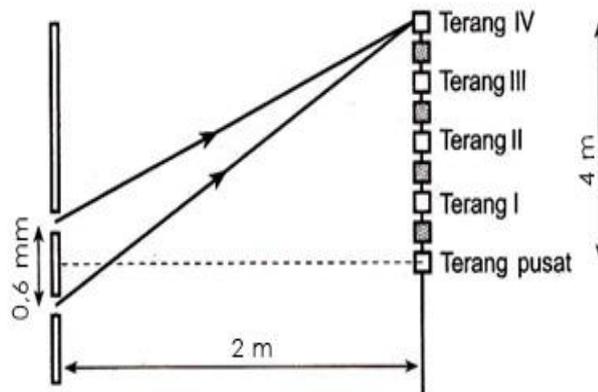
- Sebuah iring-iringan upacara melasti datang dari arah utara menuju pantai Purnama Sukawati. Dengan dikawal mobil polisi mempunyai frekuensi  $700\text{Hz}$ . Mobil ini bergerak dengan kecepatan  $10\text{ m/s}$  mendekati sebuah mobil yang datang dari arah berlawanan dengan kecepatan  $15\text{ m/s}$ . Hitung frekuensi sirine yang didengar oleh pengamat dalam mobil! Kecepatan bunyi di udara =  $340\text{ m/s}$ .
- Nidi sedang melakukan sebuah pratikum materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar dan diperoleh hasil percobaan sebagai berikut:

No	l(m)	M(g)
1	1	2,5
2	1	5
3	1	0,25

Berdasarkan data pada tabel tersebut, senar manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi jika dipasangkan pada gitar jika diberi tegangan sebesar  $20\text{N}$ ?

- Ana mengendarai sepeda motor menuju sekolah, pada saat diperjalanan Ana berpapasan dengan Angga dan mereka saling membunyikan klakson motor masing-masing. Bagaimanakah suara klakson yang didengar oleh Ana dan Angga, apakah bunyi klakson terdengar lebih keras atau tidak terdengar sama sekali? Mengapa demikian?
- “Dipa sedang menyiram tanaman di halaman rumahnya, kemudian ia menyemprotkan air keudara tinggi-tinggi setelah melakukan hal tersebut terjadilah sebuah fenomena terbentuknya sinar warna-warni dari seprotan air yang disinari cahaya matahari tersebut” Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!

7. Rika melakukan percobaan di mana seberkas sinar putih didatangkan pada kisi difraksi yang mempunyai 3.000 goresan tiap  $cm$ . Sebuah layar dipasang pada jarak  $50\text{ cm}$  dari sebuah lensa positif yang terletak tepat dibelakang kisi. Hitunglah lebar spektrum orde 1 yang ditangkap layar? ( $\lambda_{merah} = 8.000\text{ A}$  dan  $\lambda_{ungu} = 4.000\text{ A}$ )
8. Sari melakukan percobaan interferensi celah ganda dan memperoleh data sebagai berikut



Berdasarkan hasil percobaan diatas, berapakah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan?

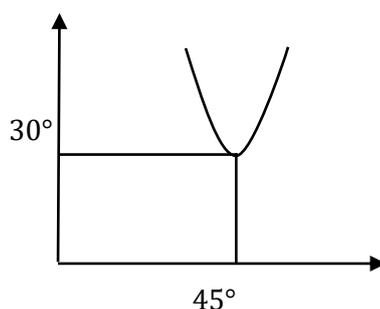
9. Angga dengan teman-teman di kelas XI melakukan percobaan terkait materi difraksi cahaya seperti dibawah ini.



Guru telah menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan saat percobaan seperti sumber cahaya, karton, dan layar. Namun guru meminta kepada Angga

dan teman-temannya untuk membuat celah pada karton agar dapat mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Pilihlah satu dari ketiga pilihan alternatif lebar celah diatas ini (A, B, atau C) yang dapat digunakan saat melakan perobaan nanti.

10. Pada saat perayaan tahun baru Ana dan Rico menyalakan kembang api di lapangan desa yang terletak 1 km dari rumah Agus, peristiwa meledaknya kembang api di udara dibarengi dengan suara ledakan yang cukup keras. Saat peristiwa tersebut, manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara munculnya bunyi ledakan atau sinar dari kembang api apabila diamati dari rumah Agus? Mengapa bisa demikian?
11. Fenomena yang terjadi dalam semesta ini sangatlah banyak, diantaranya fenomena yang terjadi di ruang angkasa seperti tabrakan antara meteor dengan ledakan yang sangat besar. Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila seorang pengamat berada di ruang angkasa mereka yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meteor yang dilihat. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?
12. Rico bersama dengan Sekehe Gong Kusuma Sari Peliatan berencana ngaturan ayah ke Pura Gunung Sari dengan memainkan Gambelan Gangsa dengan teman-temannya. Namun pada saat dimainkan masing-masing bilah gambelan gangse memiliki nada suara yang berbeda-beda apabila dipukul. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat memukul gambelan ? Jelaskan!
13. Grafik dibawah ini menyatakan sudut deviasi ( $D$ ) terhadap sudut datang ( $i$ ) pembiasan pada prisma.



Berdasarkan grafik tersebut, berapakah besar sudut pembiasan prisma?

14. Suara sumber bunyi menyebarkan gelombang ke segala arah sama rata. Intensitas bunyi yang diterima sebuah titik A berjarak R dari sumber bunyi adalah  $10^{-6} W.m^2$ . Jika titik tersebut digeser 10R dan intensitas ambang  $10^{-12} W.W.m^{-2}$  maka perbandingan taraf intensitas sebelum dan sesudah titik digeser adalah....
15. Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sedemikian sehingga sinar yang terpenuhi terpolarisas. Hitung sudut datang sinar tersebut! Hitung juga sudut biasnya! Indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air 1,33.
16. Perhatikan tabel dibawah ini sebagai berikut.

Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta
Merah	1,514	1,638
Kuning	1,520	1,650
Biru	1,527	1,664
Ungu	1,533	1,675

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat sebuah peristiwa. Selisih sudut deviasi sinar ungu  $D_u$  dengan sudut deviasi sinar merah  $D_m$  dinamakan sudut disperse  $\phi$

$$\phi = D_u - D_m$$

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah dapat membuktikan bahwa terjadinya sebuah peristiwa dispersi?

Lampiran 1.6 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kritis

**KUNCI JAWABAN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

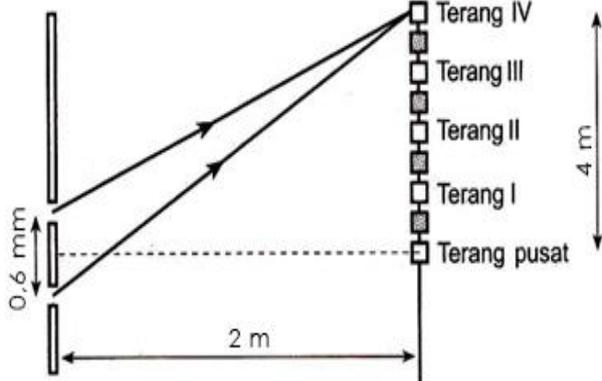
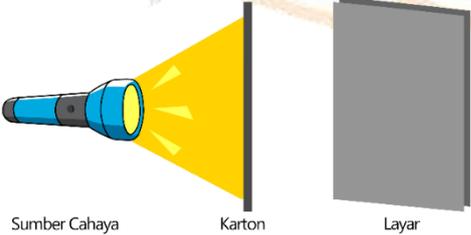
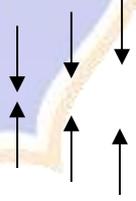
No	Soal	Jawaban										
1	<p><b>Merumuskan Masalah (Sifat-sifat gelombang bunyi)</b></p> <p>Ketika dalam suatu keadaan anda berada pada ruangan tertutup kemudian mengeluarkan suara, maka anda akan mendengarkan gema atau gaung. Akan tetapi proses terjadinya peristiwa gema ataupun gaung mengakibatkan suara asal yang dibuat tidak terdengar terlalu jelas. Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang dapat dicarikan solusinya.</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <p>Mengapa saat berada didalam ruangan tertutup dapat terjadi peristiwa gema maupun gaung?</p>										
2	<p><b>Melakukan Deduksi ( Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi )</b></p> <p>Perhatikan hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi di udara pada bagian suhu berikut!</p> <table border="1" data-bbox="389 1137 919 1339"> <thead> <tr> <th>Suhu Udara</th> <th>Lanju Bunyi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° C</td> <td>331m/s</td> </tr> <tr> <td>15° C</td> <td>330m/s</td> </tr> <tr> <td>20° C</td> <td>343m/s</td> </tr> <tr> <td>30° C</td> <td>349m/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil observasi yang telah anda lakukan, apakah tabel tersebut dapat digunakan untuk menarik kesimpulan bahwa cepat rambat gelombang bunyi akan meningkat pada suhu tinggi? Berikan kesimpulan sesuai hasil observasi anda!</p>	Suhu Udara	Lanju Bunyi	0° C	331m/s	15° C	330m/s	20° C	343m/s	30° C	349m/s	<p>(Indikator 1)</p> <p>Suhu medium, semakin panas suhu medium yang dilalui maka semakin cepat bunyi merambat. Hubungan ini dapat dirumuskan kedalam persamaan matematis (<math>v = v^0 + 0,6. t</math>) di mana <math>v^0</math> adalah cepat rambat pada suhu nol derajat dan t adalah suhu medium.</p> <p>(Indikator 2)</p> <p>Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, tabel dapat digunakan untuk menarik kesimpulan bahwa cepat rambat gelombang bunyi di udara akan semakin mengingat pada suhu tinggi. Hasil percobaan pada tabel tersebut sudah sesuai dengan konsep cepat rambat gelombang bunyi.</p>
Suhu Udara	Lanju Bunyi											
0° C	331m/s											
15° C	330m/s											
20° C	343m/s											
30° C	349m/s											
3	<p><b>Melakukan Evaluasi (Menganalisis Azas Doppler )</b></p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Mobil iringan melasti bergerak mendekati sirine</p>										

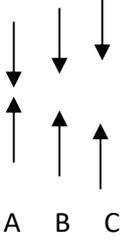
	<p>Sebuah iring-iringan upacara melasti datang dari arah utara menuju pantai Purnama Sukawati. Dengan dikawal mobil polisi mempunyai frekuensi <math>700\text{Hz}</math>. Mobil ini bergerak dengan kecepatan <math>10\text{ m/s}</math> mendekati sebuah mobil yang datang dari arah berlawanan dengan kecepatan <math>15\text{ m/s}</math>. Hitung frekuensi sirine yang didengar oleh pengamat dalam mobil! Kecepatan bunyi di udara = <math>340\text{ m/s}</math>.</p>	<p>karena itu pada rumus Doppler kita ambil tanda <math>-v_s</math>. Karena pengamat juga bergerak mendekati sumber maka pada rumus Doppler kita harus mengambil <math>+v_p</math>. Dengan demikian rumus Dopplernya menjadi :</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$ <p>(Indikator 2) Diketahui :</p> $v = 340\text{ m/s}$ $v_p = 15\text{ m/s}$ $v_s = 10\text{ m/s}$ $f_s = 700\text{ Hz}$ <p>Diketahui : <math>f_p = \dots ?</math> Jawaban :</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$ $f_p = \frac{340 + 15}{340 - 10} 700$ $f_p = 753\text{ Hz}$												
4	<p><b>Melakukan Deduksi (Fenomena dawai dan pipa organa)</b></p> <p>Nidi sedang melakukan sebuah praktikum materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar dan diperoleh hasil percobaan sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="387 1547 935 1704"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>l(m)</th> <th>M(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>0,25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data pada tabel tersebut, senar manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi jika dipasangkan pada gitar jika diberi tegangan sebesar <math>20\text{N}</math>?</p>	No	l(m)	M(g)	1	1	2,5	2	1	5	3	1	0,25	<p>(Indikator 1) Diketahui :</p> $l_1 = l_2 = l_3 = 1\text{ m}$ $M_1 = 2,5\text{ g}$ $M_2 = 5\text{ g}$ $M_3 = 0,25\text{ g}$ <p>Ditanya ; Frekuensi tertinggi jika <math>F = 20\text{N}</math> Jawaban :</p> $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ <p>Sebelum dapat menentukan frekuensi masing-masing</p>
No	l(m)	M(g)												
1	1	2,5												
2	1	5												
3	1	0,25												

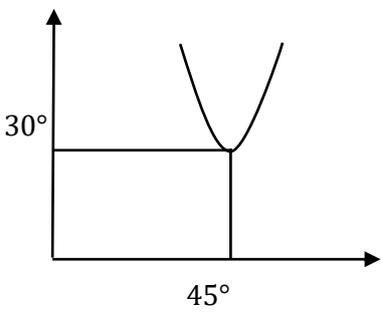
		<p>senar, terlebih dahulu <math>\mu</math> untuk masing-masing senar</p> $\mu = \frac{m}{l}$ $\mu_1 = 2,5$ $\mu_2 = 5$ $\mu_3 = 0,25$ <p>Diperoleh hasil sebagai berikut:</p> $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20}{2,5}}$ $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{8}$ $f_1 = 1,14 \text{ Hz}$ $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20}{5}}$ $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{4}$ $f_2 = 1 \text{ Hz}$ $f_3 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20}{0,25}}$ $f_3 = \frac{1}{2} \sqrt{80}$ $f_3 = 4,47 \text{ Hz}$ <p>(Indikator 2) Jadi diperoleh senar dengan frekuensi tertinggi adalah senar ketiga. Semakin kecil nilai <math>\mu</math> senar, maka semakin besar frekuensi yang dihasilkan oleh senar tersebut.</p>
5	<p><b>Memutuskan dan melaksanakan</b> (Intensitas dan taraf intensitas bunyi)</p> <p>Ana mengendarai sepeda motor menuju sekolah, pada saat diperjalanan Ana berpapasan</p>	<p>(Indikator 1) Terdengar lebih keras,</p> <p>(Indikator 2)</p>

	dengan Angga dan mereka saling membunyikan klakson motor masing-masing. Bagaimanakah suara klakson yang didengar oleh Ana dan Angga, apakah bunyi klakson terdengar lebih keras atau tidak terdengar sama sekali? Mengapa demikian?	Suara klakson akan terdengar lebih keras karena saat pendengar dan sumber bergerak saling mendekati di mana sumber dan pendengar berada pada jarak paling dekat. Gelombang yang sampai kepada pendengar semakin rapat sehingga frekuensinya semakin besar.
6	<p><b>Merumuskan Masalah (Dispersi)</b></p> <p>“Dipa sedang menyiram tanaman di halaman rumahnya, kemudian ia menyemprotkan air keudara tinggi-tinggi setelah melakukan hal tersebut terjadilah sebuah fenomena terbentuknya sinar warna-warni dari seprotan air yang disinari cahaya matahari tersebut” Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <p>Bagaimana proses terjadinya sebuah pelangi?</p>
7	<p><b>Memberikan Evaluasi (Difraksi Cahaya)</b></p> <p>Rika melakukan percobaan di mana seberkas sinar putih didatangkan pada kisi difraksi yang mempunyai 3.000 goresan tiap <math>cm</math>. Sebuah layar dipasang pada jarak <math>50\text{ cm}</math> dari sebuah lensa positif yang terletak tepat dibelakang kisi. Hitunglah lebar spektrum orde 1 yang ditangkap layar? (<math>\lambda_{merah} = 8.000\text{ A}</math> dan <math>\lambda_{ungu} = 4.000\text{ A}</math>)</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Penyelesaian :</p> <p>Lebar spektrum, <math>\Delta p_s</math> dapat dihitung dengan menghitung selisih letak terang untuk sinar merah dan biru.</p> $\Delta p_s = P_{merah} - P_{ungu}$ <p>(Indikator 2)</p> <p>Diketahui :</p> $m = 1$ $l = 50\text{ cm} = 0,5\text{ m}$ $d = \frac{1}{3.000}\text{ cm} = \frac{1}{3} \times 10^{-5}\text{ m}$ $\lambda_m = 8.000\text{ A} = 8.000 \times 10^{-10}\text{ m}$ $\lambda_u = 4.000\text{ A} = 4.000 \times 10^{-10}\text{ m}$ <p>Ditanya : <math>\Delta p_s = \dots\dots\dots?</math></p> <p>Jawaban :</p> $m\lambda_m = d \sin\theta_{merah}$

		$\sin \theta_{\text{merah}} = \frac{m\lambda_m}{d}$ $\sin \theta_{\text{merah}} = \frac{m\lambda_m}{d}$ $\frac{\sin \theta_{\text{merah}}}{(1)8.000 \times 10^{-10}}$ $= \frac{1}{3 \times 10^5}$ $\theta_{\text{merah}} = 13,89^\circ$ $\tan \theta_{\text{merah}} = \frac{p_{\text{merah}}}{l}$ $p_{\text{merah}} = l \tan \theta_{\text{merah}}$ $p_{\text{merah}} = 0,5 \tan 13,89^\circ$ $p_{\text{merah}} = 0,124 \text{ m}$ $m\lambda_u = d \sin \theta_{\text{unguh}}$ $\sin \theta_{\text{unguh}} = \frac{m\lambda_u}{d}$ $\frac{\sin \theta_{\text{unguh}}}{(1)4.000 \times 10^{-10}}$ $= \frac{1}{3 \times 10^5}$ $\sin \theta_{\text{unguh}} = 0,12$ $\theta_{\text{unguh}} = 6,9^\circ$ $\tan \theta_{\text{unguh}} = \frac{p_{\text{unguh}}}{l}$ $p_{\text{unguh}} = l \tan \theta_{\text{unguh}}$ $p_{\text{unguh}} = 0,5 \cdot \tan 6,9^\circ$ $p_{\text{unguh}} = 0,060 \text{ m}$ $\Delta P_s = p_{\text{merah}} - p_{\text{unguh}}$ $\Delta P_s = 0,124 - 0,060$ $\Delta P_s = 0,064 \text{ m}$ $\Delta P_s = 6,4 \text{ cm}$
8	<p><b>Memberikan Induksi (Interferensi Cahaya)</b></p> <p>Sari melakukan percobaan interferensi celah ganda dan memperoleh data sebagai berikut</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2)</p> <p>Diketahui :</p> $d = 0,6 \text{ mm} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}$ $L = 2 \text{ m}$ $P = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$ $n = 3$

	 <p>Berdasarkan hasil percobaan diatas, berapakah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan?</p>	<p>Ditanya: Panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan (<math>\lambda</math>) ?</p> <p>Jawaban:  <math>d \sin \theta = n \lambda</math>  <math>\sin \theta = \frac{4 \times 10^{-3} m}{2}</math>  <math>\sin \theta = \frac{4 \times 10^{-3} m}{2}</math>  <math>\sin \theta = 2 \times 10^{-3}</math></p> <p><math>d \sin \theta = n \lambda</math>  <math>6 \times 10^{-4} \cdot 2 \times 10^{-3} = 3 \cdot \lambda</math>  <math>\frac{12 \times 10^{-7}}{3} = \lambda</math>  <math>4 \times 10^{-7} = \lambda</math></p> <p>Panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan (<math>\lambda</math>) = <math>4 \times 10^{-7} m</math>.</p>
<p>9</p>	<p><b>Memutuskan dan melaksanakan (Difraksi)</b></p> <p>Angga dengan teman-teman di kelas XI melakukan percobaan terkait materi difraksi cahaya seperti dibawah ini.</p> 	<p>(Indikator 1)</p>  <p><b>A B C</b></p> <p>Solusi alternatif agar siswa dapat mengamati proses terjadinya difraksi cahaya adalah dengan memilih celah bagian A.</p> <p>(Indikator 2) Pemilihan celah A dikarenakan proses</p>

	 <p>A B C</p> <p>Guru telah menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan saat percobaan seperti sumber cahaya, karton, dan layar. Namun guru meminta kepada Angga dan teman-temannya untuk membuat celah pada karton agar dapat mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Pilihlah satu dari ketiga pilihan alternatif lebar celah diatas ini (A, B, atau C) yang dapat digunakan saat melakukan percobaan nanti.</p>	<p>terjadinya difraksi dapat diamati jika cahaya melewati celah yang sempit</p>
10	<p><b>Memutuskan dan Melaksanakan (Cepat rambat gelombang bunyi)</b></p> <p>Pada saat perayaan tahun baru Ana dan Rico menyalakan kembang api di lapangan desa yang terletak 1 km dari rumah Agus, peristiwa meledaknya kembang api di udara dibarengi dengan suara ledakan yang cukup keras. Saat peristiwa tersebut, manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara munculnya bunyi ledakan atau sinar dari kembang api apabila diamati dari rumah Agus? Mengapa bisa demikian?</p>	<p>(Indikator 1) Sinar kembang api terlihat terlebih dahulu</p> <p>(Indikator 2) Hal ini dapat dijelaskan bahwa sinar kembang api merupakan gelombang cahaya dengan cepat rambat gelombangnya <math>3 \times 10^8 m/s</math>, sedangkan bunyi ledakan kembang api sendiri merupakan gelombang bunyi dengan cepat rambat gelombangnya <math>340 m/s</math>. Sehingga dapat dinyatakan bahwa sinar dari kembang api lebih dahulu muncul dibandingkan suara ledakan itu sendiri.</p>
11	<p><b>Memberikan Argumen (Sifat-sifat gelombang bunyi)</b></p> <p>Fenomena yang terjadi di alam semesta ini sangatlah banyak, diantaranya fenomena yang terjadi di ruang angkasa seperti tabrakan antara meteor dengan ledakan yang sangat besar.</p>	<p>(Indikator 1) Peristiwa ini terjadi dikarenakan gelombang bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium perantara (ruang hampa).</p>

	<p>Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila seorang pengamat berada di ruang angkasa mereka yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meteor yang dilihat. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>(Indikator 2) Maka dari itu ledakan yang terjadi diluar angkasa antara tabrakan dua meteor tidak terdengar oleh pengamat, karena tidak terdapat medium untuk merambat, lain halnya dengan di bumi yang memiliki medium perantara berupa udara sehingga bunyi dapat merambat.</p>
12	<p><b>Memberikan Argumen (Dawai dan Pipa Organa)</b></p> <p>Rico bersama dengan Sekehe Gong Kusuma Sari Peliatan berencana ngaturan ayah ke Pura Gunung Sari dengan memainkan Gambelan Gangsa dengan teman-temanya. Namun pada saat dimainkan masing-masing bilah gambelan gangse memiliki nada suara yang berbeda-beda apabila dipukul. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat memukul gambelan ? Jelaskan!</p>	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Adanya perbedaan nada saat memukul bilah gambelan disebabkan oleh adanya perbedaan panjang bilah gambelan yang memiliki ukuran tersendiri, sehingga mengakibatkan perbedaan bunyi dari masing-masing bilah gambelan</p>
13	<p><b>Memberikan Induksi (Pemantulan dan Pembiasan)</b></p> <p>Grafik dibawah ini menyatakan sudut deviasi (<math>D</math>) terhadap sudut datang (<math>i</math>) pembiasan pada prisma.</p> 	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Diketahui : <math>D = 30^\circ</math> <math>i = 45^\circ</math></p> <p>Ditanya : Sudut pembias prisma (<math>\beta</math>) ?</p> <p>Jawaban : <math>D = 2i - \beta</math> <math>30 = 2(45) - \beta</math> <math>30 - 90 = -\beta</math> <math>-60 = -\beta</math> <math>60 = \beta</math></p> <p>Sehingga diperoleh sudut pembias prisma sebesar <math>60^\circ</math></p>

	Berdasarkan grafik tersebut, berapakah besar sudut pembiasan prisma?	
14	<p><b>Memberikan Deduksi (Tarf dan intensitas bunyi)</b></p> <p>Suara sumber bunyi menyebarkan gelombang ke segala arah sama rata. Intensitas bunyi yang diterima sebuah titik A berjarak R dari sumber bunyi adalah <math>10^{-6}W.m^2</math>. Jika titik tersebut digeser <math>10R</math> dan intensitas ambang <math>10^{-12}W.W.m^{-2}</math> maka perbandingan taraf intensitas sebelum dan sesudah titik digeser adalah.....</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Diketahui :</p> $r_1 = R. I_1 = 10^{-6}W/m^2$ $r^2 = 10R$ <p>Ditanya:</p> $TI_1:TI_2 = \dots\dots\dots?$ <p>Jawaban:</p> <p>Tarf intensitas bunyi semula</p> $TI_1 = 10 \log(I_1/I_0)$ $TI_1 = 10 \log(10^{-6}/10^{-12})$ $TI_1 = 10 \log 10^6$ $TI_1 = 10.6$ $TI_1 = 60 \text{ dB}$ <p>Tarf intensitas bunyi setelah digeser</p> $TI_2 = TI_1 - 20 \log(r_2/r_1)$ $TI_2 = 60 - 20 \log(20R/R)$ $TI_2 = 60 - 20 \log 10$ $TI_2 = 60 - 20$ $TI_2 = 40 \text{ dB}$ <p>Perbandingan taraf intensitas sebelum dengan sesudah digeser</p> $TI_1:TI_2 = 60:40$ $TI_1:TI_2 = 3:2$ <p>(Indikator 2)</p> <p>Jadi hasil yang diperoleh untuk Perbandingan taraf intensitas sebelum dengan sesudah digeser yaitu</p> $TI_1:TI_2 = 3:2$
15	<p><b>Memberikan Evaluasi (Polarisasi)</b></p> <p>Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sedemikian sehingga sinar yang terpenuhi</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Agar sinar pantul terpolarisasi maka sinar harus datang dengan sudut</p>

	<p>terpolarisas. Hitung sudut datang sinar tersebut! Hitung juga sudut biasnya! Indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air 1,33.</p> 	<p>polarisasi yang dapat dicari dengan rumus Brewster</p> <p>(Indikator 2) Diketahui: Karena sinar datang dari air ke gelas maka,</p> $n_1 = n_{air} = 1,33$ $n_2 = n_{gelas} = 1,5$ <p>Ditanya: sudut datang dan sudut bias....?</p> <p>Jawaban :</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ $\tan i_p = \frac{1,5}{1,33}$ $i_p = 48,44^\circ$ <p>Sudut bias dihitung dengan rumus <math>r = 90 - i_p</math> atau dengan rumus shellius</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{12}$ $\sin r = \frac{\sin i}{n_{12}}$ $\sin r = \frac{\sin 48,44^\circ}{1,33}$ $r = 41,56^\circ$																														
16	<p><b>Memberikan Induksi (Dispersi)</b></p> <p>Perhatikan tabel dibawah ini sebagai berikut.</p> <table border="1" data-bbox="391 1653 922 1915"> <thead> <tr> <th>Warna</th> <th>Kaca Kerona</th> <th>Kaca Flinta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Merah</td> <td>1,514</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>Kuning</td> <td>1,520</td> <td>1,650</td> </tr> <tr> <td>Biru</td> <td>1,527</td> <td>1,664</td> </tr> <tr> <td>Ungu</td> <td>1,533</td> <td>1,675</td> </tr> </tbody> </table>	Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta	Merah	1,514	1,638	Kuning	1,520	1,650	Biru	1,527	1,664	Ungu	1,533	1,675	<p>(Indikator 1 &amp; 2) Jawaban :</p> <table border="1" data-bbox="1034 1615 1406 1877"> <thead> <tr> <th>Warna</th> <th>Kaca Kerona</th> <th>Kaca Flinta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Merah</td> <td>1,514</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>Kuning</td> <td>1,520</td> <td>1,650</td> </tr> <tr> <td>Biru</td> <td>1,527</td> <td>1,664</td> </tr> <tr> <td>Ungu</td> <td>1,533</td> <td>1,675</td> </tr> </tbody> </table> <p>Proses peristiwa ini terjadi pada prisma di mana akibat</p>	Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta	Merah	1,514	1,638	Kuning	1,520	1,650	Biru	1,527	1,664	Ungu	1,533	1,675
Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta																														
Merah	1,514	1,638																														
Kuning	1,520	1,650																														
Biru	1,527	1,664																														
Ungu	1,533	1,675																														
Warna	Kaca Kerona	Kaca Flinta																														
Merah	1,514	1,638																														
Kuning	1,520	1,650																														
Biru	1,527	1,664																														
Ungu	1,533	1,675																														

<p>Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat sebuah peristiwa. Selisih sudut deviasi sinar ungu <math>D_u</math> dengan sudut deviasi sinar merah <math>D_m</math> dinamakan sudut disperse <math>\phi</math></p> $\phi = D_u - D_m$ <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah dapat membuktikan bahwa terjadinya sebuah peristiwa dispersi?</p>	<p>berbedanya indeks bias prisma untuk berbagai sinar maka ketika sinar matahari (sinar putih) datang pada suatu prisma, sinar tersebut akan terurai menjadi bermacam-macam warna. Sinar ungu akan terdeviasi paling besar karena indeks biasnya terbesar. Sedangkan yang terkecil adalah sinar merah.</p>
--	--





42	3	4	1	2	4	4	3	2	2	2	3	3	3
43	2	3	3	2	4	4	4	2	2	4	3	4	2
44	4	4	0	2	4	4	3	4	2	2	2	3	3
45	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
46	4	2	4	2	2	4	3	3	1	0	1	0	4
47	2	4	3	2	4	3	4	2	2	2	4	4	2
48	1	3	2	2	4	1	1	0	4	3	2	3	3
49	3	1	1	2	4	2	3	0	4	4	2	4	2
50	0	4	3	1	4	1	0	0	0	0	0	3	3
51	1	4	1	4	4	1	4	2	2	2	4	4	4
52	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3
53	1	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	0	2
54	2	4	4	2	1	1	2	0	2	2	2	4	4
55	2	4	3	2	4	1	2	0	4	2	2	4	0
56	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	4
57	4	4	1	2	4	1	4	1	2	2	4	4	3
58	3	4	4	2	2	4	2	4	1	1	1	4	3
59	4	3	1	4	4	4	2	4	2	2	2	3	2
60	0	2	3	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0
61	2	2	1	1	4	4	4	4	2	2	4	4	1
62	2	2	1	2	4	4	4	2	2	2	4	4	0
63	2	0	1	2	4	1	4	2	2	2	4	4	3
64	0	2	0	1	0	0	2	0	0	4	0	3	0
65	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	0
66	2	3	2	2	1	2	4	3	2	2	4	4	2
67	2	2	4	4	2	2	2	2	4	3	2	2	1
68	0	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
69	3	4	1	4	3	4	4	2	2	2	2	4	4
70	3	2	1	2	4	4	3	3	3	3	2	4	1
71	1	3	1	2	1	4	3	2	4	3	2	3	3
72	0	3	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0
73	3	4	1	1	4	4	4	1	2	2	4	4	2
74	0	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0
75	1	4	3	2	3	3	1	3	1	2	4	4	2
76	0	1	4	0	1	0	0	0	2	2	0	0	3
77	3	1	2	1	2	0	0	3	0	0	4	0	0
78	0	2	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	4
79	1	2	1	2	1	2	4	1	1	0	1	4	2
80	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	1	0	4
81	0	1	3	0	4	0	0	3	1	0	0	0	2
82	1	4	3	2	4	2	1	2	1	2	2	4	2
83	2	4	1	1	4	4	2	2	4	4	2	4	3
84	3	2	1	1	1	4	4	2	1	1	4	4	1
85	3	4	4	1	1	1	1	0	1	2	2	4	3
86	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4	0	2
87	0	0	3	0	0	1	0	0	1	3	4	0	3

88	3	4	1	2	1	4	1	1	1	2	1	4	0
89	0	4	3	4	0	2	0	1	0	1	0	0	3
90	0	0	3	3	4	0	0	0	1	4	0	0	1
91	1	4	2	2	4	2	0	1	3	2	4	4	2
92	4	4	2	1	4	2	0	4	3	2	4	4	4
93	2	4	1	1	4	4	1	1	1	2	4	4	2
94	0	3	1	3	1	2	0	0	1	1	0	0	3
95	0	0	3	0	4	1	0	4	1	3	0	0	3
96	4	2	1	4	4	1	4	1	2	0	1	4	1
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
98	0	0	3	3	0	0	2	0	0	4	0	0	0
99	2	4	2	2	4	2	4	1	1	2	4	0	1
100	0	0	4	2	2	0	0	0	0	3	0	0	1
101	2	4	1	1	4	2	1	1	4	2	2	0	4
102	3	4	4	2	3	3	4	4	2	2	1	4	2
103	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4	1
104	3	3	1	2	4	4	2	1	1	2	4	4	2
105	4	4	1	2	4	4	2	1	1	2	3	4	2
106	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
107	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
108	4	4	1	4	4	4	4	1	2	2	4	1	2
109	2	4	4	4	0	1	3	2	4	2	3	2	4
110	4	4	4	1	1	2	4	1	0	4	4	4	2
111	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	1	4
112	3	3	1	1	4	1	0	1	2	0	4	4	2
113	3	2	1	1	1	1	4	1	2	0	4	4	2
114	1	4	4	1	4	1	2	0	4	2	2	1	4
115	2	4	1	4	4	2	4	2	4	1	2	4	3
116	0	0	3	0	1	1	0	4	0	3	0	0	0
117	2	3	3	1	4	2	4	0	3	2	2	2	4
118	2	2	3	1	0	2	0	1	2	2	2	2	2
119	1	4	1	4	3	2	2	2	4	2	2	4	1
120	4	4	3	4	1	2	4	2	4	2	3	2	3
121	3	3	0	3	2	0	0	0	1	1	0	4	4
122	0	0	3	2	1	1	0	0	1	0	1	0	1
123	1	4	1	4	4	2	1	2	4	2	2	4	2
124	1	3	1	4	0	2	2	2	4	1	4	4	0
125	3	3	1	4	1	3	4	1	0	0	0	4	1
126	4	2	4	0	0	0	1	4	0	0	0	2	0
127	2	1	4	4	1	1	4	3	2	1	4	1	4
128	1	0	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	4
129	0	4	3	4	0	1	0	0	0	1	0	0	4
130	1	4	1	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4
131	4	2	1	4	4	1	3	2	3	2	3	4	3
132	4	4	3	4	4	4	4	1	2	2	2	1	2
133	2	1	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2

134	1	3	1	4	4	2	4	2	4	0	1	3	4
135	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	2
136	4	4	3	1	3	3	2	2	2	2	2	4	2
137	0	2	3	0	2	1	0	3	1	0	0	1	2
138	1	4	4	1	1	2	0	2	4	2	4	2	4
139	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	2	4
140	0	4	0	1	2	1	0	0	1	4	0	1	4
141	4	4	1	1	3	4	2	1	2	2	2	4	2
142	3	4	4	1	2	1	4	0	2	4	4	4	4
143	1	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	0	4

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

34	2	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	3
35	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2
36	3	1	0	1	1	1	4	2	1	4	2	1
37	1	3	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2
38	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	2
39	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	4
40	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2
41	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	4
42	1	2	0	1	1	1	2	2	0	2	0	1
43	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	2	1
44	1	3	2	1	2	1	1	1	4	2	1	3
45	1	2	0	1	3	0	0	4	0	0	0	0
46	0	1	2	2	4	3	0	1	2	4	1	4
47	2	4	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2
48	2	2	1	3	2	4	4	3	4	2	1	3
49	4	2	0	2	3	3	4	2	3	2	1	2
50	2	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4
51	2	0	1	3	4	1	4	4	4	2	1	1
52	2	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	1
53	2	0	2	0	1	4	0	4	1	0	1	4
54	0	1	1	1	0	4	4	4	4	2	1	3
55	4	1	3	2	2	3	2	4	2	1	1	4
56	4	1	0	0	0	1	1	0	4	1	0	1
57	0	0	3	2	2	0	4	4	4	3	3	4
58	2	3	1	1	2	1	2	4	1	1	1	4
59	1	4	1	1	2	1	3	3	1	1	1	3
60	1	1	4	1	1	0	0	1	0	0	0	1
61	0	0	1	1	1	2	4	4	1	1	1	2
62	1	2	0	0	0	0	4	1	0	0	0	4
63	2	0	3	4	1	0	3	4	3	1	3	4
64	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0
66	3	3	4	4	0	0	2	4	0	0	0	4
67	2	0	2	2	1	0	4	4	2	1	3	4
68	2	4	4	0	0	0	0	2	0	1	0	3
69	0	0	1	1	2	1	0	3	2	2	1	3
70	2	1	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4
71	2	0	1	1	3	0	4	3	4	2	1	3
72	4	2	2	0	0	0	0	4	0	3	1	2
73	4	0	1	1	2	2	4	3	1	2	2	1
74	1	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0
75	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3
76	2	1	2	1	0	4	0	3	1	0	1	1
77	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2
78	0	0	0	1	0	0	0	3	1	1	3	2
79	0	0	1	1	1	2	1	4	2	1	2	3

80	3	1	1	3	1	4	1	0	1	1	1	1
81	0	0	3	1	0	0	1	4	1	1	1	1
82	0	2	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2
83	1	1	3	1	4	1	4	4	3	2	1	4
84	2	2	1	2	2	1	0	4	1	1	1	4
85	1	1	4	4	3	0	4	4	3	2	1	4
86	2	1	1	1	0	4	1	1	2	0	1	1
87	3	1	1	0	1	0	0	1	4	1	1	1
88	0	0	2	1	1	1	4	4	1	1	1	4
89	1	1	0	1	2	0	0	4	0	1	1	2
90	0	0	1	2	0	2	0	1	2	1	1	1
91	2	0	1	4	1	2	4	4	1	2	1	4
92	3	2	2	1	1	2	4	4	0	1	1	1
93	2	3	2	2	1	2	4	4	2	1	2	4
94	2	1	0	0	0	2	1	4	1	1	1	1
95	2	0	2	0	0	1	0	4	0	0	0	2
96	0	0	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
97	1	1	0	0	3	0	1	4	1	2	0	2
98	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
99	0	0	2	3	1	2	4	4	3	2	3	1
100	3	2	0	0	3	0	0	0	1	1	1	1
101	0	0	2	2	2	2	4	3	4	1	2	4
102	4	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2
103	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2
104	0	2	1	1	2	2	4	4	1	1	4	2
105	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	4
106	2	1	2	0	2	0	3	2	2	0	1	1
107	4	0	2	1	0	4	1	4	0	0	1	1
108	0	0	1	0	2	2	1	1	2	2	1	4
109	1	4	1	2	3	4	2	3	1	4	1	3
110	4	1	1	1	3	0	2	4	1	2	3	4
111	2	1	2	0	1	1	3	2	2	1	1	2
112	0	1	1	1	1	2	1	4	4	0	0	1
113	2	4	1	2	0	0	0	3	0	0	1	0
114	4	2	1	2	4	1	4	3	2	4	4	4
115	4	2	1	2	3	0	4	4	3	1	3	4
116	2	4	1	1	0	0	2	4	2	1	1	2
117	2	0	4	1	1	0	3	3	3	4	1	3
118	2	4	0	0	0	0	2	4	4	1	0	1
119	0	0	2	1	1	2	3	3	4	0	4	3
120	2	4	1	2	3	0	2	4	1	4	3	2
121	2	4	4	0	0	0	0	3	1	1	1	1
122	0	1	0	0	0	0	0	4	0	1	1	1
123	2	0	1	1	0	2	4	3	0	4	4	3
124	3	1	3	3	4	4	3	4	0	4	4	2
125	4	1	0	0	0	2	2	4	4	2	4	4

126	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	4	3	1	3	3	3	1	4	4	3
128	2	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	1
129	2	0	2	0	1	0	0	3	0	0	0	4
130	0	0	2	3	2	0	3	1	2	1	1	2
131	2	4	3	1	4	1	2	3	1	4	1	3
132	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
133	2	1	0	0	2	2	2	0	0	0	4	1
134	2	0	1	2	3	0	3	2	4	3	0	2
135	4	4	1	0	0	4	0	2	0	0	3	4
136	0	2	1	1	1	2	2	2	1	4	3	2
137	2	1	1	0	1	2	0	2	3	0	0	4
138	2	1	1	2	0	4	4	1	2	1	3	4
139	2	4	0	0	2	1	0	2	2	0	3	4
140	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	2
141	0	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	3
142	2	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1
143	3	2	2	2	0	4	2	1	4	2	4	2



**Lampiran 2.2** Analisis Indeks Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Butir Keterampilan Berpikir Kritis

**1. KELAS ATAS**

No Responden	Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4
143	1	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	0	4
57	4	4	1	2	4	1	4	1	2	2	4	4	3
83	2	4	1	1	4	4	2	2	4	4	2	4	3
115	2	4	1	4	4	2	4	2	4	1	2	4	3
120	4	4	3	4	1	2	4	2	4	2	3	2	3
51	1	4	1	4	4	1	4	2	2	2	4	4	4
114	1	4	4	1	4	1	2	0	4	2	2	1	4
3	0	4	4	2	4	4	0	1	1	3	4	0	4
4	2	3	0	4	2	4	2	3	1	1	1	3	4
109	2	4	4	4	0	1	3	2	4	2	3	2	4
124	1	3	1	4	0	2	2	2	4	1	4	4	0
127	2	1	4	4	1	1	4	3	2	1	4	1	4
131	4	2	1	4	4	1	3	2	3	2	3	4	3
142	3	4	4	1	2	1	4	0	2	4	4	4	4
1	3	4	4	2	4	2	4	1	3	3	3	4	3
33	4	2	1	4	3	2	4	0	4	2	2	4	3
48	1	3	2	2	4	1	1	0	4	3	2	3	3
55	2	4	3	2	4	1	2	0	4	2	2	4	0
63	2	0	1	2	4	1	4	2	2	2	4	4	3
117	2	3	3	1	4	2	4	0	3	2	2	2	4
119	1	4	1	4	3	2	2	2	4	2	2	4	1
130	1	4	1	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4
134	1	3	1	4	4	2	4	2	4	0	1	3	4
67	2	2	4	4	2	2	2	2	4	3	2	2	1
71	1	3	1	2	1	4	3	2	4	3	2	3	3
91	1	4	2	2	4	2	0	1	3	2	4	4	2
92	4	4	2	1	4	2	0	4	3	2	4	4	4
99	2	4	2	2	4	2	4	1	1	2	4	0	1
101	2	4	1	1	4	2	1	1	4	2	2	0	4
110	4	4	4	1	1	2	4	1	0	4	4	4	2
138	1	4	4	1	1	2	0	2	4	2	4	2	4
54	2	4	4	2	1	1	2	0	2	2	2	4	4
85	3	4	4	1	1	1	1	0	1	2	2	4	3
123	1	4	1	4	4	2	1	2	4	2	2	4	2
8	2	3	0	4	2	4	2	1	3	1	1	2	1
18	0	1	3	4	4	1	2	1	0	1	3	3	3
46	4	2	4	2	2	4	3	3	1	0	1	0	4
49	3	1	1	2	4	2	3	0	4	4	2	4	2
<b>Jumlah</b>	<b>82</b>	<b>128</b>	<b>91</b>	<b>105</b>	<b>115</b>	<b>79</b>	<b>99</b>	<b>58</b>	<b>115</b>	<b>85</b>	<b>109</b>	<b>111</b>	<b>116</b>

No Responden	Butir Soal												Jumlah Skor
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2	4	2	4	0	4	2	3	0	4	4	3	0	78
143	3	4	2	2	0	4	2	1	4	2	4	2	71
57	2	3	3	2	2	0	4	4	4	3	3	4	70

No Responden	Butir Soal												Jumlah Skor
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
83	2	2	3	1	4	1	4	4	3	2	1	4	68
115	2	4	1	2	3	0	4	4	3	1	3	4	68
120	2	4	1	2	3	0	2	4	1	4	3	2	66
51	2	1	1	3	4	1	4	4	4	2	1	1	65
114	4	2	1	2	4	1	4	3	2	4	4	4	65
3	2	4	4	1	2	4	4	4	3	1	1	4	65
4	3	4	2	3	4	2	3	4	4	2	1	3	65
109	4	1	1	2	3	4	2	3	1	4	1	3	64
124	4	1	3	3	4	4	3	4	0	4	4	2	64
127	2	0	4	3	1	3	3	3	1	4	4	3	63
131	3	1	3	1	4	1	2	3	1	4	1	3	63
142	3	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	63
1	2	4	1	1	1	2	3	2	1	2	1	2	62
33	2	1	2	4	1	2	2	2	4	0	4	3	62
48	4	2	1	3	2	4	4	3	4	2	1	3	62
55	4	1	3	2	2	3	2	4	2	1	1	4	59
63	2	2	3	4	1	0	3	4	3	1	3	4	61
117	2	4	4	1	1	0	3	3	3	4	1	3	61
119	2	4	2	1	1	2	3	3	4	0	4	3	61
130	2	4	2	3	2	0	3	1	2	1	1	2	61
134	4	4	1	2	3	0	3	2	4	3	0	2	61
67	2	4	2	2	1	0	4	4	2	1	3	4	61
71	4	2	1	1	3	0	4	3	4	2	1	3	60
91	3	2	1	4	1	2	4	4	1	2	1	4	60
92	2	3	2	1	1	2	4	4	0	1	1	1	60
99	3	2	2	3	1	2	4	4	3	2	3	1	59
101	4	1	2	2	2	2	4	3	4	1	2	4	59
110	2	1	1	1	3	0	2	4	1	2	3	4	59
138	2	4	1	2	0	4	4	1	2	1	3	4	59
54	4	1	1	1	0	4	4	4	4	2	1	3	59
85	2	1	4	4	3	0	4	4	3	2	1	4	59
123	3	1	1	1	0	2	4	3	0	4	4	3	59
8	3	4	2	3	4	2	3	2	2	2	2	4	59
18	4	4	2	3	0	2	4	2	4	2	4	2	59
46	2	4	2	2	4	3	0	1	2	4	1	4	59
49	2	3	0	2	3	3	4	2	3	2	1	2	59
<b>Jumlah</b>	<b>108</b>	<b>98</b>	<b>77</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>70</b>	<b>126</b>	<b>116</b>	<b>100</b>	<b>87</b>	<b>84</b>	<b>113</b>	

## 2. Kelas Tengah

No Responden	Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
69	3	4	1	4	3	4	4	2	2	2	2	4	4
73	3	4	1	1	4	4	4	1	2	2	4	4	2
9	4	3	0	4	2	3	2	3	1	1	1	2	1
11	4	3	4	4	2	2	1	1	2	3	1	4	1
44	4	4	0	2	4	4	3	4	2	2	2	3	3
58	3	4	4	2	2	4	2	4	1	1	1	4	3
93	2	4	1	1	4	4	1	1	1	2	4	4	2
104	3	3	1	2	4	4	2	1	1	2	4	4	2
108	4	4	1	4	4	4	4	1	2	2	4	1	2
6	4	3	0	4	2	3	2	3	1	1	1	2	1
7	4	3	0	4	2	3	2	3	1	1	1	2	1

No Responden	Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	3	4	4	3	4	3	3	2	4	3	0	3	0
105	4	4	1	2	4	4	2	1	1	2	3	4	2
12	4	4	3	1	3	2	2	2	3	4	2	2	1
31	3	4	4	2	4	3	2	2	1	4	2	3	3
32	2	4	3	2	4	3	4	2	2	2	4	4	2
35	3	4	4	2	3	3	4	4	2	2	1	4	2
39	4	4	3	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4
47	2	4	3	2	4	3	4	2	2	2	4	4	2
59	4	3	1	4	4	4	2	4	2	2	2	3	2
61	2	2	1	1	4	4	4	4	2	2	4	4	1
75	1	4	3	2	3	3	1	3	1	2	4	4	2
102	3	4	4	2	3	3	4	4	2	2	1	4	2
136	4	4	3	1	3	3	2	2	2	2	2	4	2
13	1	4	4	4	4	2	2	2	4	3	0	3	0
15	4	3	4	4	2	2	1	1	2	3	1	4	1
17	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	1
21	1	4	4	4	4	2	2	3	4	1	0	2	0
22	4	4	3	2	4	2	2	3	1	3	0	0	0
28	4	4	4	2	4	3	2	1	2	3	2	4	3
36	3	4	2	2	4	2	2	2	2	3	2	4	2
5	1	4	2	4	4	3	3	1	4	1	3	3	0
10	4	3	0	4	2	3	2	3	1	1	1	2	1
23	4	4	3	4	4	2	2	2	0	3	2	3	0
24	0	4	3	4	2	2	2	1	2	3	0	3	0
25	4	4	3	4	1	2	2	1	2	3	0	1	0
29	4	4	3	4	4	4	4	1	2	2	2	1	2
30	4	4	2	2	4	2	4	1	1	2	4	3	2
34	3	4	3	2	4	4	4	1	1	2	2	3	2
41	4	4	3	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4
43	2	3	3	2	4	4	4	2	2	4	3	4	2
132	4	4	3	4	4	4	4	1	2	2	2	1	2
141	4	4	1	1	3	4	2	1	2	2	2	4	2
16	3	4	3	4	4	2	2	3	4	0	2	3	0
20	2	2	4	2	3	1	2	3	2	3	2	2	2
66	2	3	2	2	1	2	4	3	2	2	4	4	2
19	1	4	4	3	4	3	3	2	4	3	0	3	0
38	3	4	4	2	3	3	4	1	1	2	2	4	2
26	3	4	4	2	4	2	2	2	1	2	2	4	2
37	3	4	4	2	4	2	2	2	1	2	2	4	2
125	3	3	1	4	1	3	4	1	0	0	0	4	1
70	3	2	1	2	4	4	3	3	3	3	2	4	1
40	1	4	3	2	4	2	1	2	1	2	2	4	2
42	3	4	1	2	4	4	3	2	2	2	3	3	3
82	1	4	3	2	4	2	1	2	1	2	2	4	2
84	3	2	1	1	1	4	4	2	1	1	4	4	1
88	3	4	1	2	1	4	1	1	1	2	1	4	0
112	3	3	1	1	4	1	0	1	2	0	4	4	2
133	2	1	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2
27	1	4	2	2	4	2	4	2	1	0	1	4	2
62	2	2	1	2	4	4	4	2	2	2	4	4	0
79	1	2	1	2	1	2	4	1	1	0	1	4	2
96	4	2	1	4	4	1	4	1	2	0	1	4	1
113	3	2	1	1	1	1	4	1	2	0	4	4	2

No Responden	Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
118	2	2	3	1	0	2	0	1	2	2	2	2	2
<b>Jumlah</b>	<b>187</b>	<b>227</b>	<b>149</b>	<b>169</b>	<b>206</b>	<b>185</b>	<b>171</b>	<b>131</b>	<b>118</b>	<b>127</b>	<b>136</b>	<b>214</b>	<b>104</b>

No Responden	Butir Soal													Jumlah Skor
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
69	2	1	1	1	2	1	0	3	2	2	1	3	58	
73	1	2	1	1	2	2	4	3	1	2	2	1	58	
9	3	4	2	3	2	4	3	2	1	2	1	4	58	
11	2	3	2	1	1	4	3	2	1	2	1	4	58	
44	1	2	2	1	2	1	1	1	4	2	1	3	58	
58	1	4	1	1	2	1	2	4	1	1	1	4	58	
93	2	1	2	2	1	2	4	4	2	1	2	4	58	
104	2	1	1	1	2	2	4	4	1	1	4	2	58	
108	1	4	1	0	2	2	1	1	2	2	1	4	58	
6	3	4	2	3	2	4	3	2	1	2	2	2	57	
7	3	4	2	3	2	4	3	1	1	4	2	1	57	
14	0	1	0	2	4	2	3	1	2	2	2	2	57	
105	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	4	57	
12	0	4	2	3	3	0	3	1	1	2	1	3	56	
31	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	3	56	
32	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	56	
35	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	56	
39	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	4	56	
47	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	56	
59	1	1	1	1	2	1	3	3	1	1	1	3	56	
61	1	2	1	1	1	2	4	4	1	1	1	2	56	
75	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	56	
102	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	56	
136	2	1	1	1	1	2	2	2	1	4	3	2	56	
13	0	4	0	2	4	2	3	1	2	2	1	1	55	
15	2	3	2	1	1	4	2	1	1	1	2	3	55	
17	3	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	3	55	
21	0	4	0	3	4	1	3	1	1	2	1	4	55	
22	2	4	1	3	3	2	3	2	1	1	1	4	55	
28	1	3	0	1	1	1	1	3	1	1	1	3	55	
36	1	3	0	1	1	1	4	2	1	4	2	1	55	
5	4	0	0	3	4	2	3	0	0	2	2	1	54	
10	3	4	2	3	2	4	3	2	1	1	1	1	54	
23	3	0	0	3	3	4	0	1	1	3	1	2	54	
24	3	3	0	3	4	3	3	2	1	2	1	3	54	
25	3	4	0	3	3	2	3	1	1	2	1	4	54	
29	2	2	0	1	2	2	2	2	1	1	1	1	54	
30	2	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	3	54	
34	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	3	54	
41	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	4	54	
43	1	3	0	1	1	2	1	1	1	1	2	1	54	
132	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	54	
141	2	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	3	54	
16	0	4	1	1	0	4	3	1	1	0	0	4	53	
20	2	2	3	2	3	2	2	1	2	1	1	2	53	
66	2	0	4	4	0	0	2	4	0	0	0	4	53	
19	0	4	0	3	3	0	3	0	0	2	1	2	52	

No Responden	Butir Soal												Jumlah Skor
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
38	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	2	52
26	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	51
37	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	51
125	1	2	0	0	0	2	2	4	4	2	4	4	50
70	2	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4	49
40	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	48
42	1	1	0	1	1	1	2	2	0	2	0	1	48
82	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	48
84	1	1	1	2	2	1	0	4	1	1	1	4	48
88	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	1	4	47
112	2	4	1	1	1	2	1	4	4	0	0	1	47
133	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	4	1	47
27	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	45
62	2	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	4	44
79	3	1	1	1	1	2	1	4	2	1	2	3	44
96	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	44
113	4	2	1	2	0	0	0	3	0	0	1	0	39
118	0	0	0	0	0	0	2	4	4	1	0	1	33
<b>Jumlah</b>	107	124	68	96	108	115	145	135	81	89	90	163	

### 3. Kelas Bawah

No Responden	Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
121	3	3	0	3	2	0	0	0	1	1	0	4	4
137	0	2	3	0	2	1	0	3	1	0	0	1	2
81	0	1	3	0	4	0	0	3	1	0	0	0	2
89	0	4	3	4	0	2	0	1	0	1	0	0	3
90	0	0	3	3	4	0	0	0	1	4	0	0	1
94	0	3	1	3	1	2	0	0	1	1	0	0	3
95	0	0	3	0	4	1	0	4	1	3	0	0	3
111	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	1	4
116	0	0	3	0	1	1	0	4	0	3	0	0	0
50	0	4	3	1	4	1	0	0	0	0	0	3	3
53	1	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	0	2
76	0	1	4	0	1	0	0	0	2	2	0	0	3
129	0	4	3	4	0	1	0	0	0	1	0	0	4
135	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	2
139	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	2	4
140	0	4	0	1	2	1	0	0	1	4	0	1	4
80	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	1	0	4
87	0	0	3	0	0	1	0	0	1	3	4	0	3
86	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4	0	2
72	0	3	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0
78	0	2	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	4
106	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
77	3	1	2	1	2	0	0	3	0	0	4	0	0
107	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3

No Responden	Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
56	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	4
128	1	0	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	4
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
60	0	2	3	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0
100	0	0	4	2	2	0	0	0	0	3	0	0	1
122	0	0	3	2	1	1	0	0	1	0	1	0	1
68	0	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
103	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4	1
126	4	2	4	0	0	0	1	4	0	0	0	2	0
65	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	0
45	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
52	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3
64	0	2	0	1	0	0	2	0	0	4	0	3	0
98	0	0	3	3	0	0	2	0	0	4	0	0	0
74	0	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0
<b>Jumlah</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>57</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>76</b>

No Responden	Butir Soal													Jumlah Skor
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
121	0	1	4	0	0	0	0	3	1	1	1	1	33	
137	2	1	1	0	1	2	0	2	3	0	0	4	31	
81	0	2	3	1	0	0	1	4	1	1	1	1	29	
89	0	0	0	1	2	0	0	4	0	1	1	2	29	
90	2	0	1	2	0	2	0	1	2	1	1	1	29	
94	2	0	0	0	0	2	1	4	1	1	1	1	28	
95	0	0	2	0	0	1	0	4	0	0	0	2	28	
111	0	1	2	0	1	1	3	2	2	1	1	2	28	
116	2	0	1	1	0	0	2	4	2	1	1	2	28	
50	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	28	
53	0	1	2	0	1	4	0	4	1	0	1	4	27	
76	0	1	2	1	0	4	0	3	1	0	1	1	27	
129	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	0	4	27	
135	0	2	1	0	0	4	0	2	0	0	3	4	27	
139	0	1	0	0	2	1	0	2	2	0	3	4	26	
140	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	2	25	
80	0	0	1	3	1	4	1	0	1	1	1	1	25	
87	0	0	1	0	1	0	0	1	4	1	1	1	25	
86	3	1	1	1	0	4	1	1	2	0	1	1	25	
72	4	0	2	0	0	0	0	4	0	3	1	2	25	
78	0	0	0	1	0	0	0	3	1	1	3	2	23	
106	4	0	2	0	2	0	3	2	2	0	1	1	23	
77	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	22	
107	0	0	2	1	0	4	1	4	0	0	1	1	21	
56	0	0	0	0	0	1	1	0	4	1	0	1	20	

No Responden	Butir Soal												Jumlah Skor
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
128	2	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	1	19
97	3	1	0	0	3	0	1	4	1	2	0	2	19
60	0	0	4	1	1	0	0	1	0	0	0	1	19
100	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	1	1	19
122	2	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	1	19
68	0	0	4	0	0	0	0	2	0	1	0	3	18
103	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	17
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
65	3	3	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	16
45	0	1	0	1	3	0	0	4	0	0	0	0	13
52	2	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	1	15
64	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15
98	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	14
74	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	14
<b>Jumlah</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>89</b>	<b>38</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>63</b>	

### 3. IKB & IDB

IKB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	0,30	0,56	0,48	0,49	0,48	0,31	0,36	0,28	0,45	0,45	0,40	0,45	0,61
IDB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	0,45	0,51	0,20	0,36	0,52	0,39	0,55	0,18	0,57	0,18	0,59	0,52	0,26

IKB	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	0,45	0,37	0,38	0,32	0,34	0,33	0,45	0,66	0,44	0,35	0,36	0,56
IDB	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	0,48	0,51	0,22	0,41	0,10	0,23	0,71	0,17	0,40	0,41	0,35	0,32

**Lampiran 2.3** Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Keterampilan Berpikir Kritis

		Soal				
		SOAL_1	SOAL_2	SOAL_3	SOAL_4	SOAL_5
SOAL_1	Pearson Correlation	1	.482**	.136	.312**	.421**
	Sig. (2-tailed)		.000	.104	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2	Pearson Correlation	.482**	1	.278**	.339**	.504**
	Sig. (2-tailed)	.000		.001	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_3	Pearson Correlation	.136	.278**	1	.070	.225**
	Sig. (2-tailed)	.104	.001		.406	.007
	N	143	143	143	143	143
SOAL_4	Pearson Correlation	.312**	.339**	.070	1	.242**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.406		.004
	N	143	143	143	143	143
SOAL_5	Pearson Correlation	.421**	.504**	.225**	.242**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.007	.004	
	N	143	143	143	143	143
SOAL_6	Pearson Correlation	.524**	.515**	.026	.301**	.454**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.754	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_7	Pearson Correlation	.495**	.365**	.059	.355**	.403**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.486	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_8	Pearson Correlation	.363**	.203*	.135	.199*	.296**
	Sig. (2-tailed)	.000	.015	.108	.017	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_9	Pearson Correlation	.187*	.387**	.166*	.328**	.379**
	Sig. (2-tailed)	.025	.000	.048	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_10	Pearson Correlation	.129	.197*	.300**	.019	.245**
	Sig. (2-tailed)	.125	.018	.000	.821	.003
	N	143	143	143	143	143
SOAL_11	Pearson Correlation	.354**	.291**	.063	.087	.377**

		Soal				
		SOAL_1	SOAL_2	SOAL_3	SOAL_4	SOAL_5
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.455	.302	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 2	Pearson Correlation	.492**	.485**	.007	.212*	.421**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.933	.011	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 3	Pearson Correlation	-.012	.123	.014	.009	.094
	Sig. (2-tailed)	.883	.144	.865	.911	.264
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 4	Pearson Correlation	.160	.205*	-.005	.240**	.164
	Sig. (2-tailed)	.056	.014	.953	.004	.050
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 5	Pearson Correlation	.322**	.362**	.090	.339**	.346**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.286	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 6	Pearson Correlation	.098	.039	.051	.028	.062
	Sig. (2-tailed)	.244	.646	.544	.743	.461
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 7	Pearson Correlation	.212*	.275**	.052	.330**	.231**
	Sig. (2-tailed)	.011	.001	.539	.000	.006
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 8	Pearson Correlation	.268**	.324**	.119	.348**	.251**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.157	.000	.003
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 9	Pearson Correlation	.181*	.212*	.060	.226**	.118
	Sig. (2-tailed)	.031	.011	.479	.007	.161
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 0	Pearson Correlation	.279**	.431**	.087	.273**	.445**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.299	.001	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 1	Pearson Correlation	-.046	-.059	-.177*	-.155	-.090
	Sig. (2-tailed)	.586	.487	.034	.064	.288
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 2	Pearson Correlation	.017	.132	-.021	.090	.206*
	Sig. (2-tailed)	.840	.116	.804	.287	.014

		Soal				
		SOAL_1	SOAL_2	SOAL_3	SOAL_4	SOAL_5
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 3	Pearson Correlation	.323**	.335**	.155	.347**	.219**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.065	.000	.008
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 4	Pearson Correlation	.144	.217**	.070	.271**	.160
	Sig. (2-tailed)	.085	.009	.409	.001	.057
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 5	Pearson Correlation	.230**	.327**	.099	.170*	.198*
	Sig. (2-tailed)	.006	.000	.240	.042	.018
	N	143	143	143	143	143
SKOR_T OTAL	Pearson Correlation	.609**	.681**	.259**	.498**	.637**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_6	SOAL_7	SOAL_8	SOAL_9	SOAL_10
SOAL_1	Pearson Correlation	.524**	.495**	.363**	.187*	.129
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.025	.125
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2	Pearson Correlation	.515**	.365**	.203*	.387**	.197*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.015	.000	.018
	N	143	143	143	143	143
SOAL_3	Pearson Correlation	.026	.059	.135	.166*	.300**
	Sig. (2-tailed)	.754	.486	.108	.048	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_4	Pearson Correlation	.301**	.355**	.199*	.328**	.019
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.017	.000	.821
	N	143	143	143	143	143
SOAL_5	Pearson Correlation	.454**	.403**	.296**	.379**	.245**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.003
	N	143	143	143	143	143
SOAL_6	Pearson Correlation	.1	.470**	.402**	.236**	.144
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.005	.086
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_6	SOAL_7	SOAL_8	SOAL_9	SOAL_10
SOAL_7	Pearson Correlation	.470**	1	.229**	.326**	.090
	Sig. (2-tailed)	.000		.006	.000	.284
	N	143	143	143	143	143
SOAL_8	Pearson Correlation	.402**	.229**	1	.132	-.058
	Sig. (2-tailed)	.000	.006		.117	.492
	N	143	143	143	143	143
SOAL_9	Pearson Correlation	.236**	.326**	.132	1	.206*
	Sig. (2-tailed)	.005	.000	.117		.014
	N	143	143	143	143	143
SOAL_10	Pearson Correlation	.144	.090	-.058	.206*	1
	Sig. (2-tailed)	.086	.284	.492	.014	
	N	143	143	143	143	143
SOAL_11	Pearson Correlation	.364**	.439**	.184*	.307**	.142
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.028	.000	.091
	N	143	143	143	143	143
SOAL_12	Pearson Correlation	.424**	.472**	.240**	.282**	.075
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.004	.001	.373
	N	143	143	143	143	143
SOAL_13	Pearson Correlation	.035	.031	-.034	.046	.027
	Sig. (2-tailed)	.676	.710	.683	.587	.745
	N	143	143	143	143	143
SOAL_14	Pearson Correlation	.195*	.228**	.023	.322**	.040
	Sig. (2-tailed)	.019	.006	.784	.000	.631
	N	143	143	143	143	143
SOAL_15	Pearson Correlation	.295**	.260**	.248**	.383**	.066
	Sig. (2-tailed)	.000	.002	.003	.000	.433
	N	143	143	143	143	143
SOAL_16	Pearson Correlation	-.041	-.038	.124	.143	-.058
	Sig. (2-tailed)	.630	.654	.139	.089	.489
	N	143	143	143	143	143
SOAL_17	Pearson Correlation	.128	.310**	.111	.340**	.176*
	Sig. (2-tailed)	.128	.000	.188	.000	.036
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_6	SOAL_7	SOAL_8	SOAL_9	SOAL_10
SOAL_18	Pearson Correlation	.341**	.279**	.187*	.356**	.225**
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.025	.000	.007
	N	143	143	143	143	143
SOAL_19	Pearson Correlation	.172*	.002	.111	.133	.072
	Sig. (2-tailed)	.039	.981	.187	.113	.395
	N	143	143	143	143	143
SOAL_20	Pearson Correlation	.428**	.317**	.249**	.511**	.267**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.003	.000	.001
	N	143	143	143	143	143
SOAL_21	Pearson Correlation	.029	.000	-.088	-.043	-.144
	Sig. (2-tailed)	.729	.996	.296	.612	.086
	N	143	143	143	143	143
SOAL_22	Pearson Correlation	.058	.123	-.064	.242**	.172*
	Sig. (2-tailed)	.494	.143	.447	.004	.040
	N	143	143	143	143	143
SOAL_23	Pearson Correlation	.219**	.262**	.117	.326**	.138
	Sig. (2-tailed)	.008	.002	.164	.000	.099
	N	143	143	143	143	143
SOAL_24	Pearson Correlation	.168*	.252**	.070	.211*	.076
	Sig. (2-tailed)	.045	.002	.403	.012	.369
	N	143	143	143	143	143
SOAL_25	Pearson Correlation	.291**	.110	.123	.153	.035
	Sig. (2-tailed)	.000	.191	.142	.069	.681
	N	143	143	143	143	143
SKOR_TOTAL	Pearson Correlation	.616**	.589**	.382**	.589**	.293**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_11	SOAL_12	SOAL_13	SOAL_14	SOAL_15
SOAL_1	Pearson Correlation	.354**	.492**	-.012	.160	.322**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.883	.056	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_11	SOAL_12	SOAL_13	SOAL_14	SOAL_15
SOAL_2	Pearson Correlation	.291**	.485**	.123	.205*	.362**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.144	.014	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_3	Pearson Correlation	.063	.007	.014	-.005	.090
	Sig. (2-tailed)	.455	.933	.865	.953	.286
	N	143	143	143	143	143
SOAL_4	Pearson Correlation	.087	.212*	.009	.240**	.339**
	Sig. (2-tailed)	.302	.011	.911	.004	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_5	Pearson Correlation	.377**	.421**	.094	.164	.346**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.264	.050	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_6	Pearson Correlation	.364**	.424**	.035	.195*	.295**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.676	.019	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_7	Pearson Correlation	.439**	.472**	.031	.228**	.260**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.710	.006	.002
	N	143	143	143	143	143
SOAL_8	Pearson Correlation	.184*	.240**	-.034	.023	.248**
	Sig. (2-tailed)	.028	.004	.683	.784	.003
	N	143	143	143	143	143
SOAL_9	Pearson Correlation	.307**	.282**	.046	.322**	.383**
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.587	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_10	Pearson Correlation	.142	.075	.027	.040	.066
	Sig. (2-tailed)	.091	.373	.745	.631	.433
	N	143	143	143	143	143
SOAL_11	Pearson Correlation	1	.432**	.213*	.340**	.166*
	Sig. (2-tailed)		.000	.011	.000	.048
	N	143	143	143	143	143
SOAL_12	Pearson Correlation	.432**	1	-.009	.193*	.199*
	Sig. (2-tailed)	.000		.917	.021	.017
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_11	SOAL_12	SOAL_13	SOAL_14	SOAL_15
SOAL_1 3	Pearson Correlation	.213*	-.009	1	.048	.037
	Sig. (2-tailed)	.011	.917		.572	.664
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 4	Pearson Correlation	.340**	.193*	.048	1	.206*
	Sig. (2-tailed)	.000	.021	.572		.014
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 5	Pearson Correlation	.166*	.199*	.037	.206*	1
	Sig. (2-tailed)	.048	.017	.664	.014	
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 6	Pearson Correlation	.208*	.000	.194*	.158	.096
	Sig. (2-tailed)	.012	.997	.020	.059	.252
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 7	Pearson Correlation	.254**	.195*	-.050	.366**	.393**
	Sig. (2-tailed)	.002	.020	.555	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 8	Pearson Correlation	.111	.155	-.016	.275**	.342**
	Sig. (2-tailed)	.188	.065	.848	.001	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_1 9	Pearson Correlation	.138	.057	.037	.280**	.262**
	Sig. (2-tailed)	.099	.495	.660	.001	.002
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 0	Pearson Correlation	.413**	.394**	.036	.426**	.442**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.672	.000	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 1	Pearson Correlation	.078	.037	.145	.190*	-.048
	Sig. (2-tailed)	.353	.659	.084	.023	.567
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 2	Pearson Correlation	.207*	.092	.387**	.264**	.291**
	Sig. (2-tailed)	.013	.273	.000	.001	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 3	Pearson Correlation	.216**	.157	.157	.421**	.293**
	Sig. (2-tailed)	.010	.061	.060	.000	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_11	SOAL_12	SOAL_13	SOAL_14	SOAL_15
SOAL_2 4	Pearson Correlation	.330**	.260**	.160	.251**	.183*
	Sig. (2-tailed)	.000	.002	.057	.003	.029
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2 5	Pearson Correlation	.111	.215**	.119	.132	.254**
	Sig. (2-tailed)	.188	.010	.156	.117	.002
	N	143	143	143	143	143
SKOR_T OTAL	Pearson Correlation	.581**	.567**	.227**	.499**	.571**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.006	.000	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_16	SOAL_17	SOAL_18	SOAL_19	SOAL_20
SOAL_1	Pearson Correlation	.098	.212*	.268**	.181*	.279**
	Sig. (2-tailed)	.244	.011	.001	.031	.001
	N	143	143	143	143	143
SOAL_2	Pearson Correlation	.039	.275**	.324**	.212*	.431**
	Sig. (2-tailed)	.646	.001	.000	.011	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_3	Pearson Correlation	.051	.052	.119	.060	.087
	Sig. (2-tailed)	.544	.539	.157	.479	.299
	N	143	143	143	143	143
SOAL_4	Pearson Correlation	.028	.330**	.348**	.226**	.273**
	Sig. (2-tailed)	.743	.000	.000	.007	.001
	N	143	143	143	143	143
SOAL_5	Pearson Correlation	.062	.231**	.251**	.118	.445**
	Sig. (2-tailed)	.461	.006	.003	.161	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_6	Pearson Correlation	-.041	.128	.341**	.172*	.428**
	Sig. (2-tailed)	.630	.128	.000	.039	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_7	Pearson Correlation	-.038	.310**	.279**	.002	.317**
	Sig. (2-tailed)	.654	.000	.001	.981	.000

		Soal				
		SOAL_16	SOAL_17	SOAL_18	SOAL_19	SOAL_20
	N	143	143	143	143	143
SOAL_8	Pearson Correlation	.124	.111	.187*	.111	.249**
	Sig. (2-tailed)	.139	.188	.025	.187	.003
	N	143	143	143	143	143
SOAL_9	Pearson Correlation	.143	.340**	.356**	.133	.511**
	Sig. (2-tailed)	.089	.000	.000	.113	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_10	Pearson Correlation	-.058	.176*	.225**	.072	.267**
	Sig. (2-tailed)	.489	.036	.007	.395	.001
	N	143	143	143	143	143
SOAL_11	Pearson Correlation	.208*	.254**	.111	.138	.413**
	Sig. (2-tailed)	.012	.002	.188	.099	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_12	Pearson Correlation	.000	.195*	.155	.057	.394**
	Sig. (2-tailed)	.997	.020	.065	.495	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_13	Pearson Correlation	.194*	-.050	-.016	.037	.036
	Sig. (2-tailed)	.020	.555	.848	.660	.672
	N	143	143	143	143	143
SOAL_14	Pearson Correlation	.158	.366**	.275**	.280**	.426**
	Sig. (2-tailed)	.059	.000	.001	.001	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_15	Pearson Correlation	.096	.393**	.342**	.262**	.442**
	Sig. (2-tailed)	.252	.000	.000	.002	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_16	Pearson Correlation	1	.226**	.045	.101	.179*
	Sig. (2-tailed)		.007	.590	.230	.033
	N	143	143	143	143	143
SOAL_17	Pearson Correlation	.226**	1	.417**	.276**	.455**
	Sig. (2-tailed)	.007		.000	.001	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_18	Pearson Correlation	.045	.417**	1	.095	.355**
	Sig. (2-tailed)	.590	.000		.258	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal				
		SOAL_16	SOAL_17	SOAL_18	SOAL_19	SOAL_20
SOAL_19	Pearson Correlation	.101	.276**	.095	1	.234**
	Sig. (2-tailed)	.230	.001	.258		.005
	N	143	143	143	143	143
SOAL_20	Pearson Correlation	.179*	.455**	.355**	.234**	1
	Sig. (2-tailed)	.033	.000	.000	.005	
	N	143	143	143	143	143
SOAL_21	Pearson Correlation	.192*	.000	-.053	-.109	.165*
	Sig. (2-tailed)	.021	.999	.526	.196	.049
	N	143	143	143	143	143
SOAL_22	Pearson Correlation	.173*	.169*	.180*	.109	.342**
	Sig. (2-tailed)	.039	.043	.031	.193	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_23	Pearson Correlation	.168*	.313**	.481**	.173*	.378**
	Sig. (2-tailed)	.045	.000	.000	.039	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_24	Pearson Correlation	.149	.240**	.133	.259**	.353**
	Sig. (2-tailed)	.077	.004	.112	.002	.000
	N	143	143	143	143	143
SOAL_25	Pearson Correlation	.212*	.196*	.190*	.135	.302**
	Sig. (2-tailed)	.011	.019	.023	.109	.000
	N	143	143	143	143	143
SKOR_TOTAL	Pearson Correlation	.271**	.535**	.524**	.354**	.730**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000	.000	.000
	N	143	143	143	143	143

		Soal					SKOR_TOTAL
		SOAL_21	SOAL_22	SOAL_23	SOAL_24	SOAL_25	
SOAL_1	Pearson Correlation	-.046	.017	.323**	.144	.230**	.609*
	Sig. (2-tailed)	.586	.840	.000	.085	.006	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_2	Pearson Correlation	-.059	.132	.335**	.217**	.327**	.681*
	Sig. (2-tailed)	.487	.116	.000	.009	.000	.000

		Soal					SKOR_ TOTAL
		SOAL_21	SOAL_22	SOAL_23	SOAL_24	SOAL_25	
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_3	Pearson Correlation	-.177*	-.021	.155	.070	.099	.259*
	Sig. (2-tailed)	.034	.804	.065	.409	.240	.002
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_4	Pearson Correlation	-.155	.090	.347**	.271**	.170*	.498*
	Sig. (2-tailed)	.064	.287	.000	.001	.042	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_5	Pearson Correlation	-.090	.206*	.219**	.160	.198*	.637*
	Sig. (2-tailed)	.288	.014	.008	.057	.018	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_6	Pearson Correlation	.029	.058	.219**	.168*	.291**	.616*
	Sig. (2-tailed)	.729	.494	.008	.045	.000	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_7	Pearson Correlation	.000	.123	.262**	.252**	.110	.589*
	Sig. (2-tailed)	.996	.143	.002	.002	.191	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_8	Pearson Correlation	-.088	-.064	.117	.070	.123	.382*
	Sig. (2-tailed)	.296	.447	.164	.403	.142	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_9	Pearson Correlation	-.043	.242**	.326**	.211*	.153	.589*
	Sig. (2-tailed)	.612	.004	.000	.012	.069	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_10	Pearson Correlation	-.144	.172*	.138	.076	.035	.293*
	Sig. (2-tailed)	.086	.040	.099	.369	.681	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_11	Pearson Correlation	.078	.207*	.216**	.330**	.111	.581*
	Sig. (2-tailed)	.353	.013	.010	.000	.188	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_12	Pearson Correlation	.037	.092	.157	.260**	.215**	.567*
	Sig. (2-tailed)	.659	.273	.061	.002	.010	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_13	Pearson Correlation	.145	.387**	.157	.160	.119	.227*
	Sig. (2-tailed)	.084	.000	.060	.057	.156	.006
	N	143	143	143	143	143	143

		Soal					SKOR TOTAL
		SOAL_21	SOAL_22	SOAL_23	SOAL_24	SOAL_25	
SOAL_1 4	Pearson Correlation	.190*	.264**	.421**	.251**	.132	.499* *
	Sig. (2-tailed)	.023	.001	.000	.003	.117	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_1 5	Pearson Correlation	-.048	.291**	.293**	.183*	.254**	.571* *
	Sig. (2-tailed)	.567	.000	.000	.029	.002	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_1 6	Pearson Correlation	.192*	.173*	.168*	.149	.212*	.271* *
	Sig. (2-tailed)	.021	.039	.045	.077	.011	.001
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_1 7	Pearson Correlation	.000	.169*	.313**	.240**	.196*	.535* *
	Sig. (2-tailed)	.999	.043	.000	.004	.019	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_1 8	Pearson Correlation	-.053	.180*	.481**	.133	.190*	.524* *
	Sig. (2-tailed)	.526	.031	.000	.112	.023	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_1 9	Pearson Correlation	-.109	.109	.173*	.259**	.135	.354* *
	Sig. (2-tailed)	.196	.193	.039	.002	.109	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_2 0	Pearson Correlation	.165*	.342**	.378**	.353**	.302**	.730* *
	Sig. (2-tailed)	.049	.000	.000	.000	.000	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_2 1	Pearson Correlation	1	.064	.023	.035	.192*	.088
	Sig. (2-tailed)		.446	.785	.682	.021	.294
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_2 2	Pearson Correlation	.064	1	.170*	.232**	.174*	.391* *
	Sig. (2-tailed)	.446		.042	.005	.037	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_2 3	Pearson Correlation	.023	.170*	1	.359**	.135	.557* *
	Sig. (2-tailed)	.785	.042		.000	.108	.000
	N	143	143	143	143	143	143
SOAL_2 4	Pearson Correlation	.035	.232**	.359**	1	.171*	.466* *
	Sig. (2-tailed)	.682	.005	.000		.042	.000
	N	143	143	143	143	143	143

		Soal					SKOR_TOTAL
		SOAL_21	SOAL_22	SOAL_23	SOAL_24	SOAL_25	
SOAL_25	Pearson Correlation	.192*	.174*	.135	.171*	1	.435*
	Sig. (2-tailed)	.021	.037	.108	.042		.000
	N	143	143	143	143	143	143
SKOR_TOTAL	Pearson Correlation	.088	.391**	.557**	.466**	.435**	1
	Sig. (2-tailed)	.294	.000	.000	.000	.000	
	N	143	143	143	143	143	143



## Lampiran 2.4 Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Uji Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis yang Diujicobakan

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	143	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	143	100.0

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

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.862	25

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SOAL_1	45.42	237.724	.545	.853
SOAL_2	44.57	235.163	.628	.850
SOAL_3	45.29	255.431	.173	.865
SOAL_4	45.13	245.384	.431	.857
SOAL_5	44.90	234.807	.572	.852
SOAL_6	45.41	240.033	.560	.853
SOAL_7	45.41	238.693	.523	.854
SOAL_8	45.85	251.549	.314	.860
SOAL_9	45.57	241.570	.531	.854
SOAL_10	45.50	255.773	.225	.862
SOAL_11	45.55	239.460	.515	.854
SOAL_12	44.91	238.252	.494	.855
SOAL_13	45.31	257.302	.146	.866
SOAL_14	45.65	246.539	.437	.857
SOAL_15	45.70	240.944	.507	.854
SOAL_16	46.08	256.931	.206	.863
SOAL_17	46.01	247.380	.484	.856
SOAL_18	45.89	245.424	.464	.856
SOAL_19	45.85	251.760	.278	.862
SOAL_20	45.38	233.182	.684	.848
SOAL_21	45.01	263.472	.007	.869
SOAL_22	45.85	251.013	.322	.860
SOAL_23	45.99	246.444	.507	.855
SOAL_24	45.97	249.668	.409	.858
SOAL_25	45.01	249.112	.369	.859

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

No	KIB (> 0,30)	Kriteria	IKB (0,30 - 0,70)	Kriteria	IDB (> 0,20)	Kriteria	Keputusan
1	0,609	Tinggi	0,301282051	Sukar	0,448717949	Sedang	Digunakan
2	0,681	Tinggi	0,564102564	Sedang	0,512820513	Sedang	Digunakan
3	0,259	Rendah	0,483974359	Sedang	0,198717949	Sangat Rendah	Tidak Digunakan
4	0,498	Sedang	0,490384615	Sedang	0,365384615	Rendah	Digunakan
5	0,637	Tinggi	0,477564103	Sedang	0,519230769	Sedang	Digunakan
6	0,616	Tinggi	0,310897436	Sukar	0,391025641	Rendah	Digunakan
7	0,589	Sedang	0,358974359	Sukar	0,551282051	Sedang	Digunakan
8	0,382	Rendah	0,282051282	Sukar	0,179487179	Sangat Rendah	Tidak Digunakan
9	0,589	Sedang	0,451923077	Sedang	0,570512821	Sedang	Digunakan
10	0,293	Rendah	0,455128205	Sedang	0,179487179	Sangat Rendah	Tidak Digunakan
11	0,581	Sedang	0,403846154	Sedang	0,58974359	Sedang	Digunakan
12	0,567	Sedang	0,448717949	Sedang	0,525641026	Sedang	Digunakan
13	0,227	Rendah	0,615384615	Sedang	0,256410256	Rendah	Tidak Digunakan
14	0,499	Sedang	0,451923077	Sedang	0,480769231	Sedang	Digunakan
15	0,571	Sedang	0,375	Sukar	0,506410256	Sedang	Digunakan
16	0,271	Rendah	0,381410256	Sukar	0,224358974	Rendah	Tidak Digunakan
17	0,532	Sudang	0,320512821	Sukar	0,41025641	Sedang	Tidak Digunakan
18	0,524	Sedang	0,33974359	Sukar	0,397435897	Rendah	Digunakan
19	0,354	Rendah	0,333333333	Sukar	0,230769231	Rendah	Tidak Digunakan
20	0,73	Tinggi	0,451923077	Sedang	0,711538462	Sangat Tinggi	Digunakan
21	0,088	Sangat Rendah	0,657051282	Sedang	0,173076923	Sangat Rendah	Tidak Digunakan
22	0,391	Rendah	0,442307692	Sedang	0,397435897	Rendah	Tidak Digunakan
23	0,557	Sedang	0,352564103	Sukar	0,41025641	Sedang	Digunakan
24	0,466	Sedang	0,362179487	Sukar	0,352564103	Rendah	Digunakan
25	0,435	Sedang	0,564102564	Mudah	0,320512821	Rendah	Digunakan

**Lampiran 3.1** Contoh RPP Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****(PERTEMUAN I)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Ubud
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/Genap
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Sub Materi	: Karakteristik Gelombang Bunyi dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 × 45 menit)

---

**A. KOMPETENSI INTI**

KI 1 :	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 :	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menerapkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 :	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural 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, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR CAPAIAN KOMPETENSI**

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 ke hadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya.
		1.1.2	Menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
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 tanggung jawab dan bekerjasama, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi mengenai fenomena gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
		2.1.2	Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1	Menyelidiki karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi
		3.10.2	Mengemukakan jenis-jenis bunyi berdasarkan frekuensinya
		3.10.3	Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1	Menyiapkan hipotesis, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan serta presentasi tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator	Tujuan Pembelajaran		Kognitif
1.1.1	1.1.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Group Investigation</i> siswa mampu menunjukkan sikap kagum akan kebesaran Tuhan yang telah menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya	-
1.1.2	1.1.2.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Group Investigation</i> siswa mampu menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.	-
2.1.1	2.1.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Group Investigation</i> siswa mampu menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan bertanggung jawab melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-
2.1.2	2.1.2.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Group Investigation</i> siswa mampu menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil inestigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-
3.10.1	3.10.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Investigation</i> siswa mampu menyelidiki karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi menurut ilmu fisika	C3
3.10.2	3.10.2.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Investigation</i> siswa mampu mengemukakan jenis-jenis gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya.	C3
3.10.3	3.10.3.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Investigation</i> siswa mampu menganalisis cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat.	C4
4.10.1	4.10.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Investigation</i> siswa mampu Menyiapkan hipotesis, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan serta presentasi tentang karakteristik,	-

		sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.	
--	--	---	--

#### D. Materi Pembelajaran

<b><u>Fakta</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika batu dijatuhkan ke kolam, maka akan terlihat pola lingkaran</li> <li>• Kita dapat mendengar bunyi ketika ada getaran yang merambat ke telinga kita</li> <li>• Bunyi berasal dari sumber bunyi yang bergetar</li> </ul>
<b><u>Koseptual</u></b>	Gelombang Bunyi
<b><u>Prinsip/ Hukum</u></b>	<p><b>Gelombang Bunyi</b></p> <p>Bunyi adalah salah satu gelombang, yaitu gelombang longitudinal. Dalam perambatannya gelombang bunyi berbentuk rapatan dan renggangan yang dibentuk oleh partikel-partikel perantara bunyi. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam ruang hampa udara karena dalam ruang hampa udara tidak ada partikel-partikel udara.</p> <p>Bunyi sebagai gelombang mempunyai sifat-sifat sama dengan sifat dari gelombang yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat dipantulkan (<i>refleksi</i>)</li> <li>Dapat dibiaskan (<i>refaksi</i>)</li> <li>Dapat dipadukan (<i>interferensi</i>)</li> <li>Dapat dilenturkan (<i>difraksi</i>)</li> </ol> <p>Memahami, hubungan antara frekuensi, cepat rambat, dan panjang gelombang seperti pada gambar gelombang pada slinky.</p> <p style="text-align: center;"><i>Gelombang Logitudinal</i></p> <p>Bila waktu yang diperlukan merambat satu gelombang (<math>\lambda</math>) disebut periode (<math>T</math>) dan cepat rambat gelombang bunyi (<math>v</math>), maka:</p> $v = \frac{\lambda}{T}$ <p>Karena <math>T = \frac{1}{f}</math> atau <math>f = \frac{1}{T}</math> maka:</p> $v = f \cdot \lambda$

### 1. Sumber Bunyi

Getaran yang berhasil dari benda-benda yang bergetar, sampai ke telinga kita pada umumnya melalui udara dalam bentuk gelombang. Karena gelombang yang dapat berada di udara hanya gelombang *longitudinal*, maka bunyi merambat melalui udara selaludalam bentuk *gelombang longitudinal*.

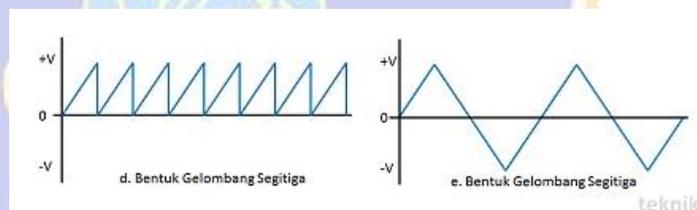
Dari berbagai percobaan sederhana sudah dapat dikatakan, bahwa sumber bunyi adalah semua benda yang bergetar dan menghasilkan suara merambat melalui medium atau zat perantara sampai ketelinga.

Ada tiga aspek dari bunyi sebagai berikut :

- Bunyi dihasilkan oleh suatu sumber seperti gelombang yang lain, sumber bunyi adalah benda yang bergetar.
- Energi dipindahkan dari sumber bunyi dalam bentuk gelombang longitudinal.
- Bunyi dideteksi (dikenal) oleh telinga atau suatu instrumen cepat rambat gelombang bunyi di udara dipengaruhi oleh suhu dan massa jenis zat.

### 2. Pelayangan Gelombang Bunyi

*Interferensi Gelombang bunyi* dapat terjadi bila ada dua buah sumber bunyi atau lebih. Dua buah sumber bunyi yang mempunyai perbedaan frekuensi yang kecil dapat menghasilkan pelayangan bunyi.



Pelayangan adalah nada bunyi yang terdengar keras dan lemah yang saling bergantian secara periodic. Frekuensi pelayangan dapat ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$f_{\text{pelayangan}} = f_{\text{tinggi}} - f_{\text{rendah}}$$

### 3. Infrasonik dan Ultrasonik

Getaran yang dapat didengar oleh telinga manusia normal berkisar pada frekuensi: 20 Hertz sampai dengan 20.000 Hertz. Getaran dengan frekuensi di bawah 20 Hertz atau di atas 20.000 Hertz tidak dapat didengar oleh telinga manusia pada umumnya, dan disebut dengan:

- Getaran infrasonik bila dengan frekuensi dibawah 20 HZ dan yang mampu mendengar frekuensi tersebut adalah anjing dan lain-lain.
- Getaran ultrasonik bila getaran dengan frekuensi diatas 20.000 Hz dan yang mampu mendengar frekuensi tersebut adalah kelelawar dan lain-lain.

Adapun kegunaan gelombang ultrasonik adalah sebagai berikut:

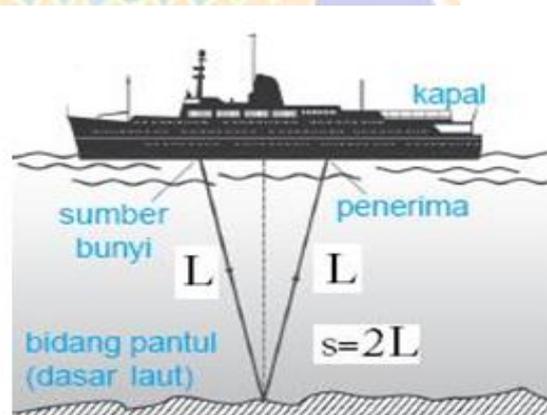
**a. Kelelawar**

Gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh kelelawar mengetahui jarak suatu benda terhadap dirinya berdasarkan selang waktu yang diperlukan oleh gelombang Pancar atau kembali ke kelelawar. Itulah sebabnya kelelawar yang terbang malam tidak pernah menabrak benda-benda yang ada di sekitarnya.

**b. Mengukur kedalaman laut atau kedalaman gua**

Teknik pantulan pulsa ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mengukur kedalaman laut di bawah kapal. pulsa ultrasonik dipancarkan dan pantulan pulsa ultrasonik diterima oleh alat atau instrumen yang disebut fathometer.

Ketika pulsa ultrasonik yang dipancarkan oleh fathometer mengenai dasar laut, maka pulsa ultrasonik dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer seperti gambar



Dengan mengukur atau mencatat selang waktu antara saat pulsa dikirim dan saat pulsa pantul diterima, maka kedalaman air di bawah kapal dapat dihitung

Jarak yang ditempuh pulsa ultrasonik dapat dihitung dengan rumus jarak sebagai berikut:

$$s = v \cdot t$$

Pulsa pulsa ultrasonik menempuh jarak pergi-pulang, maka kedalaman air:

$$h = \frac{s}{2}$$

$$h = \frac{v \cdot t}{2}$$

$$h = \frac{1}{2} v \cdot t$$

Dengan cara yang sama untuk mengukur kedalaman laut, gua juga dapat dihitung yaitu dengan memancarkan pulsa ultrasonik dari fathometer sehingga mengenai bagian yang paling dalam gua. Pulsa ultrasonik kemudian dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer.

#### c. Mendeteksi Kerusakan Logam

Selain dimanfaatkan untuk mengetahui kedalaman laut gua, gelombang ultrasonic juga bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan logam yang berada di dalam tanah, misalnya pipa air dan lain-lain.

#### d. Penggunaan dalam Bidang Kedokteran

Pemeriksaan untuk melihat bagian dalam tubuh manusia dengan menggunakan pulsa-pulsa ultrasonik dinamakan USG (*ultrasonografi*).

Dalam tubuh manusia, pulsa-pulsa ultrasonic dipantulkan oleh jaringan-jaringan, tulang-tulang dan cairan tubuh dengan massa jenis yang berbeda. Memantulkan pulsa-pulsa ultrasonik yang dipancarkan dapat menghasilkan gambar-gambar bagian tubuh yang dijumpai oleh pulsa-pulsa ultrasonik pada layar *Osiloskop*.

### 4. Tinggi Nada

Frekuensi gelombang adalah banyaknya getaran yang dihasilkan dalam selang waktu satu sekon oleh suatu partikel pada gelombang.

Tinggi dan rendahnya suatu nada bergantung pada frekuensi nada tersebut, artinya semakin tinggi frekuensi semakin tinggi suatu bunyi semakin tinggi nada bunyinya atau sebaliknya semakin rendah frekuensi suatu bunyi semakin rendah bunyinya.

Seorang ilmuwan Perancis bernama Marsenne menyelidiki hubungan panjang senar, penampang senar, Tegangan senar dan massa jenis senar terhadap

	<p>tinggi nada yang dihasilkan dengan menggunakan alat yang disebut Sonometer seperti pada gambar.</p> <p><b>5. Kuat Bunyi (Keras Bunyi)</b></p> <p>Suara orang yang berteriak lebih kuat daripada suara orang yang berbisik, demikian pula dengan bunyi ledakan bom pasti lebih kuat daripada bunyi ledakan petasan. Dengan demikian berarti ada bunyi yang kuat dan ada juga bunyi yang lemah. Istilah lain untuk kata kuat dalam bunyi adalah nyaring, di mana kuat bunyi bergantung pada amplitudo getaran sumber bunyi. Semakin besar amplitudo sumber getaran maka kuat bunyi yang dihasilkan juga semakin besar.</p> <p><b>6. Cepat rambat bunyi</b></p> <p>Bunyi longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, cair atau gas. cepat rambat tergantung pada sifat-sifat medium rambat. pada umumnya cepat rambat bunyi dalam medium padat lebih besar daripada dalam medium cair maupun gas.</p> <p>a. Cepat rambat bunyi dalam zat padat</p> <p>Cepat tergantung pada modulus Young dan massa jenis zat padat.</p> $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ <p>b. Cepat rambat bunyi dalam zat cair</p> <p>Cepat rambat bunyi dalam zat cair tergantung pada modulus Bulk dan massa jenis zat cair.</p> $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ <p>c. Cepat rambat bunyi dalam gas</p> <p>Cepat rambat bunyi dalam gas tergantung pada suhu dan jenis gas.</p> $v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$
<b>Metakognitif</b>	Siswa membangun pengetahuan sendiri dengan menghubungkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari ke konsep usaha

### E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *E-Learning* berbasis *Group Investigation*
3. Metode : Demonstrasi, observasi, studi pustaka, diskusi, dan presentasi

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

1. Media : Video animasi, PPT, Edmodo, Zoom
2. Alat dan Bahan : -
3. Sumber Belajar :
  - a. Surya, Y. (2003). *Fisika itu mudah*. Jakarta. PT Bina Sumber Daya Mipa
  - b. Maharani, N K. I. 2013. *Buku Pintar Belajar Fisika SMA/MA Kelas X-B*. MGMP Fisika : Sagufindo Kinarya

### G. Penilaian

Aspek	Teknik	Instrumen
Pengetahuan	Tes tertulis	Format penilaian tes uraian (soal dan penskoran)
Keterampilan	Merancang Presentasi dan Melaksanakan Presentasi	Format pengamatan kinerja keterampilan (pelaksanaan, menyimpulkan hasil diskusi, presentasi hasil diskusi, menyerahkan hasil diskusi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan)
Sikap	Observasi	Format pengamatan sikap (kejujuran data/dokumen, disiplin waktu, tanggungjawab)

\*Bahan ajar dan Instrumen penilaian terlampir

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberikan salam pembuka sebelum memulai pelajaran dalam aplikasi Edmodo secara daring.			±10 Menit
	2. Guru mengajak siswa untuk berdoa dan merenung sebagai rasa kagum dan syukur kepada Tuhan yang	<b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan	<b>Penguatan Pendidikan Karakter :</b> Nilai karakter Kagum	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	telah menciptakan alam semesta yang indah ini.		Syukur dan Ingin tahu	
	3. Guru melakukan absensi secara daring melalui aplikasi Edmodo dengan cara siswa berkomentar di kolom komentar.			
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai secara daring melalui aplikasi Edmodo.			
	5. Guru memberikan apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Saat kita berada di dalam gua dan berteriak maka kita akan merima pantulan suara yang sama kenapa demikian?</i></li> <li>b. <i>Kenapa bunyi bisung didalam kelas bisa terdengar hingga keluar kelas, mengapa demikian?</i></li> </ul>	<b>Pendekatan:</b> Mengamati	<b>High Order Thinking Skills:</b> Menganalisis	
	6. Siswa mengemukakan pendapat melalui daring dalam aplikasi Edmodo dalam kolom komentar terkait pertanyaan yang diberikan.	<b>Pendekatan:</b> Menalar	<b>4C:</b> Berpikir kritis	
	7. Guru mengingatkan kembali secara daring melalui aplikasi Edmodo topik pembelajaran yang terkait, yaitu Karakteristik gelombang bunyi dan cepat rambat gelombang bunyi.			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Tahap 1 (Grouping)</b>			
	1. Siswa membentuk 6 kelompok secara daring melalui aplikasi Edmodo. Setiap kelompok terdiri dari 5-6 siswa.			±10 Menit
	2. Seluruh siswa diminta untuk mengamati video demonstrasi yang diberikan oleh guru secara daring melalui aplikasi Edmodo.	<b>Penilaian sikap:</b> Rasa ingin tahu, dan sikap kritis	<b>Literasi :</b> Literasi dini	
	3. Siswa dan guru mengamati hasil demonstrasi (Mengamati).	<b>Pendekatan :</b> Mengamati		
	4. Siswa mengajukan pertanyaan secara daring melalui aplikasi Edmodo berdasarkan hasil demonstrasi tersebut (Menanya).			
	5. Siswa dan guru memilih pertanyaan yang menarik dan relevan untuk dibuktikan.			
	6. Guru melakukan observasi penilaian sikap.			
	<b>Tahap 2 (Planing)</b>			
	1. Guru mengirimkan LKS secara daring masing-masing kelompok ke aplikasi Edmodo			±10 Menit
2. Siswa merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang ada di LKS secara daring melalui kelompok kecil di aplikasi Edmodo maupun WhatsApp	<b>Pendekatan :</b> Mengasosiasi	<b>4C:</b> Berpikir kritis		

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	3. Siswa merencanakan cara menjawab hipotesis secara daring		<b>High Order Thinking Skills:</b> Menganalisis	
	4. Siswa melakukan pembagian tugas untuk anggota kelompok masing-masing secara daring melalui aplikasi Edmodo maupun WhatsApp (mengkomunikasikan).		<b>Penguatan Pendidikan Karakter:</b> Gotong royong	
	5. Guru melakukan observasi penilaian sikap secara daring melalui diskusi kelompok kecil di aplikasi Edmodo.	<b>Penilaian sikap</b> Rasa ingin tahu, sikap kritis, bekerjasama, dan tanggung jawab.		
<b>Tahap 3 (Investigating)</b>				
	1. Siswa melakukan investigasi dan mengumpulkan data dari mencari sumber-sumber terkait secara daring untuk membuktikan hipotesis	<b>Pendekatan:</b> Mengamati	<b>Literasi:</b> Literasi perpustakaan	±25 Menit
	2. Siswa menganalisis hasil investigasi yang diperoleh dan berdiskusi dalam kelompoknya secara daring dan guru mengawasi diskusi kelompok secara dari.	<b>Pendekatan:</b> Menalar	<b>4C:</b> Berpikir kritis  <b>High Order Thinking Skills:</b> Menganalisis	
<b>Tahap 4 (Organising)</b>				
	1. Anggota kelompok menulis laporan, merencanakan presentasi laporan, penentuan penyaji, moderator, dan notulis	<b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan	<b>Penguatan Pendidikan Karakter:</b> Nilai karakter gotong royong	±15 Menit
<b>Tahap 5 (Presenting)</b>				

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	1. Salah satu kelompok menyajikan hasil analisis data dengan mengunggah video hasil presentasi melalui aplikasi edmodo, sedangkan kelompok lain mengamati, mengevaluasi, mengklarifikasi, mengajukan pertanyaan atau tanggapan yang relevan dengan materi yang dipresentasikan dengan berkomentar melalui kolom komentar.	<b>Pendekatan: Mengkomunikasikan</b>	<b>Literasi:</b> Literasi teknologi  <b>4C:</b> Komunikasi	±10 Menit
	2. Guru melakukan klarifikasi dan penguatan kembali konsep berdasarkan hasil diskusi kelompok secara dari yang dipresentasikan melalui aplikasi Edmodo	<b>High Order thinking Skills :</b> Mengevaluasi		
<b>Tahap 6 (Evaluating)</b>				
	1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran secara daring melalui aplikasi Edmodo.			±10 Menit
<b>Penutup</b>	1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti secara daring melalui aplikasi Edmodo	<b>Pendekatan:</b> Menanya	<b>4C:</b> Komunikasi	
	2. Guru memberikan salam penutup untuk			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau <i>Outcomes</i>	Alokasi Waktu
	mengakhiri proses pembelajaran dari melalui aplikasi Edmodo			



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

**Mata Pelajaran** : Fisika

**Kelas** : XI/II

**Materi** : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian *)			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
...							
N							

**Keterangan :**

- Skor maksimal :  $3 \times 4 = 12$
- $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
- Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN SIKAP SEPIRITUAL

No	Kreteria Penilaian	Skor	Rubrik
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakuka
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
4	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

**PENILAIAN SIKAP ILMIAH SISWA**  
**SMA NEGERI 1 UBUD**  
**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas : XI/II**

**Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya**

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian									Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
...													
N													

**Keterangan :**

1. Skor maksimal :  $9 \times 4 = 36$
2.  $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN SIKAP ILMIAH

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 bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
4	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
5	Teliti	4	Selalu nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		1	Tidak pernah nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
6	Jujur	4	Selalu menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		3	Sering menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur

		2	Kadang-kadang menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
7	Toleransi	4	Selalu menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		3	Sering menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		2	Jarang menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		1	Tidak pernah menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
8	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
9	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti

**PENILAIAN KETERAMPILAN**  
**SMA NEGERI 1 UBUD**  
**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas : XI/II**

**Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya**

No	Nama Siswa	Kinerja Presentasi		Skor	Nilai	Predikat
		Visualisasi	Konten			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
...						
N						

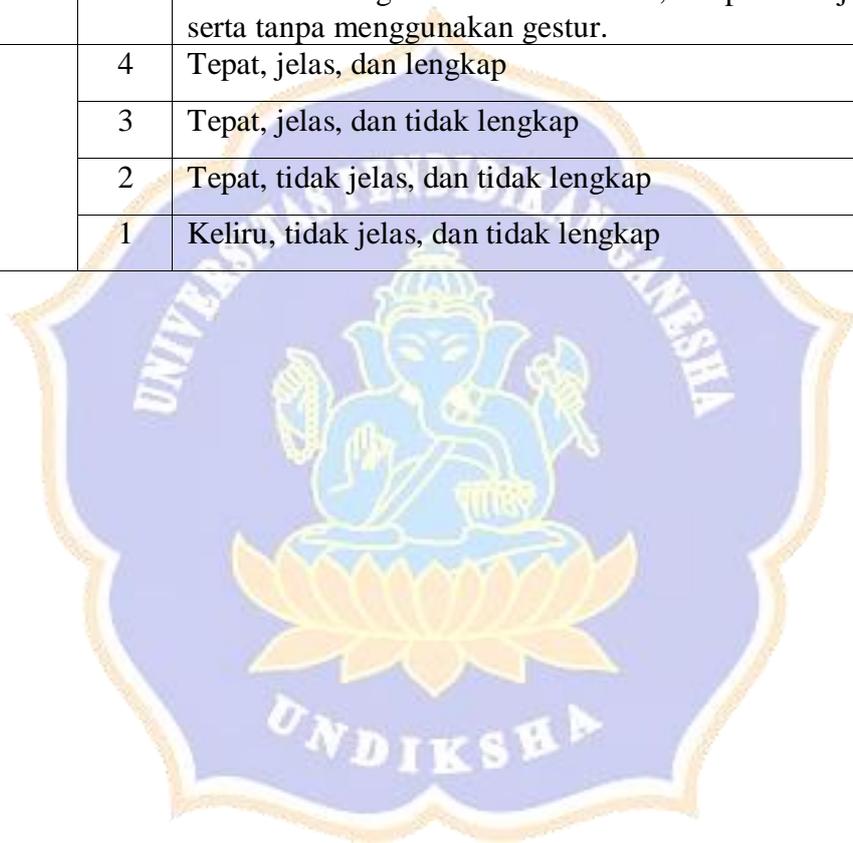
**Keterangan :**

1. Skor maksimal :  $2 \times 4 = 8$
2.  $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

NO	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Visualisasi	4	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, serta menggunakan gestur.
		3	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, tanpa menggunakan gestur.
		2	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta menggunakan gestur.
		1	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta tanpa menggunakan gestur.
2	Konten	4	Tepat, jelas, dan lengkap
		3	Tepat, jelas, dan tidak lengkap
		2	Tepat, tidak jelas, dan tidak lengkap
		1	Keliru, tidak jelas, dan tidak lengkap



<h1>01</h1>	<b>Lembar Kerja Siswa (LKS)</b>
	<b>Mata Pelajaran</b> : Fisika <b>Sub Bahasan</b> : Sifat-sifat dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi <b>Alokasi Waktu</b> : 25 menit <b>Kelas/Semester</b> : XI/Genap

**PETUNJUK**

1. Bentuk kelompok dengan anggota 5-6 orang secara heterogen agar kelompok seimbang.
2. Diskusikan LKS di bawah bersama anggota kelompokmu, agar semua soal dapat terselesaikan tepat waktu, maka semua anggota kelompok harus ikut berpartisipasi dalam menjawab soal. Kemudian tulis hasil diskusimu pada kertas kosong yang sudah disediakan.
3. Setelah diskusi kelompok berakhir, akan diundi kelompok mana yang akan presentasi (semua anggota kelompok harus mendapat giliran bicara), sedangkan kelompok yang lain bertugas menjadi pendebat (bertanya, menyanggah, atau menambahkan).
4. Penilaian terletak pada keaktifan (bertanya, menanggapi), ketekunan (berusaha menjawab semua soal sampai dapat jawaban), kedisiplinan (tepat waktu, serius), kritis, dan bertanggungjawab.

**Anggota Kelompok**

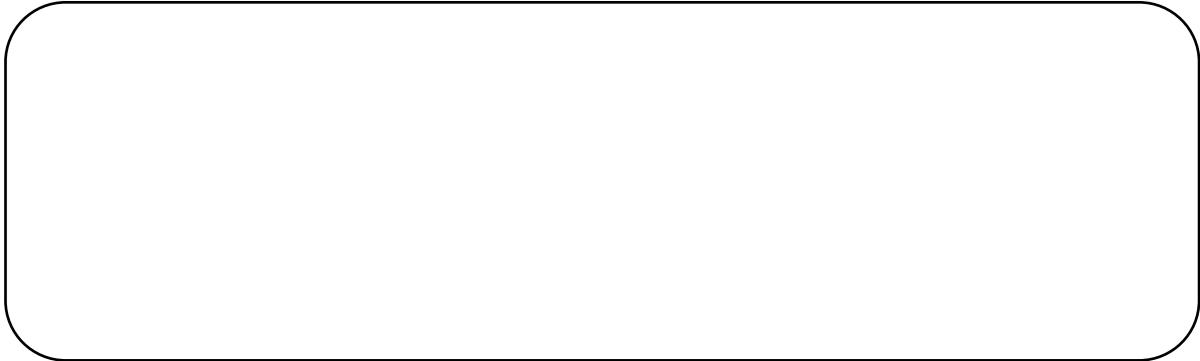
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**PERTANYAAN**

1. Ayu dan Cantika baru pulang sekolah namun sebelum mereka pulang terjadi hujan lebat, di mana menyebabkan mereka tertahan untuk berteduh di sekolah sampai hujan reda. Tiba-tiba dalam keadaan hujan lebat ini munculah peristiwa gemuruh dan kilap petir yang menyebabkan siswa-siswa yang masih berada di sekolah untuk berteduh berteriak histeris. Jika diperhatikan saat terjadinya peristiwa tersebut dapat diamati suatu kejadian bawah,

kejadian antara gemuruh dan kilap petir yang hampir terjadi bersamaan ini. Peristiwa manakah yang akan terjadi terlebih dahulu antara gemuruh atau kilap? Mengapa bisa demikian coba jelaskan!

**Hipotesis :**



**Hasil Investigasi :**



2. Fenomena yang terjadi di alam semesta ini sangatlah banyak, diantaranya fenomena yang terjadi di ruang angkasa seperti tabrakan antara meteor dengan ledakan yang sangat besar. Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila seorang pengamat berada di ruang angkasa mereka yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meteor yang dilihat. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

**Hipotesis :**



**Hasil Investigasi :**

3. Suatu hari, Risa berenang di kolam renang di rumahnya. Saat menyelam Risa menemukan dua buah batu yang massanya masing-masing 5 gram. Risa mengambil kedua batu tersebut kemudian menggesekkannya di dalam air, sehingga ia mampu mendengar suara gesekan kedua batu tersebut. Bila diketahui massa jenis air kolam Risa adalah  $10^3 \text{ kg/m}^3$  dan modulus Bulk sebesar  $2,16 \times \frac{10^9 \text{ N}}{\text{m}^2}$ , bisakah suara Risa mendengar dengan keras batu tersebut di laut?

**Hipotesis :**

**Hasil Investigasi :**

4. Sebuah kapal laut yang sedang mencari harta karun dalam laut memancarkan gelombang sonar ke dalam laut dengan cepat rambat bunyi dalam laut sebesar  $1400\text{m/s}$ . Jika gelombang tersebut ditangkap kembali oleh alat penerima gelombang setelah 2 sekon, beranikah mereka menyelam ke dalam air?

**Hipotesis :**

**Hasil Investigasi :**

5. Ruang kelas Justin bersebelahan dengan kolam ikan sekolah. Kebetulan pada saat itu hujan gerimis sedang turun. Justin melihat dari jendela kelasnya ke arah kolam. Ia melihat rintik-rintik hujan tersebut membentuk pola lingkaran pada air kolam. Dengan demikian Justin kurang memperhatikan guru yang sedang menjelaskan didepan kelas. Melihat Justin yang tidak memperhatikan pelajaran, guru memukul meja dengan penggaris dan membuat Justin terkejut. Jika penggaris tersebut memiliki massa 500 gram dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi berturut-turut adalah 60 cm, 5 cm, 1 cm dan bila modulus young penggaris besi tersebut  $2 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ . Berapakah cepat rambat gelombang bunyi penggaris tersebut.

**Hipotesis :**

*Hasil Investigasi :*



## RUBRIK PENILAIAN LKS

### Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

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

### Model Hitungan

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

$$\text{Nilai LKS} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

## KUNCI JAWABAN LKS

No	Jawaban
1.	Hal ini karena kilat merupakan gelombang cahaya dengan cepat rambat gelombang $3 \times 10^8 m/s$ , sedangkan gemuruh merupakan gelombang bunyi dengan cepat rambat gelombangnya $340 m/s$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa yang muncul dalam venomena gemuruh dan kilap adalah kilap itu tersendiri karena dilihat dari cepat rambat gelombang yang dimiliki yaitu $3 \times 10^8 m/s$ .
2.	Peristiwa ini terjadi dikarenakan gelombang bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium perantara (ruang hampa). Maka dari itu ledakan yang terjadi diluar angkasa antara tabrakan dua meteor tidak terdengar oleh pengamat, karena tidak terdapat medium untuk merambat, lain halnya dengan di bumi yang memiliki medium perantara berupa udara sehingga bunyi dapat merambat. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa udara karena tidak adanya partikel-partikel udara sebagai perantara merambatnya sebuah gelombang bunyi.
3.	<p>Diketahui :</p> $\rho = 10^3 kg/m^3$ $B = 2,16 \times 10^9 N/m^2$ <p>Ditanya:</p> $v = \dots\dots\dots?$ <p>Jawaban:</p> $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ $v = \sqrt{\frac{2,16 \times 10^9 N/m^2}{1.000 kg/m^3}}$ $v = \sqrt{0,002 \times 10^9 m/s}$ $v = \sqrt{2 \times 10^6 m/s}$ $v = 1,41 \times 10^3 m/s$
4.	<p>Diketahui :</p> $v = 1400 m/s$ $t = 2s$ <p>Ditanya :</p> $s = \dots\dots\dots?$ <p>Jawaban:</p> $s = \frac{v \cdot t}{2}$ $s = \frac{(1400 m/s)(2s)}{2}$ $s = 1400m$
5.	<p>Diketahui :</p> $m = 500 gram$ $p = 60 cm$ $l = 5 cm$ $t = 1 cm$

$$E = 2 \times 10^{10} \text{ N/m}^2.$$

Ditanya :  $v_{\text{padat}} = \dots\dots\dots?$

Jawaban :

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

$$V = p \times l \times t$$

$$V = 60 \times 5 \times 1$$

$$V = 300 \text{ cm}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{500}{300}$$

$$\rho = 1,7 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho = 0,17 \text{ kg/m}^3$$

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 10^{10} \text{ N/m}^2}{0,17 \text{ kg/m}^3}}$$

$$v = \sqrt{1,18}$$

$$v = 1,08 \text{ m/s}$$

<h1>01</h1>	<h2>KUIS</h2>	
	<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
	<b>Sub Bahasan</b>	<b>: Sifat-sifat dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi</b>
	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 10 menit</b>
	<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI/Genap</b>

**PETUNJUK**

15. Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
16. Tulislah identitas peserta secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kanan atas.
17. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas ruangan.
18. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
19. Seluruh peserta tidak diperkenankan untuk merobek atau mecoret lembar soal yang diberikan.
20. Kerjakan soal secara mandiri.

**PERTANYAAN**

1. Adi dan Rio sangat senang bermain dengan “telepon” buatan sendiri dengan mengaitkan tali ke dua dasar cangkir kertas. Ketika tali direntangkan dan Adi berada sisi yang pertama sedangkan Rio berada pada sisi kedua kemudian mereka berbicara ke suatu cangkir, suaranya dapat didengar di cangkir yang lain. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi di mana gelombang bunyi merambat dari satu cangkir ke cangkir yang lainnya? Jelaskan!

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Diki adalah seorang pelaut. Pada suatu hari Diki berangkat melaut bersama kelompoknya. Kemudian pada suatu ketika kapal yang dikendarai Diki dipukul olehnya dibagai sisi perahunya persis di bawahnya pada waktu

2,0 s kemudian. Berapa kedalaman samudra di tempat itu? (Anggap  $T = 20^{\circ}\text{C}$  dan  $v_{\text{bunyi}} = 343 \text{ m/s}$ )

**Jawab:**

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



## RUBRIK PENILAIAN KUIS

### Model Ardumentasi atau Hubungan Antar Kosep

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

### Model Hitungan

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

$$\text{Nilai LKS} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

## KUNCI JAWABAN KUIS

No	Jawaban
1.	<p>Gelombang bunyi termasuk <b>gelombang mekanik</b>. <b>Gelombang mekanik</b> adalah gelombang yang membutuhkan medium untuk rambatannya. Medium rambatannya dapat berupa <b>zat cair, zat padat, dan udara</b>. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam <b>ruang hampa udara</b>. Hal ini disebabkan karena kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat padat lebih cepat dibandingkan di dalam gas atau udara. Dalam peristiwa ini ketika tali direntangkan dan seorang anak berbicara ke suatu cangkir, suaranya dapat didengar di cangkir yang lain karena gelombang bunyi merambat melalui medium rambat berupa zat padat yaitu tali yang digunakan sebagai penghubung. Makadari itu</p>
2.	<p>Diketahui:  <math>v_{bunyi} = 343 \text{ m/s}</math>  <math>t = 2,0 \text{ s}</math></p> <p>Ditanya : <math>h = \dots\dots\dots?</math></p> <p>Jawaban :</p> $h = \frac{1}{2} v \cdot t$ $h = \frac{1}{2} 343 \cdot 2,0$ $h = \frac{1}{2} \cdot 686$ $h = 343 \text{ meter}$ <p>Jadi kedalaman samudra ditempat kapal itu berlayar adalah <b>343 meter</b></p>

### Lampiran 3.2 Contoh RPP Kelas Kontrol

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

##### (PERTEMUAN I)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Ubud
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/Genap
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Sub Materi	: Karakteristik Gelombang Bunyi dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 × 45 menit)

#### A. KOMPETENSI INTI

KI 1 :	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 :	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menerapkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 :	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural 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, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR CAPAIAN KOPETENSI

Kompetensi Dasar		Indikator	
1.1	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan	1.1.1	Menunjukkan sikap kagum ke hadapan Tuhan yang

	mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.		menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya.
		1.1.2	Menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
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 tanggung jawab dan bekerjasama, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi mengenai fenomena gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1	Mengemukakan karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi
		3.10.2	Menyelidiki jenis-jenis bunyi berdasarkan frekuensinya
		3.10.3	Menentukan cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1	Menyajikan LKS, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.

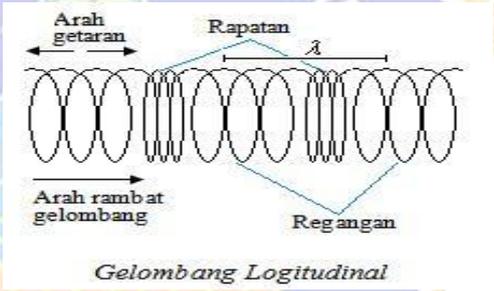
### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator	Tujuan Pembelajaran		Kognitif
1.1.1	1.1.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menunjukkan sikap kagum akan kebesaran Tuhan yang telah menciptakan	-

		alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya	
1.1.2	1.1.2.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.	-
2.1.1	2.1.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan bertanggung jawab melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-
2.1.2	2.1.2.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-
3.10.1	3.10.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu mengemukakan karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi menurut ilmu fisika	C3
3.10.2	3.10.2.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menyelidiki jenis-jenis gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya.	C3
3.10.3	3.10.3.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menentukan cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat.	C3
4.10.1	4.10.1.1	Dengan model <i>E-Learning</i> berbasis <i>Direct Instruction</i> siswa mampu menyajikan LKS, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.	-

#### D. Materi Pembelajaran

<b>Fakta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika batu dijatuhkan ke kolam, maka akan terlihat pola lingkaran</li> </ul>
--------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kita dapat mendengar bunyi ketika ada getaran yang merambat ke telinga kita</li> <li>• Bunyi berasal dari sumber bunyi yang bergetar</li> </ul>
<b><u>Konseptual</u></b>	Gelombang Bunyi
<b><u>Prinsip/ Hukum</u></b>	<p><b>Gelombang Bunyi</b></p> <p>Bunyi adalah salah satu gelombang, yaitu gelombang longitudinal. Dalam perambatannya gelombang bunyi berbentuk rapatan dan renggangan yang dibentuk oleh partikel-partikel perantara bunyi. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam ruang hampa udara karena dalam ruang hampa udara tidak ada partikel-partikel udara.</p> <p>Bunyi sebagai gelombang mempunyai sifat-sifat sama dengan sifat dari gelombang yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat dipantulkan (<i>refleksi</i>)</li> <li>Dapat dibiaskan (<i>refaksi</i>)</li> <li>Dapat dipadukan (<i>interferensi</i>)</li> <li>Dapat dilenturkan (<i>difraksi</i>)</li> </ol> <p>Memahami, hubungan antara frekuensi, cepat rambat, dan panjang gelombang seperti pada gambar gelombang pada slinky.</p>  <p>Bila waktu yang diperlukan merambat satu gelombang (<math>\lambda</math>) disebut periode (<math>T</math>) dan cepat rambat gelombang bunyi (<math>v</math>), maka:</p> $v = \frac{\lambda}{T}$ <p>Karena <math>T = \frac{1}{f}</math> atau <math>f = \frac{1}{T}</math> maka:</p> $v = f \cdot \lambda$ <p><b>7. Sumber Bunyi</b></p> <p>Getaran yang berhasil dari benda-benda yang bergetar, sampai ke telinga kita pada umumnya melalui udara dalam bentuk gelombang. Karena gelombang yang dapat berada di udara hanya gelombang <i>longitudinal</i>, maka bunyi merambat melalui udara selaludalam bentuk <i>gelombang longitudinal</i>.</p>

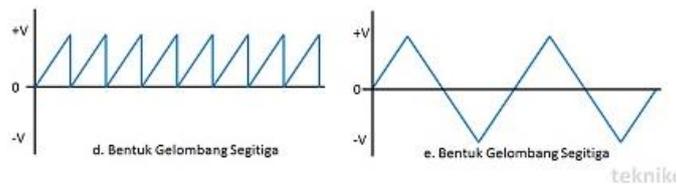
Dari berbagai percobaan sederhana sudah dapat dikatakan, bahwa sumber bunyi adalah semua benda yang bergetar dan menghasilkan suara merambat melalui medium atau zat perantara sampai ketelinga.

Ada tiga aspek dari bunyi sebagai berikut :

- d. Bunyi dihasilkan oleh suatu sumber seperti gelombang yang lain, sumber bunyi adalah benda yang bergetar.
- e. Energi dipindahkan dari sumber bunyi dalam bentuk gelombang longitudinal.
- f. Bunyi dideteksi (dikenal) oleh telinga atau suatu instrumen cepat rambat gelombang bunyi di udara dipengaruhi oleh suhu dan massa jenis zat.

### 8. Pelayangan Gelombang Bunyi

*Interferensi Gelombang bunyi* dapat terjadi bila ada dua buah sumber bunyi atau lebih. Dua buah sumber bunyi yang mempunyai perbedaan frekuensi yang kecil dapat menghasilkan pelayangan bunyi.



Pelayangan adalah nada bunyi yang terdengar keras dan lemah yang saling bergantian secara periodik. Frekuensi pelayangan dapat ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$f_{\text{pelayangan}} = f_{\text{tinggi}} - f_{\text{rendah}}$$

### 9. Infrasonik dan Ultrasonik

Getaran yang dapat didengar oleh telinga manusia normal berkisar pada frekuensi: 20 Hertz sampai dengan 20.000 Hertz. Getaran dengan frekuensi di bawah 20 Hertz atau di atas 20.000 Hertz tidak dapat didengar oleh telinga manusia pada umumnya, dan disebut dengan:

- Getaran infrasonik bila dengan frekuensi dibawah 20 HZ dan yang mampu mendengar frekuensi tersebut adalah anjing dan lain-lain.
- Getaran ultrasonik bila getaran dengan frekuensi diatas 20.000 Hz dan yang mampu mendengar frekuensi tersebut adalah kelelawar dan lain-lain.

Adapun kegunaan gelombang ultrasonik adalah sebagai berikut:

**e. Kelelawar**

Gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh kelelawar mengetahui jarak suatu benda terhadap dirinya berdasarkan selang waktu yang diperlukan oleh gelombang Pancar atau kembali ke kelelawar. Itulah sebabnya kelelawar yang terbang malam tidak pernah menabrak benda-benda yang ada di sekitarnya.

**f. Mengukur kedalaman laut atau kedalaman gua**

Teknik pantulan pulsa ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mengukur kedalaman laut di bawah kapal. pulsa ultrasonik dipancarkan dan pantulan pulsa ultrasonik diterima oleh alat atau instrumen yang disebut fathometer.

Ketika pulsa ultrasonik yang dipancarkan oleh fathometer mengenai dasar laut, maka pulsa ultrasonik dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer seperti gambar



Dengan mengukur atau mencatat selang waktu antara saat pulsa dikirim dan saat pulsa pantul diterima, maka kedalaman air di bawah kapal dapat dihitung

Jarak yang ditempuh pulsa ultrasonik dapat dihitung dengan rumus jarak sebagai berikut:

$$s = v \cdot t$$

Pulsa pulsa ultrasonik menempuh jarak pergi-pulang, maka kedalaman air:

$$h = \frac{s}{2}$$

$$h = \frac{v \cdot t}{2}$$

$$h = \frac{1}{2} v \cdot t$$

Dengan cara yang sama untuk mengukur kedalaman laut, gua juga dapat dihitung yaitu dengan memancarkan pulsa ultrasonik dari fathometer sehingga mengenai bagian yang paling dalam gua. Pulsa ultrasonik kemudian dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer.

**g. Mendeteksi Kerusakan Logam**

Selain dimanfaatkan untuk mengetahui kedalaman laut gua, gelombang ultrasonic juga bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan logam yang berada di dalam tanah, misalnya pipa air dan lain-lain.

**h. Penggunaan dalam Bidang Kedokteran**

Pemeriksaan untuk melihat bagian dalam tubuh manusia dengan menggunakan pulsa-pulsa ultrasonik dinamakan USG (*ultrasonografi*).

Dalam tubuh manusia, pulsa-pulsa ultrasonic dipantulkan oleh jaringan-jaringan, tulang-tulang dan cairan tubuh dengan massa jenis yang berbeda. Memantulkan pulsa-pulsa ultrasonik yang dipancarkan dapat menghasilkan gambar-gambar bagian tubuh yang dijumpai oleh pulsa-pulsa ultrasonik pada layar *Osiloskop*.

**10. Tinggi Nada**

Frekuensi gelombang adalah banyaknya getaran yang dihasilkan dalam selang waktu satu sekon oleh suatu partikel pada gelombang.

Tinggi dan rendahnya suatu nada bergantung pada frekuensi nada tersebut, artinya semakin tinggi frekuensi semakin tinggi suatu bunyi semakin tinggi nada bunyinya atau sebaliknya semakin rendah frekuensi suatu bunyi semakin rendah bunyinya.

Seorang ilmuwan Perancis bernama Marsenne menyelidiki hubungan panjang senar, penampang senar, Tegangan senar dan massa jenis senar terhadap tinggi nada yang dihasilkan dengan menggunakan alat yang disebut Sonometer seperti pada gambar.

**11. Kuat Bunyi (Keras Bunyi)**

Suara orang yang berteriak lebih kuat daripada suara orang yang berbisik, demikian pula dengan bunyi ledakan bom pasti lebih kuat daripada bunyi ledakan petasan. Dengan demikian berarti ada bunyi yang kuat dan ada juga bunyi yang lemah. Istilah lain untuk kata kuat dalam bunyi adalah nyaring, di mana kuat bunyi bergantung pada amplitudo getaran

	<p>sumber bunyi. Semakin besar amplitudo sumber getaran maka kuat bunyi yang dihasilkan juga semakin besar.</p> <p><b>12. Cepat rambat bunyi</b></p> <p>Bunyi longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, cair atau gas. cepat rambat tergantung pada sifat-sifat medium rambat. pada umumnya cepat rambat bunyi dalam medium padat lebih besar daripada dalam medium cair maupun gas.</p> <p>d. Cepat rambat bunyi dalam zat padat</p> <p>Cepat tergantung pada modulus Young dan massa jenis zat padat.</p> $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ <p>e. Cepat rambat bunyi dalam zat cair</p> <p>Cepat rambat bunyi dalam zat cair tergantung pada modulus Bulk dan massa jenis zat cair.</p> $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ <p>f. Cepat rambat bunyi dalam gas</p> <p>Cepat rambat bunyi dalam gas tergantung pada suhu dan jenis gas.</p> $v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$
<b>Metakognitif</b>	Siswa membangun pengetahuan sendiri dengan menghubungkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari ke konsep usaha

### E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *E-Learning* berbasis *Direct Instruction*
3. Metode : Demonstrasi, observasi, studi pustaka, diskusi, dan presentasi

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

1. Media : Video Pembelajaran, PPT, Edmodo, Zoom
2. Alat dan Bahan : -

3. Sumber Belajar : c. Surya, Y. (2003). Fisika itu mudah. Jakarta. PT Bina Sumber Daya Mipa  
 d. Maharani, N K. I. 2013. *Buku Pintar Belajar Fisika SMA/MA Kelas X-B*. MGMP Fisika : Sagufindo Kinarya

### G. Penilaian

Aspek	Teknik	Instrumen
Pengetahuan	Tes tertulis	Format penilaian tes uraian (soal dan penskoran)
Keterampilan	Observasi	Format pengamatan kinerja keterampilan (pelaksanaan, menyimpulkan hasil diskusi, presentasi hasil diskusi, menyerahkan hasil diskusi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan)
Sikap	Observasi	Format pengamatan sikap (kejujuran data/dokumen, disiplin waktu, tanggungjawab)

\*Bahan ajar dan Instrumen penilaian terlampir

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<b>Fase 1</b> <b>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</b>			
	8. Guru dan siswa membuka pelajaran dengan salam secara daring melalui aplikasi Edmodo			±15 Menit
	9. Guru mengajak siswa untuk berdoa dan merenung sebagai rasa kagum dan syukur kepada Tuhan yang telah menciptakan alam semesta yang indah ini secara daring.	<b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan	<b>Penguatan Pendidikan Karakter :</b> Nilai karakter Religius, Syukur dan Ingin tahu	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	10. Guru melakukan absensi untuk mengecek kehadiran siswa secara daring melalui aplikasi Edmodo pada kolom komentar			
	11. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara daring melalui aplikasi Edmodo			
	12. Guru mengecek pengetahuan siswa dengan menanyakan tentang karakteristik dan cepat rambat gelombang bunyi <i>a. Saat kita berada di dalam gua dan berteriak maka kita akan menerima pantulan suara yang sama kenapa demikian?</i> <i>b. Kenapa bunyi bisung didalam kelas bisa terdengar hingga keluar kelas, mengapa demikian?</i>	<b>Pendekatan:</b> Mengamati	<b>High Order Thinking Skills:</b> Menganalisis	
	13. Siswa mengemukakan pendapat terkait pertanyaan yang diberikan secara daring melalui kolom komentar aplikasi Edmodo.	<b>Pendekatan:</b> Menalar	<b>4C:</b> Berpikir kritis	
	14. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari, yaitu Karakteristik gelombang bunyi dan cepat rambat gelombang bunyi.			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Fase 2 Mempresentasikan pengetahuan atau keterampilan</b>			
	7. Guru menjelaskan secara umum tentang pengertian karakteristik dan cepat rambat gelombang bunyi melalui video secara daring yang dikirim pada aplikasi Edmodo.			±30 Menit
	8. Siswa memahami, mencatat informasi yang disajikan guru melalui video yang di unggah oleh guru pada aplikasi Edmodo.			
	<b>Fase 3 Membimbing pelatihan</b>			
	6. Guru mengirimkan LKS secara daring melalui aplikasi Edmodo mengenai karakteristik dan cepat rambat gelombang bunyi			±10 Menit
	7. Siswa mencari data untuk menjawab pertanyaan dengan membaca berbagai sumber/literatur yang tersedia secara mandiri	<b>Penilaian sikap:</b> Rasa ingin tahu, dan sikap kritis	<b>Literasi :</b> Literasi dini	
	8. Guru membimbing siswa secara daring melalui aplikasi Edmodo maupun WhatsApp dalam menyelesaikan soal			
	9. Siswa melatih diri dengan dibantu oleh guru secara daring melalui aplikasi Edmodo maupun WhatsApp			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	10. Siswa mengerjakan tugas yang diberikan guru secara daring	<b>Pendekatan :</b> Mengasosiasi	<b>4C:</b> Berpikir kritis <b>High Order Thinking Skills:</b> Menganalisis	
<b>Fase 4</b> <b>Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik</b>				
	3. Guru memeriksa keberhasilan siswa dalam mengerjakan tugas secara daring			±10 Menit
	4. Guru menyimpulkan materi pelajaran secara daring melalui aplikasi edmodo			
	5. Siswa mencermati dan mencatat kesimpulan materi pelajaran secara daring yang diberikan oleh guru	<b>Pendekatan:</b> Mengamati		
<b>Fase 5</b> <b>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</b>				
	2. Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan secara daring, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari	<b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan	<b>Penguatan Pendidikan Karakter:</b> Nilai karakter gotong royong	±10 Menit
	3. Siswa melakukan pelatihan lanjutan secara daring, yang berhubungan dengan penerapan materi pelajaran pada situasi yang lebih kompleks			
<b>Penutup</b>	3. Guru memberikan kuis kepada siswa secara daring dengan mengirimkan tes kuis melalui aplikasi	<b>Pendekatan:</b> Menanya	<b>4C:</b> Komunikasi	±15 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	Edmodo terkait materi yang telah dibahas			
	4. Guru menyampaikan materi pertemuan berikutnya secara daring melalui aplikasi Edmodo			
	5. Guru dan siswa bersama-sama mengucapkan salam penutup untuk mengakhiri proses pembelajaran daring pada pertemuan kali ini.			



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

**Mata Pelajaran** : Fisika

**Kelas** : XI/II

**Materi** : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian *)			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
...							
N							

**Keterangan :**

4. Skor maksimal :  $3 \times 4 = 12$
5.  $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
6. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN SIKAP SEPIRITUAL

No	Kreteria Penilaian	Skor	Rubrik
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakuka
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
4	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

**PENILAIAN SIKAP ILMIAH SISWA**  
**SMA NEGERI 1 UBUD**  
**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas : XI/II**

**Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya**

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian									Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
...													
N													

**Keterangan :**

4. Skor maksimal :  $9 \times 4 = 36$

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

6. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN SIKAP ILMIAH

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 bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
4	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
5	Teliti	4	Selalu nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		1	Tidak pernah nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
6	Jujur	4	Selalu menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		3	Sering menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur

		2	Kadang-kadang menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
7	Toleransi	4	Selalu menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		3	Sering menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		2	Jarang menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		1	Tidak pernah menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
8	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
9	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti

**PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL SISWA**

**SMA NEGERI 1 UBUD**

**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas : XI/II**

**Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya**

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian *)			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
...							
N							

**Keterangan :**

1. Skor maksimal :  $3 \times 4 = 12$
2.  $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN SIKAP SEPIRITUAL

No	Kreteria Penilaian	Skor	Rubrik
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
4	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

**PENILAIAN SIKAP ILMIAH SISWA**  
**SMA NEGERI 1 UBUD**  
**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas : XI/II**

**Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya**

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian									Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
...													
N													

**Keterangan :**

1. Skor maksimal :  $9 \times 4 = 36$
2.  $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 – 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN SIKAP ILMIAH

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 bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
4	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
5	Teliti	4	Selalu nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		1	Tidak pernah nerhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas

6	Jujur	4	Selalu menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		3	Sering menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		2	Kadang-kadang menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
7	Toleransi	4	Selalu menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		3	Sering menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		2	Jarang menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		1	Tidak pernah menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
8	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
9	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti

**PENILAIAN KETERAMPILAN**  
**SMA NEGERI 1 UBUD**  
**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas : XI/II**

**Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya**

No	Nama Siswa	Kinerja Presentasi		Skor	Nilai	Predikat
		Visualisasi	Konten			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
...						
N						

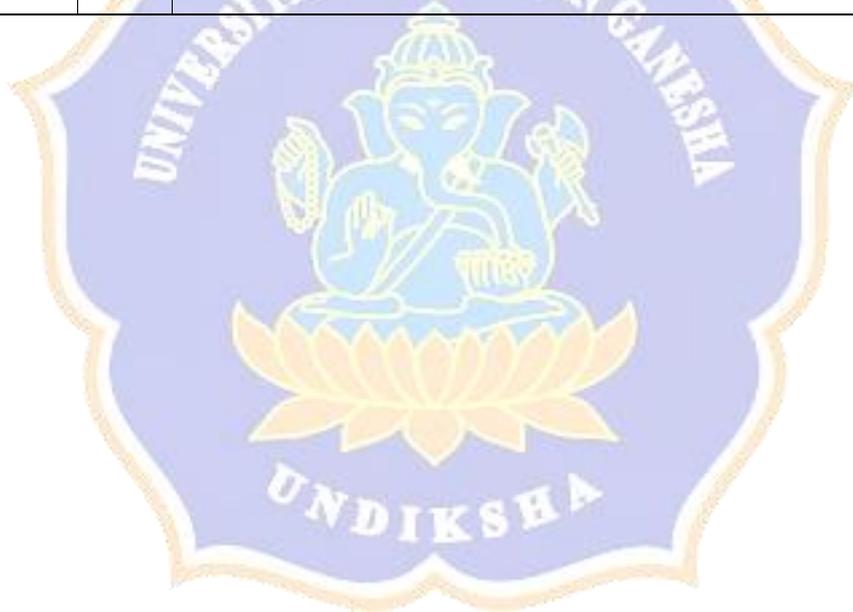
**Keterangan :**

- Skor maksimal :  $2 \times 4 = 8$
- $Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$
- Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

### RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

NO	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Visualisasi	4	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, serta menggunakan gestur.
		3	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, tanpa menggunakan gestur.
		2	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta menggunakan gestur.
		1	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta tanpa menggunakan gestur.
2	Konten	4	Tepat, jelas, dan lengkap
		3	Tepat, jelas, dan tidak lengkap
		2	Tepat, tidak jelas, dan tidak lengkap
		1	Keliru, tidak jelas, dan tidak lengkap



<h1>01</h1>	<b>Lembar Kerja Siswa (LKS)</b>	
	<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
	<b>Sub Bahasan</b>	<b>: Sifat-sifat dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi</b>
	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 25 menit</b>

**PETUNJUK**

21. Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
22. Tulislah identitas peserta secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kanan atas.
23. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas ruangan.
24. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
25. Seluruh peserta tidak diperkenankan untuk merobek atau mecoret lembar soal yang diberikan.
26. Kerjakan soal secara mandiri.

**PERTANYAAN**

6. Kenapa gelombang cahaya dikatakan lebih cepat daripada gelombang bunyi? Coba berikan contoh dan jelaskan!

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Kenapa gelombang bunyi tidak dapat merambat dalam ruang hampa? Coba berikan contohnya dan jelaskan!

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Jika diketahui modulus Bulk air yaitu  $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ , maka cepat rambat gelombang bunyi di air adalah?

**Jawab:**

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

9. Sebuah kapal laut yang memancarkan gelombang sonar ke dalam laut dengan cepat rambat bunyi dalam laut sebesar  $1400\text{ m/s}$ . Dengan waktu tangkapan oleh penerima setelah 2 sekon, beranikah mereka menyelam ke dalam air?

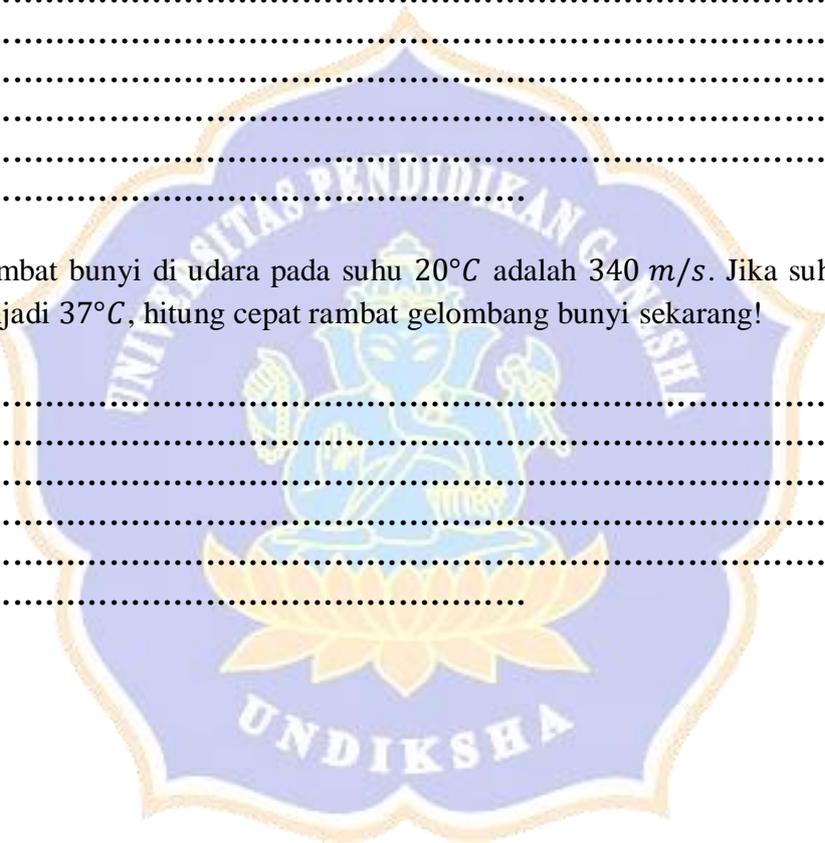
**Jawab:**

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

10. Cepat rambat bunyi di udara pada suhu  $20^\circ\text{C}$  adalah  $340\text{ m/s}$ . Jika suhu udara itu naik menjadi  $37^\circ\text{C}$ , hitung cepat rambat gelombang bunyi sekarang!

**Jawab:**

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



## RUBRIK PENILAIAN LKS

### Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

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

### Model Hitungan

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

$$\text{Nilai LKS} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

## KUNCI JAWABAN LKS

No	Solusi
1.	Hal ini karena kilat merupakan gelombang cahaya dengan cepat rambat gelombang $3 \times 10^8 m/s$ , sedangkan gemuruh merupakan gelombang bunyi dengan cepat rambat gelombangnya $340 m/s$ . Contohnya proses terjadinya kilat dan gemuruh yangmana kilatlah muncul terlebih dahulu karena kilat merupakan gelombang cahaya.
2.	Gelombang bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium perantara (ruang hampa). Gelombang bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa udara karena tidak adanya partikel-partikel udara sebagai perantara merambatnya sebuah gelombang bunyi. Contohnya saat terjadinya ledakan diruang angkasa maka tidak akan terdenger hingga ke bumi.
3.	Diketahui : $B = 2 \times 10^9 N/m^2$ $\rho = 1.000 kg/m^3$ Ditanya: $v = \dots\dots\dots?$ Jawaban : $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 10^9 N/m^2}{1.000 kg/m^3}}$ $v = 10^3 \sqrt{2} m/s$
4.	Diketahui : $v = 1400 m/s$ $t = 2s$ Ditanya : $s = \dots\dots\dots?$ Jawaban: $s = \frac{v \cdot t}{2}$ $s = \frac{(1400 m/s)(2s)}{2}$ $s = 1400m$
5.	<b>Penyelesaian :</b> Ketika suhu naik kecepatan bunyi akan semakin bertambah hal ini disebabkan karena gerakan-gerakan molekul udara yang merambatkan bunyi bertambah cepat. Kita cek dengan rumus $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ Diketahui: $T_1 = 20 + 273 = 293K$ $T_2 = 37 + 273 = 310K$ $v_1 = 340m/s$ Ditanya: $v_2 = \dots\dots\dots?$ Jawaban: $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{\gamma RT_2}{M}} : \sqrt{\frac{\gamma RT_1}{M}} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$ $v_2 = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} v_1 = \sqrt{\frac{310}{293}} 340$

$v_2 = 349,72 \text{ m/s}$
----------------------------



<h1>01</h1>	<h2>KUIS</h2>
	<b>Mata Pelajaran : Fisika</b>
	<b>Sub Bahasan : Sifat-sifat dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi</b>
	<b>Alokasi Waktu : 10 menit</b>

**PETUNJUK**

27. Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
28. Tulislah identitas peserta secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kanan atas.
29. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas ruangan.
30. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
31. Seluruh peserta tidak diperkenankan untuk merobek atau mecoret lembar soal yang diberikan.
32. Kerjakan soal secara mandiri.

**PERTANYAAN**

3. Jika sebuah sumber bunyi yang sedang menghasilkan suara didekatkan pada sebuah garputala maka garputala tersebut akan ikut bergetar. Kenapa hal tersebut bisa terjadi? Jelaskan!

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Seorang pejalan kaki menentukan panjang danau dengan mendengarkan gema teriakannya yang dipantulkan oleh tebing di ujung danau yang berlawanan. Ia mendengar gema tersebut 1,5 s setelah berteriak. Perkirakan panjang danau tersebut? (Anggap  $T = 20^{\circ}\text{C}$  dan  $v_{\text{bunyi}} = 343 \text{ m/s}$ )

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## RUBRIK PENILAIAN LKS

### Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

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

### Model Hitungan

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

$$\text{Nilai LKS} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

## KUNCI JAWABAN KUIS

No	Jawaban
1.	<p>Gelombang bunyi termasuk <b>gelombang mekanik</b>. <b>Gelombang mekanik</b> adalah gelombang yang membutuhkan medium untuk rambatannya. Medium rambatannya dapat berupa <b>zat cair, zat padat, dan udara</b>. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam <b>ruang hampa udara</b>. Hal ini disebabkan karena kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat padat lebih cepat dibandingkan di dalam gas atau udara. Gelombang adalah sebuah getaran yang merambat, sehingga bunyi yang terdengar itu merambat ke dalam medium berupa garpu tala di mana medium perambatan dari peristiwa ini adalah udara.</p>
2.	<p>Diketahui:  <math>v_{bunyi} = 343 \text{ m/s}</math>  <math>t = 1,5 \text{ s}</math></p> <p>Ditanya : <math>h = \dots\dots\dots?</math></p> <p>Jawaban :  <math>h = \frac{1}{2} v \cdot t</math>  <math>h = \frac{1}{2} 343 \cdot 1,5</math>  <math>h = \frac{1}{2} \cdot 514,5</math>  <math>h = 257,25 \text{ meter}</math></p> <p>Jadi panjang danau adalah <b>257,25 meter</b></p>

**Lampiran 4.1** Data Hasil pretest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelompok Eksperimen

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ANAK AGUNG ISTRI WIRYASTITI	2	0	0	1	1	1	0	0	3
2	ANAK AGUNG RISKA DWI GANGGA DEWI	2	3	1	0	2	2	1	0	1
3	DEWA AYU ANGGITAYANTI PUTRI	3	2	0	0	3	3	0	0	3
4	DEWA AYU OKTAVIANA DEWI	2	2	1	3	1	3	3	2	
5	DEWA AYU TRYANA DEWI	2	3	2	1	2	2	0	0	0
6	DEWA GDE RISMANANDHA ADIWIRA	2	3	1		2	3		1	
7	DEWA GEDE PUTRA MAHAYANA	1	2	0	3	0	2	3	2	2
8	DEWA GEDE SADHAKA PUTRA	2	2	0	3	1	2	0	0	1
9	GEDE DIKKA WIDYA PRANA	2	2	2	0	4	2	3	0	3
10	GUSTI AGUNG BAGUS RISKY WAHYUDI	2	1	2	2	3	2	0	3	3
11	I GUSTI AGUNG INTAN UTAMI PUTRI	2	3	3	0	2	2	0	2	1
12	I GUSTI NGURAH MADE TRESNAYA	2	3	1	3	3	2	1	0	1
13	I KOMANG BAGUS SULA WIDYATMIKA	2	3	1	0	2	2	0	0	0
14	I MADE AGUS PERMANA PUTRA	2	3	1	1	3	1	2	0	0
15	I MADE BHISMA HERYA PRABANGKARA	1	1	0	2	2	2	0	0	3
16	I WAYAN ARDI SURYANTIKA	3	1	3	1	2	2	0	0	3
17	I.A SURYA NIMAYADI WIJANTARI	1	1	1	0	0	0	0	0	3
18	IDA BAGUS PUTU DHARMA KUSUMA	2	3	1	0	2	2	1	0	1
19	KADEK YULIA PRADNYA DIANTARI	1	0	2	0	2	2	0	0	1
20	LUH KOMANG ARY SUKMA YANTHI	4	0	0	0	1	1	0	0	1
21	MADE RIKSI PURNAMA SADNYA AGUNG	3	4	0	0	2	3	0	0	3

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	NI KADEK ADI MAHA RANI	1	0	0	0	2	1	0	0	0
23	NI KADEK DWI MARTINI	2	1	2	0	2	1	3	0	1
24	NI KETUT FEBRIYANI	2	2	0	3	2	0	3	0	3
25	NI KOMANG ARI SANTIANI	2	2	0	0	2	1	0	0	0
26	NI LUH FEBY RIVERANIKA	2	3	0	3	2	3	0	1	0
27	NI MADE SINTYA LAKSMI	2	0	1	0	2	1	3	2	0
28	NI NYOMAN LINDA PRADNYA NINGSIH	2	2	0	0	2	2	0	0	0
29	NI WAYAN EKARIANI	2	2	2	1	0	2	0	2	3
30	NI WAYAN MEIRA CANDRA WATI	3	3	2	2	2	2	0	0	1
31	NI WAYAN RISKA SAGITA	3	4	0	0	3	2	0	0	0
32	NI WAYAN SRI LAKSMI DEVI	2	2	0	0	2	2	0	0	3
33	PANDE MADE ARINING BUDA GUNASTA P	2	2	0	2	3	2	1	0	0
34	PUTU TIA MIKA LARASATI	1	1	1	0	2	1	1	0	2
35	NI PANDE KADEK DIAH INDRAYANTI	1	2	0	1	2	2	0	0	0
36	NI PUTU ARISKA PUTRI	1	1	0	0	1	0	2	0	1

NO	NAMA	BUTIR SOAL								TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16		
1	ANAK AGUNG ISTRI WIRYASTITI	3	0	1	0	2	0	2	16	
2	ANAK AGUNG RISKA DWI GANGGA DEWI	3	4	3	3	0	3	3	31	
3	DEWA AYU ANGGITAYANTI PUTRI	4	2	2	0	2	0	2	26	
4	DEWA AYU OKTAVIANA DEWI		1	3	1	1	3	2	28	
5	DEWA AYU TRYANA DEWI	4	2	2	0	0	0	2	22	
6	DEWA GDE RISMANANDHA ADIWIRA	3	2	2	2	3	3		27	
7	DEWA GEDE PUTRA MAHAYANA	4	4	4	0	0	0	0	27	

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
8	DEWA GEDE SADHAKA PUTRA	4	4	1	0	0	0	0	20
9	GEDE DIKKA WIDYA PRANA	0	4	1	0	2	0	3	28
10	GUSTI AGUNG BAGUS RISKY WAHYUDI	4	1	2	0	0	1	2	28
11	I GUSTI AGUNG INTAN UTAMI PUTRI	2	3	2	1	3	3	2	31
12	I GUSTI NGURAH MADE TRESNAYA	3	3	2	0	0	0	0	24
13	I KOMANG BAGUS SULA WIDYATMIKA	3	3	2	0	0	0	0	18
14	I MADE AGUS PERMANA PUTRA	1	1	0	0	2	0	2	19
15	I MADE BHISMA HERYA PRABANGKARA	4	1	1	3	2	0	2	24
16	I WAYAN ARDI SURYANTIKA	0	2	2	1	0	1	1	22
17	I.A SURYA NIMAYADI WIJANTARI	0	1	1	1	3	2	2	16
18	IDA BAGUS PUTU DHARMA KUSUMA	1	1	1	1	0	0	1	17
19	KADEK YULIA PRADNYA DIANTARI	0	4	2	0	0	0	3	17
20	LUH KOMANG ARY SUKMA YANTHI	4	4	2	0	0	0	4	21
21	MADE RIKSI PURNAMA SADNYA AGUNG	0	4	2	0	0	0	0	21
22	NI KADEK ADI MAHA RANI	4	0	4	0	0	0	3	15
23	NI KADEK DWI MARTINI	2	1	2	0	0	3	3	23
24	NI KETUT FEBRIYANI	1	0	3	3	3	0	1	26
25	NI KOMANG ARI SANTIANI	4	4	2	0	0	0	4	21
26	NI LUH FEBY RIVERANIKA	3	0	2	1	2	1	3	26
27	NI MADE SINTYA LAKSMI	2	4	2	0	2	0	0	21
28	NI NYOMAN LINDA PRADNYA NINGSIH	4	4	3	0	0	0	3	22
29	NI WAYAN EKARIANI	2	4	2	0	0	2	0	24
30	NI WAYAN MEIRA CANDRA WATI	1	4	2	0	0	0	0	22

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
31	NI WAYAN RISKA SAGITA	4	2	2	0	0	0	0	20
32	NI WAYAN SRI LAKSMI DEVI	1	3	2	0	0	0	3	20
33	PANDE MADE ARINING BUDA GUNASTA P	2	1	2	0	3	1	3	24
34	PUTU TIA MIKA LARASATI	3	3	2	0	1	1	1	20
35	NI PANDE KADEK DIAH INDRAYANTI	1	1	0	0	1	0	3	14
36	NI PUTU ARISKA PUTRI	0	1	2	0	0	0	3	12



**Lampiran 4.2** Data Hasil pretest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelompok Kontrol

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ANAK AGUNG GEDE YASNA PRAMANA	1	3	1	0	1	1	0	0	0
2	ANAK AGUNG MIA SWANDEWI	1	2	4	0	2	2	0	0	0
3	ANAK AGUNG MIRA SHYLLA PUTRI	1	2	2	0	2	0	2	2	0
4	GUSTI AYU MIRAH PURNAMA DEWI	2	2	0	0	0	2	3	2	0
5	I DEWA AYU CHANDRA UTITHA HUDIANA	2	3	2	3	3	1	1	1	3
6	I DEWA MADE WIJAYA PUTRA	1	2	1	2	1	1	0	1	3
7	I GEDE YUSAGUNA WIJA PUTRA	2	2	1	0	2	2	0	0	0
8	I GUSTI AYU DEVI INDAH PRATIWI	2	3	0	2	2	2	1	2	0
9	I GUSTI AYU MIRAH ISSAKA PUTRI	2	3	1	0	2	2	0	0	3
10	I GUSTI NGURAH EDI SUWANJAYA	2	2	1	0	2	2	0	0	0
11	I KADEK RAJENDRA TRINATHA	2	2	2	0	2	2	0	0	0
12	KADEK ENMA RAHMA AYU	1	1	2	2	2	0	0	0	0
13	KOMANG NOVA MAHENDRA SUYOGA	2	3	2	0	3	2	0	0	0
14	LUH ARIMAS PERTIWI	1	2	0	2	0	1	0	1	3
15	MADE SASTRIN PRAMESTI	1	2	2	2	1	1	2	2	3
16	NI KADEK DESWITA LESTARI	1	4	2	2	4	1	2	0	3

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	NI KADEK KRISTINA MAHADEWI	2	1	1	0	1	1	0	0	0
18	NI KADEK SINTYA PURNAMA SARI	1	0	2	1	2	0	1	1	3
19	NI KADEK VIDYA AISHWANARI	1	2	2	2	3	2	0	0	0
20	NI KOMANG RATNA ARISANTI	2	2	1	0	2	2	0	0	0
21	NI KOMANG TRIYULIANI	2	1	1	1	2	0	1	0	3
22	NI LUH GDE YUNIANI	3	2	1	1	2	2	1	1	0
23	NI LUH PURWANINGSIH	1	0	3	0	2	1	0	0	2
24	NI LUH PUTU ERA	1	0	2	0	0	1	0	2	0
25	NI MADE DWIPAYANTI	1	2	2	0	2	1	0	0	0
26	NI MADE SATYA HARTHAMIA	2	3	2	1	2	2	2	1	0
27	NI PUTU RISMA PEBRIANI	2	3	2	2	2	2	0	0	3
28	NI PUTU VISKA WIDIA PUTRI	1	3	4	2	3	1	2	0	0
29	NI WAYAN AMIRA UYENI	1	2	2	1	2	0	2	2	3
30	NI WAYAN WIDIARI	2	2	3	1	1	1	1	1	2
31	PUTRI DESWITA RAHMADANI	2	2	2	2	2	0	0	0	0
32	PUTU ELYSIA YONICA PUTRI	1	3	1	2	1	1	0	2	0
33	PUTU INTEN MURTI HARI	2	2	1	0	2	2	0	0	0
34	PUTU RISKY OKTAVIANA	2	2	1	0	2	2	0	0	0
35	SANG MADE ISMA HADI PRAMANA	2	3	1	0	2	2	0	0	0
36	TJOK ISTRI SITA PRADNYA PARAMITA.S.	2	0	1	0	0	2	0	0	0

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
1	ANAK AGUNG GEDE YASNA PRAMANA	1	3	3	0	0	0	0	16
2	ANAK AGUNG MIA SWANDEWI	3	2	2	0	0	0	0	31
3	ANAK AGUNG MIRA SHYLLA PUTRI	2	0	3	0	1	2	0	26
4	GUSTI AYU MIRAH PURNAMA DEWI	0	1	1	1	0	3	3	28
5	I DEWA AYU CHANDRA UTITHA HUDIANA	4	0	0	0	0	0	0	22
6	I DEWA MADE WIJAYA PUTRA	3	3	2	0	0	3	0	27
7	I GEDE YUSAGUNA WIJA PUTRA	3	3	2	0	0	3	0	27
8	I GUSTI AYU DEVI INDAH PRATIWI	4	0	2	3	0	1	0	20
9	I GUSTI AYU MIRAH ISSAKA PUTRI	4	4	0	0	3	1	0	28
10	I GUSTI NGURAH EDI SUWANJAYA	3	3	2	0	0	3	0	28
11	I KADEK RAJENDRA TRINATHA	2	3	2	0	3	1	0	31
12	KADEK ENMA RAHMA AYU	3	3	3	0	0	0	0	24
13	KOMANG NOVA MAHENDRA SUYOGA	2	3	3	0	0	3	0	18
14	LUH ARIMAS PERTIWI	0	4	1	0	0	3	0	19
15	MADE SASTRIN PRAMESTI	3	4	2	0	0	0	0	24
16	NI KADEK DESWITA LESTARI	0	4	0	0	2	2	3	22
17	NI KADEK KRISTINA MAHADEWI	4	4	3	0	0	0	0	16

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
18	NI KADEK SINTYA PURNAMA SARI	3	0	2	2	0	1	2	17
19	NI KADEK VIDYA AISHWANARI	3	3	0	0	1	1	0	17
20	NI KOMANG RATNA ARISANTI	3	4	3	0	0	0	0	21
21	NI KOMANG TRIYULIANI	4	0	4	0	0	1	0	21
22	NI LUH GDE YUNIAN TARI	0	0	0	0	0	0	0	15
23	NI LUH PURWANINGSIH	3	3	1	0	0	3	0	23
24	NI LUH PUTU ERA	4	0	0	2	0	1	0	26
25	NI MADE DWIPAYANTI	4	4	2	0	0	3	0	21
26	NI MADE SATYA HARTHAMIA	0	4	3	2	3	3	0	26
27	NI PUTU RISMA PEBRIANI	0	3	0	0	3	0	0	21
28	NI PUTU VISKA WIDIA PUTRI	0	4	0	0	0	0	0	22
29	NI WAYAN AMIRA UYENI	3	3	0	0	0	0	0	24
30	NI WAYAN WIDIARI	3	3	3	4	1	4	1	22
31	PUTRI DESWITA RAHMADANI	3	3	2	0	0	0	0	20
32	PUTU ELYSIA YONICA PUTRI	0	2	0	1	1	1	0	20
33	PUTU INTEN MURTI HARI	2	3	1	0	0	1	0	24
34	PUTU RISKY OKTAVIANA	3	1	1	0	0	3	0	20
35	SANG MADE ISMA HADI PRAMANA	3	0	1	0	0	0	0	14
36	TJOK ISTRI SITA PRADNYA PARAMITA.S.	3	0	1	0	0	0	0	12

**Lampiran 4.3** Data Hasil posttest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelompok Eksperimen

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ANAK AGUNG ISTRI WIRYASTITI	3	2	3	0	4	3	3	3	4
2	ANAK AGUNG RISKA DWI GANGGA DEWI	3	4	3	3	2	3	4	3	3
3	DEWA AYU ANGGITAYANTI PUTRI	4	4	3	3	4	3	3	3	3
4	DEWA AYU OKTAVIANA DEWI	3	4	4	3	4	3	3	3	4
5	DEWA AYU TRYANA DEWI	3	3	4	3	4	4	4	3	1
6	DEWA GDE RISMANANDHA ADIWIRA	4	4	4	2	2	3	2	3	3
7	DEWA GEDE PUTRA MAHAYANA	4	4	4	4	4	2	3	3	4
8	DEWA GEDE SADHAKA PUTRA	4	3	4	3	2	2	3	3	3
9	GEDE DIKKA WIDYA PRANA	3	4	4	4	3	4	4	3	4
10	GUSTI AGUNG BAGUS RISKY WAHYUDI	4	4	4	4	3	4	4	3	3
11	I GUSTI AGUNG INTAN UTAMI PUTRI	4	4	4	1	4	4	1	3	4
12	I GUSTI NGURAH MADE TRESNAYA	2	3	3	1	4	3	3	3	3
13	I KOMANG BAGUS SULA WIDYATMIKA	3	4	4	0	4	3	4	3	1
14	I MADE AGUS PERMANA PUTRA	4	4	4	3	4	3	3	3	3
15	I MADE BHISMA HERYA PRABANGKARA	4	2	3	3	3	2	3	3	3
16	I WAYAN ARDI SURYANTIKA	3	2	4	2	4	2	3	3	4
17	I.A SURYA NIMAYADI WIJANTARI	4	2	4	3	3	3	4	3	1
18	IDA BAGUS PUTU DHARMA KUSUMA	3	2	2	1	4	3	3	2	3
19	KADEK YULIA PRADNYA DIANTARI	2	4	4	4	4	4	0	1	3
20	LUH KOMANG ARY SUKMA YANTHI	4	4	3	0	3	3	3	3	0
21	MADE RIKSI PURNAMA SADNYA AGUNG	4	3	4	4	4	3	4	1	3

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	NI KADEK ADI MAHA RANI	3	4	3	4	4	3	0	4	0
23	NI KADEK DWI MARTINI	4	4	4	3	4	3	3	3	4
24	NI KETUT FEBRIYANI	4	2	3	1	3	3	3	3	3
25	NI KOMANG ARI SANTIANI	4	3	4	2	3	3	4	0	4
26	NI LUH FEBY RIVERANIKA	3	4	3	3	3	2	2	3	0
27	NI MADE SINTYA LAKSMI	4	0	4	0	0	2	3	3	4
28	NI NYOMAN LINDA PRADNYA NINGSIH	3	4	3	3	2	3	3	3	1
29	NI WAYAN EKARIANI	4	4	4	2	3	3	3	3	4
30	NI WAYAN MEIRA CANDRA WATI	4	4	3	3	4	3	3	3	3
31	NI WAYAN RISKA SAGITA	4	4	3	2	3	1	3	4	4
32	NI WAYAN SRI LAKSMI DEVI	3	4	3	3	4	3	3	4	1
33	PANDE MADE ARINING BUDA GUNASTA P	4	3	3	4	4	2	1	0	4
34	PUTU TIA MIKA LARASATI	3	0	3	4	4	3	4	3	3
35	NI PANDE KADEK DIAH INDRAYANTI	3	4	3	3	4	3	2	3	3
36	NI PUTU ARISKA PUTRI	3	3	3	3	2	0	3	3	1

NO	NAMA	BUTIR SOAL								TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16		
1	ANAK AGUNG ISTRI WIRYASTITI	4	4	0	0	4	0	2		39
2	ANAK AGUNG RISKA DWI GANGGA DEWI	4	4	4	4	4	4	4		56
3	DEWA AYU ANGGITAYANTI PUTRI	4	4	4	3	4	3	4		56
4	DEWA AYU OKTAVIANA DEWI	4	4	4	3	4	4	4		58
5	DEWA AYU TRYANA DEWI	4	4	4	3	4	4	4		56
6	DEWA GDE RISMANANDHA ADIWIRA	4	4	4	4	4	3	4		54
7	DEWA GEDE PUTRA MAHAYANA	4	4	4	4	4	3	4		59

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
8	DEWA GEDE SADHAKA PUTRA	3	4	4	4	4	3	4	53
9	GEDE DIKKA WIDYA PRANA	4	4	4	4	4	4	4	61
10	GUSTI AGUNG BAGUS RISKY WAHYUDI	4	4	4	3	4	3	4	59
11	I GUSTI AGUNG INTAN UTAMI PUTRI	4	4	2		4	2	4	49
12	I GUSTI NGURAH MADE TRESNAYA	4	4	4	3	4	1	4	49
13	I KOMANG BAGUS SULA WIDYATMIKA	3	3	0	3	4	4	4	47
14	I MADE AGUS PERMANA PUTRA	4	4	3	0	4	3	3	52
15	I MADE BHISMA HERYA PRABANGKARA	4	4	4	0	4	3	4	49
16	I WAYAN ARDI SURYANTIKA	4	4	3	0	4	3	4	49
17	I.A SURYA NIMAYADI WIJANTARI	4	4	2	3	4	3	3	50
18	IDA BAGUS PUTU DHARMA KUSUMA	4	4	4	3	4	3	4	49
19	KADEK YULIA PRADNYA DIANTARI	4	4	2	3	3	1	4	47
20	LUH KOMANG ARY SUKMA YANTHI	4	4	4	0	4	3	4	46
21	MADE RIKSI PURNAMA SADNYA AGUNG	4	4	4	0	4	1	4	51
22	NI KADEK ADI MAHA RANI	4	4	4	3	4	4	4	52
23	NI KADEK DWI MARTINI	4	4	4	0	4	3	4	55
24	NI KETUT FEBRIYANI	4	4	4	4	4	4	4	53
25	NI KOMANG ARI SANTIANI	4	4	2	4	4	4	4	53
26	NI LUH FEBY RIVERANIKA	4	4	4	0	4	2	4	45
27	NI MADE SINTYA LAKSMI	4	4	4	0	4	3	4	43
28	NI NYOMAN LINDA PRADNYA NINGSIH	4	4	3	0	4	3	4	47
29	NI WAYAN EKARIANI	4	4	3	4	4	3	3	55
30	NI WAYAN MEIRA CANDRA WATI	4	4	4	0	4	1	3	50

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
31	NI WAYAN RISKA SAGITA	4	3	4	3	4	2	4	52
32	NI WAYAN SRI LAKSMI DEVI	4	4	3	2	4	3	4	52
33	PANDE MADE ARINING BUDA GUNASTA P	4	4	4	3	3	4	4	51
34	PUTU TIA MIKA LARASATI	4	4	4	4	4	3	3	53
35	NI PANDE KADEK DIAH INDRAYANTI	4	2	4	3	4	3	4	52
36	NI PUTU ARISKA PUTRI	4	4	3	3	0	3	4	42



**Lampiran 4.4** Data Hasil posttest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelompok Kontrol

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ANAK AGUNG GEDE YASNA PRAMANA	4	4	4	1	2	1	1	3	3
2	ANAK AGUNG MIA SWANDEWI	3	4	4	0	4	3	1	3	0
3	ANAK AGUNG MIRA SHYLLA PUTRI	3	4	3	0	3	3	1	3	0
4	GUSTI AYU MIRAH PURNAMA DEWI	3	2	4	3	1	3	0	3	0
5	I DEWA AYU CHANDRA UTITHA HUDIANA	3	2	4	1	4	3	1	3	1
6	I DEWA MADE WIJAYA PUTRA	2	2	0	1	2	2	1	2	1
7	I GEDE YUSAGUNA WIJA PUTRA	3	2	4	1	0	2	0	1	0
8	I GUSTI AYU DEVI INDAH PRATIWI	3	2	4	1	1	0	0	3	0
9	I GUSTI AYU MIRAH ISSAKA PUTRI	3	3	2	2	3	2	2	2	3
10	I GUSTI NGURAH EDI SUWANJAYA	3	4	4	3	4	0	3	3	0
11	I KADEK RAJENDRA TRINATHA	3	4	3	1	2	3	1	3	1
12	KADEK ENMA RAHMA AYU	3	4	3	1	4	2	1	3	3
13	KOMANG NOVA MAHENDRA SUYOGA	3	2	0	1	2	3	4	3	1
14	LUH ARIMAS PERTIWI	4	2	1	3	0	3	1	3	3
15	MADE SASTRIN PRAMESTI	3	2	3	1	4	3	3	3	3
16	NI KADEK DESWITA LESTARI	3	4	3	1	4	2	1	3	3

NO	NAMA	BUTIR SOAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	NI KADEK KRISTINA MAHADEWI	2	2	4	1	2	2	1	3	3
18	NI KADEK SINTYA PURNAMA SARI	3	4	4	3	0	3	3	3	1
19	NI KADEK VIDYA AISHWANARI	3	2	4	0	4	4	1	3	0
20	NI KOMANG RATNA ARISANTI	3	3	3	1	4	3	1	3	3
21	NI KOMANG TRIYULIANI	3	3	3	1	4	0	0	3	4
22	NI LUH GDE YUNIANI	3	4	4	1	4	3	1	3	0
23	NI LUH PURWANINGSIH	3	3	0	1	4	3	1	3	0
24	NI LUH PUTU ERA	3	2	3	1	4	3	3	3	3
25	NI MADE DWIPAYANTI	3	4	3	1	4	3	1	3	1
26	NI MADE SATYA HARTHAMIA	3	3	3	1	4	3	1	3	3
27	NI PUTU RISMA PEBRIANI	3	4	4	1	4	3	1	3	3
28	NI PUTU VISKA WIDIA PUTRI	3	4	4	3	4	3	1	3	3
29	NI WAYAN AMIRA UYENI	3	4	4	1	4	3	1	3	3
30	NI WAYAN WIDIARI	3	4	3	1	4	3	2	3	3
31	PUTRI DESWITA RAHMADANI	3	4	3	0	4	3	1	3	0
32	PUTU ELYSIA YONICA PUTRI	3	4	3	1	1	3	1	3	3
33	PUTU INTEN MURTI HARI	3	3	4	3	4	2	1	3	1
34	PUTU RISKY OKTAVIANA	3	4	3	0	4	3	1	3	0
35	SANG MADE ISMA HADI PRAMANA	3	2	0	3	2	3	1	3	1
36	TJOK ISTRI SITA PRADNYA PARAMITA.S.	3	2	3	1	3	2	3	3	3

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
1	ANAK AGUNG GEDE YASNA PRAMANA	10	11	12	13	14	15	16	46
2	ANAK AGUNG MIA SWANDEWI	4	4	4	4	4	1	2	40
3	ANAK AGUNG MIRA SHYLLA PUTRI	4	4	2	2	4	1	1	39
4	GUSTI AYU MIRAH PURNAMA DEWI	4	0	4	0	4	3	4	38
5	I DEWA AYU CHANDRA UTITHA HUDIANA	4	0	4	0	4	3	4	43
6	I DEWA MADE WIJAYA PUTRA	4	4	4	0	4	1	4	27
7	I GEDE YUSAGUNA WIJA PUTRA	4	4	1	4	0	1	0	26
8	I GUSTI AYU DEVI INDAH PRATIWI	0	0	4	0	4	1	4	30
9	I GUSTI AYU MIRAH ISSAKA PUTRI	4	4	0	0	4	0	4	44
10	I GUSTI NGURAH EDI SUWANJAYA	4	4	4	0	4	2	4	43
11	I KADEK RAJENDRA TRINATHA	4	4	3	0	4	0	4	46
12	KADEK ENMA RAHMA AYU	4	4	4	4	4	1	4	44
13	KOMANG NOVA MAHENDRA SUYOGA	4	3	4	0	4	1	4	38
14	LUH ARIMAS PERTIWI	4	3	1	3	4	1	3	29
15	MADE SASTRIN PRAMESTI	4	1	0	0	0	2	2	37
16	NI KADEK DESWITA LESTARI	4	1	1	0	4	0	2	44
17	NI KADEK KRISTINA MAHADEWI	4	4	3	0	4	1	4	43

NO	NAMA	BUTIR SOAL							TOTAL
		10	11	12	13	14	15	16	
18	NI KADEK SINTYA PURNAMA SARI	4	4	2	4	4	1	4	40
19	NI KADEK VIDYA AISHWANARI	4	0	2	1	4	3	2	42
20	NI KOMANG RATNA ARISANTI	4	4	4	0	4	1	4	44
21	NI KOMANG TRIYULIANI	4	4	3	0	4	1	4	40
22	NI LUH GDE YUNIAN TARI	4	4	4	0	0	3	4	37
23	NI LUH PURWANINGSIH	4	4	3	0	0	3	0	35
24	NI LUH PUTU ERA	4	4	4	0	1	0	4	50
25	NI MADE DWIPAYANTI	4	4	4	4	4	1	4	46
26	NI MADE SATYA HARTHAMIA	4	4	4	2	4	1	4	45
27	NI PUTU RISMA PEBRIANI	4	4	4	0	4	1	4	39
28	NI PUTU VISKA WIDIA PUTRI	4	0	4	0	0	1	4	43
29	NI WAYAN AMIRA UYENI	4	0	2	0	4	1	4	48
30	NI WAYAN WIDIARI	4	4	4	1	4	1	4	46
31	PUTRI DESWITA RAHMADANI	4	4	3	0	4	1	4	43
32	PUTU ELYSIA YONICA PUTRI	4	4	4	1	4	1	4	40
33	PUTU INTEN MURTI HARI	4	4	2	0	4	0	4	42
34	PUTU RISKY OKTAVIANA	4	4	2	0	4	0	4	40
35	SANG MADE ISMA HADI PRAMANA	4	4	3	4	4	0	0	41
36	TJOK ISTRI SITA PRADNYA PARAMITA.S.	4	3	2	4	3	3	4	35

### Lampiran 4.5 Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor

#### A. Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor Kelas Eksperimen

**Correlations**

		SOAL1_A	SOAL1_B
SOAL1_A	Pearson Correlation	1	.688**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL1_B	Pearson Correlation	.688**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL2_A	SOAL2_B
SOAL2_A	Pearson Correlation	1	.861**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL2_B	Pearson Correlation	.861**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL3_A	SOAL3_B
SOAL3_A	Pearson Correlation	1	.499**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	36	36
SOAL3_B	Pearson Correlation	.499**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL4_A	SOAL4_B
SOAL4_A	Pearson Correlation	1	.831**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL4_B	Pearson Correlation	.831**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL5_A	SOAL5_B
SOAL5_A	Pearson Correlation	1	.787**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL5_B	Pearson Correlation	.787**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL6_A	SOAL6_B
SOAL6_A	Pearson Correlation	1	.728**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL6_B	Pearson Correlation	.728**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL7_A	SOAL7_B
SOAL7_A	Pearson Correlation	1	.836**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL7_B	Pearson Correlation	.836**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL8_A	SOAL8_B
SOAL8_A	Pearson Correlation	1	.703**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL8_B	Pearson Correlation	.703**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL9_A	SOAL9_B
SOAL9_A	Pearson Correlation	1	.859**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL9_B	Pearson Correlation	.859**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL10_A	SOAL10_B
SOAL10_A	Pearson Correlation	1	.494**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	36	36
SOAL10_B	Pearson Correlation	.494**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL11_A	SOAL11_B
SOAL11_A	Pearson Correlation	1	.648**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL11_B	Pearson Correlation	.648**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL12_A	SOAL12_B
SOAL12_A	Pearson Correlation	1	.939**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL12_B	Pearson Correlation	.939**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL13_A	SOAL13_B
SOAL13_A	Pearson Correlation	1	.923**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL13_B	Pearson Correlation	.923**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL14_A	SOAL14_B
SOAL14_A	Pearson Correlation	1	.722**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL14_B	Pearson Correlation	.722**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL15_A	SOAL15_B
SOAL15_A	Pearson Correlation	1	.668**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL15_B	Pearson Correlation	.668**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

		SOAL16_A	SOAL16_B
SOAL16_A	Pearson Correlation	1	.490**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	36	36
SOAL16_B	Pearson Correlation	.490**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	36	36

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

### Correlations

		TOTAL_A	TOTAL_B
TOTAL_A	Pearson Correlation	1	.844**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
TOTAL_B	Pearson Correlation	.844**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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



## B. Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor Kelas Kontrol

### Correlations

		SOAL1_A	SOAL1_B
SOAL1_A	Pearson Correlation	1	.688**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL1_B	Pearson Correlation	.688**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

		SOAL2_A	SOAL2_B
SOAL2_A	Pearson Correlation	1	.834**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL2_B	Pearson Correlation	.834**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

		SOAL3_A	SOAL3_B
SOAL3_A	Pearson Correlation	1	.955**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL3_B	Pearson Correlation	.955**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

		SOAL4_A	SOAL4_B
SOAL4_A	Pearson Correlation	1	.862**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL4_B	Pearson Correlation	.862**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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



**Correlations**

		SOAL5_A	SOAL5_B
SOAL5_A	Pearson Correlation	1	.949**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL5_B	Pearson Correlation	.949**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL6_A	SOAL6_B
SOAL6_A	Pearson Correlation	1	.783**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL6_B	Pearson Correlation	.783**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL7_A	SOAL7_B
SOAL7_A	Pearson Correlation	1	.764**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL7_B	Pearson Correlation	.764**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL8_A	SOAL8_B
SOAL8_A	Pearson Correlation	1	.660**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL8_B	Pearson Correlation	.660**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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



**Correlations**

		SOAL9_A	SOAL9_B
SOAL9_A	Pearson Correlation	1	.844**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL9_B	Pearson Correlation	.844**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL10_A	SOAL10_B
SOAL10_A	Pearson Correlation	1	.792**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL10_B	Pearson Correlation	.792**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL11_A	SOAL11_B
SOAL11_A	Pearson Correlation	1	.843**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL11_B	Pearson Correlation	.843**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

**Correlations**

		SOAL12_A	SOAL12_B
SOAL12_A	Pearson Correlation	1	.882**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL12_B	Pearson Correlation	.882**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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



### Correlations

		SOAL13_A	SOAL13_B
SOAL13_A	Pearson Correlation	1	.911**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL13_B	Pearson Correlation	.911**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

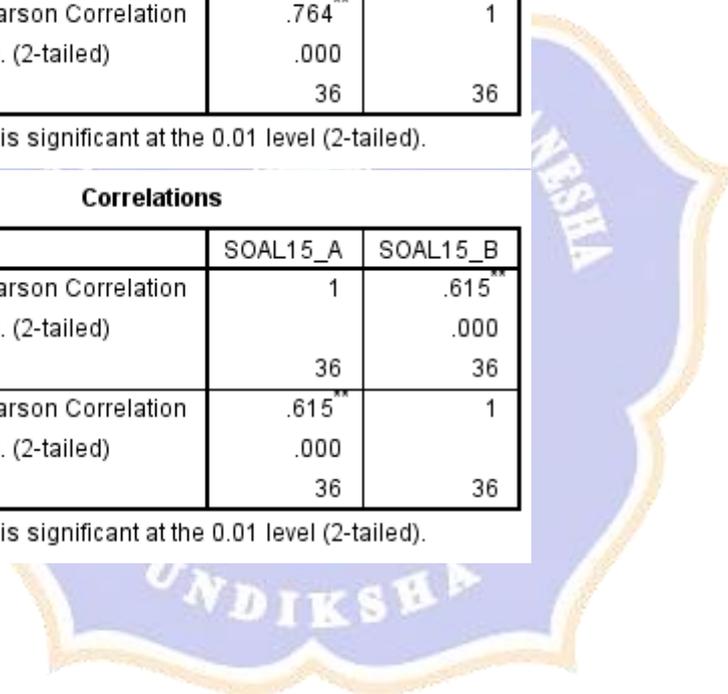
		SOAL14_A	SOAL14_B
SOAL14_A	Pearson Correlation	1	.764**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL14_B	Pearson Correlation	.764**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

		SOAL15_A	SOAL15_B
SOAL15_A	Pearson Correlation	1	.615**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL15_B	Pearson Correlation	.615**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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



### Correlations

		SOAL16_A	SOAL16_B
SOAL16_A	Pearson Correlation	1	.605**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
SOAL16_B	Pearson Correlation	.605**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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

### Correlations

		TOTAL_A	TOTAL_B
TOTAL_A	Pearson Correlation	1	.883**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
TOTAL_B	Pearson Correlation	.883**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

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



**Lampiran 5.1 Output SPSS Analisis Hasil Uji Normalitas**

**Case Processing Summary**

KELAS		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST	GI	36	100.0%	0	0.0%	36	100.0%
	DI	36	100.0%	0	0.0%	36	100.0%
POSTTEST	GI	36	100.0%	0	0.0%	36	100.0%
	DI	36	100.0%	0	0.0%	36	100.0%

**Descriptives**

KELAS		Statistic	Std. Error		
PRETEST	GI	Mean	22.03	.779	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20.45	
			Upper Bound	23.61	
		5% Trimmed Mean	22.04		
		Median	22.00		
		Variance	21.856		
		Std. Deviation	4.675		
		Minimum	12		
		Maximum	31		
		Range	19		
		Interquartile Range	7		
		Skewness	-.043	.393	
		Kurtosis	-.446	.768	
		DI	Mean	19.97	.814
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	18.32	
			Upper Bound	21.62	
	5% Trimmed Mean		19.83		
	Median		20.00		
	Variance		23.856		
	Std. Deviation		4.884		
	Minimum		9		
	Maximum		33		
Range	24				
Interquartile Range	6				
Skewness	.516	.393			
Kurtosis	1.098	.768			

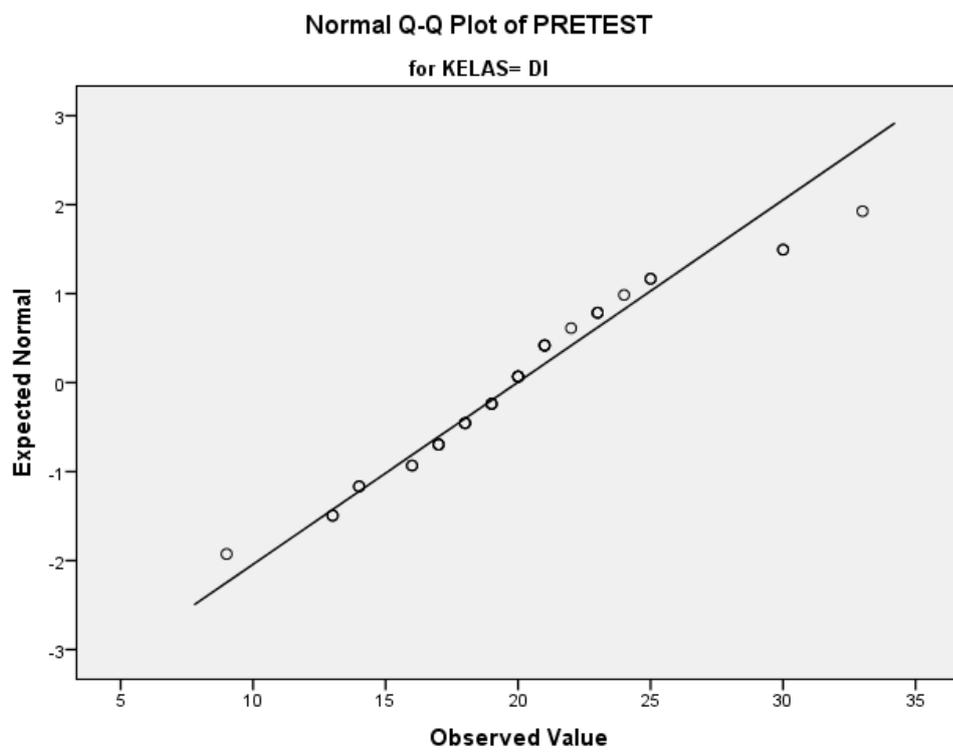
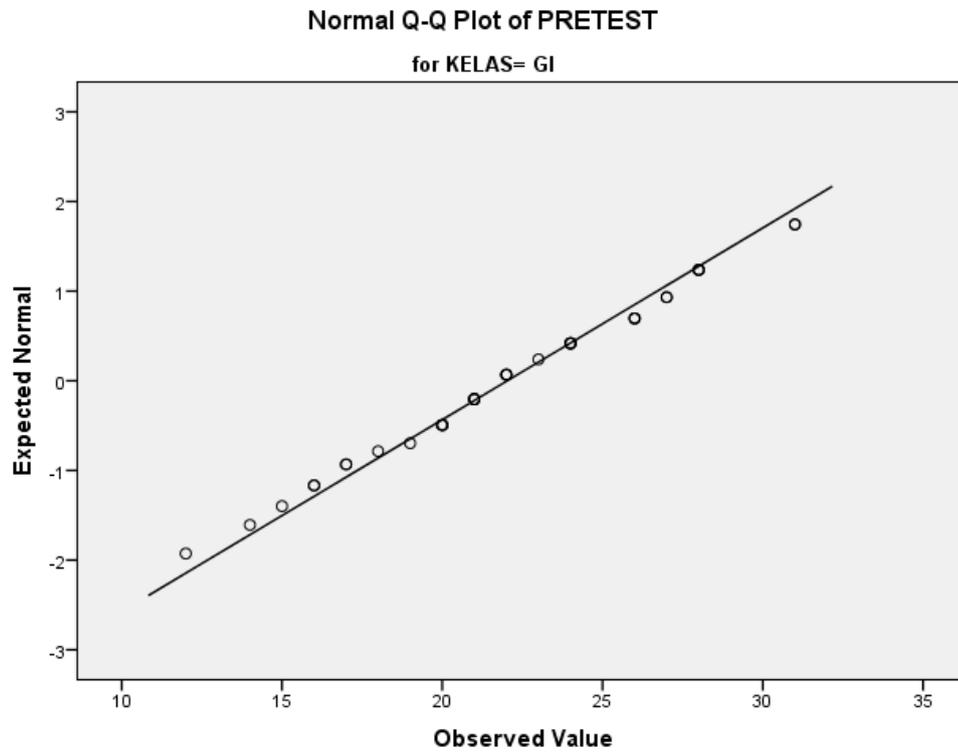
POSTTEST	GI	Mean		51.22	.813
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	49.57	
			Upper Bound	52.87	
		5% Trimmed Mean		51.33	
		Median		52.00	
		Variance		23.778	
		Std. Deviation		4.876	
		Minimum		39	
		Maximum		61	
		Range		22	
		Interquartile Range		6	
		Skewness		-.304	.393
		Kurtosis		.209	.768
		DI	Mean		40.36
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	38.46	
			Upper Bound	42.27	
	5% Trimmed Mean			40.65	
	Median			41.50	
	Variance			31.723	
	Std. Deviation			5.632	
	Minimum			26	
	Maximum			50	
	Range			24	
	Interquartile Range			6	
	Skewness			-.997	.393
Kurtosis			.839	.768	

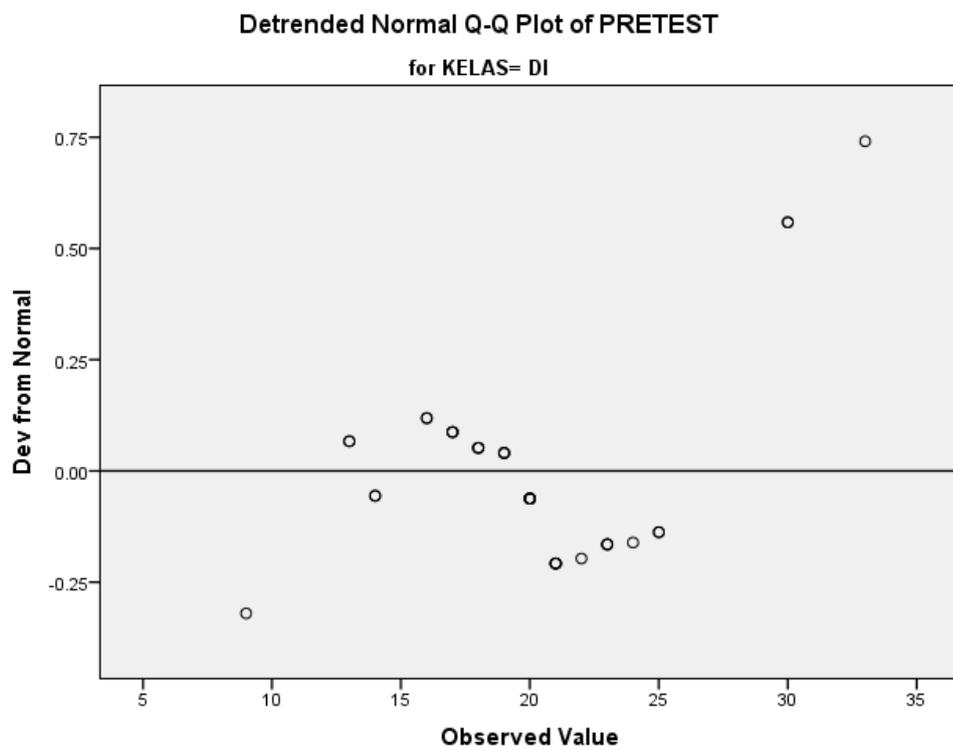
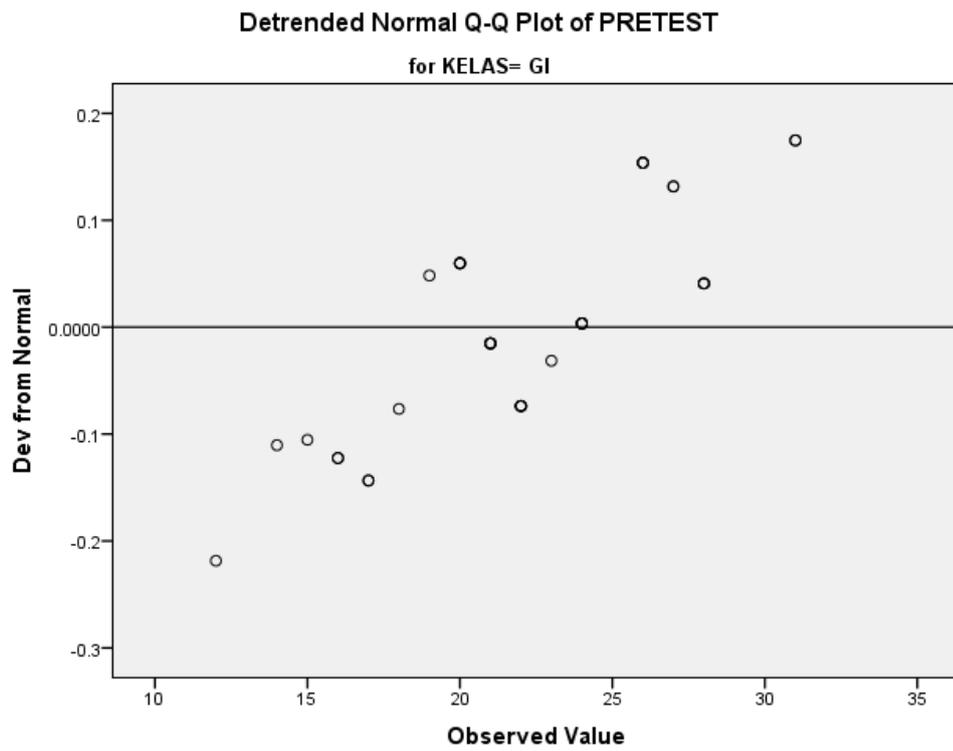
#### Tests of Normality

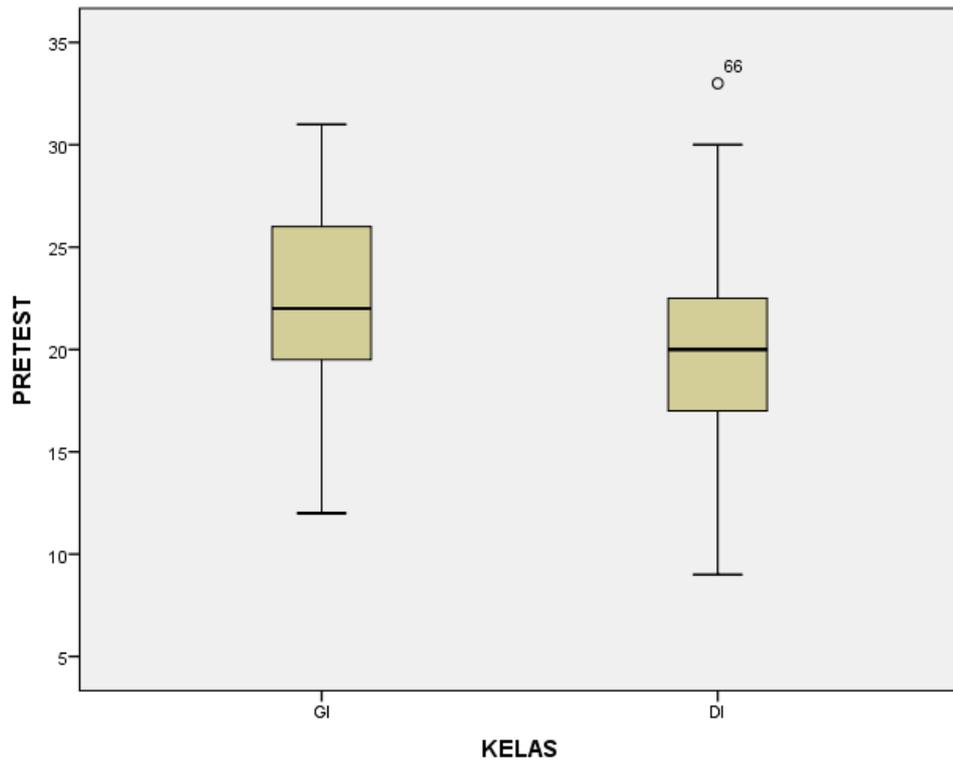
KELAS		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	GI	.086	36	.200*	.982	36	.825
	DI	.139	36	.077	.960	36	.214
POSTTEST	GI	.102	36	.200*	.984	36	.861
	DI	.141	36	.068	.919	36	.012

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

a. Lilliefors Significance Correction

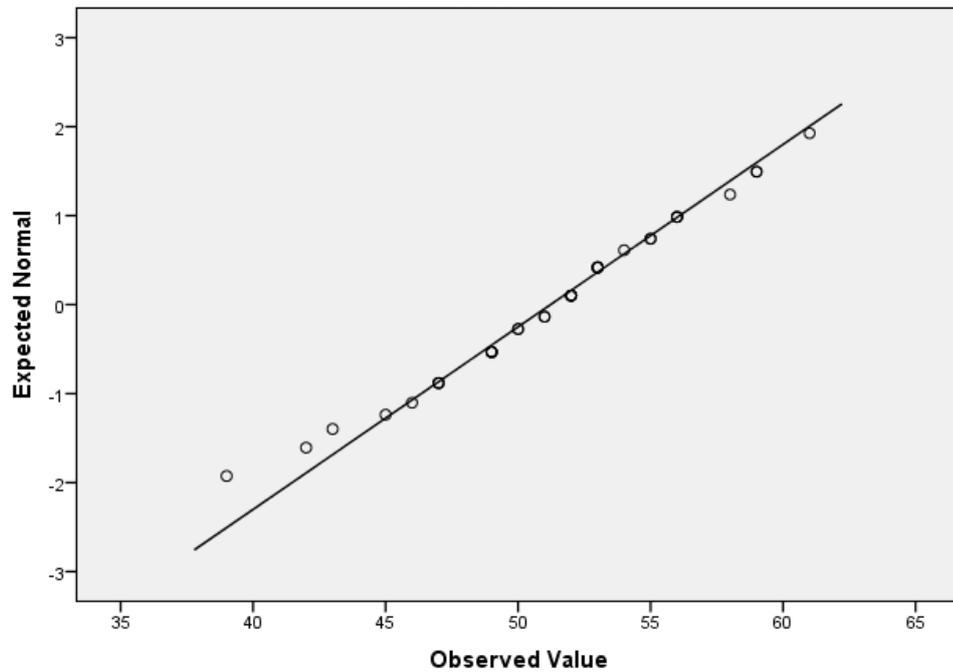
**PRETEST****Normal Q-Q Plots**

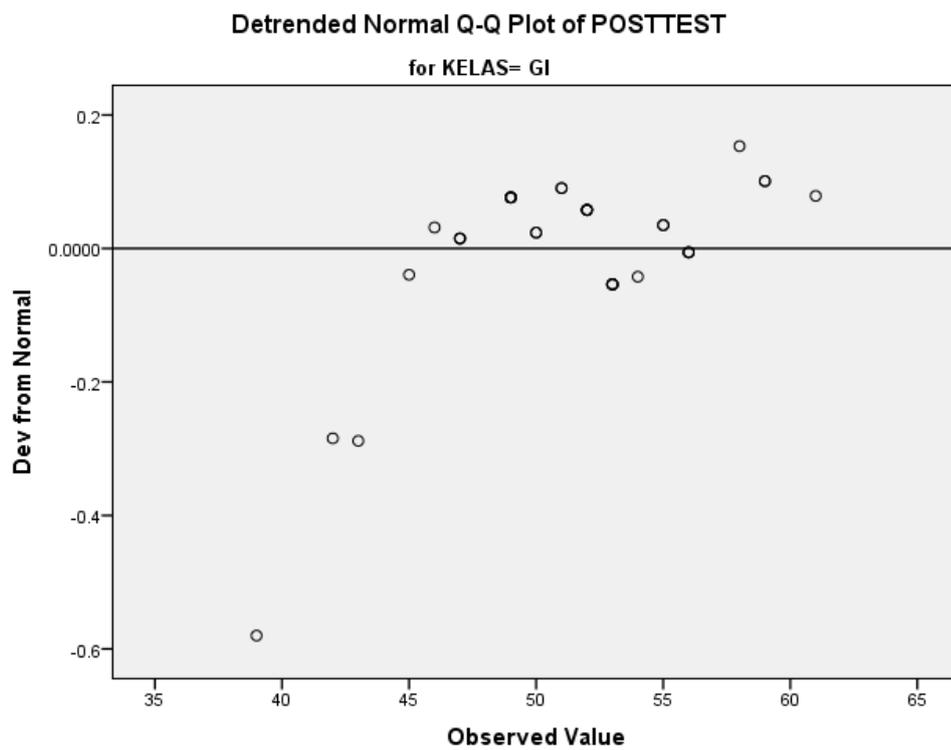
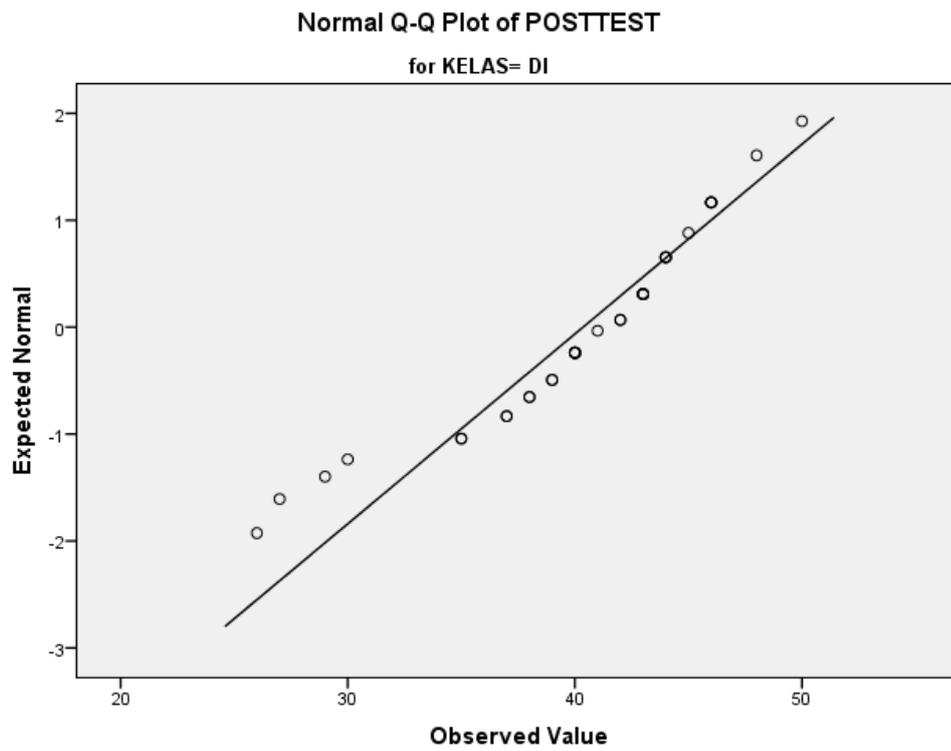


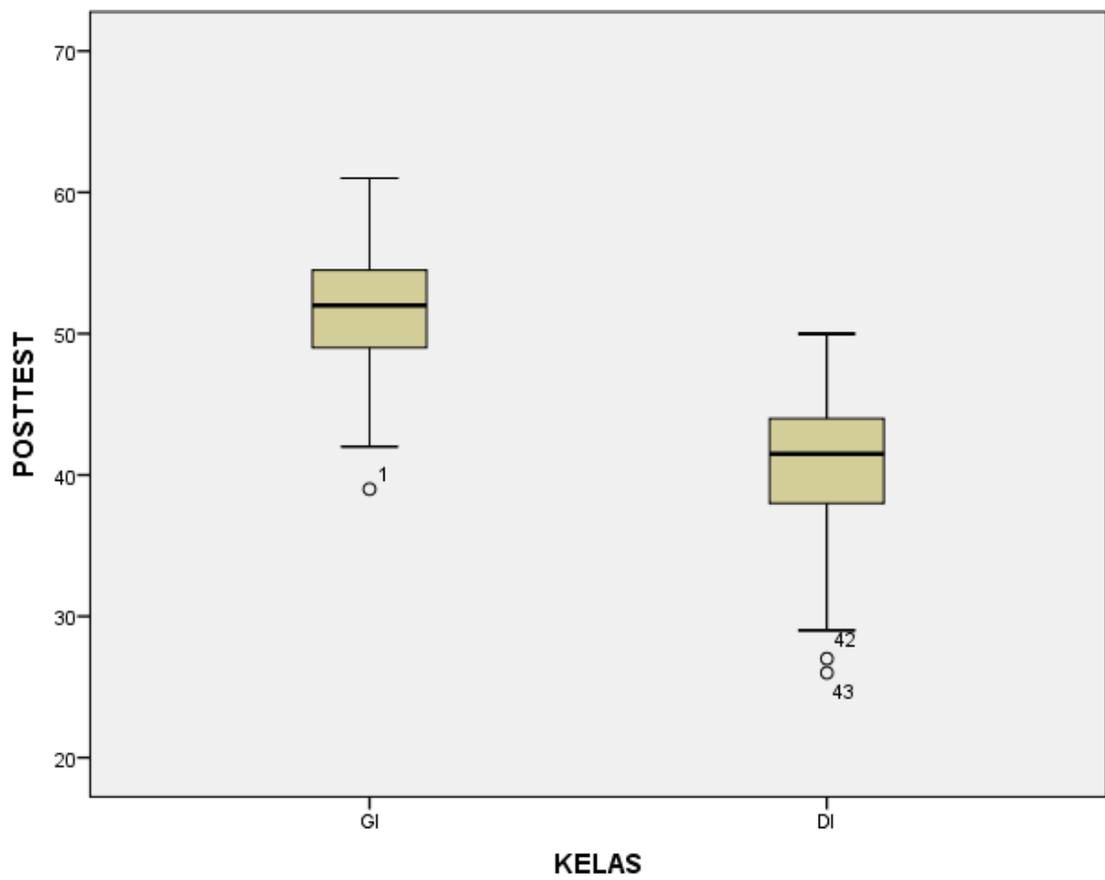
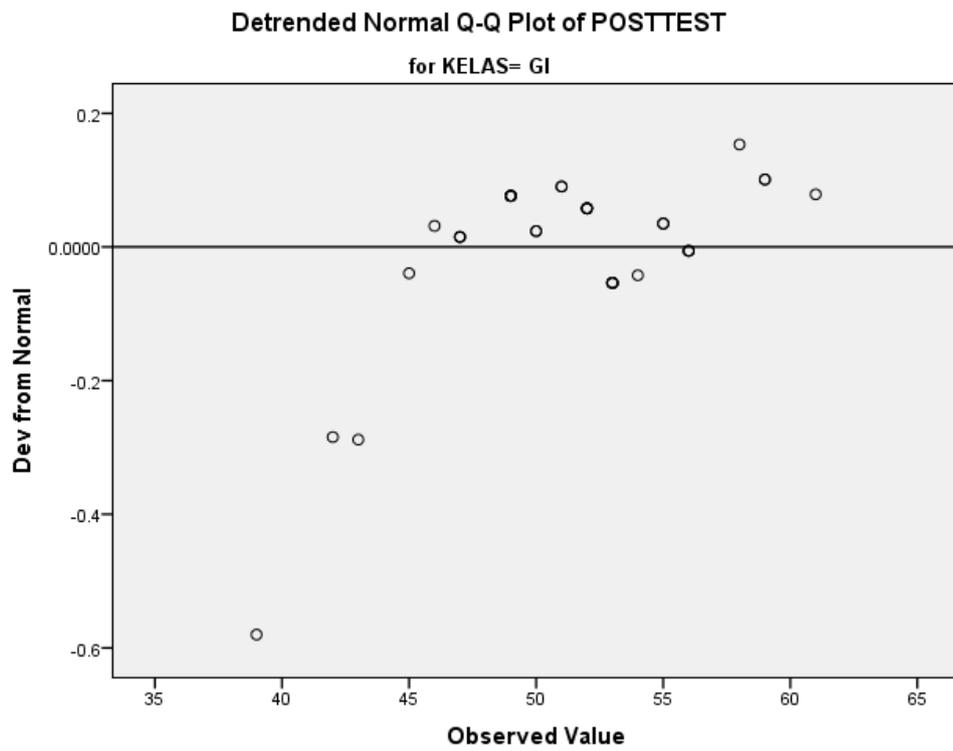


POSTTEST

Normal Q-Q Plot of POSTTEST  
for KELAS= GI







**Lampiran 5.2 Output SPSS Analisis Hasil Homogenitas**

**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	.094	1	70	.760
	Based on Median	.092	1	70	.762
	Based on Median and with adjusted df	.092	1	67.592	.762
	Based on trimmed mean	.083	1	70	.774
POSTTEST	Based on Mean	.345	1	70	.559
	Based on Median	.320	1	70	.574
	Based on Median and with adjusted df	.320	1	67.520	.574
	Based on trimmed mean	.327	1	70	.570



### Lampiran 5.3 Output SPSS Analisis Hasil Linieritas

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST * POSTTEST	72	98.6%	1	1.4%	73	100.0%

#### Report

PRETEST

POSTTEST	Mean	N	Std. Deviation
26	20.00	1	.
27	23.00	1	.
29	18.00	1	.
30	24.00	1	.
35	14.00	2	7.071
37	19.00	2	8.485
38	21.50	2	2.121
39	19.00	3	3.000
40	18.40	5	2.074
41	14.00	1	.
42	16.00	3	4.000
43	19.83	6	2.137
44	22.75	4	5.909
45	28.00	2	2.828
46	22.00	5	6.856
47	19.00	3	2.646
48	21.00	1	.
49	23.60	5	5.030
50	17.00	3	4.583
51	22.50	2	2.121
52	17.60	5	2.881
53	21.75	4	2.872
54	27.00	1	.
55	23.50	2	.707
56	26.33	3	4.509
58	28.00	1	.
59	27.50	2	.707
61	28.00	1	.
Total	21.00	72	4.859



ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PRETEST * POSTTEST	Between Groups	(Combined)	897.400	27	33.237	1.878	.031
		Linearity	201.439	1	201.439	11.384	.002
		Deviation from Linearity	695.961	26	26.768	1.513	.111
	Within Groups		778.600	44	17.695		
	Total		1676.000	71			

Measures of Association

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
PRETEST * POSTTEST	.347	.120	.732	.535



**Lampiran 5.4 Output SPSS Analisis Kovarian (ANAKOVA) Satu Jalur**

**Between-Subjects Factors**

	Value Label	N
KELAS 1	GI	36
2	DI	36

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: POSTTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2281.571 <sup>a</sup>	2	1140.785	44.115	.000
Intercept	5304.161	1	5304.161	205.115	.000
PRETEST	158.223	1	158.223	6.119	.016
KELAS	1792.892	1	1792.892	69.332	.000
Error	1784.304	69	25.859		
Total	155041.000	72			
Corrected Total	4065.875	71			

a. R Squared = .561 (Adjusted R Squared = .548)



### Lampiran 5.5 Out Put SPSS Analisis LSD

#### Estimates

Dependent Variable: POSTTEST

KELAS	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
GI	50.899 <sup>a</sup>	.858	49.188	52.610
DI	40.684 <sup>a</sup>	.858	38.974	42.395

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PRETEST = 21.00.

#### Pairwise Comparisons

Dependent Variable: POSTTEST

(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
GI	DI	10.215 <sup>*</sup>	1.227	.000	7.767	12.662
DI	GI	-10.215 <sup>*</sup>	1.227	.000	-12.662	-7.767

Based on estimated marginal means

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

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

#### Univariate Tests

Dependent Variable: POSTTEST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	1792.892	1	1792.892	69.332	.000
Error	1784.304	69	25.859		

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

Perbedaan signifikansi nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelompok model *Group Investigation E-Learning*, dan model *Direct Intruction E-Learning*. Adapun uraiannya sebagai berikut, untuk *Group Investigation E-Learning*  $\Delta\mu = 10,215$ . Berdasarkan hasil diats diperoleh bahwa

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

Keterangan  $\alpha = \text{taraf signifikansi} = 0,05$

$N = \text{jumlah sampel total} = 72$

$a = \text{jumlah kelompok} = 2$

$n_1 = \text{jumlah sampel kelompok pertama} = 36$

$n_2 = \text{jumlah sampel kelompok kedua} = 36$

Maka nilai  $t_{tabel} = t_{(0,025;70)} = 1,994437$ . Berdasarkan analisis kovarian satu jalur diperoleh nilai  $MS_{\varepsilon}$  untuk keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 25,859, maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut.

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

$$LSD = (1,994437) \sqrt{(25,859) \left( \frac{1}{36} + \frac{1}{36} \right)}$$

$$LSD = (1,994437) \sqrt{(25,859)(0,056)}$$

$$LSD = (1,994437) \sqrt{1,44}$$

$$LSD = (1,994437)(1,1985)$$

$$LSD = 2,390506523$$

$$LSD = 2,390$$

Jadi, untuk  $\Delta\mu = \Delta\mu = [\mu(GIEL) - \mu(DIEL)] = 10,215$  maka  $|\mu_i - \mu_j| > LSD$

yang artinya  $H_0$  ditolak.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diuraikan dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelompok *Group Investigation E-Learning* dan kelompok

*Direct Intruction E-Learning*. Keterampilan berpikir kritis yang dicapai oleh siswa yang belajar menggunakan model *Group Investigation E-Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model *Direct Intruction E-Learning*.



Lampiran 6.1 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen



**PEMERINTAH PROVINSI BALI**

**DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLAHRAGA**



**SMA NEGERI 1 GIANYAR**

**Jl. Ratna Gianyar, Telp. (0361) 943034, Fax. (0361) 944073**

**Website: <http://www.dosmangianyar.com> E-mail: [smn1\\_gianyar@yahoo.com](mailto:smn1_gianyar@yahoo.com)**

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 420/5635/ SMA/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Gianyar dengan ini menerangkan sebenarnya :

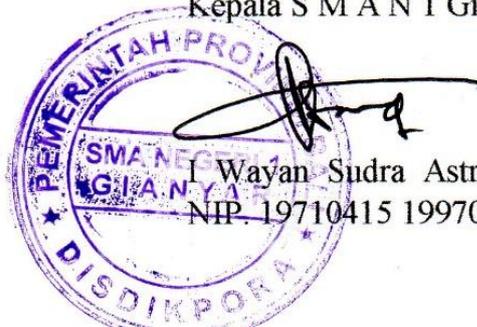
Nama : Cokorda Gde Krisparinama  
 NIM : 1613021017  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Jurusan : Fisika dan Pengajaran IPA  
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
 Institusi : Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar yang bersangkutan telah melakukan uji coba instrumen penelitian pada siswa SMA Negeri 1 Gianyar pada hari Kamis, 12 Maret 2020 sampai hari Jumat, 13 Maret 2020 untuk keperluan penyusunan sekripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ganyar, 8 April 2020

Kepala S M A N 1 Gianyar



I Wayan Sudra Astra, S.Pd. M.Pd  
 NIP. 19710415 199703 1 007

## Lampiran 6.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI BALI**  
**DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLAHRAGA**  
**SMA NEGERI 1 UBUD**



Alamat : Jln. Suweta, Br. Sambahan, Ubud. Kode Pos 80571 Telp. (0361) 973492.  
 Fax: (0361) 973492 – Email: sman1ubud@gmail.com – http://www.sman1ubud.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/615/SMA

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Ubud, Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali dengan ini menerangkan dengan sebenarnya yang tercantum di bawah ini :

Nama	: Cokorda Gde Krisparinama
NIM	: 1613021017
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan	: Fisika dan Pengajaran IPA
Program	: S1
Universitas	: Universitas Pendidikan Ganesha

Yang tersebut diatas memang benar telah melakukan penelitian dengan judul skripsi: "Pengaruh Model Kooperatif Group Investigation E-Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Ubud". Penelitian dilaksanakan dari tanggal 13 April s/d 15 Mei 2020.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Ubud, 10 Juni 2020  
 Kepala SMA Negeri 1 Ubud

Wayan Gabra, S.Pd., M.Pd.  
 Pembina Tk.I  
 NIP 19631231 198403 1 107

**Lampiran 7.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen**

## Lampiran 7.2 Dokumentasi Kegiatan *Pretest*

The image shows a Zoom meeting window with a Microsoft Word document titled "TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS (PRETEST)" shared on the screen. The document contains the following text:

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI.2 (Genap)  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Cahaya  
**Waktu** : 90 menit

**Petunjuk Pengisian Soal**

- Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
- Tatalah identitas peserta secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kiri atas.
- Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas.
- Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
- Sebelum peserta tidak diperkenankan untuk merebok atau mencoret lembar soal yang diberikan.
- Kerjakan soal secara mandiri.
- Waktu pengerjaan soal 2 = 45 Menit.

**Kerjakan soal berikut dengan tepat dan benar!**

- Ketika dalam suatu keadaan anda berada pada ruangan tertutup kemudian menggerakkan suatu ganang. Akan tetapi proses terjadinya peristiwa gema itu dapat ganang menghasilkan suara asli yang datang tidak terdengar terbalik jana. Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang dapat ditanyakan!
- Perhatikan hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi di udara pada bagian tabel berikut!

Suhu Udara	Laju Bunyi
0°C	331 m/s
15°C	339 m/s
30°C	347 m/s

10. Pada saat perayaan tahun baru Ana dan Rico merayakan kembang api di lapangan. Ana melihatnya kembang api di udara dihantui dengan suara ledakan yang cukup keras terlebih dahulu, namun mendengar bunyi ledakan itu suar dari kembang api apabila meter dengan ledakan yang sangat besar. Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meter.

11. Fenomena yang terjadi dalam peristiwa ini sangatlah banyak, diantaranya fenomena yang meter dengan ledakan yang sangat besar. Namun dalam peristiwa ini terjadi apabila yang melihat peristiwa tersebut tidak mendengar suara ledakan dari tabrakan meter.

12. Rico beresam dengan Seheri Geza Kusuma Sari Pelatun beresam agar apa? Gelas dengan teman-temannya. Namun pada saat dimainkan masing-masing belah p. beda apabila dipukul. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat memukul?

13. Grafik dibawah ini menyatakan sudut deviasi ( $D$ ) terhadap sudut datang ( $i$ ) pembiasan

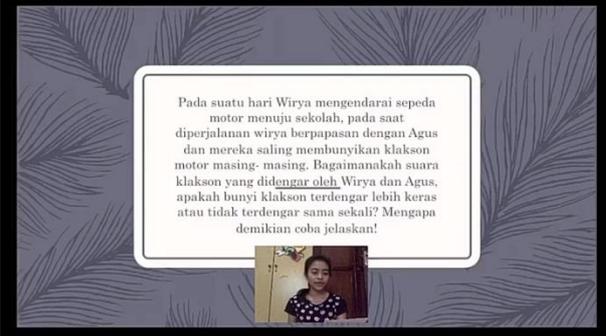
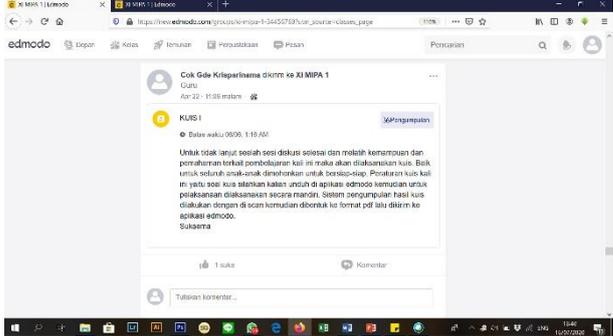
Berdasarkan grafik tersebut, berapakah besar sudut pembiasan prisma?

14. Suara sumber bunyi memancarkan gelombang ke segala arah sama rata. Intensitas sumber bunyi adalah  $10^{-10} \text{ W/m}^2$ . Jika titik tersebut dipukul 10R dan intensitas di intensitas sebelum dan sesudah titik digeser adalah ...

15. Sebelum suar di dalam air masuk ke dalam gelas sedangkan sehingga suar yang tersebut. Hitung juga media busanya! Indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air 1,33.

The Zoom meeting interface shows participants: Tude Suarsa, Deny Krisna, Ferdy, Rubung Bramanda Bagus Geming, Cok Rara, Sinyia Dewi, and lamyande op. The meeting controls at the bottom show 11 participants, chat, and recording options.



Kelompok diskusi pada aplikasi Edmodo	Diskusi Melalui Aplikasi Whatsapp
 <p>Pada suatu hari Wiry mengendarai sepeda motor menuju sekolah, pada saat diperjalanan wiry berpapasan dengan Agus dan mereka saling membunyikan klakson motor masing- masing. Bagaimanakah suara klakson yang <u>didengar oleh</u> Wiry dan Agus, apakah bunyi klakson terdengar lebih keras atau tidak terdengar sama sekali? Mengapa demikian coba jelaskan!</p>	 <p>Cak Gila Krieparisma dikirim ke XI MIPA 1 Gitu Apr 22, 11:58 malam</p> <p><b>KUIS 1</b> @ 11:58 malam</p> <p>Untuk tidak lanjut setelah sesi diskusi selesai dan melihat konsentrasi dan pemahaman terkait pembelajaran kali ini maka akan dilaksanakan kuis. Baik untuk seluruh anak-anak diharapkan untuk <u>bo-tsoo-stop</u>. Penjurian kuis kali ini yaitu soal kuis diberikan dalam bentuk di aplikasi edmodo kemudian untuk pelaksanaan dilaksanakan secara mandiri. Sistem zengumpulan hasil kuis dilakukan dengan di scan kemudian dibenruk ke format pdf lalu dikirim ke aplikasi edmodo. Suboetra</p> <p>1 suka Komentar Tuliskan komentar...</p>
Presentasi Hasil Investigasi	Kuis diakhir pembelajaran



## B. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

<p>Membuka Pembelajaran</p>	<p>Absensi siswa</p>
<p>Pemaparan Kopetensi Dasar</p>	<p>Pemaparan Indikator Pembelajaran</p>
<p>Pemberian apersepsi</p>	<p>Prosesm pemaparan materi berupa vidio</p>
<p>Kegiatan pembelajaran pemberian LKS</p>	<p>Kuis diakhir pembelajaran</p>

## Lampiran 7.4 Dokumentasi Kegiatan *Posttest*

The figure consists of three vertically stacked screenshots from a Cisco Webex meeting. The top screenshot shows the meeting interface with a grid of video thumbnails for participants: Adecantra, Alit Wirastuti, Evi Puryanti, ocha fayola, and Rama Putra. The middle screenshot shows a Microsoft Word document titled "TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS (Posttest)". The document contains the following information:

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI2 (Genap)  
**Materi Pokok** : Gelombang Bunyi dan Cahaya  
**Waktu** : 90 menit

**Petunjuk Pengerjaan Soal**

1. Isilah lembar jawaban yang telah disediakan dengan jawaban tepat dan benar.
2. Tulislah identitas peserta secara lengkap dan jelas pada lembar jawaban bagian pojok kanan atas.
3. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas ruangan.
4. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
5. Seluruh peserta tidak diperkenankan untuk merobek atau mencoret lembar soal yang diberikan.
6. Kerjakan soal secara mandiri.
7. Waktu pengerjaan soal 2 x 45 Menit

**Kerjakan soal berikut dengan tepat dan benar!**

1. Suatu difraksi ini menggunakan sudut difraksi ( $\theta$ ) terhadap sudut datang ( $\theta_0$ ).  
 a. Difraksi maksimum  
 b. Difraksi minimum

**Dua pertanyaan:**

5. "Dipa sedang menyiram tanaman di halaman rumahnya, kemudian ia menyempatkan air keselera tangai-tangai setelah melakukan hal tersebut terjadilah sebuah fenomena terbentuknya sinar warna-warni dari sepotong air yang disinari cahaya matahari tersebut" Berdasarkan hal tersebut, rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi!
6. Sari melakukan percobaan interferensi celah ganda dan memperoleh data sebagai berikut

The diagram shows a double-slit interference experiment setup. A vertical screen on the left has two slits separated by  $0,6 \text{ cm}$ . A horizontal distance of  $2 \text{ m}$  separates the slits from a vertical screen on the right. The central maximum is labeled "Tiang pusat". Four other maxima are labeled "Tiang I", "Tiang II", "Tiang III", and "Tiang IV". The vertical distance between the central maximum and the fourth maximum is labeled  $4 \text{ cm}$ .

Berdasarkan hasil percobaan diatas, berapakah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sari pada percobaan?

7. Rika melakukan percobaan dimana seberkas sinar putih didatangkan pada kisi difraksi yang mempunyai 3.000 goresan tiap  $\text{cm}$ . Sebuah layar dipasang pada jarak  $50 \text{ cm}$  dari sebuah lensa positif yang terletak tepat dibelakang kisi. Hitunglah lebar spektrum orde 1 yang ditangkap layar? (Merah =

The bottom screenshot shows the same Microsoft Word document, but with question 5 highlighted. The diagram of the double-slit experiment is also visible in the background of the document.

## RIWAYAT HIDUP



Cokorda Gde Krisparinama lahir di Denpasar pada tanggal 16 Juli 1998. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan suami istri Bapak Tjokorda Dalem Sujendra, S.Ag dan Ibu Ni Nyoman Suryathi, S.Pd. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis beralamat di Puri Kelodan Peliatan, Jalan Cok Gde Rai No 86, Br Tengah Kauh, Desa Peliatan, Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Peliatan dan lulus pada tahun 2010 Kemudian penulis melanjutkan kejenjang pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Ubud dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun tersebut juga penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Ubud kemudian lulus pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikan ke tingkat pendidikan tinggi yaitu di Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2020 penulis menyelesaikan karya skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model *E-Learning* berbasis *Group Investigation* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di SMA”**. Selanjutnya dari tahun 2016 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Programstudi Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha.