

# **LAMPIRAN 1**

**1a. Lampiran Wawancara Guru**

**1b. Lembar Observasi Pembelajaran di Kelas**

## LAMPIRAN 1a. Instrumen Pedoman Wawancara

### LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama Narasumber :

Hari/ Tanggal :

No	Pertanyaan	Deskripsi
1	Kurikulum apa yang bapak/ ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?	
2.	Apakah bapak/ibu menyusun sendiri RPP yang digunakan dalam pembelajaran?	
3	Apakah bapak/ibu menyusun sendiri LKS atau modul yang digunakan dalam pembelajaran?	
4.	Sumber belajar apa saja yang sering digunakan bapak/ibu?	
5	Apakah bapak/ibu pernah mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal untuk pembelajaran fisika?	
6.	Model pembelajaran apa yang sering digunakan bapak/ibu guru? dan apakah model tersebut berjalan sesuai rencana saat implementasi?	
7.	Metode pembelajaran apa yang sering bapak/ ibu gunakan di dalam kelas?	
8	Apa saja nilai Penanaman Pendidikan Karakter (PPK) yang biasa digunakan bapak/ibu?	
8.	Seberapa sering siswa melakukan percobaan di Laboratorium?	
9.	Bagaimana penerapan karakter cinta tanah air di sekolah?	
10.	Apakah Bapak/ Ibu pernah menyisipkan karakter cinta tanah air pada pembelajaran fisika?	
11.	Apakah kebanyakan siswa terlibat aktif dalam pelajaran?	
12.	Apakah siswa memunculkan ide-ide baru dalam proses pembelajaran	
13.	Apakah siswa sering melakukan tanya jawab dengan siswa lainnya tentang pelajaran?	

## LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN GURU

NO	Aspek yang diamati	Ya	Tidak	Catatan
<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>				
<b>A. Melakukan apresepsi dan motivasi</b>				
1.	Guru membuka pelajaran dengan doa dan salam			
2.	Guru mempersiapkan kondisi peserta didik dan memberi motivasi			
3.	Guru menyapaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan			
4.	Memeberikan stimulus berupa pertanyaan terkait dengan sub tema yang akan diberikan?			
<b>II. Kegiatan Inti</b>				
<b>B. Guru menguasai materi dalam sub tema yag diajarkan</b>				
5.	Guru dapat menghubungkan keterkaitan materi yang akan dibahas dengan materi sebelumnya (jika materi berkaitan)			
6.	Guru dapat menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari maupun dengan IPTEK			
7.	Guru melakukan demonstrasi sesuai dengan materi yang akan dibahas			
8.	Guru menyajikan pembahasan materi pembelajaran secara tepat sesuai RPP dan buku cetak			
9.	Guru menyajikan materi secara matematis (dari hal sederhana ke hal yang rumit)			
10.	Guru menjawab pertanyaan siswa dengan tepat			
<b>C. Guru menerapkan strategi pembelajaran</b>				
11.	Guru menerapkan strategi secara runtun sesuai sintak			
12.	Guru menguasai kelas dengan baik			
13.	Guru menerapkan pembelajaran yang bersifat kontekstual			
14.	Guru mengakhiri pelajaran sesuai dengan jadwal			
<b>D. Pembelajaran mencerminkan keterampilan abad 21</b>				
15.	Pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas dan siswa			
16.	Pembelajaran dapat menginovasi siswa			
17.	Pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis			
18.	Proses pembelajaran dapat meningkatkan komunikasi siswa secara baik, verbal maupun non verbal			
19.	Proses pembelajaran membuat siswa memiliki sikap kerjasama yang baik di dalam kelompok			
<b>E. Pembelajaran menerapkan pendekatan saintifik</b>				
20.	Guru menyajikan kegiatan yang dapat diamati siswa			
21.	Guru memancing siswa untuk bertanya			
22.	Guru membimbing siswa dalam mengumpulkan			

	informasi maupun melakukan eksperimen			
23.	Guru menyajikan kegiatan untuk mengolah informasi yang diperoleh			
24.	Guru dapat mengkomunikasikan materi dengan baik			
<b>F. Guru melaksanakan penilaian autentik</b>				
25.	Guru melakukan penilaian dan pengamatan terhadap aspek afektif dan psikomotorik			
<b>F. Guru memanfaatkan sumber belajar/ media dalam pembelajaran</b>				
26.	Guru terampil dalam penggunaan media pembelajaran			
27.	Guru banyak menggunakan referensi dalam pembelajaran			
28.	Guru melibatkan siswa dalam memanfaatkan sumber belajar			
29.	Guru melibatkan siswa dalam memanfaatkan media pembelajaran			
<b>G. Guru melibatkan siswa dalam proses pembelajaran</b>				
30.	Guru memberikan umpan balik yang positif terhadap pertanyaan siswa			
31.	Guru mempersilahkan siswa ikut serta dalam melakukan demonstrasi sederhana			
<b>H. Guru menggunakan bahasa yang baik dan tepat dalam pembelajaran</b>				
32.	Guru menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar dalam proses pembelajaran			
33.	Guru menggunakan bahasa dan tulisan ilmiah yang baik dan benar			
<b>I. Guru mengakhiri pembelajaran dengan efektif</b>				
34.	Guru mempersilahkan siswa bertanya			
35.	Guru menyimpulkan hasil dari pembelajaran			
36.	Guru melaksanakan tindak lanjut dengan memberikan tugas (PR)			
37.	Guru menjelaskan tema untuk materi pertemuan selanjutnya			

# LAMPIRAN 2

**2a. Kisi-kisi soal hasil belajar kognitif**

**2b. Soal hasil belajar kognitif**

**2c. Kisi-kisi angket**

**2d. Angket cinta tanah air**

**2e. Kisi-kisi angket respon siswa**

**2f. Angket respon siswa**

**2g. Lembar keterlaksanaan RPP**

**2a. Kisi-kisi Soal Post test**

Jenjang Sekolah : SMA BUDHI WARMAN 2 Jakarta

Mata Pelajaran : Fisika

Kurikulum : 2013 revisi 2017

Tahun Pelajaran : 2018/ 2019

Kelas/Semester : XI/ 2

Materi : Gelombang Bunyi

No.	KD	No Soal	Indikator Soal	Aspek Kognitif		Tingkat Kesukaran			Bentuk Soal	Tingkat Kesulitan
				C2	C3	M	SD	SK		
1.	3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	1.	Disajikan narasi dengan beberapa sifat gelombang. Siswa dapat mengaktegorikan sifat gelombang bunyi berdasarkan ciri-ciri gelombang	√			√		Pilgan	Konseptual
		2.	Disajikan narasi pantulan bunyi dari atas kapal. Siswa dapat menghitung kedalaman laut melalui pemantulan bunyi.	√		√			Pilgan	Konseptual
		3.	Disajikan narasi sifat bahan besi pada bilah pada kesenian musik gambang kromong. Siswa dapat mencirikan cepat rambat bunyi dari sifat bahan besi	√		√			Pilgan	Konseptual
		4.	Disajikan narasi cepat rambat bunyi. Siswa dapat menghitung frekuensi nada atas ke-3		√		√		Pilgan	Konseptual

	5.	Disajikan narasi seutas dawai gitar. Siswa dapat menghitung panjang dawai tersebut		√		√		Pilgan	Konseptual
	6.	Disajikan narasi faktor yang mempengaruhi frekuensi. Siswa dapat merinci faktor yang mempengaruhi frekuensi		√	√			Pilgan	Konseptual
	7.	Disajikan narasi sumber bunyi yang memiliki daya. Siswa dapat menghitung intensitas bunyi pada jarak tertentu		√		√		Pilgan	Konseptual
	8.	Disajikan narasi muka gelombang bunyi di atmosfer. Siswa dapat memperkirakan sifat gelombang dari pengamat	√		√			Pilgan	Konseptual
	9.	Disajikan narasi pipa organa. Siswa dapat menghitung frekuensi nada dasar dan nada atas dari pipa organa		√		√		Pilgan	Konseptual
	10.	Disajikan narasi dawai yang diberi tegangan. Siswa dapat menghitung massa pada dawai		√		√		Pilgan	Konseptual
	11.	Disajikan narasi mengenai jarak ledakan. Siswa dapat menghitung taraf intensitas bunyi		√		√		Pilgan	Konseptual
	12.	Disajikan narasi dawai baja. Siswa dapat menghitung frekuensi layangan pada dawai baja		√	√			Pilgan	Konseptual
	13.	Disajikan narasi pipa organa terbuka. Siswa dapat menghitung cepat panjang gelombang yang dihasilkan pipa organa		√		√		Pilgan	Konseptual
	14.	Disajikan narasi gas ideal. Siswa dapat menghitung cepat rambat bunyi dalam gas		√		√		Pilgan	Konseptual
	15.	Disajikan narasi intensitas bunyi. siswa dapat menghitung perbedaan taraf intensitas bunyi		√			√	Pilgan	Konseptual

		16.	Disajikan narasi frekuensi dari pipa organa terbuka. Siswa dapat menghitung panjang pipa organa terbuka dari persoalan tersebut		√		√		pilgan	Konseptual
		17.	Disajikan narasi sebuah pipa organa terbuka, siswa mampu menginterpretasikan jumlah perut dan simpul pada gelombang berdasarkan persoalan tersebut	√		√			pilgan	Konseptual
		18.	Disajikan narasi mengenai tekanan gas dalam tabung, siswa dapat menghitung cepat rambat bunyi pada zat gas		√	√			pilgan	Konseptual
		19.	Disajikan narasi mengenai batang aluminium yang dibunyikan, siswa dapat menghitung cepat rambat bunyi pada zat padat		√	√			pilgan	Konseptual
		20.	Disajikan narasi intensitas bunyi pada mesin jahit, siswa dapat menghitung taraf intensitas bunyi saat intensitas bunyi dinaikkan sepuluh kali lipat		√		√		pilgan	Konseptual



**LEMBAR SOAL PRE TEST  
MATERI GELOMBANG BUNYI  
ALOKASI WAKTU : 60 MENIT**

**PETUNJUK UMUM:**

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pengisian pada lembar yang telah disediakan
3. Kerjakan soal dengan seksama dan hati- hati
4. Dilarang bekerjasama dalam mengerjakan soal
5. Dilarang menggunakan *handphone*
6. Diperbolehkan mencoret-coret soal
7. Jika terdapat kesalahan teknis pada pencetakan soal, silahkan langsung angkat tangan tanpa menimbulkan kegaduhan
8. Gunakan bolpoint warna hitam atau biru untuk menyilang kode jawaban yang Anda anggap benar pada Lembar Jawaban
9. Setiap butir soal berikut dicantumkan 5 kemungkinan jawaban masing-masing diberi kode A, B, C, D, atau E.
10. Contoh pengisian lembar jawaban:

A	<del>X</del>	C	D	BENAR
A	<del>X</del>	<del>X</del>	D	SALAH
A	B	C	<del>D</del>	SALAH
A	B	C	<del>D</del>	SALAH

11. Apabila Anda ingin memperbaiki atau mengganti jawaban, coret jawaban semula kemudian pilih jawaban yang menurut Anda benar.

Contoh :

SEBELUMNYA				
A	<del>X</del>	C	D	SALAH
SESUDAH				
A	<del>X</del>	C	<del>D</del>	SALAH

12. Periksa seluruh pekerjaan Anda sebelum meninggalkan ruangan ujian atau diserahkan kepada pengawas ujian

Nama :

Kelas :

1. Sebuah gelombang bunyi ditembakkan ke dalam laut dan pantulan bunyinya diterima 10 detik. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah 1.500 m/s, maka secara pendekatan kedalaman laut tersebut adalah.....
  - A. 7.500 m
  - B. 5.000 m
  - C. 3.750 m
  - D. 2.500 m
  - E. 2.250 m

2. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.
  - (1) Berbanding terbalik dengan  $\rho^{1/2}$
  - (2) Sebanding dengan  $Y^2$
  - (3) Bergantung pada sifat elastisitas batang besi
  - (4) Tidak bergantung pada geometri batang besi

Sebuah kempul pada alat musik gambang yang terbuat dari besi dipukul ujungnya sehingga menimbulkan pulsa getaran longitudinal yang merambat pada batang. Jika modulus Young aluminium adalah  $Y$  dan pada massa jenisnya adalah  $\rho$ , cepat rambat gelombang longitudinal sesuai dengan pernyataan nomor ....

- A. (4)
  - B. (2) dan (4)
  - C. (1) dan (3)
  - D. (1), (2) dan (3)
  - E. (1), (2), (3), dan (4)
3. Perhatikan sifat-sifat gelombang berikut.
    - (1). Mengalami difraksi.
    - (2). Mengalami refleksi.
    - (3). Tidak dapat merambat dalam ruang hampa.
    - (4). Dapat mengalami polarisasi.
    - (5). Bergerak lurus jika melewati dua medium yang berbeda.Berdasarkan sifat-sifat gelombang tersebut, yang sesuai dengan ciri-ciri gelombang bunyi ditunjukkan oleh nomor. . . .
    - A. (1), (2) dan (4)
    - B. (1), (2) dan (3)
    - C. (1), (3) dan (4)
    - D. (2), (3) dan (4)
    - E. (3), (4) dan (5)

4. Frekuensi nada atas 1 suatu pipa organa terbuka adalah 500 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340m/s, maka frekuensi nada atas III adalah ....
- 1.750 Hz
  - 1.250 Hz
  - 1.500 Hz
  - 750 Hz
  - 1.000 Hz
5. Suatu gelombang bunyi dengan muka gelombang bola merambat keluar dari sebuah speaker yang diam dalam atmosfer seragam. Sifat gelombang yang berubah ketika pengamat mendekati atau menjauhi *speaker* adalah . . .
- tinggi nada
  - amplitudonya
  - frekuensinya
  - kualitas suaranya
  - kelajuan rambatnya
6. Berikut ini merupakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya frekuensi sebuah senar, kecuali....
- Panjang senar
  - Massa Jenis senar
  - Luas Penampang senar
  - Kerapatan massa benda
  - Kekuatan senar
7. Dawai sepanjang 1 m diberi tegangan 100N. Pada saat dawai digetarkan dengan frekuensi 500 Hz, di sepanjang dawai terbentuk 10 perut. Massa dawai tersebut (dalam g) adalah ....
- 100 g
  - 50 g
  - 10 g
  - 5 g
  - 1 g
8. Seutas dawai gitar yang memiliki massa jenis linear 0,05g/cm ditekangkan di antara dua tiang kaku dengan tegangan 200 N/m<sup>2</sup>. Diamati bahwa kawat beresonansi pada frekuensi 450 Hz. Frekuensi lebih tinggi berikutnya saat kawat beresonansi adalah 500 Hz. Panjang dawai tersebut adalah . . .
- 1 m
  - 2 m
  - 3 m
  - 4 m
  - 5 m

9. Sebuah pipa organa terbuka panjangnya 60 cm dalam ruang dimana cepat rambat suara 300 m/s. Frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama dari pipa organa tersebut ....
- 500 Hz dan 1.000 Hz
  - 125 Hz dan 375 Hz
  - 250 Hz dan 750 Hz
  - 250 Hz dan 500 Hz
  - 125 Hz dan 250 Hz
10. Sebuah sumber bunyi mengirim bunyi dengan daya  $160\pi$  watt. Jika dianggap muka gelombang bunyi berbentuk bola, maka intensitas bunyi pada jarak 4 m dari sumber bunyi adalah ....
- 1,5 watt/m<sup>2</sup>
  - 2 watt/m<sup>2</sup>
  - 2,5 watt/m<sup>2</sup>
  - 3 watt/m<sup>2</sup>
  - 4 watt/m<sup>2</sup>
11. Dua gelombang bunyi mempunyai intensitas  $1 \times 10^{-5}$  W/m<sup>2</sup> dan  $1 \times 10^{-4}$  W/m<sup>2</sup>. Perbedaan taraf intensitasnya dalam dB adalah....
- 8 dB
  - 9 dB
  - 10 dB
  - 11 dB
  - 12 dB
12. Dua dawai baja sejenis memberikan nada dasar 200 Hz. Jika panjang salah satu dawai ditambah 5%, berapakah frekuensi layangan yang terjadi .....
- 210 Hz
  - 220 Hz
  - 230 Hz
  - 240 Hz
  - 250 Hz
13. Suatu gas ideal memiliki tekanan  $6,4 \times 10^5$  Nm<sup>-2</sup> dan rapat massanya 1,4 kg/m<sup>3</sup>. Jika diketahui tetapan Laplace untuk gas tersebut 1,4. Tentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi dalam gas
- 500 m/s
  - 640 m/s
  - 800 m/s
  - 900 m/s
  - 940 m/s
14. Sebuah pipa organa terbuka memiliki panjang 3 m. Frekuensi suatu harmonik tertentu adalah 410 Hz dan frekuensi harmonik berikutnya adalah 465 Hz. Tentukan cepat rambat bunyi dalam kolom udara.....
- 340 m/s

- B. 310 m/s
- C. 320 m/s
- D. 330 m/s
- E. 300 m/s

15. Dari sebuah tempat yang berjarak 500 m, taraf intensitas sebuah ledakan tercatat sebesar 40 dB. Taraf intensitas yang terdengar pada jarak 50 m adalah .... dB.
- A. 50
  - B. 55
  - C. 60
  - D. 65
  - E. 70

Lampiran 2c.

KISI-KISI ANGKET KARAKTER CINTA TANAH AIR

No	Indikator	Kriteria	No. Butir Pertanyaan	
			Positif	Negatif
1	Mengenal dan menjaga tanah air Indonesia serta seluruh ruang wilayahnya	1). Perilaku membuang sampah pada tempatnya	13	1
		2) Mencegah perilaku vandalisme	5	14
2	Merasa raga dan jiwanya adalah Indonesia	1) Bangga menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa daerah	2, 10	16,15
		2) Turut serta dalam kegiatan pelestarian tradisi dan budaya	17	11
3.	Memiliki jiwa patriotisme untuk Indonesia	1) Berprilaku dengan menjunjung identitas bangsa	18	3
		2) Berusaha berprestasi dalam berbagai kegiatan	19	4
4.	Menjunjung tinggi harkat dan martabat sebagai bangsa Indonesia	1) Upacara bendera	20	23
		2) Menjaga persaudaraan dan persatuan sesama anak bangsa	6, 28	7, 27
5	Berkontribusi untuk kemajuan bangsa	1) Belajar dengan giat	21	24
		2) Turut serta dalam kegiatan ekstrakurikuler dan kegiatan positif lainnya	25	8
6.	Mencintai produk dalam negeri	1) Penggunaan warisan budaya	26	22
		2) Menggunakan produk buatan Indonesia	9	12

**Lampiran 2d**

**ANGKET KARAKTER CINTA TANAH AIR**

**(Penilaian Pengguna)**

Nama : .....

No absen : .....

Kelas : .....

Institusi : .....

Saudara/i yang terhormat, mohon berkenan mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Saudara/i mengenai nilai rasa cinta tanah air dalam pembelajaran. Penilaian Saudara/i akan sangat membantu untuk penelitian dan pengembangan dalam rangka tesis.

Atas perhatian dan kesediaan Saudara/i untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Jakarta,.....2019

Peneliti,

Pengguna,

(.....)

**Petunjuk pengisian :**

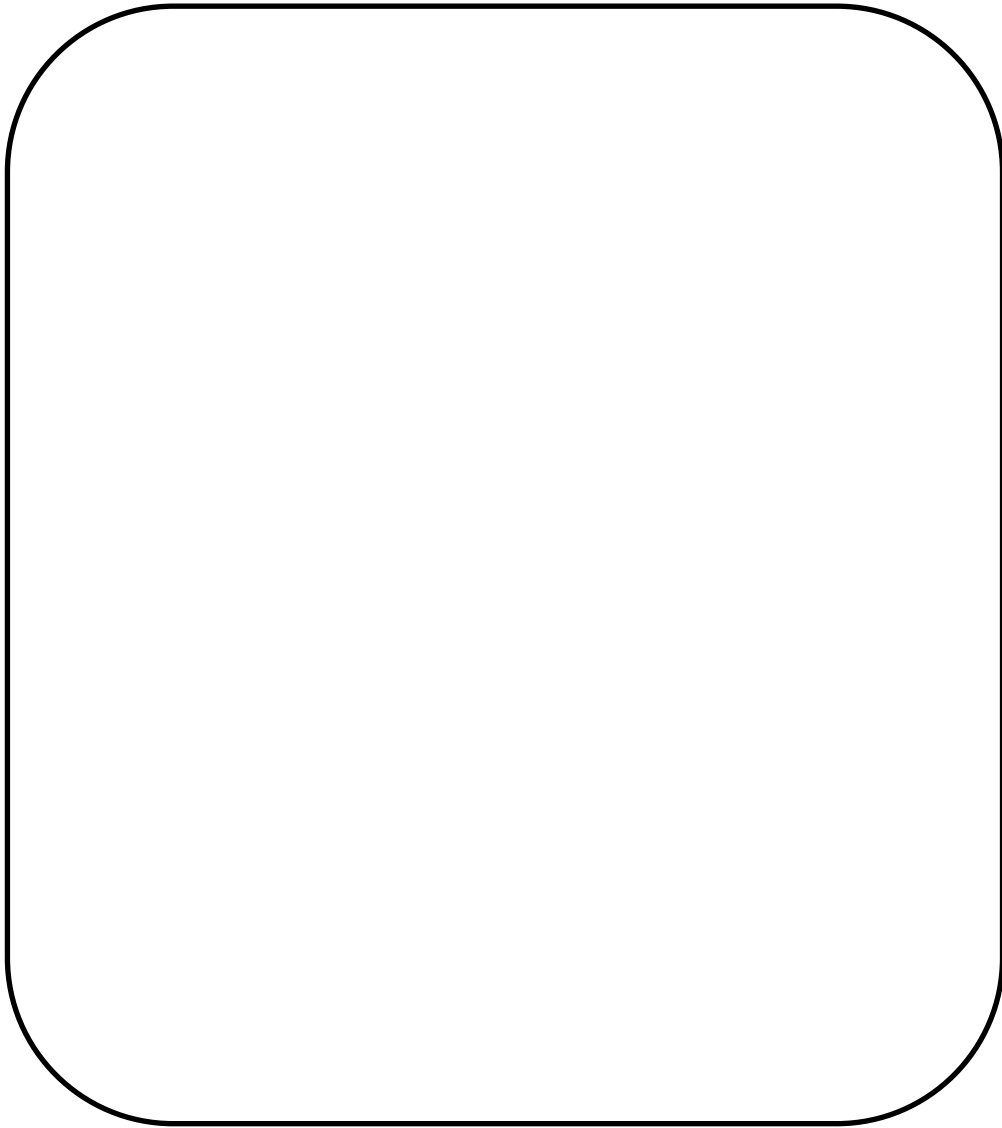
1. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban dan berikan pendapat serta saran Anda
2. Keterangan :
  - B** = Benar
  - SBB** = Sebagian Besar Benar
  - SBK** = Sebagian Besar Kurang Benar
  - TB** = Tidak Benar
3. Saudara/i dapat menuliskan komentar dan saran pada kolom yang sudah disediakan

No	Pernyataan	Skor			
		B	SBB	SBK	TB
1	Saya memiliki kebiasaan membuang sampah di kolong meja sekolah				
2	Saya setuju jika bahasa Indonesia digunakan dalam kegiatan pembelajaran				
3	Saya tidak suka menerapkan salam senyum sapa dalam kegiatan sehari-hari karena membuang-buang waktu				
4	Saya tidak turut aktif dalam mengikuti berbagai perlombaan yang diadakan di sekolah maupun luar sekolah				
5	Saya selalu menjaga kebersihan meja dan kursi kelas dengan tidak membuat coretan di atasnya				
6	Saya bekerjasama dalam mencari solusi untuk menyelesaikan percobaan gelombang bunyi				
7	Saya lebih suka hanya menyaksikan teman kelompok saya melakukan percobaan gelombang bunyi				
8	Saya tidak setuju untuk mengikuti paling tidak salah satu ekstrakurikuler yang ada di sekolah				
9	Barang-barang yang saya miliki dan gunakan kebanyakan buatan Indonesia				
10	Saya tidak merasa keberatan jika harus menyanyikan lagu wajib nasional atau lagu daerah sebelum memulai pelajaran				
11	Saya setuju jika sekolah membuka ekstrakurikuler baru berbasis kebudayaan daerah Jakarta misalnya kesenian musik Gambang kromong				
12	Barang-barang yang saya miliki dan gunakan kebanyakan bukan buatan Indonesia				



13	Saya selalu membuang sampah pada tempat sampah yang tersedia di sekolah				
14	Saya senang membuat coretan di atas meja atau kursi				
15	Saya tidak merasa keberatan jika harus menyanyikan lagu wajib nasional atau lagu daerah sebelum memulai pelajaran				
16	Saya setuju jika banyak bahasa Indonesia yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran				
17	Saya setuju jika sekolah membuka ekstrakurikuler baru berbasis kebudayaan daerah Jakarta misalnya kesenian musik gambang kromong				
18	Saya menerapkan salam senyum dan sapa terhadap seluruh warga sekolah				
19	Saya turut aktif dalam mengikuti berbagai perlombaan yang diadakan di sekolah maupun luar sekolah				
20	Saya antusias dan tertib saat kegiatan upacara di sekolah				
21	Saya belajar dengan giat agar suatu hari dapat berguna bagi lingkungan saya				
22	Saya tidak setuju penggunaan baju batik di sekolah pada hari kamis				
23	Saya malas mengikuti kegiatan upacara bendera di sekolah				
24	Saya belajar dengan giat untuk diri saya sendiri di masa depan				
25	Saya setuju untuk mengikuti paling tidak salah satu ekstrakurikuler yang ada di sekolah				
26	Saya setuju penggunaan baju batik di sekolah pada hari kamis				
27	Saya tidak memberikan solusi dalam kegiatan kerja percobaan gelombang bunyi				
28	Saya turut serta dari awal kegiatan hingga akhir dalam percobaan gelombang bunyi				
Total Skor					

**Lembar Saran dan Kritik**



Jakarta , ..... 2019

Pengguna,

(.....)

## 2e. Kisi-kisi angket respon siswa

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Nomor Butir Pertanyaan
1.	Materi	a. Aktifitas dalam LKS membantu memperjelas konsep materi	1
		b. Contoh penerapan konsep berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	2
2.	Penyajian	a. Desain LKS menarik	3
		b. Urutan sajian sudah runtut	4
		c. Ilustrasi, dan gambar jelas dan menarik	5
		d. Petunjuk penggunaannya sudah jelas	6
3.	Program	a. Informasi dalam melakukan praktikum sudah jelas	7
		b. Simulasi mudah digunakan	8
		c. Simulasi, video dan gambar dalam kegiatan pembelajaran jelas (tidak buram)	9
4.	Kebahasaan	a. Bahasa yang digunakan dalam LKS bersifat komunikatif dan interaktif	10
		b. Huruf, simbol, dan rumus terbaca dengan jelas	11
		c. Informasi yang disajikan sudah jelas	12
		d. Singkatan bersifat umum	13

2f. Angket respon siswa

**LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN**

**“PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI  
PEMANFAATAN KEARIFAN LOKAL GAMBANG KROMONG DENGAN MODEL  
DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KARAKTER CINTA  
TANAH AIR DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA SMA”**

**(Penilai Pengguna)**

Nama : .....

No absen : .....

Kelas : .....

Institusi : .....

Saudara/i yang terhormat, mohon berkenan mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Saudara/i mengenai bahan ajar yang dibuat. Penilaian Saudara/i akan sangat membantu untuk penelitian dan pengembangan dalam rangka penelitian tesis.

Atas perhatian dan kesediaan Saudara/i untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Jakarta .....2019

Peneliti,

Pengguna,

(.....)

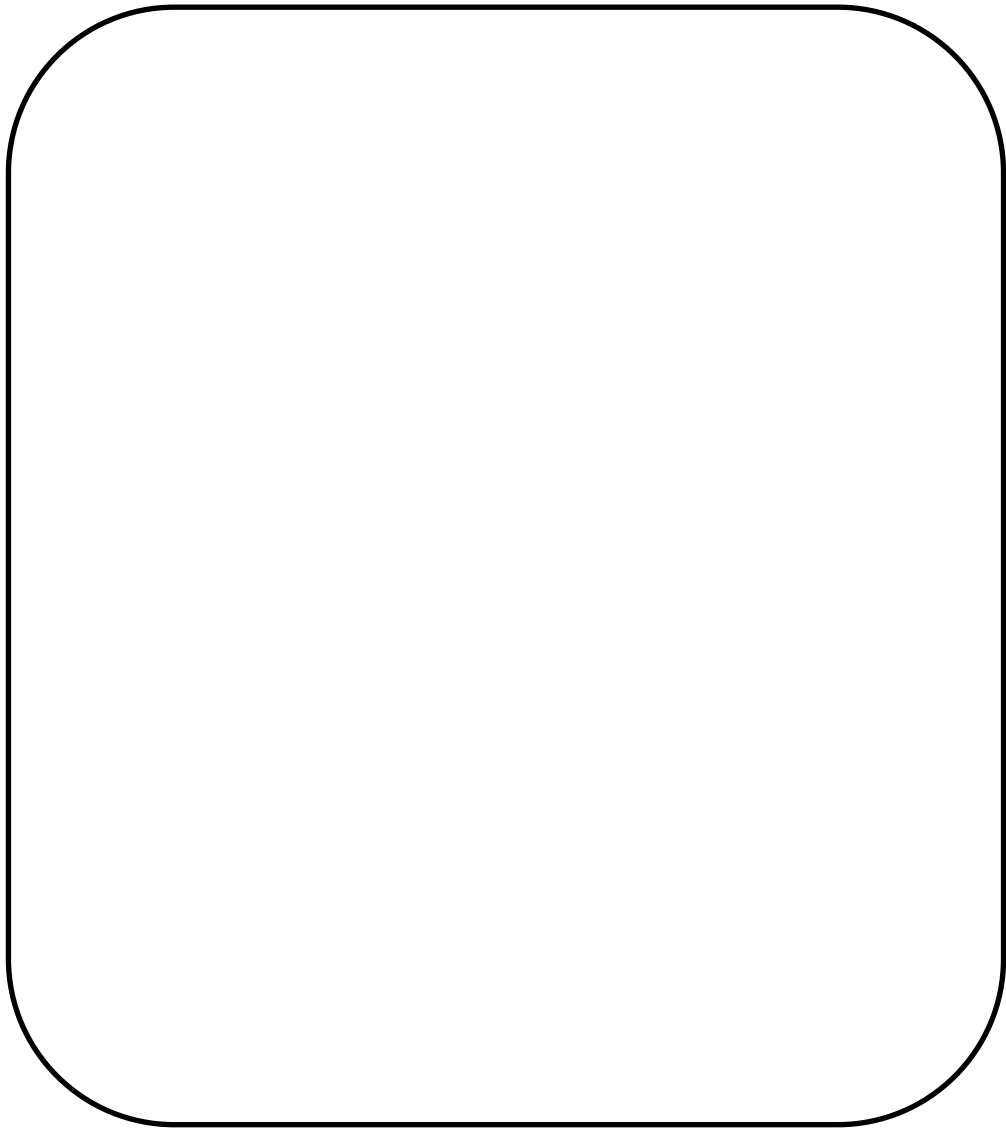
**Petunjuk pengisian :**

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban dan berikan pendapat serta saran anda
2. Keterangan :  
**B** = Benar  
**SBB** = Sebagian Besar Benar  
**SKB** = Sebagian Kecil Benar  
**TB** = Tidak Benar
3. Saudara/i dapat menuliskan komentar dan saran pada kolom yang sudah disediakan

No	Pernyataan	Skor			
		B	SBB	SKB	TB
1	Langkah-langkah pembelajaran pada LKS dengan sumber belajar kesenian musik gambang kromong dapat memperjelas konsep dari materi gelombang bunyi				
2	Contoh soal pada LKS sesuai dengan kegiatan kesenian musik gambang kromong				
3	Desain LKS dengan sumber belajar kesenian musik gambang kromong menarik				
4	Urutan materi gelombang bunyi dimulai dari hal yang mudah kemudian pada hal yang kompleks/ rumit				
5	Gambar yang terdapat pada LKS jelas (tidak buram), memperjelas soal latihan, serta menarik.				
6	Petunjuk belajar yang terdapat LKS mempermudah Anda dalam menggunakan LKS				
7	Informasi yang tersedia pada LKS maupun pada simulasi tidak ambigu				
8	Simulasi gambang kromong dapat digunakan dengan mudah dan tidak macet				
9	Video dan gambar kesenian musik gambang kromong terlihat jelas dan tidak macet				
10	Bahasa yang digunakan dalam LKS bersifat baku namun tetap komunikatif dan interaktif				

11	Huruf, simbol, dan rumus fisika pada LKS dapat terbaca jelas dan tidak ambigu				
12	Informasi mengenai kompetensi inti, Kompetensi dasar, Indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, peta konsep, petunjuk pembelajaran dijabarkan di LKS dengan jelas				
13	Kalimat berupa singkatan atau istilah pada LKS mudah dipahami				

**Lembar Saran dan Kritik**



Jakarta , ..... 2019

Pengguna,

(.....)

Lampiran 2g

LEMBAR KETERLAKSANAAN RPP

1. Pertemuan Pertama

a. Kegiatan Pendahuluan

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
	• Persiapan									
1.	Guru menyampaikan salam				Siswa menjawab salam					
2.	Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban, dan kehadiran siswa				Siswa merespon dan memperhatikan instruksi dari guru					
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran				Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru					
4	Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan saat membahas materi gelombang bunyi				Siswa memperhatikan arahan mengenai cara penilaian pada materi yang akan dipelajari					



5	Guru melakukan observasi penilaian sikap									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**a. Kegiatan Inti**

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
<b>• Stimulasi</b>										
1.	Guru menginstruksikan untuk menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah secara bersama-sama				Siswa menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah					
2	Guru memperkenalkan musik gambang kromong melalui video				Siswa menyaksikan video mengenai pertunjukkan gambang kromong					
3	Guru memotivasi rasa cinta tanah air siswa melalui sikap kerjasama antar pemain musik dan juga penyanyi yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Tanpa adanya sikap kerjasama, maka pertunjukkan musik gambang kromong tidak akan selaras				Siswa menyimak motivasi yang diberikan oleh guru					
<b>Identifikasi masalah</b>										
4	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok				Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan arahan guru					
5	Guru meminta siswa untuk mengamati permasalahan yang				Siswa mengamati penjelasan guru					

	terdapat pada LKS									
6	Guru meminta siswa mengamati simulasi dari beberapa alat musik gambang kromong yang dipraktikan				Siswa secara berkelompok mengidentifikasi persoalan yang diberikan guru					
7	Guru melakukan observasi untuk menilai sikap siswa									
	<b>• Mengumpulkan data</b>									
8	Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan petunjuk serta permasalahan yang terdapat pada LKS				Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan persoalan yang terdapat dalam LKS					
9	Guru memantau serta melakukan observasi untuk menilai sikap siswa									
	<b>• Pengolahan data</b>									
10	Guru memantau serta melakukan observasi penilaian sikap				Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengolah data					
	<b>• Pembuktian</b>									
11	Guru menunjuk perwakilan tiap kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tersebut.				Siswa bekerja sama dengan kelompoknya meninjau kembali jawaban dari hasil diskusi					
12	Guru memantau jalanya presentasi				Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan membandingkan dengan hasil diskusi antar kelompok					
	<b>• Menyimpulkan</b>									

13	Guru menambahkan atau memperbaiki kesalahan/kekurangan dari penarikan kesimpulan siswa				Siswa mempresentasikan hasil percobaan dalam bentuk kalimat dan persamaan matematis					
14	Guru bersama siswa membuat kesimpulan terhadap materi gelombang bunyi				Siswa menambahkan/memperbaiki kesalahan dari penarikan kesimpulan					
15	Guru melakukan observasi dan penilaian sikap dalam penarikan kesimpulan									

**b. Kegiatan Penutup**

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
1.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti				Siswa bertanya apabila ada yang belum dimengerti					
2.	Guru memberi tahu kepada siswa mengenai tema pada materi selanjutnya yaitu gelombang stasioner dan taraf intensitas serta pengaplikasian bunyi				Siswa mendengarkan arahan dari guru untuk materi selanjutnya					
3.	Guru merefleksikan bahwa toleransi dan kerjasama merupakan hal yang penting				Siswa mendengarkan refleksi dari guru					
4.	Guru menutup				Siswa					

	pembelajaran dengan mengucapkan salam				menjawab salam.					
--	--	--	--	--	--------------------	--	--	--	--	--

## **2. Pertemuan Kedua**

### **a. Kegiatan Pendahuluan**

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
	• <b>Persiapan</b>									
1.	Guru menyampaikan salam				Siswa menjawab salam dan berdoa terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai					
2.	Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban, dan kehadiran siswa				Siswa merespon dan memperhatikan instruksi guru					
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran				Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru					
4.	Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan saat membahas materi gelombang bunyi				Siswa memperhatikan arahan mengenai cara penilaian pada materi yang akan dipelajari					
	Guru melakukan observasi untuk menilai sikap siswa.									

**b. Kegiatan Inti**

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Stimulasi</b></li> </ul>										
7	Guru menginstruksikan untuk menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah secara bersama-sama				Siswa menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah					
	Guru memotivasi rasa cinta tanah air siswa melalui sikap kerjasama antar pemain musik dan juga penyanyi yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Tanpa adanya sikap kerjasama, maka pertunjukkan musik gambang kromong tidak akan selaras				Siswa menyimak motivasi yang diberikan oleh guru					
<b>Identifikasi masalah</b>										
8	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok				Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan arahan guru					
9	Guru meminta siswa untuk mengamati permasalahan yang terdapat pada LKS				Siswa mengamati penjelasan guru					
10	Guru meminta siswa mengamati simulasi dari beberapa alat musik gambang kromong yang dipraktikan				Siswa secara berkelompok mengidentifikasi persoalan yang diberikan guru					
	Guru melakukan observasi untuk menilai sikap siswa									
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mengumpulkan</b></li> </ul>										

	<b>data</b>									
11	Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan gelombang stasioner pada alat musik tehyan dengan menggunakan simulasi berbasis <i>macromedia flash</i>				Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan percobaan					
12	Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKS				Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKS					
13	Guru memantau serta melakukan observasi									
<b>• Pengolahan data</b>										
14	Guru memantau serta melakukan observasi penilaian sikap				Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengolah data					
<b>• Pembuktian</b>										
15	Guru menunjuk perwakilan tiap kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tersebut.				Siswa bekerja sama dengan kelompoknya meninjau kembali jawaban dari hasil diskusi					
16	Guru memantau jalanya presentasi				Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan membandingkan dengan hasil diskusi antar kelompok					
<b>• Menyimpulkan</b>										
17	Guru menambahkan atau memperbaiki kesalahan/				Siswa mempresentasikan hasil percobaan					

	kekurangan dari penarikan kesimpulan siswa				dalam bentuk kalimat dan persamaan matematis					
18	Guru bersama siswa membuat kesimpulan terhadap materi Gelombang stasioner, taraf intensitas dan pengaplikasian gelombang bunyi				Siswa menambahkan/ memperbaiki kesalahan dari penarikan kesimpulan					
19	Guru melakukan observasi dan penilaian sikap dalam penarikan kesimpulan									

**b. Kegiatan Penutup**

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
20	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti				Siswa bertanya apabila ada yang belum dimengerti					
21	Guru memberi tahu kepada siswa mengenai tema pada materi selanjutnya				Siswa mendengarkan arahan dari guru untuk materi selanjutnya					
22	Guru merefleksikan bahwa toleransi dan kerjasama merupakan hal yang penting				Siswa mendengarkan refleksi dari guru					
23	Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan salam.				Siswa menjawab salam.					



### 3. Pertemuan Ketiga

#### a. Kegiatan Pendahuluan

No	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Ket	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan		Ket	Validitas	
		Ya	Tidak			Ya	Tidak		Valid	Tidak valid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persiapan</li> </ul>									
1.	Guru menyampaikan salam				Siswa menjawab salam					
2.	Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban, dan kehadiran siswa				Siswa merespon dan memperhatikan instruksi dari guru					
3	Guru memotivasi rasa cinta tanah air siswa				Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru					
4.	Guru menginstruksikan untuk menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah secara bersama-sama				Siswa memperhatikan arahan mengenai cara penilaian					
5	Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan saat melakukan <i>post tes</i>				Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru					
5	Guru melakukan				Siswa					

	observasi penilaian sikap				mengerjakan soal yang diberikan oleh guru					
--	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

# **LAMPIRAN 3**

- 3a. Kisi-kisi perangkat pembelajaran**
- 3b. Validasi lembar penilaian perangkat pembelajaran**
- 3c. Lembar penilaian perangkat pembelajaran**
- 3d. Lembar validasi angket cinta tanah air**
- 3e. Lembar validasi angket respon siswa**
- 3f. Validasi lembar penilaian hasil belajar**

### 3.a. KISI- KISI PERANGKAT PEMBELAJARAN

#### A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek	Kriteria
1.	Perumusan Tujuan Pembelajaran	1. Kesesuaian Indikator pencapaian kompetensi dengan KD
		2. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi
2.	Pengorganisasi Materi Ajar	1. Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan kesenian musik gambang kromong
		2. Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal gambang kromong
		3. Kesesuaian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal Gambang kromong dengan karakter rasa cinta tanah air
3.	Pemilihan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran	1. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran
4.	Kegiatan Pembelajaran	1. Kesesuaian model <i>Discovery Learning</i> dalam melakukan percobaan gelombang bunyi
		2. Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan alokasi waktu
		3. Ketercakupan pendekatan saintifik dalam langkah-langkah pembelajaran
5.	Evaluasi Hasil Belajar	1. Kejelasan prosedural penilaian
		2. Kelengkapan instrumen penilaian

## B. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

No	Aspek	Kriteria
1.	Aspek Didaktik	1. Kegiatan dalam LKS mendorong siswa dalam pembelajaran aktif
		2. Ketercakupan pertanyaan soal dengan aspek kognitif (C2-C3)
		3. Ketercakupan kegiatan dalam LKS mendukung nilai toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)
2.	Aspek Konstruksi dan Kebahasaan	1. Keruntutan penyajian materi Gelombang bunyi berbasis kearifan lokal gambang kromong
		2. Kejelasan informasi petunjuk penggunaan LKS
		3. Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami
3	Aspek Tampilan fisik	1. Gambar yang disajikan mendukung kejelasan konsep
		2. Bentuk dan ukuran huruf dari halaman ke halaman
		3. Keterbacaan tulisan yang terdapat dalam LKS

## Lampiran 3b

### VALIDASI LEMBAR PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

#### Petunjuk pengisian oleh Validator:

1. Lembar validasi penilaian perangkat pembelajaran ini diisi oleh validator
2. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu Dosen ahli/ praktisi berupa koreksi maupun saran untuk peningkatan kualitas perangkat pembelajaran yang sedang dikembangkan.
3. Penilaian menggunakan skala penilaian yang telah disediakan: **YA** atau **TIDAK**
4. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban Bapak/Ibu dan berikan pendapat serta saran pada kolom yang sudah disediakan
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi perangkat pembelajaran ini, saya ucapkan terima kasih.

### A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek	Kriteria	Validitas		Catatan
			YA	TIDAK	
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran	1) Kesesuaian Indikator pencapaian kompetensi dengan KD			
		2)Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator pencapain kompetensi			
2	Pengorganisasi Materi Ajar	1) Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan kearifan lokal gambang kromong			
		2) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal gambang kromong			
		3) Kesesuaian materi gelombang bunyi berbasis kesenian gambang kromong dengan karakter cinta tanah air			
3	Pemilihan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran	1) Kesesuaian sumber belajar dengan media pembelajaran yang digunakan			
4	Kegiatan Pembelajaran	1) Kesesuaian sintak model <i>Discovery learning</i> dalam menerapkan konsep dan melakukan percobaan gelombang bunyi			
		2) Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan alokasi waktu			
		3) Ketercakupan pendekatan saintifik dalam langkah-langkah pembelajaran			
5	Evaluasi Hasil Belajar	1) Kejelasan prosedural penilaian			
		2) Kelengkapan instrumen penilaian			

## B. Lembar Kegiatan Siswa

No	Aspek	Kriteria	Validitas		Catatan
			YA	TIDAK	
1.	Aspek Didaktik	1. Kegiatan dalam LKS mendorong siswa dalam pembelajaran aktif			
		2. Ketercakupan pertanyaan soal dengan aspek kognitif (C2-C3)			
		3. Ketercakupan kegiatan dalam LKS mendukung nilai toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)			
2.	Aspek Konstruksi dan Kebahasaan	1. Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal gambang kromong			
		2. Kejelasan informasi petunjuk penggunaan LKS			
		3. Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami			
3.	Aspek Tampilan fisik	1. Gambar yang disajikan mendukung kejelasan konsep			
		2. Bentuk dan ukuran huruf dari halaman ke halaman			
		3. Keterbacaan tulisan yang terdapat dalam LKS			
		5. Kesesuaian tampilan sampul yang menarik			



### C. Angket Respon Siswa

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Validitas		Catatan
			Ya	Tidak	
1.	Materi	Aktifitas dalam LKS membantu memperjelas konsep materi			
		Contoh penerapan konsep berhubungan dalam kehidupan sehari-hari			
2.	Penyajian	Desain LKS menarik			
		Urutan sajian sudah runtut			
		Ilustrasi, dan gambar jelas dan menarik			
		Petunjuk penggunaannya sudah jelas			
3.	Program	Informasi dalam melakukan praktikum sudah jelas			
		Simulasi mudah digunakan dan tidak macet			
		Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum mudah di dapat			
		Simulasi, video dan gambar dalam kegiatan pembelajaran jelas (tidak buram)			
4.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan dalam LKS bersifat komunikatif dan interaktif			
		Huruf, simbol, dan rumus terbaca dengan jelas			
		Informasi yang disajikan sudah jelas			
Skor Total					

#### D. Angket Rasa Cinta Tanah Air

No	Indikator	Kriteria	Validitas		Catatan
			Ya	Tidak	
1	Menjaga tanah dan pekarangan serta seluruh ruang wilayah Indonesia	1). Perilaku membuang sampah pada tempatnya			
		2) Mencegah perilaku vandalisme			
2	Jiwa dan raganya bangga sebagai bangsa Indonesia	1) Bangga menggunakan Bahasa Indonesia			
		2) Turut serta dalam kegiatan pelestarian tradisi dan budaya			
3.	Menjaga nama baik bangsa dan negara	1) Berprilaku dengan Menjunjung identitas bangsa			
		2) Ikut serta dalam berbagai perlombaan dan berbagai kegiatan			
4.	Jiwa Patriotisme terhadap bangsa dan negaranya	1) Upacara bendera			
		2) Menjaga persaudaraan dan persatuan sesama anak bangsa			
5	Memberikan kontribusi pada kemajuan bangsa dan negara	1) Belajar dengan giat			
		2) Turut serta dalam kegiatan ekstrakurikuler dan kegiatan positif lainnya			
6.	Bangga menggunakan hasil produk bangsa Indonesia	1) Penggunaan warisan budaya			
		2) Menggunakan produk buatan Indonesia			
<b>Skor Total</b>					

**Saran:**

**Kesimpulan:**

Instrumen penilaian ini dinyatakan\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu pada nomor

Yogyakarta , 2019

Validator,

(.....)

NIP/NIY.

## Lampiran 3c

### LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

**Judul Penelitian:** Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Melalui Pemanfaatan Kearifan Lokal Gambang Kromong Dengan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Karakter Cinta Tanah Air Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA.

#### Petunjuk pengisian :

1. Lembar validasi angket karakter siswa ini diisi oleh validator
2. Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan dari perangkat pembelajaran yang dipergunakan dalam pelaksanaan pembelajaran
3. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban Bapak/Ibu dan berikan pendapat serta saran Anda pada kolom yang sudah disediakan
4. Gunakan kriteria penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian!

Keterangan nilai sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) = 5

Baik (B) = 4

Cukup (C) = 3

Kurang (K) = 2

Sangat Kurang (SK) = 1

5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi instrumen penilaian perangkat pembelajaran ini, saya ucapkan terima kasih.
6. Lembar instrumen penilaian perangkat pembelajaran ini dikembangkan oleh Devy Nurmayanti,S.Pd

### A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek	Kriteria	5	4	3	2	1
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran	1) Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD					
		2) Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi					
2	Pengorganisasi Materi Ajar	1) Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan kesenian musik gambang kromong					
		2) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong					
		3) Kesesuaian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal gambang kromong dengan karakter cinta tanah air					
3	Pemilihan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran	1) Kesesuaian sumber belajar dan media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
4	Kegiatan Pembelajaran	1) Kesesuaian sintak model <i>Discovery Learning</i> dalam menerapkan konsep dan melakukan percobaan gelombang bunyi					
		2) Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan alokasi waktu					
		3) Ketercakupan pendekatan saintifik dalam langkah- langkah pembelajaran					
5	Evaluasi Hasil Belajar	1) Kejelasan prosedural penilaian					
		2) Kelengkapan instrumen penilaian					

## B. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

No	Aspek	Kriteria	5	4	3	2	1
1	Aspek Didaktik	1) Kegiatan dalam LKS mendorong siswa dalam pembelajaran aktif					
		2) Ketercakupan pertanyaan soal dengan Aspek kognitif (C2-C3)					
		3) Ketercakupan kegiatan dalam LKS mendukung nilai kerjasama dan responsif (rasa cinta tanah air)					
2	Aspek Konstruksi dan Kebahasaan	1) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong					
		2) Kejelasan informasi petunjuk penggunaan LKS					
		3) Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami					
3	Aspek Tampilan fisik	1) Gambar yang disajikan mendukung kejelasan konsep					
		2) Bentuk dan ukuran huruf dari halaman ke halaman					
		3) Keterbacaan tulisan yang terdapat dalam LKS					
		4) Kesesuaian tampilan sampul yang menarik					

**Saran:**

**Kesimpulan:**

Instrumen penilaian ini dinyatakan\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu pada nomor

Yogyakarta,

2019

Validator,

(.....)

NIP/NIY.

## KRITERIA INDIKATOR PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

### A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Kriteria	skor	Indikator
<b>Aspek: 1. Perumusan Tujuan Pembelajaran</b>			
1).	Kesesuaian Indikator pencapaian kompetensi dengan KD	5	Jika terdapat <b>9-10 rumusan</b> IPK yang sesuai dengan KD
		4	Jika terdapat <b>7-8 rumusan</b> IPK yang sesuai dengan KD
		3	Jika terdapat <b>5-6 rumusan</b> IPK yang sesuai dengan KD
		2	Jika terdapat <b>3-4 rumusan</b> IPK yang sesuai dengan KD
		1	Jika terdapat <b>1-2 rumusan</b> IPK yang sesuai dengan KD
2	Perumusan tujuan pembelajaran	5	Jika tujuan pembelajaran memenuhi rumusan <b>A, B, C, D (audience, behaviour, conditioning, and degree)</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga tujuan</b> pembelajaran yang memenuhi rumusan A, B, C, D
		3	Jika terdapat <b>dua tujuan</b> pembelajaran yang memenuhi rumusan A, B, C, D
		2	Jika terdapat <b>satu tujuan</b> pembelajaran yang memenuhi rumusan A, B, C, D
		1	Jika <b>tidak terdapat</b> sama sekali tujuan pembelajaran yang memenuhi rumusan A,B,C,D
<b>Aspek: 2. Pengorganisasi Materi Ajar</b>			
1)	Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan kearifan lokal gambang kromong	5	Jika kesesuaian materi meliputi <b>tercapainya tujuan instruksional, sesuai dengan tingkat pendidikan, sesuai dengan urutan tujuan, disusun dari hal sederhana menuju kompleks, dan faktual</b>
		4	Jika terdapat <b>empat aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>dua aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>satu aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
2)	Keruntutan penyajian materi Gelombang Bunyi berbasis kearifan lokal kesenian gambang kromong	5	Jika aspek keruntutan materi materi yang disajikan dimulai dari <b>fakta, konsep, prinsip, dan prosedur</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>dua aspek</b> keruntutan materi



			yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>tidak ada aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi
3)	Kesesuaian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal gambang kromong sesuai dengan karakter rasa cinta tanah air	5	Jika aspek kesesuaian materi mengandung <b>konsep, prinsip, fakta, proses, nilai</b> sesuai dengan rasa cinta tanah air
		4	Jika terdapat <b>empat aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>dua aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>satu aspek</b> kesesuaian materi yang terpenuhi
<b>Aspek : 3. Pemilihan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran</b>			
1)	Kesesuaian sumber belajar dengan media pembelajaran yang digunakan	5	Jika sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan mengandung <b>nilai ekonomis, praktis/ sederhana, mudah diperoleh, dan fleksibel/ kompatibel</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>dua aspek</b> yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu aspek</b> yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>tidak ada aspek</b> yang terpenuhi
<b>Aspek: 4. Kegiatan Pembelajaran</b>			
1)	Kesesuaian model <i>Discovery Learning</i> dalam menerapkan konsep dan melakukan percobaan gelombang bunyi	5	Jika dalam melakukan percobaan gelombang bunyi terdapat langkah-langkah meliputi <b>persiapan, stimulasi, identifikasi masalah, mengolah data, pengolahan data, pembuktian dan menyimpulkan</b>
		4	Jika terdapat <b>empat langkah</b> percobaan yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>tiga langkah</b> percobaan yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>dua langkah</b> percobaan yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>satu langkah</b> percobaan yang terpenuhi
2)	Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan alokasi waktu	5	Jika 180 menit waktu dialokasikan <b>ideal</b> untuk seluruh langkah-langkah pembelajaran
		4	Jika 180 menit waktu dialokasikan <b>hampir cukup</b> untuk seluruh langkah-langkah pembelajaran
		3	Jika 180 menit waktu dialokasikan <b>kurang</b> untuk seluruh langkah-langkah pembelajaran
		2	Jika 180 menit waktu dialokasikan <b>sangat kurang</b> untuk seluruh langkah-langkah pembelajaran

		1	Jika 180 menit waktu dialokasikan <b>sangat kurang</b> untuk seluruh langkah-langkah pembelajaran
3)	Ketercakupan pendekatan saintifik dalam tiap pertemuan	5	Jika dalam tiap pertemuan terdapat pendekatan saintifik meliputi <b>mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, serta mengkomunikasikan.</b>
		4	Jika terdapat <b>empat pendekatan</b> saintifik yang terpenuhi dalam satu kali pertemuan
		3	Jika terdapat <b>tiga pendekatan</b> saintifik yang terpenuhi dalam satu kali pertemuan
		2	Jika terdapat <b>dua pendekatan</b> saintifik yang terpenuhi dalam satu kali pertemuan
		1	Jika terdapat <b>satu pendekatan</b> saintifik yang terpenuhi dalam satu kali pertemuan
		<b>Aspek : 5. Evaluasi Hasil Belajar</b>	
1).	Kejelasan prosedural penilaian	5	Jika setiap RPP terdapat beberapa unsur prosedural penilaian berupa <b>aspek yang dinilai, skor, rubrik/ indikator, dan cara menghitung skor total</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga unsur</b> yang terpenuhi dalam kejelasan prosedural
		3	Jika terdapat <b>dua unsur</b> yang terpenuhi dalam kejelasan prosedural
		2	Jika terdapat <b>satu unsur</b> yang terpenuhi dalam kejelasan prosedural
		1	Jika terdapat <b>tidak terdapat</b> unsur yang terpenuhi dalam kejelasan prosedural
2)	Kelengkapan instrumen penilaian	5	Jika dalam kelengkapan instrumen terdapat <b>teknik penilaian, bentuk penilaian, remedial, dan pengayaan</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga kelengkapan</b> instrumen yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>dua kelengkapan</b> instrumen yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu kelengkapan</b> instrumen yang terpenuhi
		1	Jika <b>tidak terdapat kelengkapan</b> instrumen yang terpenuhi

## B. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

No	Pernyataan	skor	Indikator
<b>1. Aspek Didaktik</b>			
1).	Kegiatan dalam LKS mendorong siswa dalam pembelajaran aktif	5	Jika dalam kegiatan LKS siswa dapat <b>terlibat secara fisik/mental/emosi, kerjasama, tercipta suasana belajar yang selaras, keterlibatan dalam bertanya, dan menilai jawaban rekan.</b>
		4	Jika terdapat <b>empat unsur</b> kegiatan pembelajaran aktif terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>tiga unsur</b> kegiatan pembelajaran aktif terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>dua unsur</b> kegiatan pembelajaran aktif terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>satu unsur</b> kegiatan pembelajaran aktif terpenuhi
2)	Ketercakupan soal dengan Aspek kognitif (C2-C3)	5	Jika terdapat <b>25-30 soal</b> yang mencakup C2-C3 aspek kognitif
		4	Jika terdapat <b>19-24 soal</b> yang mencakup C2-C3 aspek kognitif
		3	Jika terdapat <b>13-18 soal</b> yang mencakup C2-C3 aspek kognitif
		2	Jika terdapat <b>7- 12 soal</b> yang mencakup C2-C3 aspek kognitif
		1	Jika hanya terdapat <b>≤ 6 soal</b> yang mencakup C2-C3 aspek kognitif
3)	Ketercakupan kegiatan dalam LKS mendukung nilai toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)	5	Jika pada tahap <b>stimulasi, identifikasi, mengumpulkan data, pengolahan data, pembuktian, dan menyimpulkan</b> terdapat sikap cinta tanah air
		4	Jika terdapat <b>empat</b> tahap yang mengandung sikap toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)
		3	Jika terdapat <b>tiga</b> tahap yang mengandung sikap toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)
		2	Jika terdapat <b>dua</b> tahap yang mengandung sikap toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)
		1	Jika terdapat <b>satu</b> tahap yang mengandung sikap toleransi dan kerjasama (rasa cinta tanah air)
<b>2. Aspek Konstruksi dan Kebahasaan</b>			
1)	Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kearifan lokal kesenian musik gambang kromong	5	Jika aspek keruntutan materi materi yang disajikan dimulai dari <b>fakta, konsep, prinsip, dan prosedur</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi

		3	Jika terdapat <b>dua aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>tidak ada aspek</b> keruntutan materi yang terpenuhi
2)	Kejelasan informasi petunjuk penggunaan LKS	5	Jika informasi yang diberikan <b>singkat, jelas, informasi tidak menimbulkan makna ganda, dan menggunakan kalimat perintah</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> petunjuk terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>dua aspek</b> petunjuk terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu aspek</b> petunjuk terpenuhi
		1	Jika <b>tidak terdapat</b> aspek petunjuk terpenuhi
3)	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami	5	Jika <b>bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa, mudah dimengerti, sesuai ejaan yang benar, dan menggunakan istilah yang familiar</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> bahasa yang komunikatif terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>dua aspek</b> bahasa yang komunikatif terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu aspek</b> bahasa komunikatif terpenuhi
		1	Jika <b>tidak terdapat aspek</b> bahasa komunikatif terpenuhi
<b>3. Aspek Tampilan fisik</b>			
1).	Gambar yang disajikan mendukung kejelasan konsep	5	Jika terdapat <b>12 Gambar</b> yang mendukung kejelasan konsep soal
		4	Jika terdapat <b>9-11 Gambar</b> yang mendukung kejelasan konsep soal
		3	Jika terdapat <b>6-8 Gambar</b> yang mendukung kejelasan konsep soal
		2	Jika terdapat <b>3-5 Gambar</b> yang mendukung kejelasan konsep soal
		1	Jika terdapat <b>1-2 Gambar</b> yang mendukung kejelasan konsep soal
2).	Bentuk dan ukuran huruf dari halaman ke halaman	5	Jika di dalam LKS <b>ukuran, bentuk, warna, letak</b> huruf dari halaman ke halaman sesuai
		4	Jika terdapat <b>tiga aspek</b> kesesuaian huruf terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>dua aspek</b> kesesuaian huruf terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>satu aspek</b> kesesuaian huruf terpenuhi
		1	Jika <b>tidak terdapat aspek</b> kesesuaian huruf terpenuhi
3).	Keterbacaan tulisan yang terdapat dalam LKS	5	Jika di dalam LKS terdapat unsur keterbacaan dari <b>bentuk huruf, ukuran huruf, warna huruf, spasi antar huruf, letak huruf antar</b>

			<b>judul dan naskah sesuai.</b>
		4	Jika terdapat <b>empat unsur</b> keterbacaan yang terpenuhi
		3	Jika terdapat <b>tiga unsur</b> keterbacaan yang terpenuhi
		2	Jika terdapat <b>dua unsur</b> keterbacaan yang terpenuhi
		1	Jika terdapat <b>satu unsur</b> keterbacaan yang terpenuhi
4).	Kesesuai tampilan sampul yang menarik	5	Jika tampilan LKS meliputi <b>gambar yang menarik, warna yang menarik, ukuran huruf dan bentuk huruf yang sesuai, letak gambar dan tulisan selaras</b>
		4	Jika terdapat <b>tiga unsur</b> yang terpenuhi untuk tampilan LKS
		3	Jika terdapat <b>dua unsur</b> yang terpenuhi untuk tampilan LKS
		2	Jika terdapat <b>satu unsur</b> yang terpenuhi untuk tampilan LKS
		1	Jika <b>tidak terdapat unsur</b> yang terpenuhi untuk tampilan LKS

### Lampiran 3d

## LEMBAR PENILAIAN ANKET KARAKTER CINTA TANAH AIR

**Judul Penelitian:** Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Melalui Pemanfaatan Kearifan Lokal Gambang Kromong Dengan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Karakter Cinta Tanah Air Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA.

### A. Petunjuk pengisian oleh Validator:

1. Lembar validasi anket karakter siswa ini diisi oleh validator sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan anket karakter cinta tanah air siswa, yang dipergunakan dalam pelaksanaan pembelajaran.
3. Penilaian menggunakan skala penilaian yang telah disediakan:

Sangat Baik (SB)	= 5
Baik (B)	= 4
Cukup (C)	= 3
Kurang (K)	= 2
Sangat Kurang (SK)	= 1
4. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban Bapak/Ibu dan berikan pendapat serta saran Anda pada kolom yang sudah disediakan
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi anket karakter cinta tanah air ini, saya ucapkan terima kasih.
6. Angket karakter cinta tanah air ini dikembangkan oleh Devy Nurmayanti,S.Pd

## B. KISI-KISI ANGKET KARAKTER CINTA TANAH AIR

No	Indikator	Kriteria	No. Butir Pertanyaan	
			Positif	Negatif
1	Menjaga tanah dan pekarangan serta seluruh ruang wilayah Indonesia	1). Perilaku membuang sampah pada tempatnya	13	1
		2) Mencegah perilaku vandalisme	5	14
2	Jiwa dan raganya bangga sebagai bangsa Indonesia	1) Bangga menggunakan bahasa Indonesia	2	16
		2) Turut serta dalam kegiatan pelestarian tradisi dan budaya	17	11
3.	Menjaga nama baik bangsa dan negara	1) Berprilaku dengan menjunjung identitas bangsa	18	3
		2) Ikut serta dalam berbagai perlombaan dan berbagai kegiatan	19	4
4.	Jiwa Patriotisme terhadap bangsa dan negaranya	1) Upacara bendera	20	23
		2) Menjaga persaudaraan dan persatuan sesama anak bangsa	6, 28	7, 27
5	Memberikan kontribusi pada kemajuan bangsa dan negara	1) Belajar dengan giat	21	24
		2) Turut serta dalam kegiatan ekstrakurikuler dan kegiatan positif lainnya	25	8
6.	Bangga menggunakan hasil produk bangsa Indonesia	1) Penggunaan warisan budaya	26	22
		2) Menggunakan produk buatan Indonesia	9	12

### C. Penilaian

No	Aspek	Kriteria	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
1	Isi	Kesesuaian kriteria dengan indikator karakter cinta tanah air						
		Kesesuaian pertanyaan dengan indikator karakter cinta tanah air						
		Kesesuaian kriteria karakter cinta tanah air dengan pertanyaan						
		Kesesuaian pertanyaan dengan kegiatan siswa di kelas maupun di luar kelas						
2	Konstruksi	Kejelasan dalam merumuskan kriteria angket karakter cinta tanah air						
		Kejelasan petunjuk pengisian angket						
3	Kebahasaan	Penyusunan kalimat bersifat baku/ sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)						
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum						
		Bahasa yang digunakan komunikatif						
		Penyusunan kalimat tidak ambigu						



**Saran:**

Kesimpulan:

Instrumen penilaian ini dinyatakan\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu pada nomor

Yogyakarta ,

2019

Validator,

(.....)

NIP/NIY.

## Lampiran 3e

### VALIDASI LEMBAR PENILAIAN ANGKET RESPON SISWA

**Judul Penelitian:** Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Melalui Pemanfaatan Kearifan Lokal Gambang Kromong Dengan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Karakter Cinta Tanah Air Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA.

#### A. Petunjuk pengisian oleh Validator:

1. Lembar validasi angket karakter siswa ini diisi oleh validator sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan angket respon siswa, yang dipergunakan dalam pelaksanaan pembelajaran.
3. Penilaian menggunakan skala penilaian yang telah disediakan:

Sangat Baik (SB)	= 5
Baik (B)	= 4
Cukup (C)	= 3
Kurang (K)	= 2
Sangat Kurang (SK)	= 1
4. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban Bapak/Ibu dan berikan pendapat serta saran Anda pada kolom yang sudah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon siswa ini, saya ucapkan terima kasih.
6. Angket respon siswa ini dikembangkan oleh Devy Nurmayanti

**B. Kisi- Kisi Angket Respon Siswa**

<b>No</b>	<b>Produk</b>	<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Nomor Butir Pertanyaan</b>
1.	LKS	Materi	1
			2
2.	LKS	Penyajian	3
			4
			5
			6
3.	Simulasi dan Video	Program	7
			8
			9
4.	LKS	Kebahasaan	10
			11
			12
			13

### C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
1.	Materi	Aktifitas dalam LKS membantu memperjelas konsep materi						
		Contoh penerapan konsep berhubungan dalam kehidupan sehari-hari						
2.	Penyajian	Desain LKS menarik						
		Urutan sajian sudah runtut						
		Ilustrasi, dan gambar jelas dan menarik						
		Petunjuk penggunaannya sudah jelas						
3.	Program	Informasi dalam melakukan praktikum sudah jelas						
		Simulasi mudah digunakan						
		Simulasi, video dan foto dalam kegiatan pembelajaran jelas (tidak buram)						
4.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan komunikatif						
		Huruf, simbol, dan rumus terbaca dengan jelas						
		Informasi yang disajikan sudah jelas						
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum						

**Saran:**

Kesimpulan:

Instrumen penilaian ini dinyatakan\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu pada nomor

Yogyakarta ,

2019

Validator,

(.....)

NIP/NIY.

## Lampiran 3f

### VALIDASI LEMBAR PENILAIAN TES HASIL BELAJAR KOGNITIF

**Judul Penelitian:** Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Melalui Pemanfaatan Kearifan Lokal Gambang Kromong Dengan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Karakter Cinta Tanah Air Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA..

#### A. Petunjuk pengisian oleh Validator:

4. Lembar validasi hasil belajar kognitif ini diisi oleh validator
5. Lembar validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan soal hasil belajar kognitif siswa
6. Penilaian menggunakan skala penilaian yang telah disediakan:
  - a. Pada soal tes hasil belajar kognitif
    - Valid = Soal layak digunakan
    - Tidak Valid = Soal tidak layak digunakan
  - b. Pada validasi penilaian tes hasil belajar kognitif

Sangat Baik (SB)	= 5
Baik (B)	= 4
Cukup (C)	= 3
Kurang (K)	= 2
Sangat Kurang (SK)	= 1
7. Berilah tanda *checklist* (√) pada setiap kolom penilaian sesuai dengan jawaban Bapak/Ibu dan berikan pendapat serta saran Anda pada kolom yang sudah disediakan.
8. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian tes hasil belajar kognitif ini, saya ucapkan terima kasih.
9. Lembar penilaian tes hasil belajar kognitif ini dikembangkan oleh Devy Nurmayanti, S.Pd

**B. Soal tes hasil belajar kognitif**

3. 10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

**LEMBAR SOAL  
MATERI GELOMBANG BUNYI  
ALOKASI WAKTU : 60 MENIT**

**PETUNJUK UMUM:**

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pengisian pada lembar yang telah disediakan
3. Kerjakan soal dengan seksama dan hati- hati
4. Dilarang bekerjasama dalam mengerjakan soal
5. Dilarang menggunakan alat hitung kalkulator atau *handphone*
6. Diperbolehkan mencoret-coret soal
7. Jika terdapat kesalahan teknis pada pencetakan soal, silahkan langsung angkat tangan tanpa menimbulkan kegaduhan
8. Gunakan bolpoint warna hitam atau biru untuk menyilang kode jawaban yang Anda anggap benar pada Lembar Jawaban
9. Setiap butir soal berikut dicantumkan 5 kemungkinan jawaban masing-masing diberi kode A, B, C, D, atau E.

10. Contoh pengisian lembar jawaban:

A	<del>B</del>	C	D	BENAR
A	<del>B</del>	<del>C</del>	D	SALAH
A	B	C	<del>D</del>	SALAH
A	B	C	<del>D</del>	SALAH

11. Apabila Anda ingin memperbaiki atau mengganti jawaban, coret jawaban semula kemudian pilih jawaban yang menurut Anda benar.

Contoh :

SEBELUMNYA				
A	<del>B</del>	C	D	SALAH
SESUDAH				
A	<del>B</del>	C	<del>D</del>	SALAH

12. Periksalah seluruh pekerjaan Anda sebelum meninggalkan ruangan ujian atau diserahkan kepada pengawas ujian.

No	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif	Validitas		Saran
				Valid	Tidak Valid	
1.	<p>Perhatikan sifat-sifat gelombang berikut.</p> <p>(1). Mengalami difraksi.  (2). Mengalami refleksi.  (3). Tidak dapat merambat dalam ruang hampa.  (4). Dapat mengalami polarisasi.  (5). Bergerak lurus jika melewati dua medium yang berbeda.</p> <p>Berdasarkan sifat-sifat gelombang tersebut, yang sesuai dengan ciri-ciri gelombang bunyi ditunjukkan oleh nomor. . .</p> <p>A. (1), (2) dan (3)  B. (1), (2) dan (4)  C. (1), (3) dan (4)  D. (2), (3) dan (4)  E. (3), (4) dan (5)</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Ciri-ciri dari gelombang bunyi yaitu mengalami difraksi, mengalami refleksi dan membutuhkan medium untuk merambat. Gelombang bunyi tidak mengalami polarisasi karna hal tersebut merupakan sifat dari gelombang cahaya. Bergerak lurus jika melewati medium yang berbeda merupakan sifat dari kecepatan cahaya.</p>	A	C2			



2.	<p>Sebuah gelombang bunyi dipancarkan ke dalam laut dan pantulan bunyinya diterima kembali 10 detik kemudian. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah 1.500 m/s, maka secara pendekatan kedalaman laut tersebut adalah.....</p> <p>A. 2.250 m          B. 2.500 m          C. 3.750 m          D. 5.000 m          E. 7.500 m</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> $d = v \cdot \frac{1}{2} t$ $= 1500 \text{ m/s} \cdot \frac{1}{2} (10\text{s})$ $= 7500 \text{ m}$	E	C2			
3.	<p>Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.</p> <p>(1) Berbanding terbalik dengan <math>\rho^{1/2}</math>          (2) Sebanding dengan <math>Y^2</math>          (3) Bergantung pada sifat elastisitas batang besi          (4) Tidak bergantung pada geometri batang besi</p> <p>Sebuah kempul pada alat musik gambang kromong yang terbuat dari besi dipukul ujungnya sehingga menimbulkan pulsa getaran longitudinal yang merambat pada batang. Jika modulus Young kempul adalah <math>Y</math> dan pada massa jenisnya adalah <math>\rho</math>, cepat rambat gelombang longitudinal sesuai dengan pernyataan nomor . . . .</p> <p>A. (4)          B. (1) dan (3)</p>	B	C2			

<p>C. (2) dan (4)</p> <p>D. (1), (2) dan (3)</p> <p>E. (1), (2), (3), dan (4)</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Diketahui bahwa rumusan dari cepat rambat bunyi pada zat padat adalah <math>v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}</math></p> <p>Pernyataan (1) <math>\rho^{\frac{1}{2}}</math> sama artinya dengan <math>\sqrt{\frac{Y}{\rho}}</math>, sesuai dengan nilai <math>v</math></p> <p>Pernyataan (2) <math>Y^2</math> tidak sesuai dengan rumusan cepat rambat bunyi karena nilai <math>Y</math> seharusnya bernilai <math>\sqrt{Y}</math></p> <p>Pernyataan (3) elastisitas bahan <math>Y</math> mempengaruhi cepat rambat bunyi pada zat padat</p> <p>Pernyataan (4) berdasarkan rumus dari cepat rambat bunyi pada zat padat <math>v</math> tidak terkait dengan bentuk geometri dari suatu bahan</p>					
--	--	--	--	--	--

4.	<p>Frekuensi nada atas 1 suatu pipa organa terbuka adalah 500 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340m/s, maka frekuensi nada atas III adalah ....</p> <p>A. 750 Hz  B. 1.000 Hz  C. 1.250 Hz  D. 1.500 Hz  E. 1.750 Hz</p> <p><b>Pembahasan :</b>  Perbandingan frekuensi pada pipa organa terbuka adalah  <math>f_1 : f_2 : f_3, f_4, f_5 : \dots = 1 : 2 : 3 : 4 : 5 \dots</math>  <math>\frac{f_4}{f_2} = \frac{4}{2} = 2</math>  <math>f_4 = 2f_2 = 2 (500) = 1.000 \text{ Hz}</math></p>	B	C3			
5.	<p>Seutas dawai gitar yang memiliki massa jenis linear 0,05g/cm ditegangkan di antara dua ujung gitar dengan tegangan 200 N. Diamati bahwa kawat beresonansi pada frekuensi 450 Hz. Frekuensi lebih tinggi berikutnya saat kawat beresonansi adalah 500 Hz. Panjang dawai tersebut adalah ....</p> <p>A. 0,1 m  B. 0,2 m  C. 0,3 m  D. 0,4 m  E. 0,5 m</p> <p><b>Pembahasan :</b>  <math>\mu = 0,05 \text{ g/cm} = 5 \times 10^{-3} \text{ kg/m}</math>  <math>F = 200 \text{ N}</math>  <math>f = 450 \text{ Hz}</math>  <math>f_2 = 500 \text{ Hz}</math></p>	B	C3			

	$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $500 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{200}{5 \times 10^{-3}}}$ $500 = \frac{1}{2L} \cdot 200$ $L = 0,2\text{m}$					
6.	<p>Berikut ini merupakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya frekuensi sebuah senar, kecuali....</p> <p>A. Panjang senar  B. Massa Jenis senar  C. Luas Penampang senar  D. Kekuatan senar  E. kerapatan massa benda</p> <p><b>Pembahasan :</b></p> <p>Berdasarkan eksperimen yang dilakukan oleh Marsene, ada empat faktor yang mempengaruhi frekuensi alami sebuah senar atau dawai yaitu panjang senar, luas penampang senar, massa jenis senar/ kerapatan massa senar, dan tegangan senar.</p>	D	C3			
7.	<p>Sebuah sumber bunyi mengirim bunyi dengan daya <math>160\pi</math> watt. Jika dianggap muka gelombang bunyi berbentuk bola, maka intensitas bunyi pada jarak 4 m dari sumber bunyi adalah ....</p> <p>F. <math>1,5 \text{ watt/m}^2</math>  G. <math>2 \text{ watt/m}^2</math>  H. <math>2,5 \text{ watt/m}^2</math>  I. <math>3 \text{ watt/m}^2</math>  J. <math>4 \text{ watt/m}^2</math></p> <p><b>Pembahasan:</b></p>	C	C3			

	<p>Diketahui: <math>P = 160\pi</math> watt <math>r = 4</math> m</p> <p>Ditanyakan: intensitas bunyi (I) ?</p> <p>Jawab:</p> <p>Intensitas bunyi dirumuskan dengan</p> $I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{160\pi}{4\pi(4)^2}$ $I = \frac{160\pi}{64\pi} = 2,5$ <p>Jadi, intensitas bunyi pada jarak 4 m dari sumber bunyi adalah 2,5 watt/m<sup>2</sup>.</p>					
8	<p>Suatu gelombang bunyi dengan muka gelombang bola merambat keluar dari sebuah speaker yang diam dalam atmosfer seragam. Sifat gelombang yang berubah ketika pengamat mendekati atau menjauhi <i>speaker</i> adalah ....</p> <p>A. kelajuan rambatnya B. frekuensinya C. kualitas suaranya D. amplitudonya E. Intensitas gelombang</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Intensitas gelombang merupakan besarnya energi gelombang yang melewati suatu permukaan. Muka gelombang bola yang dipancarkan dari sumber semakin meluas dengan radius <math>r</math> yang semakin membesar karena luas permukaan bola dengan radius <math>r</math> adalah <math>4\pi r^2</math>. Energi adalah kekal sehingga jika luas <math>A</math> bertambah amplitudo <math>y</math> harus berkurang. Intensitas gelombang mengecil dengan bertambahnya jarak dari sumber. Oleh karena itu, semakin jauh Anda dari sumber bunyi, maka semakin kecil suara bunyi yang terdengar.</p>	E	C2			

9	<p>Sebuah pipa organa terbuka panjangnya 60 cm dalam ruang, dimana cepat rambat suara 300 m/s. Frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama dari pipa organa tersebut ....</p> <p>A. 125 Hz dan 250 Hz  B. 125 Hz dan 375 Hz  C. 250 Hz dan 500 Hz  D. 250 Hz dan 750 Hz  E. 500 Hz dan 1.000 Hz</p> <p><b>Pembahasan:</b>  Diketahui : <math>L = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}</math>  <math>v = 300 \text{ m/s}</math>  Ditanyakan : frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama ?  Jawab :  Frekuensi nada dasar : <math>f_1 = \frac{v}{2L} = \frac{300}{2(0,6)} = 250 \text{ Hz}</math>    Frekuensi nada bawah : <math>f_2 = \frac{v}{L} = \frac{300}{0,6} = 500 \text{ Hz}</math>    Jadi, frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama pipa organa terbuka berturut-turut adalah 250 Hz dan 500 Hz .</p>	C	C3			
10	<p>Dawai sepanjang 1 m diberi tegangan 100N. Pada saat dawai digetarkan dengan frekuensi 500 Hz, di sepanjang dawai terbentuk 10 perut. Massa dawai tersebut (dalam g) adalah ....</p> <p>A. 1 g  B. 5 g  C. 10 g  D. 50 g  E. 100 g</p> <p><b>Pembahasan:</b>  Diketahui: <math>f_{10} = 500 \text{ Hz}</math></p>	C	C3			

	<p> <math>L = 1 \text{ m}</math>  <math>F = 100 \text{ N}</math>  Ditanyakan: massa dawai dalam g ?  Jawab :  <b>Pembahasan:</b>  Frekuensi pada saat dawai terbentuk 10 perut adalah frekuensi nada atas ke-11 atau harmonik ke-10 (<math>f_{10}</math>).  <math display="block">f_n = \frac{nv}{2L}</math> Kemudian diketahui bahwa <math>f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}</math> dengan <math>\mu = \frac{m}{L}</math> (rumusan ini ada pada bab sebelumnya yaitu gelombang transversal pada tali)  Dengan demikian,  <math display="block">f_{10} = \frac{10}{2L} \cdot v = \frac{10}{2L} \sqrt{\frac{FL}{m}}</math> <math display="block">500 = \frac{10}{2(1)} \cdot \sqrt{\frac{100(1)}{m}}</math> <math display="block">500 = 5 \cdot 10 \sqrt{\frac{1}{m}}</math> <math display="block">10 = \sqrt{\frac{1}{m}}</math> <math display="block">100 = \frac{1}{m}</math> <math display="block">m = 0,01 \text{ kg}</math> <math display="block">m = 0,01 \times 1.000 \text{ g} = 10 \text{ g}</math> Jadi, massa dawai adalah 10 gram. </p>					
11	<p> Dari sebuah tempat yang berjarak 500 m, taraf intensitas sebuah ledakan tercatat sebesar 40 dB. Taraf intensitas yang terdengar pada jarak 50 m adalah .... dB. </p>	B	C3			

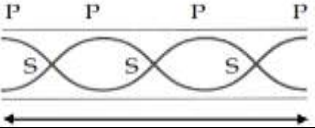
	<p>A. 50 B. 60 C. 70 D. 80 E. 90</p> <p><b>Pembahasan :</b>  <math>r_1 = 500 \text{ m}, r_2 = 50 \text{ m}, TI_1 = 40 \text{ dB}.</math>          Bila jarak ke sumber diubah, maka :  <math>TI = TI_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}</math>  <math>= 40 - 20 \log \frac{50}{500}</math>  <math>= 40 - 20 \log 10^{-1}</math>  <math>= 40 + 20</math>  <math>= 60 \text{ dB}</math></p>					
12	<p>Dua dawai baja sejenis memberikan nada dasar 200 Hz. Jika panjang salah satu dawai ditambah 5%, berapakah frekuensi layangan yang terjadi ?</p> <p>A. 210 Hz B. 220 Hz C. 230 Hz D. 240 Hz E. 250 Hz</p> <p><b>Pembahasan:</b>          Diketahui <math>f_L = 200 \text{ Hz}</math>          Ditanyakan = jika <math>f_L</math> dinaikkan sebanyak 5%  <math>\frac{5}{100} \times 200 \text{ Hz} = 210 \text{ Hz}</math></p>	A	C3			
13	<p>Pipa organa terbuka yang panjangnya 15 cm ditiup sehingga menghasilkan nada atas kedua. Berapakah panjang gelombang yang dihasilkan.....</p> <p>A. 5 cm</p>	B	C3			



	<p>B. 10 cm  C. 15 cm  D. 20 cm  E. 25 cm  Pembahasan:  <math>L = 15 \text{ cm}</math>  <math display="block">\lambda_3 = \frac{2}{3}L</math> <math display="block">= \frac{2}{3} \cdot 15</math> <math display="block">= 10 \text{ cm}</math></p>					
14	<p>Suatu gas ideal memiliki tekanan <math>6,4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}</math> dan rapat massanya <math>1,4 \text{ kg/m}^{-3}</math>. Jika diketahui tetapan Laplace untuk gas tersebut 1,4. Tentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi dalam gas</p> <p>A. 500 m/s  B. 640 m/s  C. 720 m/s  D. 800 m/s  E. 940 m/s  <b>Pembahasan:</b>  Diketahui:  <math>P = 6,4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}</math>  <math>\rho = 1,4 \text{ kg/m}^{-3}</math>  <math>\gamma = 1,4</math></p> <p>Ditanyakan: <math>v</math>?</p> $v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$ $v = \sqrt{1,4 \frac{6,4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}}{1,4 \text{ kg/m}^{-3}}}$	D	C3			

	$v = 800 \text{ m/s}$					
15	<p>Dua gelombang bunyi mempunyai intensitas <math>1 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2</math> dan <math>1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2</math>. Perbedaan taraf intensitasnya dalam dB adalah...</p> <p>A. 8 dB B. 10 dB C. 11 dB D. 13 dB E. 15 dB</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Diketahui : <math>I_1 = 1 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2</math>  <math>I_2 = 1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2</math></p> <p>Intensitas standar <math>I_0 = 10^{-12}</math></p> <p>➤ <math>TI_1 = 10 \log \frac{I}{I_0}</math>  <math>TI_1 = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}}</math>  <math>TI_1 = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}}</math>  <math>TI_1 = 10 \log 10^7</math>  <math>TI_1 = 10 \cdot (7 \cdot \log 10)</math>  <math>TI_1 = 10 (7) \text{ dB}</math>  <math>TI_1 = 70 \text{ dB}</math></p>	B	C3			

	$\triangleright TI_2 = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $TI_2 = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}}$ $TI_2 = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}}$ $TI_2 = 10 \log 10^8$ $TI_2 = 10 \cdot (8 \cdot \log 10)$ $TI_2 = 10 \cdot (8)$ $TI_2 = 80 \text{ dB}$ $\triangleright TI_1 - TI_2 = 80\text{dB} - 70\text{dB} = 10 \text{ dB}$ <p>Jadi perbedaan pada taraf intensitas bunyi = 10 dB</p>					
16.	<p>Sebuah pipa organa terbuka ditiup dengan keras sehingga menghasilkan nada atas ketiga dengan frekuensi 1700 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, tentukan panjang pipa organa tersebut!</p> <p>A. 40 cm  B. 45 cm  C. 50 cm  D. 55 cm  E. 35 cm</p> <p>Pembahasan:  <math>f_4 = 1700 \text{ Hz}</math>  <math>v = 340 \text{ m/s}</math>  Panjang pipa organa dihitung sebagai berikut:</p> $\lambda_4 = \frac{2}{4} L$	A	C3			

	$\lambda_4 = \frac{1}{2}L$ $v = f_4 \lambda_4$ $340 = 1700 \left(\frac{1}{2}L\right)$ $L = \frac{340}{850} = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$					
17.	<p>Jika sebuah pipa organa terbuka ditiup sampai timbul nada atas kedua, akan terjadi....</p> <p>A. 3 perut dan 3 simpul  B. 4 perut dan 4 simpul  C. 3 perut dan 4 simpul  D. 4 perut dan 3 simpul  E. 4 perut dan 5 simpul</p> <p>Pembahasan:  Nada atas kedua atau harmonik ketiga memiliki 4 perut dan 3 simpul seperti gambar berikut:</p> 	D	C2			
18	<p>Suatu gas dalam tabung memiliki tekanan <math>P_0</math> massa jenisnya <math>\rho_0</math> dan bunyi dapat merambat dengan kecepatan <math>v</math>. Gas tersebut dipanaskan sehingga terjadi kenaikan suhu, dan tekanan gas menjadi <math>4P_0</math>, sedangkan massa jenis tetap. Kecepatan perambatan gelombang bunyi sekarang adalah....</p> <p>A. <math>\frac{1}{4}v</math>  B. <math>2v</math>  C. <math>\frac{1}{2}v</math>  D. <math>4v</math></p>	B	C3			

	<p>E. <math>v</math>  Pembahasan:  <math>P = P_0</math>  <math>\rho = \rho_0</math>  <math>v = v</math></p> $v = \sqrt{\gamma \frac{P_0}{\rho_0}}$ $v = \sqrt{\gamma \frac{P_0}{\rho_0}}$ $v = \sqrt{4}$ $= 2v$					
19.	<p>Sebuah batang alumunium berbentuk tabung dibunyikan dengan cara dipukul dengan besi, kemudian alumunium tersebut mengeluarkan bunyi. Berapa kecepatan bunyi pada alumunium dengan modulus Young <math>7 \times 10^{10}</math> kg/m<sup>3</sup>? Diketahui massa jenis alumunium 2700 kg/m<sup>3</sup>.....</p> <p>A. <math>2,092 \times 10^3</math>m/s  B. <math>1,092 \times 10^4</math>m/s  C. <math>5,092 \times 10^3</math>m/s  D. <math>3,857 \times 10^3</math>m/s  D. <math>4,092 \times 10^4</math>m/s</p> <p>Pembahasan:  <math>v?</math></p> $v = \frac{E}{\rho}$ $= \sqrt{\frac{7 \times 10^{10}}{2700}}$	C	C3			

	$= \sqrt{25,92 \times 10^6}$ $= 5,092 \times 10^3 \text{ m/s}$					
20.	<p>Intensitas bunyi sebuah mesin jahit yang sedang bekerja adalah <math>10^{-9} \text{ W/m}^2</math>. Jika taraf intensitas ambang bunyi sama dengan <math>10^{-12} \text{ W/m}^2</math>, taraf intensitas bunyi dari 10 mesin jahit identik yang sedang bekerja adalah.....</p> <p>A. 5 dB          B. 10 dB          C. 20 dB          D. 30 dB          E. 40 dB</p> <p>Pembahasan:  <math>I_1 = 10^{-9} \text{ W/m}^2</math>  <math>I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2</math>  <math>n = 10</math> mesin          Intensitas 10 mesin:  <math>I_n = n \cdot I_1 = 10 \cdot 10^{-9} = 10^{-8} \text{ W/m}^2</math></p> <p>Taraf intensitas 10 mesin:</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $= 10 \log \frac{10^{-8}}{10^{-12}}$ $= 10 \log 10^4$ $= 10 \cdot (4 \cdot \log 10)$ $= 10(4) = 40 \text{ dB}$	E	C3			

### C. Penilaian

No	Aspek	Kriteria	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
1	Materi	Kesesuaian soal dengan ranah kognitif C2-C3						
		Kesesuaian soal dengan materi gelombang bunyi						
		Kesesuaian batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan						
2	Konstruksi	Kejelasan perumusan butir soal						
		Kejelasan petunjuk pengerjaan soal						
		Kejelasan alokasi waktu pengerjaan soal						
3	Kebahasaan	Penyusunan kalimat bersifat baku/ sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)						
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum						
		Penyusunan kalimat tidak ambiguitas						

**Saran:**

**Kesimpulan:**

Instrumen penilaian ini dinyatakan\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu pada nomor

Yogyakarta , 2019

Validator,

(.....)

NIP/NIY.



# **LAMPIRAN 4**

**4a. Hasil penilaian perangkat pembelajaran**

**4b. Analisis hasil penilaian perangkat pembelajaran**

## Hasil Penilaian Perangkat Pembelajaran

### A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian			
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran	1) Kesesuaian Indikator pencapaian kompetensi dengan KD	4	4	5	5
		2) Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	4	5	5	4
2	Pengorganisasi Materi Ajar	1) Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan kesenian musik gambang kromong	4	4	5	5
		2) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong	4	4	5	5
		3) Kesesuaian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong dengan karakter cinta tanah air	4	5	5	5
3	Pemilihan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran	1) Kesesuaian sumber belajar dan media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	5	5	4
4	Kegiatan Pembelajaran	1) Kesesuaian sintak model <i>Discovery Learning</i> dalam menerapkan konsep dan melakukan percobaan gelombang bunyi	4	5	5	5
		2) Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan alokasi waktu	4	4	5	5
		3) Ketercakupan pendekatan saintifik dalam langkah- langkah pembelajaran	4	4	5	5
5	Evaluasi Hasil Belajar	1) Kejelasan prosedural penilaian	4	4	5	5
		3) Kelengkapan instrumen penilaian	4	5	4	5

### B. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian			
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru
1	Aspek Didaktik	1) Kegiatan dalam LKS mendorong siswa dalam pembelajaran aktif	4	5	4	5
		2) Ketercakupan pertanyaan soal dengan aspek kognitif (C2-C3)	4	4	5	5
		3) Ketercakupan kegiatan dalam LKS mendukung nilai kerjasama dan toleransi (rasa cinta tanah air)	4	4	5	4
2	Aspek Konstruksi dan Kebahasaan	1) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong	4	5	5	5
		2) Kejelasan informasi petunjuk penggunaan LKS	4	5	5	5
		3) Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami	5	5	5	5
3	Aspek Tampilan fisik	1) Gambar yang disajikan mendukung kejelasan konsep				
		2) Bentuk dan ukuran huruf dari halaman ke halaman	5	5	5	5
		3) Keterbacaan tulisan yang terdapat dalam LKS	4	4	5	5
		4) Kesesuai tampilan sampul yang menarik	4	5	5	5

### C. Tes Hasil Belajar Kognitif

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian			
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru
1	Materi	Kesesuaian soal dengan ranah kognitif C2-C3	4	5	4	5
		Kesesuaian soal dengan materi gelombang bunyi	4	5	4	5
		Kesesuaian batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan	4	5	5	4
2	Konstruksi	Kejelasan perumusan butir soal	5	5	4	4
		Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	5	5	5	5
		Kejelasan alokasi waktu pengerjaan soal	5	5	5	5
3	Kebahasaan	Penyusunan kalimat bersifat baku/ sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)	4	5	4	5
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum	5	5	4	4
		Penyusunan kalimat tidak ambigu	4	5	5	4

### D. Angket Karakter

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian			
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru
1	Isi	Kesesuaian kriteria dengan indikator karakter rasa cinta tanah air	4	5	4	5
		Kesesuaian pertanyaan dengan indikator karakter rasa cinta tanah air	5	5	4	5
		Kesesuaian kriteria rasa cinta tanah air dengan pertanyaan	5	4	5	5
		Kesesuaian pertanyaan dengan kegiatan siswa di kelas maupun di luar kelas	5	5	5	4
2	Konstruksi	Kejelasan dalam merumuskan kriteria angket rasa cinta tanah air	4	4	5	5
		Kejelasan petunjuk pengisian angket	5	4	4	5
3	Kebahasaan	Penyusunan kalimat bersifat baku/ sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)	5	5	4	4
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum	4	5	5	4
		Bahasa yang digunakan komunikatif	5	4	5	4
		Penyusunan kalimat tidak ambiguitas	5	4	4	5

### E. Angket Respon Siswa

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor Penilaian			
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru
1.	Materi	c. Aktifitas dalam LKS membantu memperjelas konsep materi	4	5	5	5
		d. Contoh penerapan konsep berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	5	5	5	5
2.	Penyajian	e. Desain LKS menarik	5	5	4	5
		f. Urutan sajian sudah runtut	4	5	5	4
		g. Ilustrasi, dan gambar jelas dan menarik	4	5	4	5
		h. Petunjuk penggunaannya sudah jelas	5	5	5	5
3.	Program	d. Informasi dalam melakukan praktikum sudah jelas	5	4	4	5
		e. Simulasi mudah digunakan	4	4	5	5
		f. Simulasi, video dan foto dalam kegiatan pembelajaran jelas (tidak buram)	5	5	5	4
4.	Kebahasaan	e. Bahasa yang digunakan komunikatif	5	5	4	5
		f. Huruf, simbol, dan rumus terbaca dengan jelas	5	5	5	5
		g. Informasi yang disajikan sudah jelas	4	5	5	4
		h. Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum	4	4	5	5

Lampiran 4b

ANALISIS PENILAIAN AHLI DAN PRAKTIK TERHADAP VALIDITAS DAN REABILITAS INSTRUMEN PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian				Koefisien V'Aiken	Ket	Reabilitas (%)	Ket
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru				
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran	1) Kesesuaian Indikator pencapaian kompetensi dengan KD	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		2) Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
2	Pengorganisasi Materi Ajar	1) Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan kesenian musik gambang kromong	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		2) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		3) Kesesuaian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong dengan karakter cinta tanah air	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
3	Pemilihan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran	1) Kesesuaian sumber belajar dan media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
4	Kegiatan Pembelajaran	1) Kesesuaian sintak model <i>Discovery Learning</i> dalam menerapkan konsep dan melakukan percobaan gelombangbunyi	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		2) Kesesuaian langkah-langkah	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel

		pembelajaran dengan alokasi waktu								
		3) Ketercakupan pendekatan saintifik dalam langkah- langkah pembelajaran	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
5	Evaluasi Hasil Belajar	1) Kejelasan prosedural penilaian	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		2) Kelengkapan instrumen penilaian	4	5	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel

### B. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian				Koefisien V'Aiken	Ket	Reabilitas (%)	Ket
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru				
1	Aspek Didaktik	1) Kegiatan dalam LKS mendorong siswa dalam pembelajaran aktif	4	5	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		2) Ketercakupan pertanyaan soal dengan aspek kognitif (C2-C3)	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		3) Ketercakupan kegiatan dalam LKS mendukung nilai kerjasama dan toleransi (rasa cinta tanah air)	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
2	Aspek Konstruksi dan Kebahasaan	1) Keruntutan penyajian materi gelombang bunyi berbasis kesenian musik gambang kromong	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		2) Kejelasan informasi petunjuk penggunaan LKS	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		3) Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
3	Aspek Tampilan fisik	1) Gambar yang disajikan mendukung kejelasan konsep	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		2) Bentuk dan ukuran huruf dari halaman ke halaman	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
		3) Keterbacaan tulisan yang terdapat dalam LKS	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel

		4) Kesesuaian tampilan sampul yang menarik	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
--	--	--	---	---	---	---	------	-------	------	----------

### C. Tes Hasil Belajar Kognitif

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian				Koefisien V'Aiken	Ket	Reabilitas (%)	Ket
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru				
1	Materi	Kesesuaian soal dengan ranah kognitif C2-C3	4	5	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Kesesuaian soal dengan materi gelombang bunyi	4	5	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Kesesuaian batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
2	Konstruksi	Kejelasan perumusan butir soal	5	5	4	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
		Kejelasan alokasi waktu pengerjaan soal	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
3	Kebahasaan	Penyusunan kalimat bersifat baku/ sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)	4	5	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum	5	5	4	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Penyusunan kalimat tidak ambiguitas	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel



#### D. Angket Karakter

No	Aspek	Kriteria	Skor Penilaian				Koefisien V'Aiken	Ket	Reabilitas (%)	Ket
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru				
1	Isi	Kesesuaian kriteria dengan indikator karakter rasa cinta tanah air	4	5	4	5	0.88	Valid	97,4	Reliabel
		Kesesuaian pertanyaan dengan indikator karakter rasa cinta tanah air	5	5	4	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		Kesesuaian kriteria rasa cinta tanah air dengan pertanyaan	5	4	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		Kesesuaian pertanyaan dengan kegiatan siswa di kelas maupun di luar kelas	5	5	5	4	0.94	Valid	97,4	Reliabel
2	Konstruksi	Kejelasan dalam merumuskan kriteria angket rasa cinta tanah air	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Kejelasan petunjuk pengisian angket	5	4	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
3	Kebahasaan	Penyusunan kalimat bersifat baku/ sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)	5	5	4	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Bahasa yang digunakan komunikatif	5	4	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Penyusunan kalimat tidak ambiguitas	5	4	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel

### E. Angket Respon Siswa

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor Penilaian				Koefisien V'Aiken	Ket	Reabilitas (%)	Ket
			Dosen 1	Dosen 2	Guru	Guru				
1.	Materi	Aktifitas dalam LKS membantu memperjelas konsep materi	4	5	5	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		Contoh penerapan konsep berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
2.	Penyajian	Desain LKS menarik	5	5	4	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		Urutan sajian sudah runtut	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Ilustrasi, dan gambar jelas dan menarik	4	5	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Petunjuk penggunaannya sudah jelas	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
3.	Program	Informasi dalam melakukan praktikum sudah jelas	5	4	4	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Simulasi mudah digunakan	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Video dan foto dalam kegiatan pembelajaran jelas (tidak buram)	5	5	5	4	0.94	Valid	97,4	Reliabel
4.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan komunikatif	5	5	4	5	0.94	Valid	97,4	Reliabel
		Huruf, simbol, dan rumus terbaca dengan jelas	5	5	5	5	1.00	Valid	100	Reliabel
		Informasi yang disajikan sudah jelas	4	5	5	4	0.88	Valid	94,7	Reliabel
		Penggunaan kalimat/ istilah berlaku umum	4	4	5	5	0.88	Valid	94,7	Reliabel

# LAMPIRAN 5

- 5a. Data hasil kemampuan belajar kognitif uji coba lapangan**
- 5b. Konversi skala ordinal menjadi skala interval kelas ekperimen**
- 5c. Konversi skala ordinal menjadi skala interval kelas kontrol**
- 5d. Data hasil nilai karakter cinta tanah air uji coba lapangan**
- 5e. Uji anava mix design pada hasil belajar kognitif**
- 5f. Uji anava mix design pada angket karakter cinta tanah air**
- 5g. Analisis peningkatan hasil belajar kognitif dan karakter cinta tanah air**

Lampiran 5a.

## Tes Kemampuan Hasil Belajar Kognitif Uji Coba Lapangan

- Kelas Eksperimen

No	Pretest	Post Test	N- Gain	Gain	Kategori
1	20	80	60	0,75	Tinggi
2	30	85	55	0,785714	Tinggi
3	5	65	60	0,631579	Sedang
4	45	95	50	0,909091	Tinggi
5	20	85	65	0,8125	Tinggi
6	10	70	60	0,666667	Sedang
7	15	45	30	0,352941	Rendah
8	15	50	35	0,411765	Rendah
9	30	80	50	0,714286	Sedang
10	20	75	55	0,6875	Sedang
11	10	85	75	0,833333	Tinggi
12	5	60	55	0,578947	Sedang
13	20	70	50	0,625	Sedang
14	40	90	50	0,833333	Tinggi
15	45	90	45	0,818182	Tinggi
16	30	80	50	0,714286	Sedang
17	15	75	60	0,705882	Sedang
18	20	60	40	0,5	Sedang
19	10	55	45	0,5	Sedang
20	15	65	50	0,588235	Sedang
21	15	50	35	0,411765	Rendah
22	20	75	55	0,6875	Sedang
23	40	85	45	0,75	Tinggi
24	30	75	45	0,642857	Tinggi
25	20	70	50	0,625	Tinggi
26	15	70	55	0,647059	Sedang
27	20	75	55	0,6875	Sedang
28	25	80	55	0,733333	Sedang
29	5	55	50	0,526316	Sedang
30	10	70	60	0,666667	Sedang
31	15	70	55	0,647059	Sedang
32	20	80	60	0,75	Tinggi
33	5	75	70	0,736842	Tinggi
34	5	60	55	0,578947	Sedang
35	10	55	45	0,5	Sedang
36	15	65	50	0,588235	Sedang
37	30	75	45	0,642857	Sedang
38	20	80	60	0,75	Tinggi

39	25	80	55	0,733333	Sedang
40	35	75	40	0,615385	Sedang
41	15	75	60	0,705882	Sedang
42	10	70	60	0,666667	Sedang
	825	3025	2200	23,0853	
	33,97619	75,80952	41,83333	0,626781	Sedang

- **Kelas Kontrol**

No	Pretest	Posttest	N- Gain	Gain	Kategori
1	15	60	45	0,52941176	sedang
2	20	75	55	0,6875	sedang
3	20	60	40	0,5	sedang
4	15	70	55	0,64705882	sedang
5	10	50	40	0,44444444	rendah
6	5	35	30	0,31578947	sedang
7	20	65	45	0,5625	tinggi
8	40	85	45	0,75	tinggi
9	30	65	35	0,5	rendah
10	25	70	45	0,6	sedang
11	35	75	40	0,61538462	sedang
12	5	40	35	0,36842105	sedang
13	5	35	30	0,31578947	sedang
14	10	50	40	0,44444444	sedang
15	15	45	30	0,35294118	sedang
16	25	75	50	0,66666667	sedang
17	25	65	40	0,53333333	rendah
18	45	80	35	0,63636364	tinggi
19	15	60	45	0,52941176	sedang
20	20	45	25	0,3125	sedang
21	35	75	40	0,61538462	tinggi
22	35	75	40	0,61538462	sedang
23	20	75	55	0,6875	sedang
24	15	60	45	0,52941176	tinggi
25	25	65	40	0,53333333	sedang
26	25	55	30	0,4	tinggi
27	15	75	60	0,70588235	rendah
28	10	55	45	0,5	sedang
29	15	50	35	0,41176471	rendah
30	10	45	35	0,38888889	sedang
31	15	70	55	0,64705882	sedang
32	5	25	20	0,21052632	sedang
33	20	75	55	0,6875	sedang

34	5	35	30	0,31578947	sedang
35	30	75	45	0,64285714	sedang
36	20	75	55	0,6875	sedang
37	10	65	55	0,61111111	sedang
38	25	75	50	0,66666667	rendah
39	30	75	45	0,64285714	rendah
40	25	65	40	0,53333333	sedang
41	20	75	55	0,6875	sedang
42	10	65	55	0,61111111	sedang
	820	2610	1790	22,6433221	
	19,52381	62,14286	42,61905	0,53912672	sedang

Lampiran 5b.

KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS EKSPERIMEN PRETEST

No	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28
1	3	4	2	1	4	2	2	4	3	3	4	4	4	3	2	1	4	4	1	3	4	4	3	1	3	4	3	2
2	2	2	3	1	4	3	1	1	2	4	4	3	2	3	4	1	4	2	3	4	3	4	1	3	2	2	2	2
3	2	4	4	3	3	4	3	4	2	3	4	2	3	3	4	1	3	3	3	3	3	4	4	2	1	4	3	3
4	3	2	2	1	2	3	4	2	1	2	3	4	1	2	2	2	3	4	1	1	2	3	1	2	4	2	3	3
5	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	3	4
6	2	2	3	1	1	4	3	2	3	1	1	2	3	1	3	4	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	1	3
7	2	4	4	3	3	4	3	4	4	4	1	1	4	3	1	1	4	4	1	3	4	4	4	1	4	4	2	4
8	2	2	2	1	3	3	2	3	4	1	3	4	1	3	2	2	2	2	2	4	3	1	1	1	3	4	4	1
9	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	4	1	3	2	4	2	3	3	1	2	3	4	3	1	2	4	4	4
10	3	4	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	1	1	3	2	1	3	2	3	2	2	3	3	3	3
11	2	4	4	1	2	3	1	4	4	4	3	1	4	1	4	1	3	3	2	2	3	4	3	2	2	4	3	3
12	3	4	3	1	4	3	3	3	3	2	3	2	4	2	3	4	3	3	1	3	3	4	4	1	3	4	3	3
13	3	4	4	2	1	3	2	3	2	3	2	1	1	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
14	2	4	4	1	2	3	2	1	4	4	3	4	4	2	4	1	3	4	1	2	4	4	2	1	2	4	4	4
15	2	3	3	1	1	4	1	2	3	2	1	2	3	3	2	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	2	2	1
16	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	2	3	4	2	2	2	4	2	2	2	3	3	3
17	4	4	4	2	2	3	3	4	3	3	4	3	4	1	4	2	3	3	1	3	3	4	4	2	4	4	2	3
18	2	3	1	3	3	3	2	1	3	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3	3	1	2	3	1	2	3	1
19	3	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	1	1	4	3	2
20	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	2	4	1	4	3	3	4	4	4	4	1	1	4	3	4
21	2	3	1	2	3	2	3	1	3	1	2	2	3	3	1	1	1	3	2	3	4	1	2	3	4	1	1	3
22	2	3	4	1	2	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	1	4	4	1	3	4	4	4	2	1	3	2	3
23	1	1	2	2	3	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	3	1	2	3	2	3	1	1	2	3	1
24	2	4	3	2	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	3	1	2	3	2	3	3	3	4	1	2	3	3	2
25	2	3	3	2	1	2	3	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	1	2	2	1	2	1	3	1	3	2	3

26	1	1	1	2	2	3	1	2	4	2	3	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	2	1	3	2	3	4	1
27	4	3	3	4	4	3	2	2	2	3	2	2	4	1	3	2	1	3	1	4	3	3	2	2	1	3	2	2
28	3	2	4	4	3	4	4	3	3	4	4	2	3	3	4	3	3	4	1	3	3	4	3	3	3	4	4	4
29	2	3	2	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	2	1	3	4	3	4	2	4	2	1	4	2	4	2
30	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	1	1	3	3	3
31	2	3	1	3	3	1	1	2	3	4	2	1	2	3	4	2	1	2	3	1	2	3	2	1	3	1	1	2
32	2	3	2	1	3	4	1	2	3	1	3	1	2	1	1	1	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	1	2
33	2	4	4	1	2	4	2	1	4	2	4	4	4	2	1	1	2	1	1	2	4	4	2	2	2	1	3	2
34	1	4	4	4	1	3	1	4	1	4	1	1	2	1	4	1	4	4	4	4	3	3	3	2	1	2	3	2
35	1	2	2	3	3	3	4	2	1	1	2	3	1	2	3	1	3	1	2	2	2	2	1	1	1	2	4	1
36	1	4	4	1	4	4	1	4	3	4	4	3	3	3	4	1	4	2	1	2	2	4	4	2	2	3	3	3
37	2	4	4	3	4	4	1	3	3	4	4	3	4	2	4	1	4	4	3	2	1	1	2	3	4	3	3	4
38	2	4	4	3	1	3	4	2	3	1	3	1	2	4	2	1	1	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	3
39	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	1	4	4	2	3	4	2	3	1	3	4	3	4
40	2	4	3	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	1	3	2	4	4	2	3	4	4	4	1	2	4	3	3
41	2	3	2	1	3	3	2	1	3	2	2	3	4	4	2	1	3	2	3	1	3	1	2	3	1	2	3	1
42	1	4	4	3	3	3	3	4	2	1	3	3	3	2	4	2	2	4	3	4	4	3	2	1	1	4	3	3



## KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS EKSPERIMEN PRETEST

Successive Interval																												
No	3	4	2	1	4	2	2	4	3	3	4	4	4	3	2	1	4	4	1	3	4	4	3	1	3	4	3	2
1	3,59 1	3,88 1	1,88 2	1,00 0	4,15 9	1,85 7	1,90 4	3,68 9	2,97 5	2,46 9	3,54 7	3,86 0	3,67 0	3,01 3	1,97 6	1,00 0	3,82 3	3,77 8	1,00 0	2,98 8	4,15 2	3,37 5	2,83 8	1,00 0	2,73 8	3,77 8	2,94 2	1,92 1
2	2,38 0	1,87 5	2,53 3	1,00 0	4,15 9	3,08 7	1,00 0	1,00 0	1,87 0	3,41 5	3,54 7	2,74 5	1,78 0	3,01 3	3,54 7	1,00 0	3,82 3	1,96 2	2,89 0	4,09 8	3,00 3	3,37 5	1,00 0	3,17 6	2,06 0	2,00 0	1,88 2	1,92 1
3	2,38 0	3,88 1	3,61 4	2,71 4	2,90 6	4,49 5	2,77 7	3,68 9	1,87 0	2,46 9	3,54 7	1,92 2	2,51 7	3,01 3	3,54 7	1,00 0	2,67 3	2,71 7	2,89 0	2,98 8	3,00 3	3,37 5	3,74 2	2,15 5	1,00 0	3,77 8	2,94 2	2,78 5
4	3,59 1	1,87 5	1,88 2	1,00 0	1,92 7	3,08 7	4,02 1	1,98 7	1,00 0	1,92 1	2,45 6	3,86 0	1,00 0	2,02 7	1,97 6	2,31 8	2,67 3	3,77 8	1,00 0	1,00 0	2,04 2	2,34 7	1,00 0	2,15 5	3,59 0	2,00 0	2,94 2	2,78 5
5	3,59 1	2,67 2	3,61 4	2,71 4	2,90 6	4,49 5	2,77 7	2,71 4	2,97 5	3,41 5	3,54 7	1,92 2	2,51 7	3,01 3	3,54 7	2,31 8	3,82 3	3,77 8	2,89 0	2,98 8	4,15 2	3,37 5	3,74 2	1,00 0	2,06 0	3,77 8	2,94 2	3,92 6
6	2,38 0	1,87 5	2,53 3	1,00 0	1,00 0	4,49 5	2,77 7	1,98 7	2,97 5	1,00 0	1,00 0	1,92 2	2,51 7	1,00 0	2,58 1	3,84 3	1,85 5	2,71 7	4,12 8	1,00 0	2,04 2	2,34 7	1,00 0	2,15 5	2,73 8	1,00 0	1,00 0	2,78 5
7	2,38 0	3,88 1	3,61 4	2,71 4	2,90 6	4,49 5	2,77 7	3,68 9	4,33 6	3,41 5	1,00 0	1,00 0	3,67 0	3,01 3	1,00 0	1,00 0	3,82 3	3,77 8	1,00 0	2,98 8	4,15 2	3,37 5	3,74 2	1,00 0	3,59 0	3,77 8	1,88 2	3,92 6
8	2,38 0	1,87 5	1,88 2	1,00 0	2,90 6	3,08 7	1,90 4	2,71 4	4,33 6	1,00 0	2,45 6	3,86 0	1,00 0	3,01 3	1,97 6	2,31 8	1,85 5	1,96 2	2,01 4	4,09 8	3,00 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,73 8	3,77 8	4,27 7	1,00 0
9	2,38 0	2,67 2	3,61 4	1,95 4	2,90 6	4,49 5	1,00 0	1,98 7	2,97 5	3,41 5	3,54 7	1,00 0	2,51 7	2,02 7	3,54 7	2,31 8	2,67 3	2,71 7	1,00 0	2,04 5	3,00 3	3,37 5	2,83 8	1,00 0	2,06 0	3,77 8	4,27 7	3,92 6
10	3,59 1	3,88 1	2,53 3	1,00 0	2,90 6	3,08 7	2,77 7	1,98 7	2,97 5	2,46 9	2,45 6	2,74 5	2,51 7	2,02 7	1,00 0	1,00 0	2,67 3	1,96 2	1,00 0	2,98 8	2,04 2	2,34 7	2,08 4	2,15 5	2,73 8	2,74 8	2,94 2	2,78 5
11	2,38 0	3,88 1	3,61 4	1,00 0	1,92 7	3,08 7	1,00 0	3,68 9	4,33 6	3,41 5	2,45 6	1,00 0	3,67 0	1,00 0	3,54 7	1,00 0	2,67 3	2,71 7	2,01 4	2,04 5	3,00 3	3,37 5	2,83 8	2,15 5	2,06 0	3,77 8	2,94 2	2,78 5
12	3,59 1	3,88 1	2,53 3	1,00 0	4,15 9	3,08 7	2,77 7	2,71 4	2,97 5	1,92 1	2,45 6	1,92 2	3,67 0	2,02 7	2,58 1	3,84 3	2,67 3	2,71 7	1,00 0	2,98 8	3,00 3	3,37 5	3,74 2	1,00 0	2,73 8	3,77 8	2,94 2	2,78 5
13	3,59 1	3,88 1	3,61 4	1,95 4	1,00 0	3,08 7	1,90 4	2,71 4	1,87 0	2,46 9	1,82 5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,54 7	2,31 8	1,85 5	1,96 2	2,01 4	2,04 5	2,04 2	1,81 7	2,08 4	2,15 5	2,06 0	2,00 0	1,88 2	2,78 5
14	2,38 0	3,88 1	3,61 4	1,00 0	1,92 7	3,08 7	1,90 4	1,00 0	4,33 6	3,41 5	2,45 6	3,86 0	3,67 0	2,02 7	3,54 7	1,00 0	2,67 3	3,77 8	1,00 0	2,04 5	4,15 2	3,37 5	2,08 4	1,00 0	2,06 0	3,77 8	4,27 7	3,92 6
15	2,38 0	2,67 2	2,53 3	1,00 0	1,00 0	4,49 5	1,00 0	1,98 7	2,97 5	1,92 1	1,00 0	1,92 2	2,51 7	3,01 3	1,97 6	2,31 8	2,67 3	1,00 0	1,00 0	2,04 5	3,00 3	1,00 0	2,08 4	3,17 6	3,59 0	2,00 0	1,88 2	1,00 0
16	2,38 0	2,67 2	3,61 4	2,71 4	1,92 7	3,08 7	2,77 7	2,71 4	2,97 5	2,46 9	3,54 7	2,74 5	2,51 7	2,02 7	3,54 7	2,31 8	2,67 3	3,77 8	2,01 4	2,04 5	2,04 2	3,37 5	2,08 4	2,15 5	2,06 0	2,74 8	2,94 2	2,78 5
17	4,66 3	3,88 1	3,61 4	1,95 4	1,92 7	3,08 7	2,77 7	3,68 9	2,97 5	2,46 9	3,54 7	2,74 5	3,67 0	1,00 0	3,54 7	2,31 8	2,67 3	2,71 7	1,00 0	2,98 8	3,00 3	3,37 5	3,74 2	2,15 5	3,59 0	3,77 8	1,88 2	2,78 5
18	2,38 0	2,67 2	1,00 0	2,71 4	2,90 6	3,08 7	1,90 4	1,00 0	2,97 5	1,92 1	1,82 5	1,92 2	1,00 0	3,01 3	1,97 6	1,00 0	1,85 5	1,96 2	2,01 4	2,98 8	3,00 3	1,00 0	2,08 4	3,17 6	1,00 0	2,00 0	2,94 2	1,00 0

19	3,59 1	3,88 1	3,61 4	1,95 4	2,90 6	3,08 7	2,77 7	3,68 9	4,33 6	3,41 5	3,54 7	2,74 5	2,51 7	3,01 3	3,54 7	2,31 8	2,67 3	3,77 8	2,89 0	2,98 8	3,00 3	3,37 5	3,74 2	1,00 0	1,00 0	3,77 8	2,94 2	1,92 1
20	2,38 0	3,88 1	2,53 3	3,82 3	2,90 6	4,49 5	2,77 7	2,71 4	2,97 5	3,41 5	3,54 7	2,74 5	2,51 7	2,02 7	3,54 7	1,00 0	3,82 3	2,71 7	2,89 0	4,09 8	4,15 2	3,37 5	3,74 2	1,00 0	1,00 0	3,77 8	2,94 2	3,92 6
21	2,38 0	2,67 2	1,00 0	1,95 4	2,90 6	1,85 7	2,77 7	1,00 0	2,97 5	1,00 0	1,82 5	1,92 2	2,51 7	3,01 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,71 7	2,01 4	2,98 8	4,15 2	1,00 0	2,08 4	3,17 6	3,59 0	1,00 0	1,00 0	2,78 5
22	2,38 0	2,67 2	3,61 4	1,00 0	1,92 7	3,08 7	1,90 4	3,68 9	4,33 6	3,41 5	3,54 7	3,86 0	3,67 0	2,02 7	3,54 7	1,00 0	3,82 3	3,77 8	1,00 0	2,98 8	4,15 2	3,37 5	3,74 2	2,15 5	1,00 0	2,74 8	1,88 2	2,78 5
23	1,00 0	1,00 0	1,88 2	1,95 4	2,90 6	1,85 7	1,00 0	1,98 7	2,97 5	3,41 5	1,00 0	1,92 2	2,51 7	1,00 0	1,97 6	3,15 6	1,00 0	2,71 7	1,00 0	2,04 5	3,00 3	1,81 7	2,83 8	1,00 0	1,00 0	2,00 0	2,94 2	1,00 0
24	2,38 0	3,88 1	2,53 3	1,95 4	2,90 6	3,08 7	2,77 7	2,71 4	1,87 0	1,92 1	3,54 7	2,74 5	2,51 7	2,02 7	2,58 1	1,00 0	1,85 5	2,71 7	2,01 4	2,98 8	3,00 3	2,34 7	3,74 2	1,00 0	2,06 0	2,74 8	2,94 2	1,92 1
25	2,38 0	2,67 2	2,53 3	1,95 4	1,00 0	1,85 7	2,77 7	1,00 0	1,87 0	1,92 1	2,45 6	2,74 5	1,00 0	1,00 0	1,97 6	2,31 8	2,67 3	1,00 0	2,01 4	2,04 5	1,00 0	1,81 7	1,00 0	3,17 6	1,00 0	2,74 8	1,88 2	2,78 5
26	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,95 4	1,92 7	3,08 7	1,00 0	1,98 7	4,33 6	1,92 1	2,45 6	1,00 0	2,51 7	1,00 0	1,97 6	3,15 6	1,00 0	1,96 2	2,89 0	1,00 0	2,04 2	1,81 7	1,00 0	3,17 6	2,06 0	2,74 8	4,27 7	1,00 0
27	4,66 3	2,67 2	2,53 3	3,82 3	4,15 9	3,08 7	1,90 4	1,98 7	1,87 0	2,46 9	1,82 5	1,92 2	3,67 0	1,00 0	2,58 1	2,31 8	1,00 0	2,71 7	1,00 0	4,09 8	3,00 3	2,34 7	2,08 4	2,15 5	1,00 0	2,74 8	1,88 2	1,92 1
28	3,59 1	1,87 5	3,61 4	3,82 3	2,90 6	4,49 5	4,02 1	2,71 4	2,97 5	3,41 5	3,54 7	1,92 2	2,51 7	3,01 3	3,54 7	3,15 6	2,67 3	3,77 8	1,00 0	2,98 8	3,00 3	3,37 5	2,83 8	3,17 6	2,73 8	3,77 8	4,27 7	3,92 6
29	2,38 0	2,67 2	1,88 2	2,71 4	2,90 6	4,49 5	2,77 7	2,71 4	2,97 5	1,92 1	3,54 7	2,74 5	3,67 0	3,01 3	1,97 6	1,00 0	2,67 3	3,77 8	2,89 0	4,09 8	2,04 2	3,37 5	2,08 4	1,00 0	3,59 0	2,00 0	4,27 7	1,92 1
30	3,59 1	3,88 1	3,61 4	2,71 4	1,92 7	3,08 7	2,77 7	3,68 9	2,97 5	3,41 5	3,54 7	2,74 5	3,67 0	3,01 3	3,54 7	2,31 8	2,67 3	3,77 8	2,89 0	4,09 8	3,00 3	2,34 7	2,83 8	1,00 0	1,00 0	2,74 8	2,94 2	2,78 5
31	2,38 0	2,67 2	1,00 0	2,71 4	2,90 6	1,00 0	1,00 0	1,98 7	2,97 5	3,41 5	1,82 5	1,00 0	1,78 0	3,01 3	3,54 7	2,31 8	1,00 0	1,96 2	2,89 0	1,00 0	2,04 2	2,34 7	2,08 4	1,00 0	2,73 8	1,00 0	1,00 0	1,92 1
32	2,38 0	2,67 2	1,88 2	1,00 0	2,90 6	4,49 5	1,00 0	1,98 7	2,97 5	1,00 0	2,45 6	1,00 0	1,78 0	1,00 0	1,00 0	1,85 5	2,71 7	2,89 0	2,04 5	1,00 0	1,81 7	2,83 8	1,00 0	2,06 0	2,74 8	1,00 0	1,92 1	
33	2,38 0	3,88 1	3,61 4	1,00 0	1,92 7	4,49 5	1,90 4	1,00 0	4,33 6	1,92 1	3,54 7	3,86 0	3,67 0	2,02 7	1,00 0	1,00 0	1,85 5	1,00 0	1,00 0	2,04 5	4,15 2	3,37 5	2,08 4	2,15 5	2,06 0	1,00 0	2,94 2	1,92 1
34	1,00 0	3,88 1	3,61 4	3,82 3	1,00 0	3,08 7	1,00 0	3,68 9	1,00 0	3,41 5	1,00 0	1,00 0	1,78 0	1,00 0	3,54 7	1,00 0	3,82 3	3,77 8	4,12 8	4,09 8	3,00 3	2,34 7	2,83 8	2,15 5	1,00 0	2,00 0	2,94 2	1,92 1
35	1,00 0	1,87 5	1,88 2	2,71 4	2,90 6	3,08 7	4,02 1	1,98 7	1,00 0	1,00 0	1,82 5	2,74 5	1,00 0	2,02 7	2,58 1	1,00 0	2,67 3	1,00 0	2,01 4	2,04 5	2,04 2	1,81 7	1,00 0	1,00 0	2,00 0	4,27 7	1,00 0	
36	1,00 0	3,88 1	3,61 4	1,00 0	4,15 9	4,49 5	1,00 0	3,68 9	2,97 5	3,41 5	3,54 7	2,74 5	2,51 7	3,01 3	3,54 7	1,00 0	3,82 3	1,96 2	1,00 0	2,04 5	2,04 2	3,37 5	3,74 2	2,15 5	2,06 0	2,74 8	2,94 2	2,78 5
37	2,38 0	3,88 1	3,61 4	2,71 4	4,15 9	4,49 5	1,00 0	2,71 4	2,97 5	3,41 5	3,54 7	2,74 5	3,67 0	2,02 7	3,54 7	1,00 0	3,82 3	3,77 8	2,89 0	2,04 5	1,00 0	1,00 0	2,08 4	3,17 6	3,59 0	2,74 8	2,94 2	3,92 6
38	2,38 0	3,88 1	3,61 4	2,71 4	1,00 0	3,08 7	4,02 1	1,98 7	2,97 5	1,00 0	2,45 6	1,00 0	1,78 0	4,32 6	1,97 6	1,00 0	1,00 0	1,96 2	2,89 0	2,98 8	2,04 2	1,00 0	2,08 4	3,17 6	1,00 0	2,00 0	2,94 2	2,78 5
39	3,59 1	3,88 1	3,61 4	2,71 4	2,90 6	3,08 7	2,77 7	2,71 4	2,97 5	3,41 5	3,54 7	2,74 5	1,78 0	3,01 3	2,58 1	1,00 0	3,82 3	3,77 8	2,01 4	2,98 8	4,15 2	1,81 7	2,83 8	1,00 0	2,73 8	3,77 8	2,94 2	3,92 6
40	2,38 0	3,88 1	2,53 3	2,71 4	1,92 7	3,08 7	2,77 7	3,68 9	2,97 5	3,41 5	3,54 7	3,86 0	3,67 0	1,00 0	2,58 1	2,31 8	3,82 3	3,77 8	2,01 4	2,98 8	4,15 2	3,37 5	3,74 2	1,00 0	2,06 0	3,77 8	2,94 2	2,78 5

41	2,38 0	2,67 2	1,88 2	1,00 0	2,90 6	3,08 7	1,90 4	1,00 0	2,97 5	1,92 1	1,82 5	2,74 5	3,67 0	4,32 6	1,97 6	1,00 0	2,67 3	1,96 2	2,89 0	1,00 0	3,00 3	1,00 0	2,08 4	3,17 6	1,00 0	2,00 0	2,94 2	1,00 0
42	1,00 0	3,88 1	3,61 4	2,71 4	2,90 6	3,08 7	2,77 7	3,68 9	1,87 0	1,00 0	2,45 6	2,74 5	2,51 7	2,02 7	3,54 7	2,31 8	1,85 5	3,77 8	2,89 0	4,09 8	4,15 2	2,34 7	2,08 4	1,00 0	1,00 0	3,77 8	2,94 2	2,78 5

## KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS EKSPERIMEN POSTEST

N O	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9	x1 0	x1 1	x1 2	x1 3	x1 4	x1 5	x1 6	x1 7	x1 8	x1 9	x2 0	x2 1	x2 2	x2 3	x2 4	x2 5	x2 6	x2 7	x2 8		
1	4	3	3	4	3	4	3	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	2	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3		
2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	4	
3	3	2	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	2	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	
4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	4	4	4	2	2	4	4
5	2	3	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	
6	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	4
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	4	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3	3	
8	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	2	2	3	4	4	4	
9	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	2	2	3	4	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	
10	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	2	2	2	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	
11	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	
12	3	3	4	1	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	
13	4	3	4	3	4	4	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	
14	3	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	
15	3	3	3	4	3	4	3	4	2	3	4	3	4	3	2	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	4	3	4
16	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	
18	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3	4
19	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	2	2	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
20	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	4	4	4	3	4	3	4
21	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
22	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	2	2	2	4	3	4	3	4	3	4	4
23	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4

24	4	4	4	3	4	3	4	3	2	2	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	
25	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	2	2	4	3	4	
26	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	
27	3	4	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	
28	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	
29	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	2	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	
30	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	3	3	
31	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	1	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
32	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	2	4	
33	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	
34	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	
35	2	3	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	
36	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	2	3	4	
37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	4	3	4	4	4	4	2	3	4	3	3	3	3	
38	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	2	2	3	4	4	
39	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	2	2	3	4	3	2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	
40	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	2	2	2	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	
41	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	
42	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	2	2	3	4	4	

## KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS EKSPERIMEN POSTEST

Successive Interval																												
N	4	3	3	4	3	4	3	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	2	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3
1	5,1 28	3,7 42	3,0 00	4,0 79	3,3 85	4,6 25	3,0 00	3,4 86	4,2 25	2,0 00	3,1 58	4,6 28	3,3 09	2,0 00	3,2 11	4,5 38	3,7 07	2,0 00	2,8 64	4,9 19	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	3,3 80	3,2 77	5,1 54	3,0 00
2	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	3,3 85	4,6 25	4,5 97	3,4 86	4,2 25	4,7 85	3,1 58	2,0 00	3,3 09	3,0 35	3,2 11	4,5 38	5,2 32	4,6 94	4,1 82	4,9 19	3,2 77	2,0 00	3,6 00	3,1 08	3,3 80	4,6 54	5,1 54	4,6 36
3	3,6 23	2,0 00	4,6 03	4,0 79	4,8 43	3,0 00	3,0 00	5,0 07	4,2 25	3,3 64	3,1 58	4,6 28	4,6 94	2,0 00	3,2 11	3,1 77	5,2 32	3,3 09	4,1 82	3,4 55	4,6 54	4,7 85	5,1 16	3,1 08	3,3 80	4,6 54	5,1 54	3,0 00
4	5,1 28	3,7 42	3,0 00	2,6 23	4,8 43	3,0 00	4,5 97	3,4 86	4,2 25	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	3,0 35	4,5 47	3,1 77	5,2 32	3,3 09	4,1 82	3,4 55	2,0 00	4,7 85	5,1 16	4,4 65	2,0 00	2,0 00	5,1 54	4,6 36
5	2,0 00	3,7 42	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	5,0 07	2,0 00	3,3 64	3,1 58	4,6 28	3,3 09	3,0 35	4,5 47	3,1 77	5,2 32	2,0 00	4,1 82	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	4,6 54	3,6 36	4,6 36
6	3,6 23	3,7 42	3,0 00	2,6 23	3,3 85	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	3,3 64	2,0 00	3,2 75	3,3 09	3,0 35	4,5 47	3,1 77	3,7 07	3,3 09	4,1 82	4,9 19	3,2 77	4,7 85	5,1 16	4,4 65	3,3 80	2,0 00	3,6 36	4,6 36
7	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	3,3 64	3,1 58	2,0 00	3,3 09	4,3 14	2,0 00	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	2,0 00	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	3,2 77	3,6 36	3,0 00
8	3,6 23	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	3,4 86	4,2 25	4,7 85	4,4 55	4,6 28	3,3 09	3,0 35	4,5 47	2,0 00	3,7 07	3,3 09	4,1 82	3,4 55	3,2 77	4,7 85	3,6 00	2,0 00	2,0 00	3,2 77	5,1 54	4,6 36
9	3,6 23	3,7 42	4,6 03	4,0 79	3,3 85	3,0 00	4,5 97	5,0 07	3,0 16	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	2,0 00	2,0 00	3,1 77	5,2 32	3,3 09	2,0 00	3,4 55	4,6 54	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	3,2 77	5,1 54	4,6 36
10	3,6 23	5,2 72	3,0 00	2,6 23	4,8 43	4,6 25	3,0 00	5,0 07	3,0 16	4,7 85	2,0 00	2,0 00	3,0 00	3,0 35	4,5 47	3,1 77	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	3,2 77	5,1 54	3,0 00
11	3,6 23	3,7 42	4,6 03	2,6 23	4,8 43	3,0 00	4,5 97	3,4 86	2,0 00	3,3 64	4,4 55	3,2 75	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	3,2 77	3,3 64	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
12	3,6 23	3,7 42	4,6 03	1,0 00	2,0 00	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	4,7 85	4,4 55	3,2 75	4,6 94	3,0 35	4,5 47	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	4,6 54	3,3 64	5,1 16	4,4 65	3,3 80	4,6 54	5,1 54	3,0 00
13	5,1 28	3,7 42	4,6 03	2,6 23	4,8 43	4,6 25	3,0 00	2,0 00	2,0 00	3,3 64	3,1 58	3,2 75	4,6 94	4,3 14	3,2 11	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36

1 4	3,6 23	5,2 72	3,0 00	1,5 46	2,0 00	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	4,7 85	4,4 55	4,6 28	4,6 94	4,3 14	4,5 47	3,1 77	3,7 07	3,3 09	4,1 82	3,4 55	3,2 77	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
1 5	3,6 23	3,7 42	3,0 00	4,0 79	3,3 85	4,6 25	3,0 00	5,0 07	2,0 00	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	3,0 35	2,0 00	4,5 38	3,7 07	3,3 09	4,1 82	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	2,0 00	4,6 54	3,6 36	4,6 36
1 6	3,6 23	5,2 72	3,0 00	4,0 79	3,3 85	3,0 00	4,5 97	5,0 07	3,0 16	4,7 85	3,1 58	4,6 28	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	5,2 32	3,3 09	4,1 82	4,9 19	3,2 77	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
1 7	3,6 23	3,7 42	3,0 00	2,6 23	3,3 85	3,0 00	3,0 00	3,4 86	3,0 16	4,7 85	4,4 55	4,6 28	4,6 94	4,3 14	4,5 47	4,5 38	5,2 32	3,3 09	2,8 64	3,4 55	3,2 77	4,7 85	5,1 16	4,4 65	4,7 69	3,2 77	3,6 36	4,6 36
1 8	3,6 23	3,7 42	3,0 00	4,0 79	3,3 85	4,6 25	3,0 00	5,0 07	3,0 16	4,7 85	4,4 55	4,6 28	4,6 94	4,3 14	4,5 47	4,5 38	5,2 32	4,6 94	4,1 82	3,4 55	3,2 77	3,3 64	5,1 16	4,4 65	3,3 80	2,0 00	3,6 36	4,6 36
1 9	5,1 28	5,2 72	3,0 00	4,0 79	3,3 85	3,0 00	4,5 97	5,0 07	4,2 25	4,7 85	4,4 55	3,2 75	2,0 00	2,0 00	3,2 11	4,5 38	5,2 32	4,6 94	2,0 00	3,4 55	4,6 54	4,7 85	5,1 16	4,4 65	4,7 69	4,6 54	5,1 54	3,0 00
2 0	3,6 23	3,7 42	3,0 00	2,6 23	4,8 43	3,0 00	4,5 97	3,4 86	2,0 00	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	4,3 14	4,5 47	3,1 77	3,7 07	3,3 09	2,8 64	4,9 19	2,0 00	3,3 64	5,1 16	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
2 1	5,1 28	3,7 42	3,0 00	4,0 79	3,3 85	4,6 25	3,0 00	5,0 07	4,2 25	4,7 85	3,1 58	3,2 75	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	2,0 00	3,3 09	4,1 82	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	3,2 77	5,1 54	3,0 00
2 2	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	3,3 85	3,0 00	3,0 00	5,0 07	3,0 16	4,7 85	3,1 58	4,6 28	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	5,2 32	3,3 09	4,1 82	2,0 00	2,0 00	2,0 00	5,1 16	3,1 08	4,7 69	3,2 77	5,1 54	4,6 36
2 3	3,6 23	3,7 42	4,6 03	2,6 23	4,8 43	3,0 00	4,5 97	3,4 86	4,2 25	3,3 64	2,0 00	3,2 75	4,6 94	4,3 14	3,2 11	4,5 38	5,2 32	4,6 94	2,8 64	4,9 19	3,2 77	4,7 85	3,6 00	4,4 65	4,7 69	3,2 77	5,1 54	4,6 36
2 4	5,1 28	5,2 72	4,6 03	2,6 23	4,8 43	3,0 00	4,5 97	3,4 86	2,0 00	2,0 00	3,1 58	4,6 28	4,6 94	3,0 35	3,2 11	4,5 38	5,2 32	3,3 09	4,1 82	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	3,2 77	5,1 54	3,0 00
2 5	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	3,3 85	3,0 00	3,0 00	5,0 07	3,0 16	4,7 85	3,1 58	4,6 28	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	3,7 07	4,6 94	2,8 64	4,9 19	3,2 77	4,7 85	2,0 00	2,0 00	2,0 00	4,6 54	3,6 36	4,6 36
2 6	3,6 23	3,7 42	3,0 00	2,6 23	4,8 43	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	3,3 64	3,1 58	3,2 75	4,6 94	4,3 14	4,5 47	3,1 77	3,7 07	3,3 09	4,1 82	2,0 00	3,2 77	3,3 64	3,6 00	4,4 65	3,3 80	3,2 77	5,1 54	3,0 00
2 7	3,6 23	5,2 72	3,0 00	2,6 23	3,3 85	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	2,0 00	2,0 00	3,2 75	4,6 94	4,3 14	3,2 11	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	3,2 77	5,1 54	3,0 00
2 8	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	3,4 86	3,0 16	4,7 85	3,1 58	4,6 28	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	3,7 07	4,6 94	2,8 64	4,9 19	3,2 77	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
2 9	3,6 23	3,7 42	3,0 00	2,6 23	3,3 85	4,6 25	4,5 97	5,0 07	3,0 16	4,7 85	3,1 58	3,2 75	4,6 94	3,0 35	4,5 47	3,1 77	5,2 32	2,0 00	2,0 00	3,4 55	4,6 54	3,3 64	3,6 00	4,4 65	3,3 80	3,2 77	5,1 54	3,0 00

30	3,6 23	3,7 42	3,0 00	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	3,4 86	4,2 25	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	3,0 35	4,5 47	3,1 77	5,2 32	3,3 09	2,0 00	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	3,3 80	4,6 54	3,6 36	3,0 00
31	5,1 28	3,7 42	4,6 03	2,6 23	3,3 85	3,0 00	3,0 00	5,0 07	3,0 16	4,7 85	3,1 58	4,6 28	3,3 09	1,0 00	3,2 11	2,0 00	5,2 32	4,6 94	4,1 82	4,9 19	4,6 54	4,7 85	5,1 16	4,4 65	3,3 80	4,6 54	5,1 54	4,6 36
32	3,6 23	3,7 42	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	4,7 85	4,4 55	3,2 75	3,3 09	3,0 35	3,2 11	3,1 77	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	3,2 77	3,3 64	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	2,0 00	4,6 36
33	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	3,4 86	3,0 16	3,3 64	4,4 55	4,6 28	2,0 00	2,0 00	3,2 11	4,5 38	5,2 32	4,6 94	2,8 64	3,4 55	3,2 77	3,3 64	3,6 00	4,4 65	4,7 69	3,2 77	3,6 36	4,6 36
34	5,1 28	5,2 72	4,6 03	2,6 23	3,3 85	4,6 25	4,5 97	3,4 86	4,2 25	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	3,0 35	4,5 47	4,5 38	5,2 32	3,3 09	2,8 64	4,9 19	3,2 77	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
35	2,0 00	3,7 42	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	5,0 07	2,0 00	3,3 64	3,1 58	4,6 28	3,3 09	3,0 35	4,5 47	3,1 77	5,2 32	2,0 00	4,1 82	3,4 55	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	4,6 54	3,6 36	4,6 36
36	3,6 23	3,7 42	3,0 00	2,6 23	3,3 85	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	3,3 64	2,0 00	3,2 75	3,3 09	3,0 35	4,5 47	3,1 77	3,7 07	3,3 09	4,1 82	4,9 19	3,2 77	4,7 85	5,1 16	4,4 65	3,3 80	2,0 00	3,6 36	4,6 36
37	5,1 28	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	4,5 97	5,0 07	4,2 25	3,3 64	3,1 58	2,0 00	3,3 09	4,3 14	2,0 00	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	4,6 54	2,0 00	3,6 00	4,4 65	3,3 80	3,2 77	3,6 36	3,0 00
38	3,6 23	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	3,4 86	4,2 25	4,7 85	4,4 55	4,6 28	3,3 09	3,0 35	4,5 47	2,0 00	3,7 07	3,3 09	4,1 82	3,4 55	3,2 77	4,7 85	3,6 00	2,0 00	2,0 00	3,2 77	5,1 54	4,6 36
39	3,6 23	3,7 42	4,6 03	4,0 79	3,3 85	3,0 00	4,5 97	5,0 07	3,0 16	3,3 64	4,4 55	3,2 75	4,6 94	2,0 00	2,0 00	3,1 77	5,2 32	3,3 09	2,0 00	3,4 55	4,6 54	4,7 85	3,6 00	4,4 65	3,3 80	3,2 77	5,1 54	4,6 36
40	3,6 23	5,2 72	3,0 00	2,6 23	4,8 43	4,6 25	3,0 00	5,0 07	3,0 16	4,7 85	2,0 00	2,0 00	3,0 00	4,5 35	3,1 47	3,7 77	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	4,6 54	3,3 64	5,1 16	3,1 08	4,7 69	3,2 77	5,1 54	3,0 00
41	3,6 23	3,7 42	4,6 03	2,6 23	4,8 43	3,0 00	4,5 97	3,4 86	2,0 00	3,3 64	4,4 55	3,2 75	3,3 09	4,3 14	3,2 11	4,5 38	3,7 07	4,6 94	4,1 82	4,9 19	3,2 77	3,3 64	3,6 00	4,4 65	3,3 80	4,6 54	3,6 36	4,6 36
42	3,6 23	5,2 72	4,6 03	4,0 79	4,8 43	4,6 25	3,0 00	3,4 86	4,2 25	4,7 85	4,4 55	4,6 28	3,3 09	3,0 35	4,5 47	2,0 00	3,7 07	3,3 09	4,1 82	3,4 55	3,2 77	4,7 85	3,6 00	2,0 00	2,0 00	3,2 77	5,1 54	4,6 36



Lampiran 5c.

**KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS KONTROL PRETEST**

NO	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9	x1 0	x1 1	x1 2	x1 3	x1 4	x1 5	x1 6	x1 7	x1 8	x1 9	x2 0	x2 1	x2 2	x2 3	x2 4	x2 5	x2 6	x2 7	x2 8	
1	3	4	2	1	4	2	2	4	3	3	2	4	3	3	2	1	4	4	1	3	4	4	3	1	3	4	3	2	
2	2	2	3	1	4	3	1	1	2	4	4	3	2	3	2	1	4	2	3	2	3	4	1	3	2	2	2	2	
3	2	4	4	3	3	4	3	4	2	3	4	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	2	1	4	3	3	
4	3	2	2	1	2	3	3	2	1	2	3	4	1	2	2	2	3	4	1	1	1	3	1	2	4	2	3	3	
5	3	3	2	3	3	2	3	3	1	4	4	2	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	3	4	
6	2	2	3	1	1	4	3	2	3	1	1	2	3	1	3	4	2	3	3	1	2	3	1	2	2	1	1	3	
7	2	3	4	3	3	4	3	3	4	4	1	1	4	3	1	1	3	4	1	3	2	4	4	1	4	4	2	4	
8	2	2	2	1	3	3	2	3	3	1	3	4	1	3	2	2	2	2	2	4	3	1	1	1	2	4	2	1	
9	2	3	3	2	3	4	1	2	3	4	2	1	3	2	4	2	3	3	1	2	3	4	3	1	2	3	4	4	
10	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	1	1	3	2	1	3	2	3	4	1	3	3	1	3	
11	2	3	4	1	2	3	1	2	4	4	3	1	4	1	3	1	3	3	2	2	1	4	3	2	2	4	3	3	
12	3	4	3	1	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	4	3	3	1	2	3	4	4	1	2	4	3	3	
13	3	4	4	2	1	3	2	3	2	3	2	1	1	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
14	2	4	3	1	2	3	2	1	4	4	3	4	3	2	4	1	3	4	1	2	4	4	1	1	2	4	4	4	
15	2	3	3	1	1	4	1	2	3	2	1	2	1	1	2	2	3	1	1	2	2	1	2	3	4	2	2	1	
16	2	3	4	3	2	3	1	2	2	3	4	3	3	2	4	2	3	4	2	2	2	4	2	2	2	3	3	3	
17	4	3	1	2	2	3	3	4	3	3	4	3	4	1	4	2	3	3	1	3	3	4	4	2	4	4	2	3	
18	2	3	1	3	3	3	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	2	2	2	3	2	1	2	3	1	1	3	1	
19	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	1	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	4	1	1	4	3	2	
20	2	4	3	4	3	4	1	2	3	2	4	3	3	2	4	1	3	3	3	4	4	3	4	1	1	4	3	4	
21	2	3	1	2	3	2	3	1	3	1	2	2	3	3	1	1	1	3	2	3	4	1	2	3	4	1	1	3	
22	2	3	4	1	2	3	2	4	3	4	3	4	1	2	3	1	2	4	1	3	2	3	4	2	1	3	2	3	

23	1	1	2	2	3	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	3	1	2	3	2	3	1	1	2	3	1
24	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	4	3	3	2	3	1	2	3	2	3	3	3	4	1	2	3	3	2
25	2	3	3	2	1	2	3	3	2	2	3	3	3	1	3	2	3	1	2	2	1	2	1	3	1	3	2	3
26	1	1	1	2	2	3	1	2	3	2	3	1	3	1	2	3	1	2	3	4	1	1	1	2	2	2	4	1
27	4	3	3	4	3	3	1	2	1	3	2	2	4	1	3	2	1	3	1	4	3	3	2	2	1	3	2	2
28	3	2	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	1	3	3	2	3	3	3	4	4	4
29	3	4	2	4	2	4	2	4	3	3	2	3	4	3	2	1	3	2	3	2	3	3	4	1	4	2	3	2
30	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3
31	2	3	1	3	3	1	1	2	3	4	2	1	2	3	4	2	1	2	3	1	2	3	2	1	3	1	1	2
32	2	3	2	1	3	4	1	2	3	1	3	1	2	1	1	1	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	1	2
33	2	4	4	1	2	4	2	1	4	2	4	3	4	2	1	1	2	1	1	2	4	3	2	2	2	1	3	2
34	1	4	4	4	1	3	1	4	1	3	1	1	2	1	4	1	3	4	4	3	3	3	3	2	1	2	3	2
35	1	2	2	3	3	2	4	2	1	1	4	3	1	2	3	1	3	1	2	2	2	2	1	1	1	2	4	1
36	1	2	3	1	3	4	1	4	3	4	4	3	3	3	4	1	4	2	1	2	2	4	4	2	2	3	3	3
37	2	4	4	3	4	3	1	3	3	4	4	3	4	2	4	1	4	4	3	2	1	1	2	3	4	3	3	3
38	2	4	4	3	1	3	4	2	3	1	3	1	2	4	2	1	1	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	3
39	3	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	3	2	3	3	1	4	3	2	3	3	2	3	1	3	3	3	4
40	2	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	4	1	3	2	4	3	2	3	4	3	2	1	2	1	3	3
41	2	3	2	1	3	3	2	1	3	2	2	3	4	3	2	1	3	2	3	1	3	1	2	3	1	2	3	1
42	1	3	4	3	3	3	3	4	2	1	3	3	3	2	4	2	2	4	3	3	4	3	2	1	1	2	3	3

## KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS KONTROL PRETEST

Successive Interval																												
N	3	4	2	1	4	2	2	4	3	3	2	4	3	3	2	1	4	4	1	3	4	4	3	1	3	4	3	2
1	3,5 47	4,1 74	1,9 02	1,0 00	4,3 57	2,1 20	1,9 39	3,8 23	2,9 79	2,5 90	1,8 91	3,8 80	2,6 25	3,0 60	1,9 95	1,0 00	4,0 79	3,8 61	1,0 00	3,3 12	4,0 06	3,6 70	2,7 66	1,0 00	2,8 47	3,7 69	2,9 72	1,9 21
2	2,3 48	1,9 28	2,6 71	1,0 00	4,3 57	3,2 91	1,0 00	1,0 00	1,8 64	3,5 90	3,7 19	2,7 21	1,8 17	3,0 60	1,9 95	1,0 00	4,0 79	1,9 76	2,9 54	2,1 77	2,8 96	3,6 70	1,0 00	3,1 97	2,1 53	1,9 95	1,9 02	1,9 21
3	2,3 48	4,1 74	3,7 62	2,6 70	3,0 16	4,5 99	2,7 73	3,8 23	1,8 64	2,5 90	3,7 19	1,8 96	2,6 25	3,0 60	2,7 96	1,0 00	2,8 38	2,7 94	2,9 54	3,3 12	2,8 96	2,5 82	2,0 48	2,1 81	1,0 00	3,7 69	2,9 72	2,8 20
4	3,5 47	1,9 28	1,9 02	1,0 00	1,9 61	3,2 91	2,7 73	2,1 58	1,0 00	1,9 21	2,6 41	3,8 80	1,0 00	2,0 36	1,9 95	2,3 18	2,8 38	3,8 61	1,0 00	1,0 00	1,0 00	2,5 82	1,0 00	2,1 81	3,5 90	1,9 95	2,9 72	2,8 20
5	3,5 47	2,9 24	1,9 02	2,6 70	3,0 16	2,1 20	2,7 73	2,9 50	1,0 00	3,5 90	3,7 19	1,8 96	2,6 25	3,0 60	2,7 96	2,3 18	4,0 79	3,8 61	2,9 54	3,3 12	4,0 06	3,6 70	3,6 70	1,0 00	2,1 53	3,7 69	2,9 72	3,9 98
6	2,3 48	1,9 28	2,6 71	1,0 00	1,0 00	4,5 99	2,7 73	2,1 58	2,9 79	1,0 00	1,0 00	1,8 96	2,6 25	1,0 00	2,7 96	3,8 43	1,8 91	2,7 94	2,9 54	1,0 00	1,9 95	2,5 82	1,0 00	2,1 81	2,1 53	1,0 00	1,0 00	2,8 20
7	2,3 48	2,9 24	3,7 62	2,6 70	3,0 16	4,5 99	2,7 73	2,9 50	4,4 49	3,5 90	1,0 00	1,0 00	3,7 99	3,0 60	1,0 00	1,0 00	2,8 38	3,8 61	1,0 00	3,3 12	1,9 95	3,6 70	3,6 70	1,0 00	3,5 90	3,7 69	1,9 02	3,9 98
8	2,3 48	1,9 28	1,9 02	1,0 00	3,0 16	3,2 91	1,9 39	2,9 50	2,9 79	1,0 00	2,6 41	3,8 80	1,0 00	3,0 60	1,9 95	2,3 18	1,8 91	1,9 76	2,0 14	4,5 56	2,8 96	1,0 00	1,0 00	1,0 00	2,1 53	3,7 69	1,9 02	1,0 00
9	2,3 48	2,9 24	2,6 71	1,9 54	3,0 16	4,5 99	1,0 00	2,1 58	2,9 79	3,5 90	1,8 91	1,0 00	2,6 25	2,0 36	3,8 23	2,3 18	2,8 38	2,7 94	1,0 00	2,1 77	2,8 96	3,6 70	2,7 66	1,0 00	2,1 53	2,7 64	4,3 42	3,9 98
10	3,5 47	2,9 24	2,6 71	1,0 00	3,0 16	3,2 91	2,7 73	2,1 58	2,9 79	2,5 90	2,6 41	2,7 21	2,6 25	2,0 36	1,0 00	1,0 00	2,8 38	1,9 76	1,0 00	3,3 12	1,9 95	2,5 82	3,6 70	1,0 00	2,8 47	2,7 64	1,0 00	2,8 20
11	2,3 48	2,9 24	3,7 62	1,0 00	1,9 61	3,2 91	1,0 00	2,1 58	4,4 49	3,5 90	2,6 41	1,0 00	3,7 99	1,0 00	2,7 96	1,0 00	2,8 38	2,7 94	2,0 14	2,1 77	1,0 00	3,6 70	2,7 66	2,1 81	2,1 53	3,7 69	2,9 72	2,8 20
12	3,5 47	4,1 74	2,6 71	1,0 00	4,3 57	3,2 91	2,7 73	2,9 50	2,9 79	1,9 21	2,6 41	1,8 96	1,8 17	2,0 36	1,0 00	3,8 43	2,8 38	2,7 94	1,0 00	2,1 77	2,8 96	3,6 70	3,6 70	1,0 00	2,1 53	3,7 69	2,9 72	2,8 20
13	3,5 47	4,1 74	3,7 62	1,9 54	1,0 00	3,2 91	1,9 39	2,9 50	1,8 64	2,5 90	1,8 91	1,0 00	1,0 00	1,0 00	3,8 23	2,3 18	1,8 91	1,9 76	2,0 14	2,1 77	1,9 95	1,8 53	2,0 48	2,1 81	2,1 53	1,9 95	1,9 02	2,8 20

1 4	2,3 48	4,1 74	2,6 71	1,0 00	1,9 61	3,2 91	1,9 39	1,0 00	4,4 49	3,5 90	2,6 41	3,8 80	2,6 25	2,0 36	3,8 23	1,0 00	2,8 38	3,8 61	1,0 00	2,1 77	4,0 06	3,6 70	1,0 00	1,0 00	2,1 53	3,7 69	4,3 42	3,9 98
1 5	2,3 48	2,9 24	2,6 71	1,0 00	1,0 00	4,5 99	1,0 00	2,1 58	2,9 79	1,9 21	1,0 00	1,8 96	1,0 00	1,0 00	1,9 95	2,3 18	2,8 38	1,0 00	1,0 00	2,1 77	1,9 95	1,0 00	2,0 48	3,1 97	3,5 90	1,9 95	1,9 02	1,0 00
1 6	2,3 48	2,9 24	3,7 62	2,6 70	1,9 61	3,2 91	1,0 00	2,1 58	1,8 64	2,5 90	3,7 19	2,7 21	2,6 25	2,0 36	3,8 23	2,3 18	2,8 38	3,8 61	2,0 14	2,1 77	1,9 95	3,6 70	2,0 48	2,1 81	2,1 53	2,7 64	2,9 72	2,8 20
1 7	4,6 63	2,9 24	1,0 00	1,9 54	1,9 61	3,2 91	2,7 73	3,8 23	2,9 79	2,5 90	3,7 19	2,7 21	3,7 99	1,0 00	3,8 23	2,3 18	2,8 38	2,7 94	1,0 00	3,3 12	2,8 96	3,6 70	3,6 70	2,1 81	3,5 90	3,7 69	1,9 02	2,8 20
1 8	2,3 48	2,9 24	1,0 00	2,6 70	3,0 16	3,2 91	1,9 39	1,0 00	1,8 64	1,9 21	1,8 91	1,0 00	1,0 00	3,0 60	1,9 95	1,0 00	1,8 91	1,9 76	2,0 14	3,3 12	1,9 95	1,0 00	2,0 48	3,1 97	1,0 00	1,0 00	2,9 72	1,0 00
1 9	3,5 47	4,1 74	3,7 62	1,9 54	3,0 16	3,2 91	2,7 73	3,8 23	2,9 79	2,5 90	1,0 00	2,7 21	2,6 25	3,0 60	2,7 96	2,3 18	2,8 38	1,0 00	2,9 54	3,3 12	2,8 96	1,8 53	3,6 70	1,0 00	1,0 00	3,7 69	2,9 72	1,9 21
2 0	2,3 48	4,1 74	2,6 71	3,7 16	3,0 16	4,5 99	1,0 00	2,1 58	2,9 79	1,9 21	3,7 19	2,7 21	2,6 25	2,0 36	3,8 23	1,0 00	2,8 38	2,7 94	2,9 54	4,5 56	4,0 06	2,5 82	3,6 70	1,0 00	1,0 00	3,7 69	2,9 72	3,9 98
2 1	2,3 48	2,9 24	1,0 00	1,9 54	3,0 16	2,1 20	2,7 73	1,0 00	2,9 79	1,0 00	1,8 91	1,8 96	2,6 25	3,0 60	1,0 00	1,0 00	1,0 00	2,7 94	2,0 14	3,3 12	4,0 06	1,0 00	2,0 48	3,1 97	3,5 90	1,0 00	1,0 00	2,8 20
2 2	2,3 48	2,9 24	3,7 62	1,0 00	1,9 61	3,2 91	1,9 39	3,8 23	2,9 79	3,5 90	2,6 41	3,8 80	1,0 00	2,0 36	2,7 96	1,0 00	1,8 91	3,8 61	1,0 00	3,3 12	1,9 95	2,5 82	3,6 70	2,1 81	1,0 00	2,7 64	1,9 02	2,8 20
2 3	1,0 00	1,0 00	1,9 02	1,9 54	3,0 16	2,1 20	1,0 00	2,1 58	2,9 79	3,5 90	1,0 00	1,8 96	2,6 25	1,0 00	1,9 95	3,1 56	1,0 00	2,7 94	1,0 00	2,1 77	2,8 96	1,8 53	2,7 66	1,0 00	1,0 00	1,9 95	2,9 72	1,0 00
2 4	2,3 48	2,9 24	2,6 71	1,9 54	3,0 16	2,1 20	2,7 73	2,1 58	1,8 64	1,9 21	3,7 19	2,7 21	2,6 25	2,0 36	2,7 96	1,0 00	1,8 91	2,7 94	2,0 14	3,3 12	2,8 96	2,5 82	3,6 70	1,0 00	2,1 53	2,7 64	2,9 72	1,9 21
2 5	2,3 48	2,9 24	2,6 71	1,9 54	1,0 00	2,1 20	2,7 73	2,9 50	1,8 64	1,9 21	2,6 41	2,7 21	2,6 25	1,0 00	2,7 96	2,3 18	2,8 38	1,0 00	2,0 14	2,1 77	1,0 00	1,8 53	1,0 00	3,1 97	1,0 00	2,7 64	1,9 02	2,8 20
2 6	1,0 00	1,0 00	1,0 00	1,9 54	1,9 61	3,2 91	1,0 00	2,1 58	2,9 79	1,9 21	2,6 41	1,0 00	2,6 25	1,0 00	1,9 95	3,1 56	1,0 00	1,9 76	2,9 54	4,5 56	1,0 00	1,0 00	1,0 00	2,1 81	2,1 53	1,9 95	4,3 42	1,0 00
2 7	4,6 63	2,9 24	2,6 71	3,7 16	3,0 16	3,2 91	1,0 00	2,1 58	1,0 00	2,5 90	1,8 91	1,8 96	3,7 99	1,0 00	2,7 96	2,3 18	1,0 00	2,7 94	1,0 00	4,5 56	2,8 96	2,5 82	2,0 48	2,1 81	1,0 00	2,7 64	1,9 02	1,9 21
2 8	3,5 47	1,9 28	3,7 62	2,6 70	3,0 16	4,5 99	4,0 00	2,9 50	2,9 79	3,5 90	2,6 41	1,8 96	2,6 25	3,0 60	2,7 96	3,1 56	2,8 38	3,8 61	1,0 00	3,3 12	2,8 96	1,8 53	2,7 66	3,1 97	2,8 47	3,7 69	4,3 42	3,9 98
2 9	3,5 47	4,1 74	1,9 02	3,7 16	1,9 61	4,5 99	1,9 39	3,8 23	2,9 79	2,5 90	1,8 91	2,7 21	3,7 99	3,0 60	1,9 95	1,0 00	2,8 38	1,9 76	2,9 54	2,1 77	2,8 96	2,5 82	3,6 70	1,0 00	3,5 90	1,9 95	2,9 72	1,9 21

30	3,5 47	4,1 74	2,6 71	3,7 16	1,9 61	3,2 91	2,7 73	3,8 23	2,9 79	2,5 90	3,7 19	2,7 21	3,7 99	3,0 60	1,9 95	2,3 18	2,8 38	3,8 61	2,9 54	3,3 12	2,8 96	2,5 82	2,7 66	1,0 00	1,0 00	2,7 64	2,9 72	2,8 20
31	2,3 48	2,9 24	1,0 00	2,6 70	3,0 16	1,0 00	1,0 00	2,1 58	2,9 79	3,5 90	1,8 91	1,0 00	1,8 17	3,0 60	3,8 23	2,3 18	1,0 00	1,9 76	2,9 54	1,0 00	1,9 95	2,5 82	2,0 48	1,0 00	2,8 47	1,0 00	1,0 00	1,9 21
32	2,3 48	2,9 24	1,9 02	1,0 00	3,0 16	4,5 99	1,0 00	2,1 58	2,9 79	1,0 00	2,6 41	1,0 00	1,8 17	1,0 00	1,0 00	1,0 00	1,8 91	2,7 94	2,9 54	2,1 77	1,0 00	1,8 53	2,7 66	1,0 00	2,1 53	2,7 64	1,0 00	1,9 21
33	2,3 48	4,1 74	3,7 62	1,0 00	1,9 61	4,5 99	1,9 39	1,0 00	4,4 49	1,9 21	3,7 19	2,7 21	3,7 99	2,0 36	1,0 00	1,0 00	1,8 91	1,0 00	1,0 00	2,1 77	4,0 06	2,5 82	2,0 48	2,1 81	2,1 53	1,0 00	2,9 72	1,9 21
34	1,0 00	4,1 74	3,7 62	3,7 16	1,0 00	3,2 91	1,0 00	3,8 23	1,0 00	2,5 90	1,0 00	1,0 00	1,8 17	1,0 00	3,8 23	1,0 00	2,8 38	3,8 61	4,4 01	3,3 12	2,8 96	2,5 82	2,7 66	2,1 81	1,0 00	1,9 95	2,9 72	1,9 21
35	1,0 00	1,9 28	1,9 02	2,6 70	3,0 16	2,1 20	4,0 00	2,1 58	1,0 00	1,0 00	3,7 19	2,7 21	1,0 00	2,0 36	2,7 96	1,0 00	2,8 38	1,0 00	2,0 14	2,1 77	1,9 95	1,8 53	1,0 00	1,0 00	1,0 00	1,9 95	4,3 42	1,0 00
36	1,0 00	1,9 28	2,6 71	1,0 00	3,0 16	4,5 99	1,0 00	3,8 23	2,9 79	3,5 90	3,7 19	2,7 21	2,6 25	3,0 60	3,8 23	1,0 00	4,0 79	1,9 76	1,0 00	2,1 77	1,9 95	3,6 70	3,6 70	2,1 81	2,1 53	2,7 64	2,9 72	2,8 20
37	2,3 48	4,1 74	3,7 62	2,6 70	4,3 57	3,2 91	1,0 00	2,9 50	2,9 79	3,5 90	3,7 19	2,7 21	3,7 99	2,0 36	3,8 23	1,0 00	4,0 79	3,8 61	2,9 54	2,1 77	1,0 00	1,0 00	2,0 48	3,1 97	3,5 90	2,7 64	2,9 72	2,8 20
38	2,3 48	4,1 74	3,7 62	2,6 70	1,0 00	3,2 91	4,0 00	2,1 58	2,9 79	1,0 00	2,6 41	1,0 00	1,8 17	4,5 46	1,9 95	1,0 00	1,0 00	1,9 76	2,9 54	3,3 12	1,9 95	1,0 00	2,0 48	3,1 97	1,0 00	1,9 95	2,9 72	2,8 20
39	3,5 47	4,1 74	3,7 62	2,6 70	3,0 16	2,1 20	2,7 73	2,1 58	2,9 79	3,5 90	3,7 19	2,7 21	1,8 17	3,0 60	2,7 96	1,0 00	4,0 79	2,7 94	2,0 14	3,3 12	2,8 96	1,8 53	2,7 66	1,0 00	2,8 47	2,7 64	2,9 72	3,9 98
40	2,3 48	2,9 24	2,6 71	2,6 70	1,9 61	3,2 91	2,7 73	3,8 23	2,9 79	3,5 90	2,6 41	3,8 80	3,7 99	1,0 00	2,7 96	2,3 18	4,0 79	2,7 94	2,0 14	3,3 12	4,0 06	2,5 82	2,0 48	1,0 00	2,1 53	1,0 00	2,9 72	2,8 20
41	2,3 48	2,9 24	1,9 02	1,0 00	3,0 16	3,2 91	1,9 39	1,0 00	2,9 79	1,9 21	1,8 91	2,7 21	3,7 99	3,0 60	1,9 95	1,0 00	2,8 38	1,9 76	2,9 54	1,0 00	2,8 96	1,0 00	2,0 48	3,1 97	1,0 00	1,9 95	2,9 72	1,0 00
42	1,0 00	2,9 24	3,7 62	2,6 70	3,0 16	3,2 91	2,7 73	3,8 23	1,8 64	1,0 00	2,6 41	2,7 21	2,6 25	2,0 36	3,8 23	2,3 18	1,8 91	3,8 61	2,9 54	3,3 12	4,0 06	2,5 82	2,0 48	1,0 00	1,0 00	1,9 95	2,9 72	2,8 20

## KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS KONTROL POSTEST

NO	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	
1	2	3	4	3	2	3	4	2	2	3	4	3	3	2	4	4	3	4	3	2	3	4	3	2	4	3	3	3	
2	4	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	2	3	3	1	3	3	4	4	2	4	4	4	2	3
3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	3	1	3	2	1	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	3	4	
4	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	4	4	1	4	3	2	
5	2	4	3	4	3	4	4	2	3	2	4	3	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	1	4	3	4	
6	4	3	1	2	3	2	3	1	3	1	2	4	3	3	1	3	1	3	2	3	4	1	2	4	4	1	2	3	
7	3	3	4	1	3	3	2	4	3	4	3	4	1	3	3	1	2	4	3	3	2	3	4	2	3	3	2	3	
8	3	1	2	2	3	2	3	2	3	4	3	2	3	1	2	3	3	3	4	2	3	2	3	3	1	2	3	3	
9	2	3	3	2	3	2	3	2	3	4	4	3	3	2	3	1	2	3	2	3	4	3	4	1	4	3	3	2	
10	2	4	3	2	4	2	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	3	1	3	2	1	2	4	3	3	3	4	3	
11	1	2	3	2	2	3	1	2	3	2	3	4	3	1	2	3	3	2	3	4	1	4	1	2	4	2	4	3	
12	4	3	3	4	3	3	1	2	1	3	2	2	4	2	3	2	3	3	4	4	3	3	2	2	1	4	2	3	
13	3	2	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	
14	3	4	2	1	4	2	2	4	3	3	2	4	3	3	2	1	4	4	4	3	4	4	3	1	3	4	3	2	
15	2	4	3	1	4	3	1	4	2	4	4	3	2	3	2	1	4	2	3	2	3	4	1	3	2	2	2	2	
16	2	4	4	3	3	4	3	4	2	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	2	4	4	3	
17	3	2	2	4	2	3	3	2	4	2	3	4	4	2	2	4	3	4	1	3	4	3	4	2	4	2	4	3	
18	4	3	2	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	3	4	
19	2	2	3	1	4	4	3	2	3	1	4	2	3	1	3	4	2	3	3	3	2	3	4	2	4	1	3	3	
20	2	3	4	3	3	4	3	3	4	4	1	3	4	3	4	1	3	4	4	3	2	4	4	3	4	4	2	4	
21	3	2	2	1	3	3	2	3	3	4	3	4	1	3	2	2	2	2	3	4	3	1	1	4	2	4	2	3	
22	2	3	3	4	3	4	1	2	3	4	2	1	3	2	4	2	3	3	4	2	3	4	3	1	3	3	4	4	
23	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	1	4	3	2	1	3	3	3	4	4	3	3	2	3	
24	2	3	4	1	2	3	2	2	4	4	3	1	4	1	3	1	3	3	2	2	1	4	3	3	2	4	3	3	
25	3	4	3	1	4	3	3	4	3	2	3	2	4	2	1	4	3	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3	3	

26	3	4	4	2	1	3	2	3	2	3	2	3	1	2	4	2	4	2	4	3	2	4	2	2	4	2	4	3	
27	2	4	3	3	2	3	2	3	4	4	3	4	3	3	4	1	3	4	3	2	4	4	4	1	2	4	4	4	
28	3	4	4	4	1	3	1	4	2	3	1	2	2	1	4	1	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2	3	4	
29	4	2	3	3	3	2	4	2	2	1	4	3	3	2	3	1	3	3	2	2	2	3	1	2	1	2	4	3	
30	2	2	3	1	3	4	1	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	2	3	2	2	4	4	2	4	3	3	3	
31	2	4	4	3	4	3	1	3	3	4	4	3	4	2	4	1	4	4	3	2	4	3	2	3	4	3	2	3	
32	2	4	4	3	1	3	4	2	3	1	3	1	2	4	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	4	2	3	3	
33	3	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	3	2	3	3	1	4	3	2	3	3	2	3	1	4	3	3	4	
34	2	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	4	1	3	2	4	3	4	3	4	3	2	3	2	4	3	3	
35	4	3	2	1	3	3	2	3	3	2	2	3	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	2	2	3	4	
36	3	3	4	3	3	3	3	4	2	1	3	3	3	2	4	2	2	4	3	3	4	3	2	1	4	2	3	4	
37	3	4	3	2	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	4	3	3	3	2	3	4	4	3	2	4	3	3	
38	3	4	4	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	2	4	2	4	2	4	2	2	3	2	3	2	3	2	3	
39	2	4	3	1	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	1	2	4	4	3	2	2	4	4	4	
40	2	3	3	3	2	4	1	2	3	2	1	2	1	2	2	2	3	3	1	2	2	3	2	3	4	3	2	3	
41	3	3	4	3	2	3	2	2	2	3	4	3	3	2	4	2	3	4	2	4	2	4	4	2	3	3	3	4	
42	4	3	3	2	2	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	2	3

## KONVERSI SKALA ORDINAL MENJADI SKALA INTERVAL KELAS KONTROL POSTEST

	Successive Interval																											
No.	2	3	4	3	2	3	4	2	2	3	4	3	3	2	4	4	3	4	3	2	3	4	3	2	4	3	3	3
1	2,5 63	3,1 01	4,4 01	2,8 01	2,0 81	3,4 27	4,0 98	2,3 13	2,2 73	2,5 49	3,9 54	2,9 37	2,7 03	2,0 94	3,8 23	3,5 51	3,3 23	4,4 01	2,7 03	2,0 00	3,0 03	3,9 59	2,7 48	2,0 20	3,5 87	2,8 99	3,2 53	3,4 70
2	4,8 55	3,1 01	3,0 97	1,9 66	2,0 81	3,4 27	2,8 55	4,2 73	3,5 93	2,5 49	3,9 54	2,9 37	3,9 71	3,1 05	3,8 23	2,0 66	3,3 23	3,2 31	1,0 00	3,3 40	3,0 03	3,9 59	3,7 35	2,0 20	3,5 87	3,9 99	2,0 00	3,4 70
3	2,5 63	3,1 01	3,0 97	2,8 01	3,1 68	3,4 27	1,9 20	1,0 00	2,2 73	1,8 64	1,9 16	2,9 37	1,0 00	3,1 05	1,9 62	1,0 00	2,0 62	2,2 24	1,8 25	3,3 40	2,0 42	3,9 59	2,0 37	3,0 33	3,5 87	3,9 99	3,2 53	4,9 17
4	3,7 40	4,3 56	4,4 01	1,9 66	3,1 68	3,4 27	2,8 55	4,2 73	3,5 93	2,5 49	3,9 54	2,9 37	2,7 03	3,1 05	2,7 47	2,0 66	3,3 23	4,4 01	2,7 03	3,3 40	3,0 03	1,8 17	3,7 35	4,2 77	1,0 00	3,9 99	3,2 53	2,0 00
5	2,5 63	4,3 56	3,0 97	3,9 14	3,1 68	4,8 54	4,0 98	2,3 13	3,5 93	1,8 64	3,9 54	2,9 37	2,7 03	2,0 94	3,8 23	3,5 51	3,3 23	3,2 31	2,7 03	4,6 24	4,1 52	2,6 99	3,7 35	3,0 33	1,0 00	3,9 99	3,2 53	4,9 17
6	4,8 55	3,1 01	1,0 00	1,9 66	3,1 68	2,0 00	2,8 55	1,0 00	3,5 93	1,0 00	1,9 16	4,1 39	2,7 03	3,1 05	1,0 00	2,7 26	1,0 00	3,2 31	1,8 25	3,3 40	4,1 52	1,0 00	2,0 37	4,2 77	3,5 87	1,0 00	2,0 00	3,4 70
7	3,7 40	3,1 01	4,4 01	1,0 00	3,1 68	3,4 27	1,9 20	4,2 73	3,5 93	3,6 28	2,7 84	4,1 39	1,0 00	3,1 05	2,7 47	1,0 00	2,0 62	4,4 01	2,7 03	3,3 40	2,0 42	2,6 99	3,7 35	2,0 20	2,6 41	2,8 99	2,0 00	3,4 70
8	3,7 40	1,0 00	2,0 00	1,9 66	3,1 68	2,0 00	2,8 55	2,3 13	3,5 93	3,6 28	2,7 84	1,9 62	2,7 03	1,0 00	1,9 62	2,7 26	3,3 23	3,2 31	3,9 14	2,0 00	3,0 03	1,8 17	2,7 48	3,0 33	1,0 00	2,0 72	3,2 53	3,4 70
9	2,5 63	3,1 01	3,0 97	1,9 66	3,1 68	2,0 00	2,8 55	2,3 13	3,5 93	3,6 28	3,9 54	2,9 37	2,7 03	2,0 94	2,7 47	1,0 00	2,0 62	3,2 31	1,8 25	3,3 40	4,1 52	2,6 99	3,7 35	1,0 00	3,5 87	2,8 99	3,2 53	2,0 00
10	2,5 63	4,3 56	3,0 97	1,9 66	4,4 08	2,0 00	2,8 55	3,2 67	2,2 73	3,6 28	2,7 84	2,9 37	2,7 03	4,2 50	2,7 47	2,0 66	3,3 23	1,0 00	2,7 03	2,0 00	1,0 00	1,8 17	3,7 35	3,0 33	2,6 41	2,8 99	4,4 90	3,4 70
11	1,0 00	2,0 62	3,0 97	1,9 66	2,0 81	3,4 27	1,0 00	2,3 13	3,5 93	1,8 64	2,7 84	4,1 39	2,7 03	1,0 00	1,9 62	2,7 26	3,3 23	2,2 24	2,7 03	4,6 24	1,0 00	3,9 59	1,0 00	2,0 20	3,5 87	2,0 72	4,4 90	3,4 70
12	4,8 55	3,1 01	3,0 97	3,9 14	3,1 68	3,4 27	1,0 00	2,3 13	1,0 00	2,5 49	1,9 16	1,9 62	3,9 71	2,0 94	2,7 47	2,0 66	3,3 23	3,2 31	3,9 14	4,6 24	3,0 03	2,6 99	2,0 37	2,0 20	1,0 00	3,9 99	2,0 00	3,4 70
13	3,7 40	2,0 62	4,4 01	2,8 01	3,1 68	4,8 54	4,0 98	3,2 67	3,5 93	3,6 28	2,7 84	1,9 62	2,7 03	4,2 50	2,7 47	2,7 26	3,3 23	4,4 01	3,9 14	3,3 40	3,0 03	1,8 17	2,7 48	3,0 33	2,6 41	3,9 99	4,4 90	4,9 17
14	3,7 40	4,3 56	2,0 00	1,0 00	4,4 08	2,0 00	1,9 20	4,2 73	3,5 93	2,5 49	1,9 16	4,1 39	2,7 03	3,1 05	1,9 62	1,0 00	4,7 23	4,4 01	3,9 14	3,3 40	4,1 52	3,9 59	2,7 35	1,0 20	2,6 41	3,9 99	3,2 53	2,0 00



	40	56	00	00	08	00	20	73	93	49	16	39	03	05	62	00	17	01	14	40	52	59	48	00	41	99	53	00
15	2,5 63	4,3 56	3,0 97	1,0 00	4,4 08	3,4 27	1,0 00	4,2 73	2,2 73	3,6 28	3,9 54	2,9 37	1,7 84	3,1 05	1,9 62	1,0 00	4,7 17	2,2 24	2,7 03	2,0 00	3,0 03	3,9 59	1,0 00	3,0 33	2,0 11	2,0 72	2,0 00	2,0 00
16	2,5 63	4,3 56	4,4 01	2,8 01	3,1 68	4,8 54	2,8 55	4,2 73	2,2 73	2,5 49	3,9 54	1,9 62	2,7 03	3,1 05	2,7 47	3,5 51	3,3 23	4,4 01	2,7 03	3,3 40	3,0 03	3,9 59	2,0 37	3,0 33	2,0 11	3,9 99	4,4 90	3,4 70
17	3,7 40	2,0 62	2,0 00	3,9 14	2,0 81	3,4 27	2,8 55	2,3 13	5,0 27	1,8 64	2,7 84	4,1 39	3,9 71	2,0 94	1,9 62	3,5 51	3,3 23	4,4 01	1,0 00	3,3 40	4,1 52	2,6 99	3,7 35	2,0 20	3,5 87	2,0 72	4,4 90	3,4 70
18	4,8 55	3,1 01	2,0 00	2,8 01	3,1 68	2,0 00	2,8 55	3,2 67	3,5 93	3,6 28	3,9 54	1,9 62	2,7 03	3,1 05	2,7 47	2,0 66	4,7 17	4,4 01	2,7 03	3,3 40	4,1 52	3,9 59	3,7 35	1,0 00	2,0 11	3,9 99	3,2 53	4,9 17
19	2,5 63	2,0 62	3,0 97	1,0 00	4,4 08	4,8 54	2,8 55	2,3 13	3,5 93	1,0 00	3,9 54	1,9 62	2,7 03	1,0 00	2,7 47	3,5 51	2,0 62	3,2 31	2,7 03	3,3 40	2,0 42	2,6 99	3,7 35	2,0 20	3,5 87	1,0 00	3,2 53	3,4 70
20	2,5 63	3,1 01	4,4 01	2,8 01	3,1 68	4,8 54	2,8 55	3,2 67	5,0 27	3,6 28	1,0 00	2,9 37	3,9 71	3,1 05	3,8 23	1,0 00	3,3 23	4,4 01	3,9 14	3,3 40	2,0 42	3,9 59	3,7 35	3,0 33	3,5 87	3,9 99	2,0 00	4,9 17
21	3,7 40	2,0 62	2,0 00	1,0 00	3,1 68	3,4 27	1,9 20	3,2 67	3,5 93	3,6 28	2,7 84	4,1 39	1,0 00	3,1 05	1,9 62	2,0 66	2,0 62	2,2 24	2,7 03	4,6 24	3,0 03	1,0 00	1,0 00	4,2 77	2,0 11	3,9 99	2,0 00	3,4 70
22	2,5 63	3,1 01	3,0 97	3,9 14	3,1 68	4,8 54	1,0 00	2,3 13	3,5 93	3,6 28	1,9 16	1,0 00	2,7 03	2,0 94	3,8 23	2,0 66	3,3 23	3,2 31	3,9 14	2,0 00	3,0 03	3,9 59	2,7 48	1,0 00	2,6 41	2,8 99	4,4 90	4,9 17
23	3,7 40	3,1 01	3,0 97	1,0 00	3,1 68	3,4 27	2,8 55	2,3 13	3,5 93	2,5 49	2,7 84	2,9 37	2,7 03	4,2 50	1,0 00	3,5 51	3,3 23	2,2 24	1,0 00	3,3 40	3,0 03	2,6 99	3,7 35	4,2 77	2,6 41	2,8 99	2,0 00	3,4 70
24	2,5 63	3,1 01	4,4 01	1,0 00	2,0 81	3,4 27	1,9 20	2,3 13	5,0 27	3,6 28	2,7 84	1,0 00	3,9 71	1,0 00	2,7 47	1,0 00	3,3 23	3,2 31	1,8 25	2,0 00	1,0 00	3,9 59	2,7 48	3,0 33	2,0 11	3,9 99	3,2 53	3,4 70
25	3,7 40	4,3 56	3,0 97	1,0 00	4,4 08	3,4 27	2,8 55	4,2 73	3,5 93	1,8 64	2,7 84	1,9 62	3,9 71	2,0 94	1,0 00	3,5 51	3,3 23	3,2 31	3,9 14	2,0 00	3,0 03	3,9 59	3,7 35	3,0 33	3,5 87	3,9 99	3,2 53	3,4 70
26	3,7 40	4,3 56	4,4 01	1,9 66	1,0 00	3,4 27	1,9 20	3,2 67	2,2 73	2,5 49	1,9 16	2,9 37	1,0 00	2,0 94	3,8 23	2,0 66	4,7 17	2,2 24	3,9 14	3,3 40	2,0 42	3,9 59	2,0 37	2,0 20	3,5 87	2,0 72	4,4 90	3,4 70
27	2,5 63	4,3 56	3,0 97	2,8 01	2,0 81	3,4 27	1,9 20	3,2 67	5,0 27	3,6 28	2,7 84	4,1 39	2,7 03	3,1 05	3,8 23	1,0 00	3,3 23	4,4 01	2,7 03	2,0 00	4,1 52	3,9 59	3,7 35	1,0 00	2,0 11	3,9 99	4,4 90	4,9 17
28	3,7 40	4,3 56	4,4 01	3,9 14	1,0 00	3,4 27	1,0 00	4,2 73	2,2 73	2,5 49	1,0 00	1,9 62	1,7 84	1,0 00	3,8 23	1,0 00	3,3 23	4,4 01	3,9 14	3,3 40	3,0 03	2,6 99	2,7 48	2,0 20	2,0 11	2,0 72	3,2 53	4,9 17
29	4,8 55	2,0 62	3,0 97	2,8 01	3,1 68	2,0 00	4,0 98	2,3 13	2,2 73	1,0 00	3,9 54	2,9 37	2,7 03	2,0 94	2,7 47	1,0 00	3,3 23	3,2 31	1,8 25	2,0 00	2,0 42	2,6 99	1,0 00	2,0 20	1,0 00	2,0 72	4,4 90	3,4 70
30	2,5	2,0	3,0	1,0	3,1	4,8	1,0	4,2	3,5	3,6	3,9	2,9	2,7	3,1	3,8	2,7	4,7	2,2	2,7	2,0	2,0	3,9	3,7	2,0	3,5	2,8	3,2	3,4

	63	62	97	00	68	54	00	73	93	28	54	37	03	05	23	26	17	24	03	00	42	59	35	20	87	99	53	70
31	2,5 63	4,3 56	4,4 01	2,8 01	4,4 08	3,4 27	1,0 00	3,2 67	3,5 93	3,6 28	3,9 54	2,9 37	3,9 71	2,0 94	3,8 23	1,0 00	4,7 17	4,4 01	2,7 03	2,0 00	4,1 52	2,6 99	2,0 37	3,0 33	3,5 87	2,8 99	2,0 00	3,4 70
32	2,5 63	4,3 56	4,4 01	2,8 01	1,0 00	3,4 27	4,0 98	2,3 13	3,5 93	1,0 00	2,7 84	1,0 00	1,7 84	4,2 50	1,9 62	2,7 26	2,0 62	2,2 24	2,7 03	3,3 40	2,0 42	2,6 99	2,0 37	3,0 33	3,5 87	2,0 72	3,2 53	3,4 70
33	3,7 40	4,3 56	4,4 01	2,8 01	3,1 68	2,0 00	2,8 55	2,3 13	3,5 93	3,6 28	3,9 54	2,9 37	1,7 84	3,1 05	2,7 47	1,0 00	4,7 17	3,2 31	1,8 25	3,3 40	3,0 03	1,8 17	2,7 48	1,0 00	3,5 87	2,8 99	3,2 53	4,9 17
34	2,5 63	3,1 01	3,0 97	2,8 01	2,0 81	3,4 27	2,8 55	4,2 73	3,5 93	3,6 28	2,7 84	4,1 39	3,9 71	1,0 00	2,7 47	2,0 66	4,7 17	3,2 31	3,9 14	3,3 40	4,1 52	2,6 99	2,0 37	3,0 33	2,0 11	3,9 99	3,2 53	3,4 70
35	4,8 55	3,1 01	2,0 00	1,0 00	3,1 68	3,4 27	1,9 20	3,2 67	3,5 93	1,8 64	1,9 16	2,9 37	3,9 71	3,1 05	1,9 62	2,7 26	3,3 23	2,2 24	2,7 03	4,6 24	3,0 03	2,6 99	2,0 37	3,0 33	2,0 11	2,0 72	3,2 53	4,9 17
36	3,7 40	3,1 01	4,4 01	2,8 01	3,1 68	3,4 27	2,8 55	4,2 73	2,2 73	1,0 00	2,7 84	2,9 37	2,7 03	2,0 94	3,8 23	2,0 66	2,0 62	4,4 01	2,7 03	3,3 40	4,1 52	2,6 99	2,0 37	1,0 00	3,5 87	2,0 72	3,2 53	4,9 17
37	3,7 40	4,3 56	3,0 97	1,9 66	4,4 08	3,4 27	2,8 55	3,2 67	3,5 93	1,8 64	2,7 84	1,9 62	1,7 84	2,0 94	1,0 00	3,5 51	3,3 23	3,2 31	2,7 03	2,0 00	3,0 03	3,9 59	3,7 35	3,0 33	2,0 11	3,9 99	3,2 53	3,4 70
38	3,7 40	4,3 56	4,4 01	1,9 66	2,0 81	3,4 27	1,9 20	3,2 67	2,2 73	2,5 49	1,9 16	1,0 00	1,7 84	2,0 94	3,8 23	2,0 66	4,7 17	2,2 24	3,9 14	2,0 00	2,0 42	2,6 99	2,0 37	3,0 33	2,0 11	2,8 99	2,0 00	3,4 70
39	2,5 63	4,3 56	3,0 97	1,0 00	2,0 81	3,4 27	2,8 55	3,2 67	3,5 93	3,6 28	2,7 84	4,1 39	2,7 03	3,1 05	3,8 23	3,5 51	3,3 23	4,4 01	1,0 00	2,0 00	4,1 52	3,9 59	2,7 48	2,0 20	2,0 11	3,9 99	4,4 90	4,9 17
40	2,5 63	3,1 01	3,0 97	2,8 01	2,0 81	4,8 54	1,0 00	2,3 13	3,5 93	1,8 64	1,0 00	1,9 62	1,0 00	2,0 94	1,9 62	2,0 66	3,3 23	3,2 31	1,0 00	2,0 00	2,0 42	2,6 99	2,0 37	3,0 33	3,5 87	2,8 99	2,0 00	3,4 70
41	3,7 40	3,1 01	4,4 01	2,8 01	2,0 81	3,4 27	1,9 20	2,3 13	2,2 73	2,5 49	3,9 54	2,9 37	2,7 03	2,0 94	3,8 23	2,0 66	3,3 23	4,4 01	1,8 25	4,6 24	2,0 42	3,9 59	3,7 35	2,0 20	2,6 41	2,8 99	3,2 53	4,9 17
42	4,8 55	3,1 01	3,0 97	1,9 66	2,0 81	3,4 27	2,8 55	4,2 73	5,0 27	2,5 49	3,9 54	2,9 37	3,9 71	4,2 50	3,8 23	2,0 66	3,3 23	3,2 31	2,7 03	3,3 40	3,0 03	3,9 59	3,7 35	3,0 33	3,5 87	3,9 99	2,0 00	3,4 70

## HASIL ANGKET KARAKTER CINTA TANAH AIR

KELAS EKSPERIMEN XI IPA 3				KELAS KONTROL XI IPA 1			
NO	PRETEST	POSTEST	N-GAIN	NO	PRETEST	POSTEST	N-GAIN
1	78,8	102,6	23,8	1	78,08	86,03	7,95
2	69,13	112,27	43,14	2	67,28	88,31	21,03
3	80,4	108,64	28,24	3	78,88	73,41	-5,47
4	63,24	107,52	44,28	4	62,19	88,7	26,51
5	8720	107,93	-8612,07	5	82,35	93,56	11,21
6	60	104,71	44,71	6	59	71,04	12,04
7	82	110,7	28,7	7	78,55	81,04	2,49
8	65,43	107,9	42,47	8	62,41	72,27	9,86
9	75,05	105,96	30,91	9	73,33	77,5	4,17
10	67,41	106,5	39,09	10	66,78	80,01	13,23
11	73,4	107,5	34,1	11	69,87	72,19	2,32
12	77,9	114,04	36,14	12	75	78,5	3,5
13	61,5	109,16	47,66	13	63,11	94,41	31,3
14	77,25	111,6	34,35	14	76,25	84,78	8,53
15	59,16	103,64	44,48	15	55,55	75,5	19,95
16	74,73	113	38,27	16	73,3	91,9	18,6
17	81,55	109,65	28,1	17	79,78	86,07	6,29
18	58,32	112,87	54,55	18	55,33	90	34,67
19	84,03	114	29,97	19	75,62	76,8	1,18
20	84,72	104,79	20,07	20	80,64	93,75	13,11
21	59,3	108,16	48,86	21	60,34	75,24	14,9
22	79,1	109,21	30,11	22	70,04	82,96	12,92
23	53,91	111,8	57,89	23	54,85	80,86	26,01
24	69,77	109,43	39,66	24	68,61	75,82	7,21
25	54,6	107,61	53,01	25	60,2	88,5	28,3
26	56,3	105,52	49,22	26	55,83	80,6	24,77
27	68,44	108,87	40,43	27	67,37	90,41	23,04
28	88,7	114,61	25,91	28	86	79	-6,7
29	77,11	103,87	26,76	29	76	72	-3,99
30	82,61	106,08	23,47	30	81	86	4,94
31	56,51	111,46	54,95	31	58	89	30,91
32	54,42	111,47	57,05	32	56	77	20,93
33	67,15	109,52	42,37	33	66,36	84,72	18,36
34	68,87	114,61	45,74	34	67,72	87,98	20,26
35	54,51	107,92	53,41	35	56,65	80,71	24,06
36	76,28	104,94	28,66	36	74,01	83,67	9,66
37	80,89	110,57	29,68	37	80,68	83,47	2,79
38	65,07	107,89	42,82	38	66,65	75,7	9,05
39	82,13	105,96	23,83	39	79,19	89	9,81
40	82,8	106,5	23,7	40	76,24	68,67	-7,57
41	62	107,49	45,49	41	61,66	85,81	24,15
42	75	107,89	32,89	42	72,22	93,61	21,39

## UJI ANAVA MIX DESIGN PADA HASIL BELAJAR KOGNITIF

### Descriptive Statistics

Grup	Mean	Std. Deviation	N
PreTest Kelas Eksperimen	19.6429	10.78577	42
Kelas Kontrol	19.5238	9.98838	42
Total	19.5833	10.33209	84
PosTest Kelas Eksperimen	72.0238	11.63780	42
Kelas Kontrol	62.1429	14.61468	42
Total	67.0833	14.03971	84

### Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>

Box's M	4.409
F	1.431
df1	3
df2	1210320.000
Sig.	.232

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept  
+ Grup  
Within Subjects  
Design: prepost

### Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>b</sup>
prepost Pillai's Trace	.964	2166.359 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.964	2166.359	1.000
Wilks' Lambda	.036	2166.359 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.964	2166.359	1.000
Hotelling's Trace	26.419	2166.359 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.964	2166.359	1.000
Roy's Largest Root	26.419	2166.359 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.964	2166.359	1.000
prepost * Grup Pillai's Trace	.218	22.875 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.218	22.875	.997
Wilks' Lambda	.782	22.875 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.218	22.875	.997
Hotelling's Trace	.279	22.875 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.218	22.875	.997
Roy's Largest Root	.279	22.875 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.218	22.875	.997

**Mauchly's Test of Sphericity<sup>b</sup>**

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon <sup>a</sup>		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
prepost	1.000	.000	0	.	1.000	1.000	1.000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept + Grup  
Within Subjects Design: prepost

**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
prepost	Sphericity Assumed	94762.500	1	94762.500	2166.359	.000	.964	2166.359	1.000
	Greenhouse-Geisser	94762.500	1.000	94762.500	2166.359	.000	.964	2166.359	1.000
	Huynh-Feldt	94762.500	1.000	94762.500	2166.359	.000	.964	2166.359	1.000
	Lower-bound	94762.500	1.000	94762.500	2166.359	.000	.964	2166.359	1.000
prepost * Grup	Sphericity Assumed	1000.595	1	1000.595	22.875	.000	.218	22.875	.997
	Greenhouse-Geisser	1000.595	1.000	1000.595	22.875	.000	.218	22.875	.997
	Huynh-Feldt	1000.595	1.000	1000.595	22.875	.000	.218	22.875	.997
	Lower-bound	1000.595	1.000	1000.595	22.875	.000	.218	22.875	.997
Error(prepost)	Sphericity Assumed	3586.905	82	43.743					
	Greenhouse-Geisser	3586.905	82.000	43.743					
	Huynh-Feldt	3586.905	82.000	43.743					
	Lower-bound	3586.905	82.000	43.743					

a. Computed using alpha = .05

**Tests of Between-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1  
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
Intercept	315466.667	1	315466.667	1320.933	.000	.942	1320.933	1.000
Grup	1050.000	1	1050.000	4.397	.039	.051	4.397	.545
Error	19583.333	82	238.821					

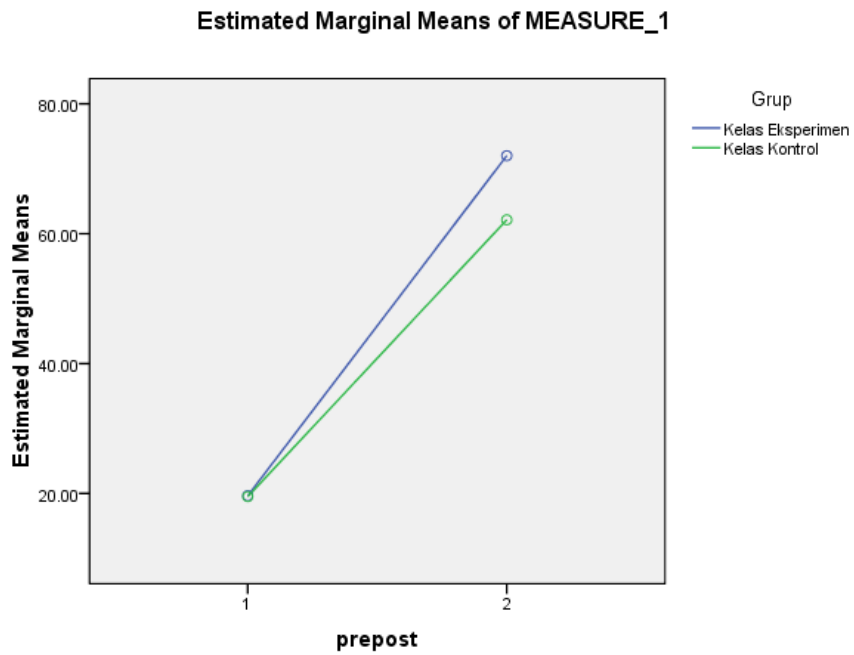
a. Computed using alpha = .05

**Estimated Marginal Means**

**Grup \* prepost**

Measure: MEASURE\_1

Grup	prepost	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	1	19.643	1.604	16.452	22.834
	2	72.024	2.038	67.969	76.079
Kelas Kontrol	1	19.524	1.604	16.333	22.715
	2	62.143	2.038	58.088	66.198



Berdasarkan gambar grafik di atas, kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami kenaikan dalam hasil belajar kognitif, namun kenaikan pada kelas eksperimen lebih besar jika dibandingkan dengan kelas kontrol.

**Lampiran 5f**

**UJI ANAVA MIX DESIGN PADA ANGKET KARAKTER CINTA TANAH AIR**

**Descriptive Statistics**

	Grup	Mean	Std. Deviation	N
PreTest	Kelas Eksperimen	70.874	10.4928	42
	Kelas Kontrol	69.259	9.0280	42
	Total	70.066	9.7626	84
PosTest	Kelas Eksperimen	108.7226	3.12565	42
	Kelas Kontrol	82.5293	7.07957	42
	Total	95.6260	14.25389	84

**Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>**

Box's M	25.792
F	8.370
df1	3
df2	1210320.000
Sig.	.000

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Grup  
Within Subjects  
Design: PrePost

**Multivariate Tests<sup>c</sup>**

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>b</sup>
PrePost	Pillai's Trace	.850	463.384 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.850	463.384	1.000
	Wilks' Lambda	.150	463.384 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.850	463.384	1.000
	Hotelling's Trace	5.651	463.384 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.850	463.384	1.000
	Roy's Largest Root	5.651	463.384 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.850	463.384	1.000
PrePost* Grup	Pillai's Trace	.566	107.119 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.566	107.119	1.000
	Wilks' Lambda	.434	107.119 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.566	107.119	1.000
	Hotelling's Trace	1.306	107.119 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.566	107.119	1.000
	Roy's Largest Root	1.306	107.119 <sup>a</sup>	1.000	82.000	.000	.566	107.119	1.000

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = .05

c. Design: Intercept + Grup

### Mauchly's Test of Sphericity<sup>b</sup>

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon <sup>a</sup>		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
PrePost	1.000	.000	0	.	1.000	1.000	1.000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept + Grup  
Within Subjects Design: PrePost

### Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
PrePost	Sphericity Assumed	27438.916	1	27438.916	463.384	.000	.850	463.384	1.000
	Greenhouse-Geisser	27438.916	1.000	27438.916	463.384	.000	.850	463.384	1.000
	Huynh-Feldt	27438.916	1.000	27438.916	463.384	.000	.850	463.384	1.000
	Lower-bound	27438.916	1.000	27438.916	463.384	.000	.850	463.384	1.000
PrePost * Grup	Sphericity Assumed	6342.992	1	6342.992	107.119	.000	.566	107.119	1.000
	Greenhouse-Geisser	6342.992	1.000	6342.992	107.119	.000	.566	107.119	1.000
	Huynh-Feldt	6342.992	1.000	6342.992	107.119	.000	.566	107.119	1.000
	Lower-bound	6342.992	1.000	6342.992	107.119	.000	.566	107.119	1.000
Error(PrePost)	Sphericity Assumed	4855.564	82	59.214					
	Greenhouse-Geisser	4855.564	82.000	59.214					
	Huynh-Feldt	4855.564	82.000	59.214					
	Lower-bound	4855.564	82.000	59.214					

a. Computed using alpha = .05

### Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
Intercept	1153061.564	1	1153061.564	17330.636	.000	.995	17330.636	1.000
Grup	8119.686	1	8119.686	122.040	.000	.598	122.040	1.000
Error	5455.717	82	66.533					

a. Computed using alpha = .05

### Estimated Marginal Means

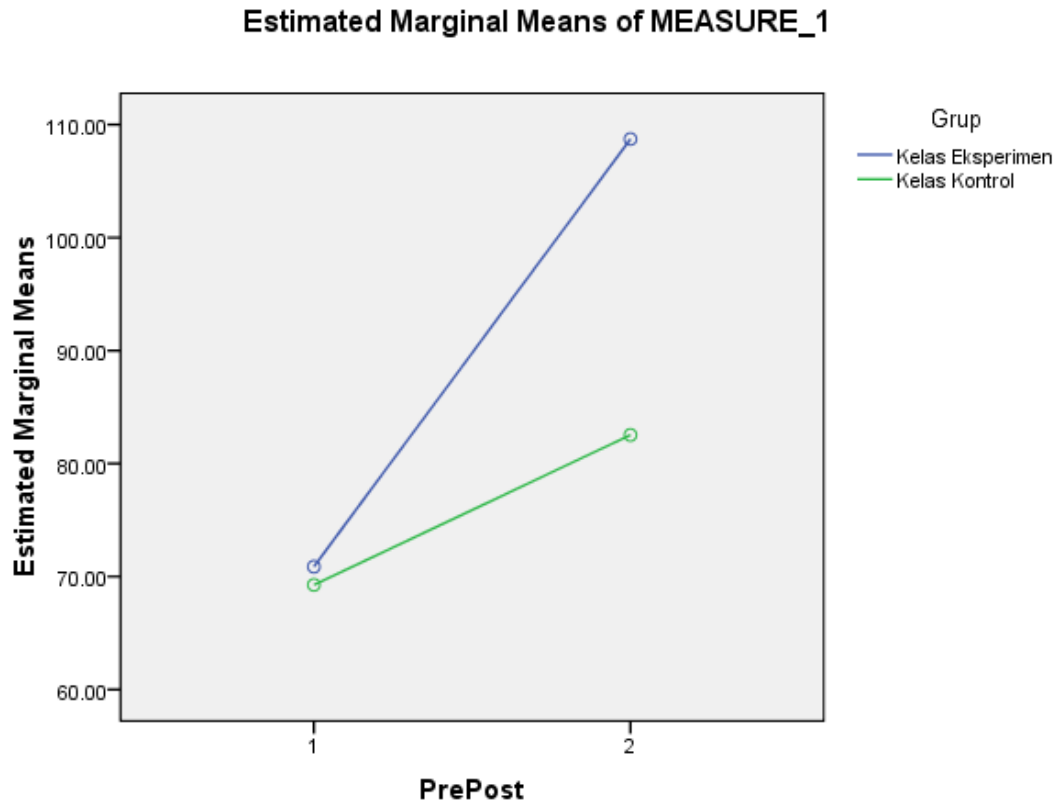
Grup \* PrePost

Measure: MEASURE\_1

Grup	PrePost	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	1	70.874	1.510	67.869	73.878
	2	108.723	.844	107.043	110.402
Kelas Kontrol	1	69.259	1.510	66.254	72.263
	2	82.529	.844	80.850	84.209



## Profile Plots



Berdasarkan gambar di atas peningkatan karakter cinta tanah air pada kedua kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen) mengalami peningkatan, namun kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol.

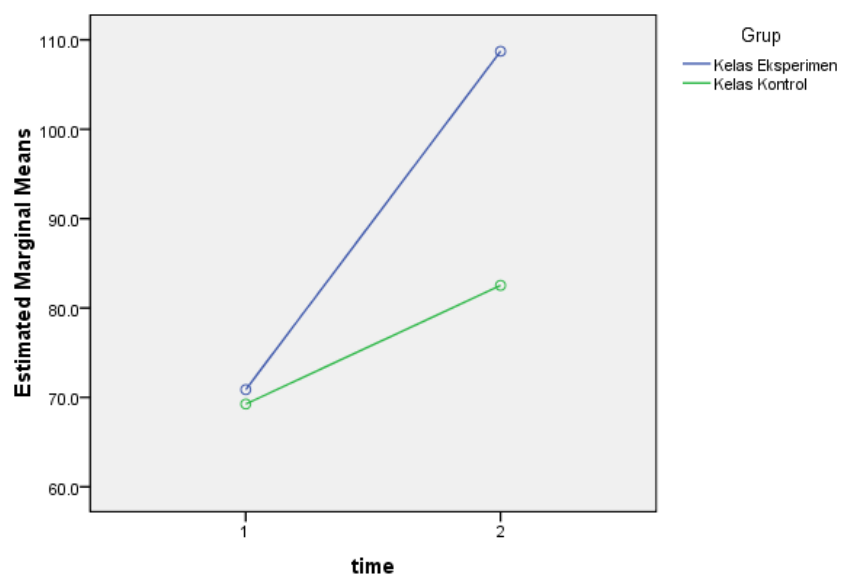
## ANALISIS PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KARAKTER CINTA TANAH AIR DENGAN ANAVA MIX DESIGN

Univariate Tests

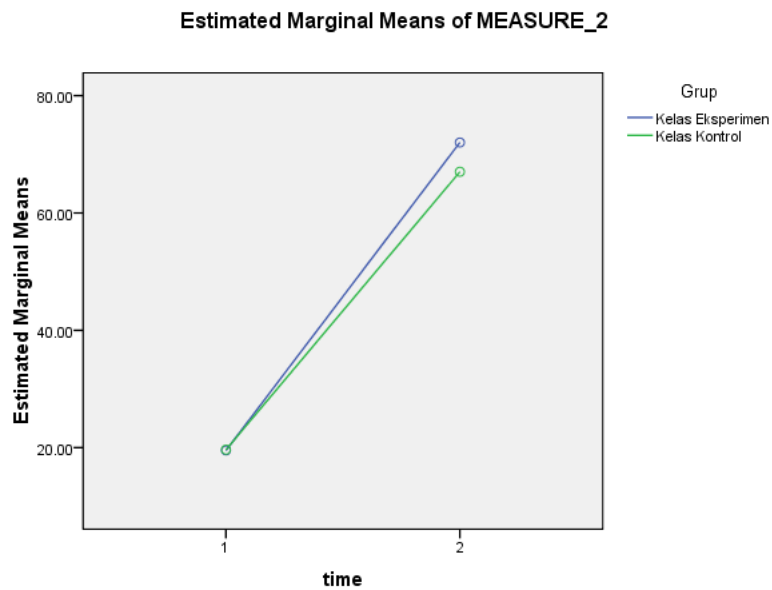
Source	Measure		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	
time	MEASURE_1	Sphericity Assumed	27438.916	1	27438.916	463.384	.000	.850	
		Greenhouse-Geisser	27438.916	1.000	27438.916	463.384	.000	.850	
		Huynh-Feldt	27438.916	1.000	27438.916	463.384	.000	.850	
		Lower-bound	27438.916	1.000	27438.916	463.384	.000	.850	
	MEASURE_2	Sphericity Assumed	104750.149	1	104750.149	2782.296	.000	.971	
		Greenhouse-Geisser	104750.149	1.000	104750.149	2782.296	.000	.971	
		Huynh-Feldt	104750.149	1.000	104750.149	2782.296	.000	.971	
		Lower-bound	104750.149	1.000	104750.149	2782.296	.000	.971	
	time * Grup	MEASURE_1	Sphericity Assumed	6342.992	1	6342.992	107.119	.000	.566
			Greenhouse-Geisser	6342.992	1.000	6342.992	107.119	.000	.566
			Huynh-Feldt	6342.992	1.000	6342.992	107.119	.000	.566
			Lower-bound	6342.992	1.000	6342.992	107.119	.000	.566
MEASURE_2		Sphericity Assumed	275.149	1	275.149	7.308	.008	.082	
		Greenhouse-Geisser	275.149	1.000	275.149	7.308	.008	.082	
		Huynh-Feldt	275.149	1.000	275.149	7.308	.008	.082	
		Lower-bound	275.149	1.000	275.149	7.308	.008	.082	
Error(time)		MEASURE_1	Sphericity Assumed	4855.564	82	59.214			
			Greenhouse-Geisser	4855.564	82.000	59.214			
			Huynh-Feldt	4855.564	82.000	59.214			
			Lower-bound	4855.564	82.000	59.214			
	MEASURE_2	Sphericity Assumed	3087.202	82	37.649				
		Greenhouse-Geisser	3087.202	82.000	37.649				
		Huynh-Feldt	3087.202	82.000	37.649				
		Lower-bound	3087.202	82.000	37.649				

### MEASURE\_1

Estimated Marginal Means of MEASURE\_1



## MEASURE\_2



Hasil uji *univariate* merupakan analisis deskriptif terhadap pengukuran hasil belajar kognitif dan karakter cinta tanah air. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan sebanyak dua kali, terdapat pengaruh karakter cinta tanah air terhadap hasil belajar kognitif. Pengukuran pertama peningkatan sebanyak 85 % dan pengukuran yang dilakukan kedua kalinya menghasilkan peningkatan sebanyak 97%. Kemudian pengukuran yang dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen , pada pengukuran satu kali terdapat peningkatan sebanyak 56%, dan pengukuran yang dilakukan yang dilakukan kedua kalinya terdapat peningkatan sebanyak 82 %. Berdasarkan hasil uji tersebut, terdapat pengaruh antara perangkat pembelajaran yang digunakan dengan karakter cinta tanah air dan hasil belajar kognitif.

# LAMPIRAN 6

- 6a. Validitas butir soal hasil belajar kognitif**
- 6b. Reabilitas butir soal hasil belajar kognitif**
- 6c. Rancangan Produk**

## VALIDITAS BUTIR SOAL HASIL BELAJAR DEGAN BANTUAN PROGRAM QUEST

**Tabel Kriteria Kecocokan**

INFIT MNSQ	Kriteria
$1,30 > \text{INFIT MNSQ}$	Soal tidak cocok dengan model
$0,77 < \text{INFIT MNSQ} < 0,77$	Soal cocok dengan model
$\text{INFIT MNSQ} < 0,77$	Soal tidak cocok dengan model

**Tabel Kriteria Lolos Gugur Butir Soal**

INFIT MNSQ	Kriteria
Outfit $t \leq 2$	Butir Soal Lolos
Outfit $t > 2$	Butir Soal Gugur

No	No Item	INFIT MNSQ	Keterangan	OUTFIT t	Keterangan
1	Item 1	0,82	Cocok	-1.5	Butir Soal Lolos
2	Item 2	0,94	Cocok	-0,6	Butir Soal Lolos
3	Item 3	1,02	Cocok	.1	Butir Soal Lolos
4	Item 4	1,14	Cocok	1,2	Butir Soal Lolos
5	Item 5	0,98	Cocok	-0,5	Butir Soal Lolos
6	Item 6	1,07	Cocok	0,5	Butir Soal Lolos
7	Item 7	1,03	Cocok	0,4	Butir Soal Lolos
8	Item 8	0,87	Cocok	-0.9	Butir Soal Lolos
9	Item 9	1,02	Cocok	0,1	Butir Soal Lolos
10	Item 10	1,06	Cocok	0,5	Butir Soal Lolos
11	Item 11	1,04	Cocok	0,1	Butir Soal Lolos
12	Item 12	1,04	Cocok	0,1	Butir Soal Lolos
13	Item 13	0,95	Cocok	0,1	Butir Soal Lolos
14	Item 14	1,02	Cocok	-0,5	Butir Soal Lolos
15	Item 15	1,01	Cocok	0.0	Butir Soal Lolos
16	Item 16	0,96	Cocok	0,9	Butir Soal Lolos
17	Item 17	1,01	Cocok	0,1	Butir Soal Lolos
18	Item 18	1,06	Cocok	0,2	Butir Soal Lolos
19	Item 19	0,90	Cocok	-0,7	Butir Soal Lolos
20	Item 20	0,98	Cocok	0,7	Butir Soal Lolos

Item Estimates (Difficulty and Taus) In Input Order								14/ 6/19 0:19	
all on all (N = 86 L = 20 Probability Level= .50)									
ITEM NAME	SCORE MAXSCR		DIFF	INFT	OUTFT	INFT	OUTFT	t	t
				MNSQ	MNSQ				
1 item 1	54	84	.14	.82	.77	-2.1	-1.5		
			.24						
2 item 2	57	84	-.03	.94	.89	-.6	-.6		
			.25						
3 item 3	46	84	.56	1.02	1.01	.3	.1		
			.23						
4 item 4	54	84	.14	1.14	1.20	1.5	1.2		
			.24						
5 item 5	63	84	-.40	.98	.89	-.1	-.5		
			.26						
6 item 6	59	84	-.15	1.07	1.08	.6	.5		
			.25						
7 item 7	58	84	-.09	1.03	1.06	.3	.4		
			.25						
8 item 8	63	84	-.40	.87	.80	-.9	-.9		
			.26						
9 item 9	62	84	-.33	1.02	1.00	.2	.1		
			.26						
10 item 10	50	84	.35	1.06	1.07	.7	.5		
			.23						
11 item 11	58	84	-.09	1.04	1.01	.4	.1		
			.25						
12 item 12	62	84	-.33	1.04	1.00	.4	.1		
			.26						
13 item 13	56	84	.03	.95	.91	-.5	-.5		
			.24						
14 item 14	58	84	-.09	1.02	.99	.2	.0		
			.25						
15 item 15	43	84	.71	1.10	1.12	1.5	.9		
			.23						
16 item 16	61	84	-.27	.96	1.01	-.3	.1		
			.26						
17 item 17	57	84	-.03	1.01	1.03	.1	.2		
			.25						
18 item 18	43	84	.71	1.06	1.04	1.0	.4		
			.23						
19 item 19	61	84	-.27	.90	.85	-.8	-.7		
			.26						
20 item 20	59	84	-.15	.98	1.13	-.2	.7		
			.25						
Mean			.00	1.00	.99	.1	.0		
SD			.34	.08	.11	.8	.7		

Berdasarkan hasil validitas, keseluruhan soal dianggap valid karena memenuhi kriteria lolos gugur butir soal.

## REABILITAS BUTIR SOAL HASIL BELAJAR KOGNITIF DENGAN BANTUAN PROGRAM QUEST

```

Summary of item Estimates
=====

Mean                .00
SD                  .34
SD (adjusted)       .24
Reliability of estimate .48

Fit Statistics
=====

Infit Mean Square           Outfit Mean Square
Mean      1.00              Mean      .99
SD        .08              SD        .11

Infit t                    Outfit t
Mean      .09              Mean      .03
SD        .85              SD        .66

0 items with zero scores
0 items with perfect scores

```

Nilai reabilitas butir soal menggunakan model KR-20. Dengan mean INFIT MNSQ 1,0 dan SD 0,8, artinya secara keseluruhan item sesuai dengan model KR-20

Tabel 1. Hubungan Variabel *discovery learning*, hasil belajar kognitif dan produk yang dikembangkan

No	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Indikator Hasil Belajar Kognitif	Ciri- Ciri Produk
1.	Stimulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan (C2)</li> <li>• Melakukan (C3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjelaskan fenomena gelombang bunyi, frekuensi, amplitudo, aspek bunyi, intensitas bunyi</li> <li>• Siswa melakukan pengenalan bunyi dengan simulasi alat musik Gambang Kromong</li> </ul>
2.	Identifikasi masalah	Interpretasi (C2)	Siswa memperkirakan gelombang longitudinal, cepat rambat bunyi pada zat padat, cepat rambat bunyi pada udara, cepat rambat bunyi pada zat gas, warna bunyi, pantulan bunyi, pembiasan bunyi, difraksi bunyi, hubungan frekuensi dengan senar, hubungan panjang gelombang dengan panjang senar, energi pada gelombang bunyi.
3.	Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan (C2)</li> <li>• Melakukan (C3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjelaskan formulasi cepat rambat bunyi di udara, cepat rambat bunyi pada gas, cepat rambat bunyi pada zat gas, pipa organa terbuka, layangan bunyi, intensitas bunyi</li> <li>• Siswa melakukan percobaan senar tehyan menggunakan simulasi</li> </ul>
4.	Pengolahan data	Melakukan (C3)	Siswa menghitung cepat rambat bunyi pada udara, cepat rambat bunyi pada zat padat, cepat rambat bunyi pada zat gas, interferensi gelombang, pelayangan bunyi, frekuensi senar, frekuensi pipa organa terbuka, intensitas bunyi, taraf intensitas
5.	Pembuktian	Membandingkan (C2)	Siswa membandingkan rumusan cepat rambat bunyi pada udara, cepat rambat bunyi pada zat gas, cepat rambat bunyi pada zat padat, pelayangan bunyi, hubungan frekuensi dengan panjang senar, hubungan panjang gelombang dengan panjang senar, pipa organa terbuka, intensitas bunyi, dan taraf intensitas bunyi terhadap sumber lain seperti buku atau sumber internet
6.	Menyimpulkan	Menyimpulkan (C2)	Siswa menyimpulkan pengertian bunyi, cepat rambat bunyi medium gas, cepat rambat bunyi medium zat padat, cepat rambat bunyi medium udara, frekuensi, amplitudo, warna bunyi, pembiasan bunyi, aspek bunyi, layangan bunyi, interferensi gelombang, difraksi gelombang, frekuensi senar, pipa organa terbuka, intensitas bunyi dan taraf intensitas.



Tabel 2. Hubungan antara kegiatan belajar dengan karakter yang dikembangkan

No	Langkah pembelajaran ( <i>Discovery Learning</i> )	Karakter yang dikembangkan		
		Toleransi	Kerjasama	Cinta tanah air
1.	Simulasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyanyikan lagu nasional/ daerah</li> <li>• Siswa membuang sampah yang terdapat pada kolong meja atau bawah kursi masing-masing</li> <li>• Siswa memperhatikan video pertunjukkan gambang kromong</li> <li>• Siswa secara seksama memperhatikan motivasi dari nilai luhur yang ada pada kearifan lokal Gambang Kromong</li> </ul>
2.	Identifikasi masalah	Siswa tidak memilih-milih teman saat pembagian kelompok	Siswa secara bersama-sama mengidentifikasi soal pada LKS	-
3.	Mengumpulkan data	Siswa menghargai tiap anggota kelompok yang mengutarakan pendapatnya	Siswa secara bersama-sama mengumpulkan pendapat dan ide-idenya dalam menjabarkan formulasi berdasarkan gambar dan keterangan yang ada pada LKS	-
4.	Pengolahan data	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa secara bersama-sama mengolah data dari percobaan yang telah dilakukan</li> <li>• Siswa secara bersama-sama menjawab persoalan yang ada di dalam LKS</li> </ul>	-
5.	Pembuktian	-	Siswa secara bersama-sama membandingkan jawaban yang telah diperoleh sebelumnya dengan berbagai sumber seperti	-

			buku dan internet	
6.	Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menghargai pendapat antar anggota kelompok</li> <li>• Siswa menghargai pendapat kelompok lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa secara bersama-sama menyimpulkan hasil percobaan</li> <li>• Siswa secara bersama-sama menyimpulkan jawaban persoalan LKS</li> </ul>	-

# **LAMPIRAN 7**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 123557UN34.17/LT/2018  
Hal : Pra Survei

29 Oktober 2018

Yth. Ketua Sanggar Gambang Kromong Jali Putra  
Cijantung, Jakarta-Timur

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : DEVY NURMAYANTI  
NIM : 17726251048  
Program Studi : Pendidikan Fisika

untuk melaksanakan kegiatan pra survei dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : 31 Oktober s.d 7 November 2018  
Lokasi/Objek : Sanggar Gambang Kromong Jali Putra  
Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Gambang Kromong Pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Meningkatkan Rasa Cinta Tanah Air dan Hasil Belajar  
Pembimbing : Dr. Dadan Rosana, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

28 Januari 2019

Nomor : 1367/UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Budhi Warman 2  
Jl. Raya Bogor KM 28 RT 6 / RW 1 Pekayon, Ps Rebo Jakarta Timur

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : DEVY NURMAYANTI  
NIM : 17726251048  
Program Studi : Pendidikan Fisika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Februari s.d April 2019  
Lokasi/Objek : SMA Budhi Warman 2 Jakarta Timur  
Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Sumber Belajar Kesenian Musik Gambang Kromong Pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Meningkatkan Rasa Cinta Tanah Air Siswa dan Hasil Belajar Kognitif Siswa  
Pembimbing : Dr. Dadan Rosana, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



**YAYASAN PENDIDIKAN BUDHI WARMAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS  
SMA BUDHI WARMAN II  
" TERAKREDITASI A "**

Jl.Raya Bogor Km.28 Pekayon Ps.Rebo Jakarta Timur 13710  
Telp.021-8711833, Fax.021-8705582

Email : [smabudhiwarman2@gmail.com](mailto:smabudhiwarman2@gmail.com) , website : [www.budhiwarman2.sch.id](http://www.budhiwarman2.sch.id)

**SURAT KETERANGAN**

No. 3600.1/SMA BW.2/V/2019

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Budhi Warman II Jakarta dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **DEVY NURMAYANTI**  
NIM : 17726251048  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jenjang : Strata Dua (S2)

Benar mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta tersebut telah melaksanakan Penelitian dalam rangka penyusunan tesis dengan judul, "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Sumber Belajar Kesenian Musik Gambang Kromong Pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Meningkatkan Rasa Cinta Tanah Air Siswa dan Hasil Belajar Kognitif Siswa*", pada 04 April s.d. 02 Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 02 Mei 2019

Kepala Sekolah,



Tembusan :  
- Arsip



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201940002, 13 Mei 2019

**Pencipta**

Nama : DEVY NURMAYANTI, S.Pd., Dr. DADAN ROSANA, M.Si.,  
Alamat : Pekayon Rt.005/Rw.001 Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo, Kota Jakarta Timur, Prov. DKI Jakarta, Jakarta Timur, Dki Jakarta, 13710  
Kewarganegaraan : Indonesia

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : DEVY NURMAYANTI, S.Pd., Dr. DADAN ROSANA, M.Si.,  
Alamat : Pekayon Rt.005/Rw.001 Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo, Kota Jakarta Timur, Prov. DKI Jakarta, Jakarta Timur, 7, 13710  
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku  
Judul Ciptaan : PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL GAMBANG KROMONG DENGAN MODEL DISCOVERY LEARNING PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

Tanggal dan tempat dimunculkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 25 Agustus 2018, di Yogyakarta

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, dihitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000141923

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201939999, 13 Mei 2019

**Pencipta**  
Nama : DEVY NURMAYANTI, S.Pd., Dr. DADAN ROSANA, M.Si.,  
Alamat : Pekayon Rt.005/Rw.001 Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo, Kota Jakarta Timur, Prov. DKI Jakarta, Jakarta Timur, Dki Jakarta, 13710  
Kewarganegaraan : Indonesia

**Pemegang Hak Cipta**  
Nama : DEVY NURMAYANTI, S.Pd., Dr. DADAN ROSANA, M.Si.,  
Alamat : Pekayon Rt.005/Rw.001 Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo, Kota Jakarta Timur, Prov. DKI Jakarta, Jakarta Timur, 7. 13710  
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku  
Judul Ciptaan : LEMBAR KERJA SISWA MATERI GELOMBANG BUNYI BERBASIS KESENIAN GAMBANG KROMONG

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 25 Agustus 2018, di Yogyakarta

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000141924

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atas produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEMENTERIAN KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001





## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### (RPP)

Nama Sekolah : SMA BUDHI WARMAN 2 Jakarta  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/2  
Tahun Pelajaran : 2018/2019  
Materi Pokok : Gelombang Bunyi  
Alokasi Waktu : 12 JP (3 pertemuan)

#### A. Kompetensi Inti

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

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi/ IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1 Menjelaskan karakteristik gelombang bunyi melalui kesenian musik gambang kromong 3.10.2 Menghitung cepat rambat bunyi pada zat gas, zat padat dan udara berdasarkan persoalan yang terkait pada kesenian gambang kromong 3.10.3 Membuktikan kualitas dan kebisingan bunyi melalui <i>simulasi</i> alat musik pada gambang kromong 3.10.4 Menghitung interferensi gelombang dan pelayangan gelombang dari teknologi yang terdapat pada kesenian gambang kromong 3.10.5 Menghitung frekuensi gelombang bunyi pada pipa organa terbuka 3.10.6 Menjelaskan formulasi intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi 3.10.7 Menghitung intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi berdasarkan penguat suara/ <i>sound system</i> yang terdapat pada pertunjukkan musik gambang kromong

	3.10.8 Menyimpulkan intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi melalui pementasan musik gambang kromong maupun sumber internet
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1 Mengukur besarnya frekuensi gelombang stasioner transversal pada senar/ dawai menggunakan simulasi berbasis <i>makromedia flash</i> 4.10.2 Menyimpulkan hubungan frekuensi gelombang bunyi, panjang gelombang bunyi, dan panjang senar stasioner pada senar/ dawai berdasarkan percobaan yang telah dilakukan

### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran menggunakan LKS yang terintegrasi dengan kearifan lokal Gambang Kromong, siswa mampu:

#### 1. Pertemuan 1

- 1) Melalui pengamatan pada lagu betawi dan gambar alat musik gambang kromong, siswa mampu menjelaskan karakteristik gelombang bunyi.
- 2) Melalui persoalan pada LKS bersumber kesenian musik gambang kromong, siswa mampu menghitung cepat rambat bunyi pada zat gas, zat padat dan udara.
- 3) Melalui simulasi alat musik gambang kromong, siswa mampu membuktikan kualitas, kebisingan dan gejala-gejala gelombang bunyi.
- 4) Melalui persoalan yang terdapat pada LKS, siswa mampu menghitung interferensi dan pelayangan gelombang bunyi.
- 5) Melalui motivasi dari guru yang relevan dengan kesenian musik gambang kromong, rasa cinta tanah air siswa dapat meningkat
- 6) Melalui diskusi dan pencarian informasi dari berbagai sumber, siswa mampu menerapkan sikap kerjasama, toleransi dan rasa cinta tanah air.

#### 2. Pertemuan 2

- 1) Melalui percobaan menggunakan simulasi alat musik tehyang, siswa dapat mengukur besarnya frekuensi senar/ dawai tehyang
- 2) Melalui simulasi dan LKS siswa dapat menyimpulkan hubungan frekuensi gelombang bunyi, panjang gelombang bunyi, dan panjang senar stasioner pada senar/ dawai
- 3) Melalui persoalan yang terdapat pada LKS, siswa mampu menghitung frekuensi gelombang bunyi pada pipa organa terbuka
- 4) Melalui persoalan yang terdapat pada LKS mengenai penguat suara/ *sound system* yang terdapat pada pertunjukkan musik gambang kromong, siswa dapat menghitung intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi
- 5) Melalui LKS dan sumber internet, siswa mampu menyimpulkan intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi.
- 6) Melalui motivasi dari guru yang relevan dengan kesenian musik gambang kromong, rasa cinta tanah air siswa dapat meningkat

- 7) Melalui diskusi dan pencarian informasi dari berbagai sumber, siswa mampu menerapkan sikap kerjasama, toleransi dan sikap cinta tanah air
- 8) Melalui percobaan yang terdapat pada simulasi dan LKS, siswa mampu menerapkan sikap kerjasama dan toleransi.

### 3. Pertemuan 3

- 1). Tes Hasil belajar siswa pada materi gelombang bunyi

#### D. Materi Pembelajaran

- Fakta:
  - Saat berbicara atau berteriak sambil memegang tenggorokan, maka akan dirasakan bahwa tenggorokan ikut bergetar
  - Telinga merupakan organ yang dapat mendeteksi atau mengenal bunyi
  - Terdapat perbedaan bunyi gitar dan teahyan yang dimainkan pada saat keadaan senar tegang atau kendur
  - Semakin kuat pemain gambang kromong dalam meniup seruling, maka semakin kencang pula bunyi yang dihasilkan. Begitu juga sebaliknya semakin kecil pemain tersebut meniup seruling, maka semakin kecil bunyi yang dihasilkan
  - Manusia memiliki keterbatasan pendengaran dengan frekuensi 20-20.000 Hz
  - Pada malam hari, suara terdengar lebih jelas daripada siang hari
- Konsep:
  - Karakteristik gelombang bunyi
  - Cepat rambat bunyi di udara, zat padat, dan zat gas
  - Klasifikasi gelombang bunyi
  - Gejala-gejala gelombang bunyi
  - Gelombang stasioner
  - Taraf intensitas
- Prosedur :
  - Percobaan formulasi frekuensi atau resonansi pada senar tehyan menggunakan simulasi berbasis *macromedia flash*

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

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*.
3. Metode : Demonstrasi, observasi, studi pustaka, diskusi dan presentasi

#### F. Media/ Alat dan Bahan Pembelajaran

- Media/ Alat dan bahan pembelajaran: Lembar kerja siswa, Buku cetak, Papan tulis/ White Board, LCD, dan simulasi berbasis *macromedia flash*



Kegiatan Inti	Stimulasi/ pemberian rangsangan	<p><b>Karakter:</b> (cinta tanah air)</p> <p><b>Pendekatan:</b> Mengamati</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menginstruksikan untuk menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah secara bersama-sama</li> <li>2. Guru memperkenalkan musik gambang kromong melalui video</li> <li>3. Guru memotivasi rasa cinta tanah air siswa melalui sikap kerjasama antar pemain musik dan juga penyanyi yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Tanpa adanya sikap kerjasama, maka pertunjukkan musik gambang kromong tidak akan selaras</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah</li> <li>2. Siswa menyaksikan video mengenai pertunjukkan gambang kromong</li> <li>3. Siswa menyimak motivasi yang diberikan oleh guru</li> </ol>	155 menit
	Identifikasi masalah	<p><b>Karakter:</b> Toleransi</p> <p><b>Pendekatan:</b> Menalar, menanya, mengkomunikas i</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>2. Guru meminta siswa untuk mengamati permasalahan yang terdapat pada LKS</li> <li>3. Guru meminta siswa mengamati simulasi dari beberapa alat musik gambang kromong yang dipraktikan</li> <li>4. Guru melakukan observasi untuk menilai sikap siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan arahan guru</li> <li>2. Siswa mengamati penjelasan guru</li> <li>3. Siswa secara berkelompok mengidentifikasi persoalan yang diberikan guru</li> </ol>	

	Mengumpulkan data	<p><b>Karakter:</b> Bekerjasama</p> <p><b>Pendekatan:</b> Menalar dan mengkomunikasikan</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan petunjuk serta permasalahan yang terdapat pada LKS</li> <li>2. Guru memantau serta melakukan observasi untuk menilai sikap siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan persoalan yang terdapat dalam LKS</li> </ol>
	Pengolahan data	<p><b>Karakter:</b> Bekerjasama</p> <p><b>Pendekatan:</b> Menalar, mengkomunikasikan</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memantau serta melakukan observasi untuk menilai sikap siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengolah data</li> </ol>
	Pembuktian	<p><b>Karakter:</b> Bekerjasama</p> <p><b>Pendekatan:</b> Mengamati, Mengasosiasi, mengkomunikasikan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menunjuk perwakilan tiap kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tersebut</li> <li>2. Guru memantau jalannya presentasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bekerjasama dengan kelompoknya meninjau kembali jawaban dari hasil diskusi</li> <li>2. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan membandingkan dengan hasil diskusi antar kelompok</li> </ol>
	Menyimpulkan	<p><b>Karakter:</b> Toleransi dan kerjasama</p> <p><b>Pendekatan:</b> Mengasosiasi, menalar, dan mendemonstrasi</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menambahkan atau memperbaiki kesalahan/kekurangan dari penarikan kesimpulan siswa</li> <li>2. Guru bersama</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mempresentasikan hasil percobaan dalam bentuk kalimat</li> <li>2. Siswa dipersilahkan menambahkan/memperbaiki</li> </ol>

			<p>siswa membuat kesimpulan terhadap materi gelombang bunyi</p> <p>3. Guru melakukan observasi dan menilai sikap siswa dalam penarikan kesimpulan</p>	<p>kesalahan dari penarikan kesimpulan</p>	
Penutup		<p><b>Karakter:</b> (cinta tanah air)</p> <p><b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan</p>	<p>1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti</p> <p>2. Guru memberi tahu kepada siswa mengenai tema pada materi selanjutnya yaitu gelombang stasioner dan taraf intensitas serta pengaplikasian bunyi</p> <p>3. Guru merefleksikan bahwa toleransi dan kerjasama merupakan hal yang penting</p> <p>4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	<p>1. Siswa bertanya apabila ada yang belum dimengerti</p> <p>2. Siswa mendengarkan arahan dari guru untuk materi selanjutnya</p> <p>3. Siswa menjawab salam</p>	10 menit



## 2. Pertemuan kedua (4JP)

Kegiatan	Sintaks/ Model (Discovery Learning)	Kompetensi yang dikembangkan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Persiapan	<b>Karakter:</b> Cinta tanah air  <b>Pendekatan:</b> Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan salam</li> <li>2. Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban, dan kehadiran siswa</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>4. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan saat membahas materi gelombang bunyi</li> <li>5. Guru melakukan observasi untuk menilai sikap siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam</li> <li>2. Siswa merespon dan memperhatikan instruksi dari guru</li> <li>3. Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru</li> <li>4. Siswa memperhatikan arahan mengenai cara penilaian pada materi yang akan dipelajari</li> </ol>	15 menit
Kegiatan Inti	Stimulasi/ pemberian rangsangan	<b>Karakter:</b> Cinta tanah air  <b>Pendekatan:</b> Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menginstruksikan untuk menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah secara bersama-sama</li> <li>2. Guru memotivasi rasa cinta tanah air siswa melalui</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Siswa menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah</li> <li>2. Siswa menyimak motivasi yang diberikan oleh guru</li> </ol>	155 menit

			sikap kerjasama antar pemain musik dan juga penyanyi yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Tanpa adanya sikap kerjasama, maka pertunjukkan musik gambang kromong tidak akan selaras	
	Identifikasi masalah	<p><b>Karakter:</b> Kerjasama Toleransi</p> <p><b>Pendekatan:</b> Menalar, menanya, mengkomunikasi</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>2. Guru meminta siswa untuk mengamati permasalahan yang terdapat pada LKS</li> <li>3. Guru meminta siswa mengamati simulasi dari beberapa alat musik gambang kromong yang dipraktikkan</li> <li>4. Guru melakukan observasi untuk menilai sikap siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan arahan guru</li> <li>2. Siswa mengamati penjelasan guru</li> <li>3. Siswa secara berkelompok mengidentifikasi persoalan yang diberikan guru</li> </ol>
	Mengumpulkan data	<p><b>Karakter:</b> Bekerjasama</p> <p><b>Pendekatan:</b> Menalar dan mengkomunikasi</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan gelombang stasioner pada alat musik teahyan dengan menggunakan simulasi berbasis <i>macromedia flash</i></li> <li>2. Guru mengarahkan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan percobaan</li> <li>2. Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan</li> </ol>

			siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKS 3. Guru memantau serta melakukan observasi untuk menilai sikap siswa	yang terdapat pada LKS
	Pengolahan data	<b>Karakter:</b> Bekerjasama  <b>Pendekatan:</b> Menalar, mengkomunikasikan	1. Guru memantau serta melakukan observasi untuk menilai sikap siswa	1. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengolah data
	Pembuktian	<b>Karakter:</b> Bekerjasama  <b>Pendekatan:</b> Mengamati, Mengasosiasi, mengkomunikasikan.	1. Guru menunjuk perwakilan tiap kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tersebut  2. Guru memantau jalannya presentasi	1. Siswa bekerja sama dengan kelompoknya meninjau kembali jawaban dari hasil diskusi 2. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan membandingkan dengan hasil diskusi antar kelompok
	Menyimpulkan	<b>Karakter:</b> Toleransi kerjasama  <b>Pendekatan:</b> Mengasosiasi, menalar, dan mendemonstrasi	1. Guru menambahkan atau memperbaiki kesalahan/kekurangan dari penarikan kesimpulan siswa 2. Guru bersama siswa membuat kesimpulan terhadap materi Gelombang stasioner, taraf intensitas dan pengaplikasian gelombang bunyi	1. Siswa mempresentasikan hasil percobaan dalam bentuk kalimat dan persamaan matematis 2. Siswa menambahkan/memperbaiki kesalahan dari penarikan kesimpulan

			4. Guru melakukan observasi untuk menilai sikap dalam penarikan kesimpulan		
Penutup		<b>Karakter:</b> Cinta tanah air <b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan	1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti 2. Guru memberi tahu kepada siswa mengenai tema pada materi selanjutnya 3. Guru merefleksikan bahwa cinta tanah air, toleransi dan kerjasama merupakan hal yang penting 4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	1. Siswa bertanya apabila ada yang belum dimengerti 2. Siswa mendengarkan arahan dari guru untuk materi selanjutnya 3. Siswa mendengarkan refleksi dari guru 4. Siswa menjawab salam	10 menit

### 3. Pertemuan Ketiga (4 JP)

Kegiatan	Sintaks/ Model	Kompetensi yang dikembangkan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Persiapan	Karakter:  Cinta tanah air          <b>Pendekatan:</b> Mengamati	1. Guru menyampaikan salam 2. Guru memperhatikan kesiapan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan, kerapian, ketertiban, dan kehadiran siswa 3. Guru memotivasi rasa cinta tanah air siswa	1. Siswa menjawab salam 2. Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru	10 menit
Kegiatan Inti		Karakter:          <b>Pendekatan:</b> Menalar Megasosiasikan	1. Guru menginstruksikan untuk menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah secara bersama-sama 2. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan saat melakukan ulangan harian atau <i>post tes</i> 3. Guru melanjutkan materi gelombang bunyi yang belum dipelajari 4. Guru melakukan observasi untuk	1. Siswa dan guru secara bersama-sama menyanyikan lagu nasional/ lagu daerah 2. Siswa memperhatikan arahan mengenai cara penilaian 3. Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru 4. Siswa memperhatikan pembelajaran yang diberikan guru	155 menit

			menilai sikap		
Penutup		<b>Karakter:</b> Cinta tanah air <b>Pendekatan:</b> Mengkomunikasikan	1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti 2. Guru memberi tahu kepada siswa mengenai tema pada materi selanjutnya 3. Guru merefleksikan bahwa cinta tanah air, toleransi dan kerjasama merupakan hal yang penting 4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	1. Siswa bertanya apabila ada yang belum dimengerti 2. Siswa mendengarkan arahan dari guru untuk materi selanjutnya 3. Siswa mendengarkan refleksi dari guru 4. Siswa menjawab salam	10 menit

## I. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran

### a. Teknik Penilaian:

1. Sikap : Observasi dan Jurnal
2. Pengetahuan : Tes Tertulis
3. Keterampilan : Unjuk kerja

### b. Bentuk Penilaian:

1. Sikap : Lembar observasi sikap responsif, kerjasama, dan cinta tanah air (Lampiran 1)
2. Pengetahuan : Soal pilihan ganda (Lampiran 2)
3. Keterampilan : Rubrik presentasi (Lampiran 3)

### c. Remedial

1. Pembelajaran remedial dilakukan bagi siswa yang capaian KD nya belum tuntas
2. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui *remedial teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes

d. Pengayaan

- Bagi siswa yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
  - Siswa mencapai nilai  $n$  (ketuntasan)  $< n < n$  (maksimum) diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
  - Siswa yang mencapai nilai  $n > n$  (maksimum) diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan

....., ..... 2019

Mengetahui,  
Kepala SMA BUDHI WARMAN 2

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

**Lampiran RPP (1) Lembar observasi sikap responsif, kerjasama**

**c. Lembar Observasi Sikap**

Aspek	Skor	Indikator
Toleransi	4	Siswa memiliki sikap toleransi antar sesama anggota kelompok dan kelompok lainya seperti menghargai satu sama lain, menghargai perbedaan pendapat, terbuka, dan reseptif
	3	Jika tiga dari empat aspek terpenuhi
	2	Jika dua dari empat aspek terpenuhi
	1	Jika satu dari empat aspek terpenuhi
Bekerjasama	4	Ketika siswa bekerjasama menyelesaikan tugas kelompok, mereka memberikan dorongan, anjuran, dan informasi pada teman kelompoknya
	3	Jika dua dari tiga aspek terpenuhi
	2	Jika satu dari tiga aspek terpenuhi
	1	Jika tidak ada aspek yang terpenuhi

**d. Jurnal**

No	Waktu	Nama	Kejadian/ Perilaku	Aspek sikap	Pos/Neg	Tindak lanjut
1						
2						
3						
Dst						

**Lampiran RPP (2) Lembar soal**

**LEMBAR SOAL  
MATERI GELOMBANG BUNYI  
ALOKASI WAKTU : 60 MENIT**

**PETUNJUK UMUM:**

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pengisian pada lembar yang telah disediakan
3. Kerjakan soal dengan seksama dan hati- hati
4. Dilarang bekerjasama dalam mengerjakan soal
5. Dilarang menggunakan alat hitung kalkulator atau *handphone*
6. Diperbolehkan mencoret-coret soal
7. Jika terdapat kesalahan teknis pada pencetakan soal, silahkan langsung angkat tangan tanpa menimbulkan kegaduhan
8. Gunakan bolpoint warna hitam atau biru untuk menyilang kode jawaban yang Anda anggap benar pada Lembar Jawaban
9. Setiap butir soal berikut dicantumkan 5 kemungkinan jawaban masing-masing diberi kode A, B, C, D, atau E.
10. Contoh pengisian lembar jawaban:

A	<del>B</del>	C	D	BENAR
A	<del>B</del>	<del>C</del>	D	SALAH
A	B	C	<del>D</del>	SALAH
A	B	C	<del>D</del>	SALAH

11. Apabila Anda ingin memperbaiki atau mengganti jawaban, coret jawaban semula kemudian pilih jawaban yang menurut Anda benar.

Contoh :

SEBELUMNYA				
A	<del>B</del>	C	D	SALAH
SESUDAH				
A	<del>B</del>	C	<del>D</del>	SALAH

12. Periksa seluruh pekerjaan Anda sebelum meninggalkan ruangan ujian atau diserahkan kepada pengawas ujian.



4. Perhatikan sifat-sifat gelombang berikut.

- (1). Mengalami difraksi.
- (2). Mengalami refleksi.
- (3). Tidak dapat merambat dalam ruang hampa.
- (4). Dapat mengalami polarisasi.
- (5). Bergerak lurus jika melewati dua medium yang berbeda.

Berdasarkan sifat-sifat gelombang tersebut, yang sesuai dengan ciri-ciri gelombang bunyi ditunjukkan oleh nomor. . . .

- M. (1), (2) dan (3)  
N. (1), (2) dan (4)  
O. (1), (3) dan (4)  
P. (2), (3) dan (4)  
Q. (3), (4) dan (5)

**Pembahasan:**

Ciri-ciri dari gelombang bunyi yaitu mengalami difraksi, mengalami refleksi dan membutuhkan medium untuk merambat. Gelombang bunyi tidak mengalami polarisasi karena hal tersebut merupakan sifat dari gelombang cahaya. Bergerak lurus jika melewati medium yang berbeda merupakan sifat dari kecepatan cahaya.

**Jawaban: A**

5. Sebuah gelombang bunyi ditembakkan ke dalam laut dan pantulan bunyinya diterima 10 detik. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah 1.500 m/s, maka secara pendekatan kedalaman laut tersebut adalah.....

- A. 2.250 m  
B. 2.500 m  
C. 3.750 m  
D. 5.000 m  
E. 7.500 m

**Pembahasan:**

$$\begin{aligned}d &= v \cdot \frac{1}{2} t \\ &= 1500 \text{ m/s} \cdot \frac{1}{2} (10\text{s}) \\ &= 7500 \text{ m}\end{aligned}$$

**Jawaban: E**

6. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.

- (1) Berbanding terbalik dengan  $\rho^{1/2}$
- (2) Sebanding dengan  $Y^2$
- (3) Bergantung pada sifat elastisitas batang aluminium
- (4) Tidak bergantung pada geometri batang aluminium

Sebuah bilah pada alat musik gambang yang terbuat dari aluminium dipukul ujungnya sehingga menimbulkan pulsa getaran longitudinal yang merambat pada batang. Jika modulus Young aluminium adalah  $Y$  dan pada massa jenisnya adalah  $\rho$ , cepat rambat gelombang longitudinal sesuai dengan pernyataan nomor . . . .

- K. (4)  
L. (1) dan (3)

- M. (2) dan (4)
- N. (1), (2) dan (3)
- O. (1), (2), (3), dan (4)

**Pembahasan:**

Diketahui bahwa rumusan dari cepat rambat bunyi pada zat padat adalah  $v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$

Pernyataan (1)  $\rho^{\frac{1}{2}}$  sama artinya dengan  $\sqrt{\frac{Y}{\rho}}$ , sesuai dengan nilai  $v$

Pernyataan (2)  $Y^2$  tidak sesuai dengan rumusan cepat rambat bunyi karena nilai  $Y$  seharusnya bernilai  $\sqrt{Y}$

Pernyataan (3) elastisitas bahan  $Y$  mempengaruhi cepat rambat bunyi pada zat padat

Pernyataan (4) berdasarkan rumus dari cepat rambat bunyi pada zat padat  $v$  tidak terkait dengan bentuk geometri dari suatu bahan

**Jawaban: B**

4. Frekuensi nada atas 1 suatu pipa organa terbuka adalah 500 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340m/s, maka frekuensi nada atas III adalah ....

- F. 750 Hz
- G. 1.000 Hz
- H. 1.250 Hz
- I. 1.500 Hz
- J. 1.750 Hz

**Pembahasan :**

Perbandingan frekuensi pada pipa organa terbuka adalah

$$f_1 : f_2 : f_3, f_4, f_5 : \dots = 1 : 2 : 3 : 4 : 5 \dots$$

$$\frac{f_4}{f_2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$f_4 = 2f_2 = 2 (500) = 1.000 \text{ Hz}$$

**Jawaban: B**

5. Seutas dawai gitar yang memiliki massa jenis linear 0,05g/cm ditekangkan di antara dua tiang kaku dengan tegangan 200 N/m<sup>2</sup>. Diamati bahwa kawat beresonansi pada frekuensi 450 Hz. Frekuensi lebih tinggi berikutnya saat kawat beresonansi adalah 500 Hz. Panjang dawai tersebut adalah ....

- F. 1 m
- G. 2 m
- H. 3 m
- I. 4 m
- J. 5 m

**Pembahasan :**

$$\mu = 0,05 \text{ g/cm} = 5 \times 10^{-5}$$

$$F = 200\text{N/m}^2$$

$$f = 450\text{Hz}$$

$$f_2 = 500\text{Hz}$$

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$500 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{200}{5 \times 10^{-5}}}$$

$$500 = \frac{1}{2L} \cdot 2000$$

$$L = 2\text{m}$$

**Jawaban: E**

8. Berikut ini merupakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya frekuensi sebuah senar, kecuali....

- A. Panjang senar
- B. Massa Jenis senar
- C. Luas Penampang senar
- D. Kekuatan senar
- E. kerapatan massa benda

**Pembahasan :**

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan oleh Marsene, ada empat faktor yang mempengaruhi frekuensi alami sebuah senar atau dawai yaitu panjang senar, luas penampang senar, massa jenis senar/ kerapatan massa senar, dan tegangan senar.

**Jawaban: D**

7. Sebuah sumber bunyi mengirim bunyi dengan daya  $160\pi$  watt. Jika dianggap muka gelombang bunyi berbentuk bola, maka intensitas bunyi pada jarak 4 m dari sumber bunyi adalah ....

K.  $1,5 \text{ watt/m}^2$

L.  $2 \text{ watt/m}^2$

M.  $2,5 \text{ watt/m}^2$

N.  $3 \text{ watt/m}^2$

O.  $4 \text{ watt/m}^2$

**Pembahasan:**

Diketahui:  $P = 160\pi$  watt

$$r = 4 \text{ m}$$

Ditanyakan: intensitas bunyi (I) ?

Jawab:

Intensitas bunyi dirumuskan dengan

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{160\pi}{4\pi(4)^2}$$

$$I = \frac{160\pi}{64\pi} = 2,5$$

Jadi, intensitas bunyi pada jarak 4 m dari sumber bunyi adalah  $2,5 \text{ watt/m}^2$ .

**Jawaban: C**

8. Suatu gelombang bunyi dengan muka gelombang bola merambat keluar dari sebuah speaker yang diam dalam atmosfer seragam. Sifat gelombang yang berubah ketika pengamat mendekati atau menjauhi *speaker* adalah . . . .
- H. kelajuan rambatnya
  - I. frekuensinya
  - J. kualitas suaranya
  - K. amplitudonya
  - L. tinggi nada

**Pembahasan:**

Intensitas gelombang merupakan besarnya energi gelombang yang melewati suatu permukaan. Muka gelombang bola yang dipancarkan dari sumber semakin meluas dengan radius  $r$  yang semakin membesar karena luas permukaan bola dengan radius  $r$  adalah  $4\pi r^2$ . Energi adalah kekal sehingga jika luas  $A$  bertambah amplitudo  $y$  harus berkurang. Intensitas gelombang mengecil dengan bertambahnya jarak dari sumber. Oleh karena itu, semakin jauh Anda dari sumber bunyi, maka semakin kecil suara bunyi yang terdengar.

**Jawaban: E**

9. Sebuah pipa organa terbuka panjangnya 60 cm dalam ruang dimana cepat rambat suara 300 m/s. Frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama dari pipa organa tersebut . . . .
- A. 125 Hz dan 250 Hz
  - B. 125 Hz dan 375 Hz
  - C. 250 Hz dan 500 Hz
  - D. 250 Hz dan 750 Hz
  - E. 500 Hz dan 1.000 Hz

**Pembahasan:**

Diketahui :  $\ell = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$   
 $v = 300 \text{ m/s}$

Ditanyakan : frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama ?

Jawab :

$$\text{Frekuensi nada dasar : } f_1 = \frac{v}{2L} = \frac{300}{2(0,6)} = 250 \text{ Hz}$$

$$\text{Frekuensi nada bawah : } f_2 = \frac{v}{L} = \frac{300}{0,6} = 500 \text{ Hz}$$

Jadi, frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama pipa organa terbuka berturut-turut adalah 250 Hz dan 500 Hz .

**Jawaban: C**

10. Dawai sepanjang 1 m diberi tegangan 100N. Pada saat dawai digetarkan dengan frekuensi 500 Hz, di sepanjang dawai terbentuk 10 perut. Massa dawai tersebut (dalam g) adalah . . . .

- F. 1 g
- G. 5 g
- H. 10 g
- I. 50 g
- J. 100 g

**Pembahasan:**

Diketahui:  $f_{10} = 500 \text{ Hz}$   
 $L = 1 \text{ m}$   
 $F = 100 \text{ N}$

Ditanyakan: massa dawai dalam g ?

Jawab :

Frekuensi pada saat dawai terbentuk 10 perut adalah frekuensi nada atas ke-9 atau harmonik ke-10 ( $f_{10}$ ).

$$f_n = \frac{(n+1)v}{2\ell}$$

Dengan demikian,

$$f_{10} = \frac{10}{2\ell} \cdot v = \frac{10}{2\ell} \sqrt{\frac{F\ell}{m}}$$

$$500 = \frac{10}{2(1)} \cdot \sqrt{\frac{100(1)}{m}}$$

$$500 = 5 \cdot 10 \sqrt{\frac{1}{m}}$$

$$10 = \sqrt{\frac{1}{m}}$$

$$100 = \frac{1}{m}$$

$$m = 0,01 \text{ kg}$$

$$m = 0,01 \times 1.000 \text{ g} = 10 \text{ g}$$

Jadi, massa dawai adalah 10 gram.

**Jawaban: C**

11. Dari sebuah tempat yang berjarak 500 m, taraf intensitas sebuah ledakan tercatat sebesar 40 dB. Taraf intensitas yang terdengar pada jarak 50 m adalah .... dB.
- A. 50
  - B. 60
  - C. 70
  - D. 80
  - E. 90

**Pembahasan :**

$r_1 = 500 \text{ m}$ ,  $r_2 = 50 \text{ m}$ ,  $TI_1 = 40 \text{ dB}$ .

Bila jarak ke sumber diubah, maka :

$$\begin{aligned} TI &= TI_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1} \\ &= 40 - 20 \log \frac{50}{500} \\ &= 40 - 20 \log 10^{-1} \\ &= 40 + 20 \\ &= 60 \text{ dB} \end{aligned}$$

**Jawaban: B**

12. Dua dawai baja sejenis memberikan nada dasar 200 Hz. Jika panjang salah satu dawai ditambah 5%, berapakah frekuensi layangan yang terjadi .....
- A. 210 Hz
  - B. 220 Hz
  - C. 230 Hz
  - D. 240 Hz
  - E. 250 Hz

**Pembahasan:**

Diketahui  $f_L = 200 \text{ Hz}$

Ditanyakan = jika  $f_L$  dinaikkan sebanyak 5%

$$\frac{5}{100} \times 200 \text{ Hz} = 210 \text{ Hz}$$

**Jawaban: A**

13. Pipa organa terbuka yang panjangnya 15 cm ditiup sehingga menghasilkan nada atas kedua. Berapakah panjang gelombang yang dihasilkan.....
- A. 5 cm
  - B. 10 cm
  - C. 15 cm
  - D. 20 cm
  - E. 25 cm

**Pembahasan:**

Diketahui:

$$L = 15 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \lambda_3 &= \frac{2}{3} L \\ &= \frac{2}{3} \cdot 15 \\ &= 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Jawaban: B**

14. Suatu gas ideal memiliki tekanan  $6,4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$  dan rapat massanya  $1,4 \text{ kg/m}^{-3}$ . Jika diketahui tetapan Laplace untuk gas tersebut 1,4. Tentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi dalam gas
- A. 500 m/s
  - B. 640 m/s
  - C. 720 m/s
  - D. 800 m/s
  - E. 940 m/s

**Pembahasan:**

Diketahui:

$$P = 6,4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

$$\rho = 1,4 \text{ kg/m}^{-3}$$

$$\gamma = 1,4$$

Ditanyakan:  $v$ ?

$$v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{1,4 \frac{6,4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}}{1,4 \text{ kg/m}^{-3}}}$$

$$v = 800 \text{ m/s}$$

**Jawaban: D**

15. Dua gelombang bunyi mempunyai intensitas  $1 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$  dan  $1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$ . Perbedaan taraf intensitasnya dalam dB adalah....
- 8 dB
  - 10 dB
  - 11 dB
  - 13 dB
  - 15 dB

**Pembahasan:**

$$\text{Diketahui : } I_1 = 1 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$$

$$I_2 = 1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$$

$$\text{Intensitas standar } I_0 = 10^{-12}$$

$$TI_1 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$TI_1 = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}}$$

$$TI_1 = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}}$$

$$TI_1 = 10 \log 10^7$$

$$TI_1 = (7) \log 10$$

$$TI_1 = 70 \text{ dB}$$

$$TI_1 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$TI_1 = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}}$$

$$TI_1 = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}}$$

$$TI_1 = 10 \log 10^8$$

$$TI_1 = (8) \log 10$$

$$TI_1 = 80 \text{ dB}$$

$$TI_1 - TI_2 = 80 \text{ dB} - 70 \text{ dB} = 10 \text{ dB}$$

Jadi perbedaan pada taraf intensitas bunyi = 10 dB

**Jawaban: B**

16. Sebuah pipa organa terbuka ditiup dengan keras sehingga menghasilkan nada atas ketiga dengan frekuensi 1700 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, tentukan panjang pipa organa tersebut!
- 40 cm
  - 45 cm
  - 50 cm
  - 55 cm

E. 35 cm

Pembahasan:

$$f_4 = 1700 \text{ Hz}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

Panjang pipa organa dihitung sebagai berikut:

$$\lambda_4 = \frac{2}{4}L$$

$$\lambda_4 = \frac{1}{2}L$$

$$v = f_4 \lambda_4$$

$$340 = 1700 \left(\frac{1}{2}L\right)$$

$$L = \frac{340}{850} = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

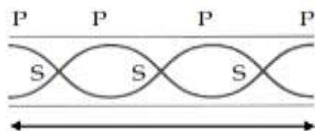
**Jawaban: A**

17. Jika sebuah pipa organa terbuka ditiup sampai timbul nada atas kedua, akan terjadi....

- A. 3 perut dan 3 simpul
- B. 4 perut dan 4 simpul
- C. 3 perut dan 4 simpul
- D. 4 perut dan 3 simpul
- E. 4 perut dan 5 simpul

Pembahasan:

Nada atas kedua atau harmonik ketiga memiliki 4 perut dan 3 simpul seperti gambar berikut:



**Jawaban: D**

18. Suatu gas dalam tabung memiliki tekanan  $P_0$  massa jenisnya  $\rho_0$  dan bunyi dapat merambat dengan kecepatan  $v$ . Gas tersebut dipanaskan sehingga terjadi kenaikan suhu, dan tekanan gas menjadi  $4P_0$ , sedangkan massa jenis tetap. Kecepatan perambatan gelombang bunyi sekarang adalah....

- A.  $1/4 v$
- B.  $2v$
- C.  $1/2 v$
- D.  $4 v$
- E.  $v$

Pembahasan:

$$P = P_0$$

$$\rho = \rho_0$$



$$\begin{aligned}
v &= v \\
v &= \sqrt{\gamma \frac{P_0}{\rho_0}} \\
v &= \sqrt{\gamma \frac{P_0}{\rho_0}} \\
v &= \sqrt{4} \\
&= 2v
\end{aligned}$$

**Jawaban: B**

19. Sebuah batang aluminium berbentuk tabung dibunyikan dengan cara dipukul dengan besi, kemudian aluminium tersebut mengeluarkan bunyi. Berapa kecepatan bunyi pada aluminium dengan modulus Young  $7 \times 10^{10} \text{ kg/m}^3$ ? (Diketahui massa jenis aluminium  $2700 \text{ kg/m}^3$ ) .....

$$\begin{aligned}
v &? \\
v &= \frac{E}{\rho} \\
&= \sqrt{\frac{7 \times 10^{10}}{2700}} \\
&= \sqrt{25,92 \times 10^6} \\
&= 5,092 \times 10^3 \text{ m/s}
\end{aligned}$$

**Jawaban: C**

20. Intensitas bunyi sebuah mesin jahit yang sedang bekerja adalah  $10^{-9} \text{ W/m}^2$ . Jika taraf intensitas ambang bunyi sama dengan  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ , taraf intensitas bunyi dari 10 mesin jahit identik yang sedang bekerja adalah.....

- A. 5 dB
- B. 10 dB
- C. 20 dB
- D. 30 dB
- E. 40 dB

Pembahasan:

$$I_1 = 10^{-9} \text{ W/m}^2$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$n = 10$  mesin

Intensitas 10 mesin:

$$I_n = n \cdot I_1 = 10 \cdot 10^{-9} = 10^{-8} \text{ W/m}^2$$

Taraf intensitas 10 mesin:

$$\begin{aligned}
TI &= 10 \log \frac{I}{I_0} \\
&= 10 \log \frac{10^{-8}}{10^{-12}} \\
&= 10 \log 10^4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 10. (4. \log 10) \\ &= 40(1) = 40 \text{ dB} \end{aligned}$$

**Jawaban: E**

$$\text{skor} = \text{Jumlah yang diperoleh} \times 5$$

### Lampiran 3 Rubrik Presentasi

#### Rubrik Unjuk Kerja Presentasi

No	Nama Peserta Didik	Kemampuan Bertanya (*)				Kemampuan Menjawab/ Argumentasi (*)				Memberi Masukan Saran (*)				Nilai Keterampilan (**)
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1														
Dst														

#### Pedoman Penskoran

No	Aspek	Pedoman
1	Kemampuan Bertanya	Skor 4, apabila selalu bertanya
		Skor 3, apabila sering bertanya
		Skor 2, apabila kadang-kadang bertanya
		Skor 1, apabila tidak pernah bertanya
2	Kemampuan menjawab/ Argumentasi	Skor 4, apabila materi/ jawaban benar, rasional, dan jelas
		Skor 3, apabila materi/ jawaban benar, rasional, dan tidak jelas
		Skor 2, apabila materi/ jawaban benar, tidak rasional, dan tidak jelas
		Skor 1, apabila materi/jawaban tidak benar, tidak rasional, dan tidak jelas
3	Kemampuan memberi masukan	Skor 4, apabila selalu memberi masukan/ saran
		Skor 3, apabila sering memberi masukan/saran
		Skor 2, apabila kadang-kadang memberi masukan/saran
		Skor 1, apabila tidak pernah memberi masukan/ saran

(\*) diisi sesuai dengan perolehan skor sesuai pedoman penskoran

(\*\*) nilai keterampilan diperoleh dari penghitungan:

$$skor = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}/12} \times 100$$



# LEMBAR KERJA SISWA **1**

## GELOMBANG BUNYI

BERBASIS KESENIAN MUSIK  
GAMBANG KROMONG



Devy Nurmayanti

Kelas  
**XI**

FISIKA UNTUK SMA/MA

# LEMBAR KERJA SISWA 1

## MATERI GELOMBANG BUNYI PADA KEARIFAN LOKAL MUSIK GAMBANG KROMONG

Untuk siswa SMA/MA Kelas XI

**Penulis:**

**Devy Nurmayanti, S.Pd**

**Dr. Dadan Rosana, M.Si**

**Email:**

**Devydhepi@gmail.com**

# Kata Pengantar

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuhu*

Puji dan syukur saya haturkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kekuatan-Nya sehingga Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dapat tersusun.

LKS ini merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi fisika. Penyusunan LKS ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Sesuai dengan kurikulum tersebut, penulis menyisipkan Prinsip Pengembangan dan Implementasi Karakter (PPK) melalui kearifan lokal. Sumber pembelajaran dalam LKS ini yaitu kesenian musik gambang kromong, yang disesuaikan dengan materi gelombang bunyi untuk SMA/MA kelas XI. LKS ini terdiri dari beberapa soal latihan dan kegiatan praktikum yang dapat dilakukan secara berkelompok untuk mengembangkan sikap Toleransi dan kerjasama antar siswa, sesuai dengan nilai-nilai luhur yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Diharapkan melalui pembelajaran fisika yang bersumber kearifan lokal, dapat meningkatkan pemahaman pada materi gelombang bunyi serta karakter cinta tanah air siswa.

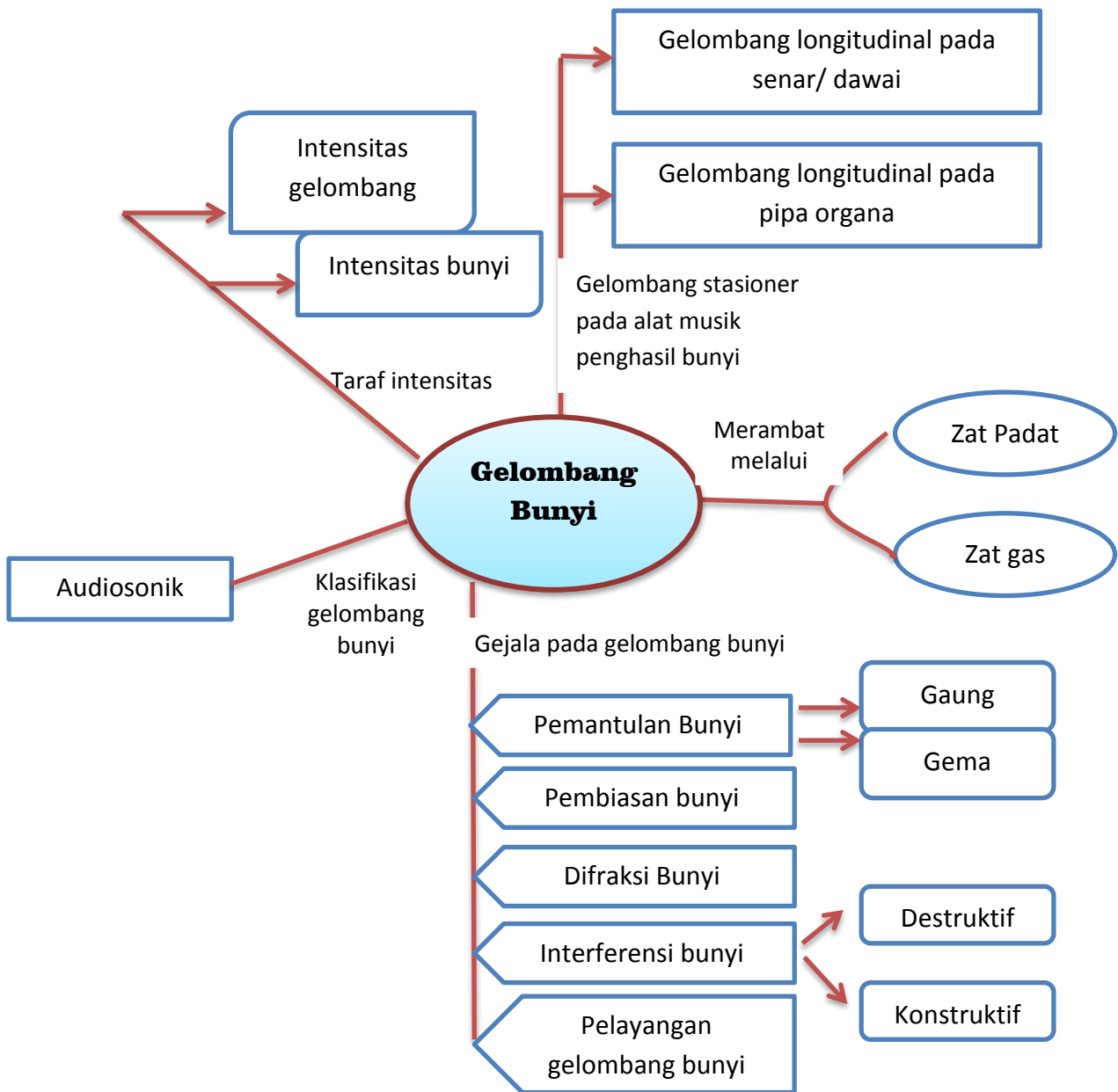
Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan LKS dengan memanfaatkan kesenian gambang kromong ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan LKS ini. Akhir kata, penulis berharap agar LKS ini berguna bagi siswa dan tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses pembuatan LKS ini.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuhu*

Yogyakarta, 15 Agustus 2018  
Penyusun

Devy Nurmayanti

# PETA KONSEP



## Petunjuk Pembelajaran



1. Berdoalah sebelum belajar
2. Perhatikan instruksi guru dan LKS dengan seksama
3. Bacalah kompetensi dasar, indikator, dan tujuan sebelum melakukan pembelajaran
4. Kerjakan latihan soal secara berkelompok dengan sikap kerjasama dan toleransi
5. Pahami setiap soal dengan kecintaan terhadap kearifan lokal Betawi
6. Diperbolehkan mencari sumber informasi lain seperti buku maupun internet untuk menjawab persoalan pada LKS
7. Diperbolehkan menggunakan kalkulator
8. Isilah identitas kelompok pada kolom yang disediakan



**Mata Pelajaran** : FISIKA  
**Kelas / Semester** : X/ 2  
**Materi** : Gelombang bunyi

### Kompetensi Inti

- KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar

3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

### Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.10.1 Menjelaskan karakteristik gelombang bunyi melalui kesenian musik gambang kromong
- 3.10.2 Menghitung cepat rambat bunyi pada zat gas, zat padat dan udara berdasarkan persoalan yang terkait pada kesenian gambang kromong
- 3.10.3 Membuktikan kualitas dan kebisingan bunyi melalui simulasi alat musik pada gambang kromong
- 3.10.4 Menghitung interferensi gelombang dan pelayangan gelombang dari teknologi yang terdapat pada kesenian gambang kromong

### Tujuan

- 1) Melalui pengamatan pada lagu betawi dan gambar alat musik gambang kromong, siswa mampu menjelaskan karakteristik gelombang bunyi.
- 2) Melalui persoalan pada LKS bersumber kesenian musik gambang kromong, siswa mampu menghitung cepat rambat bunyi pada zat gas, zat padat dan udara.
- 3) Melalui simulasi alat musik gambang kromong, siswa mampu membuktikan kualitas, kebisingan dan gejala-gejala gelombang bunyi.
- 4) Melalui persoalan yang terdapat pada LKS, siswa mampu menghitung interferensi dan pelayangan gelombang bunyi.

- 5) Melalui motivasi dari guru yang relevan dengan kesenian musik gambang kromong, rasa cinta tanah air siswa dapat meningkat
- 6) Melalui diskusi dan pencarian informasi dari berbagai sumber, siswa mampu menerapkan sikap kerjasama, toleransi dan sikap cinta tanah air.

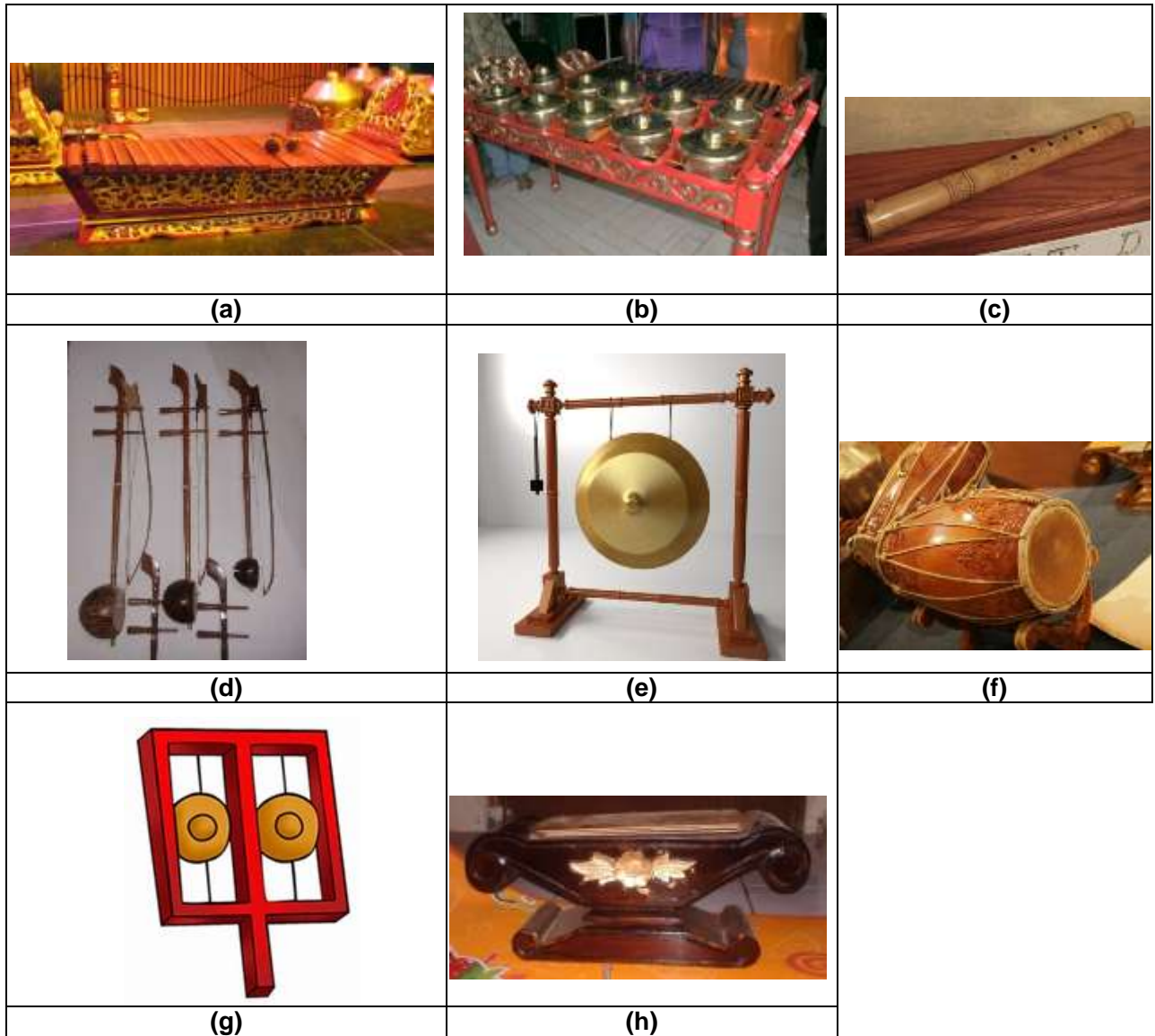
# Gambang Kromong alkulturasi musik Tionghoa dan pribumi

Gambang Kromong masuk ke Indonesia pada awal Abad ke 18 bersama para imigran Tionghoa. Sebutan Gambang Kromong diambil dari nama dua buah alat perkusi, yaitu gambang dan kromong. Bilahan gambang yang berjumlah 18 buah, biasa terbuat dari kayu suanking, huru batu atau kayu jenis lain yang empuk bunyinya bila dipukul. Kromong biasanya dibuat dari perunggu atau besi, berjumlah 10 buah. Awal mula terbentuknya orkes gambang kromong tidak lepas dari seorang pemimpin komunitas Tionghoa yang diangkat Belanda (kapitan Cina) bernama Nie Hoe Kong

Susunan alat musiknya terlihat bahwa musik Gambang Kromong merupakan perpaduan antara unsur musik pribumi dengan unsur musik Cina. Unsur pribumi terdiri atas alat-alat perkusi yaitu gambang, kromong, seruling, gendang, kecrek, dan gong. Unsur alat musik Cina terdiri dari alat musik gesek yaitu kongahyan, tehyan, sukong. Seiring berkembangnya zaman alat musik gambang kromong bercampur dengan unsur alat musik Barat diantaranya adalah gitar melodi, bass, gitar, organ, saxopone, drum, dan sebagainya. Disamping lagu-lagu yang menunjukkan pribuminya seperti *Jali-jali*, *Persi*, *Surilang*, *Balohalo*, *Lenggang-kangkung*, *Gelatik Ngunguk*, *Onde-onde*, terdapat pula lagu lagu yang jelas bercorak Tionghoa baik dari nama/judul, melodi maupun liriknya seperti lagu-lagu *Kongjilok*, *Pepantaw*, *Citnosa*, *Macuntay*, *Cutaypan*. Karena semakin jarang orang peranakan yang mengerti bahasa leluhurnya, maka kemudian digunakan bahasa melayu.

Seiring dengan perkembangan zaman yang lebih modern, Gambang Kromong tidak lagi mengutamakan unsur kebudayaan yang ada. Gambang Kromong yang ditampilkan pada acara-acara perkawinan biasanya dilakukan sesuai dengan permintaan tamu yang hadir pada pesta tersebut. Bahkan musik Gambang Kromong bisa dipadu-padankan dengan musik dangdut atau bisa juga di *remix* dengan musik yang lainnya. Dengan adanya pengaruh modernitas tersebut, maka terdapat beberapa hal yang mempengaruhi pola pikir masyarakat sehingga menimbulkan perubahan budaya yang terjadi antara dua kebudayaan yang berbeda pada modernisasi yang terjadi saat ini.

Alat musik dengan ciri khas asli gambang kromong yaitu gambang. Alat musik gambang mempunyai urutan nada 4 oktaf, berbentuk bilahan yang terbuat dari kayu yang keras seperti kayu Jati atau mahoni, bentuk resonatornya mirip denganperahu, menggunakan tiang penyangga. Kemudian alat musik kromong yang berjumlah 10 buah (pencon) terbuat dari perunggu atau besi. Suling/bangsing adalah alat tiup yang tak terpisahkan pada musik ini yang terbuat dari bambu bulat dan panjang sekitar 60 cm dan mempunyai 6 lubang nada. Peran *suling* dalam permainan gambang kromong yang memiliki sistem nada dengan instrumen lainnya berfungsi sebagai pembuka, interlude, dan pengisi melodi. Suara suling berlangsung hampir sepanjang lagu. Alat musik tambahan berupa kecrek. Instrumen tak bernada ini terbuat dari lempengan besi atau logam yang berbentuk persegi empat seperti bujur sangkar sebanyak 4 lempengan.



**Gambar 1.** Alat musik pada gambang kromong, (a) Gambang. (b) Kromong. (c) Suling. (d) Sukong, tehyan, kohyan. (e) gong. (f) kendang. (g) ningnong. (h) kecrek.

Gambang kromong memiliki tiga Instrumen orkestra yaitu Kongahyan, Tehyan, Sukong didasarkan pada ukuran kecil atau besar. Yang kecil disebut *kongahyan*, yang sedang disebut *tehyan*, dan yang besar disebut *sukong*. Ketiga alat musik tersebut berfungsi sebagai pembawa melodi dan sekaligus sebagai ornamen lagu yang sangat bervariasi. Instrumen ini mempunyai 2 senar atau (kawat), kawat 1 bernada 're' (2) dan kawat 2 bernada 'Sol'. Resonator alat ini terbuat dari tempurung kelapa dan permainannya dengan cara digesek dengan alat penggesek yang terbuat dari banyak nilon yang digabung dan diikatkan pada kayu yang panjangnya sekitar 70 cm. Tidak semua peserta bisa memainkan alat gesek ini, yang bisa memainkan alat gesek ini biasanya anak seorang seniman gambang kromong yang diajarkan secara turun temurun.

*Kendang* berfungsi sebagai instrument pengatur irama yang memimpin. Pada orkes gambang kromong terdapat kendang besar satu buah dan kecil dua buah yang biasa disebut ketipung, tepak, tipluk atau kulanter. *Gong* adalah alat musik pukul berpencon yang berukuran besar yang terbuat dari besi atau perunggu dan berfungsi sebagai penentu irama

dasar. Instrumen ini digantung pada gawangan dan dimainkan dengan sebuah pemukul berbentuk bundar agak lunak. *Kempul* adalah alat musik pukul berpencu, berbentuk seperti gong dalam ukuran lebih kecil digantung. *Ningnong* adalah alat musik pukul berupa dua buah piringan logam berpencon/berpencu, bergaris tengah, ditempatkan pada bingkai kayu bertangkai satu, dipukul dengan tongkat besi kecil, berfungsi sebagai instrument pengatur irama yang mengikuti pola tabuh kendang.

## LKS Gelombang bunyi dengan memanfaatkan kearifan lokal gambang kromong

Dengan Model Pembelajaran *DISCOVERY LEARNING*

---

Nama Kelompok : .....

Nama Siswa : 1.....  
2.....  
3.....  
4.....  
5.....

Kelas : .....

---

- ❖ Karakter yang dikembangkan : Toleransi dan kerjasama (cinta tanah air) yang terdapat pada kesenian musik gambang kromong

**A**

### **Karakteristik dan Cepat Rambut Gelombang Bunyi**

**1**

Stimulasi

- a. Dengarkan secara seksama lagu jali-jali yang diputar oleh guru di depan kelas!. Mintalah salah satu teman anda menyanyikan sepenggal lirik dari lagu jali-jali yang berbunyi “ini dia si jali-jali lagunya enak, lagunya enak merdu sekali”, sambil memegang tenggorokan. Kemudian jelaskan bagaimana fenomena bunyi tersebut dapat terbentuk berdasarkan percobaan?

Jawab:

- b. Seorang anak kecil memainkan gitar dengan cara digesek menggunakan penggesek tehyan. Gitar tersebut tetap mengeluarkan suara saat digesek, namun tidak beraturan. Apakah gitar tersebut dapat dikatakan menghasilkan gelombang bunyi?

Jawab:

**2**

Mengidentifikasi masalah

- a. Pada materi sebelumnya Anda telah mengetahui bahwa terdapat dua jenis gelombang, yaitu gelombang transversal maupun gelombang longitudinal. Pada pertunjukan musik gambang kromong terdapat beberapa *sound system* yang mengeluarkan bunyi dari *mic* penyanyi maupun dari alat musik yang dimainkan. Berdasarkan penjelasan tersebut dan Gambar 2 bagian dari *sound system* berikut, jenis gelombang seperti apakah gelombang bunyi tersebut, kemudian jelaskan alasannya? (jelaskan perpindahan arsipiran pada gambar dengan asumsi rapatan, regangan, dan tekanan udara)



**Gambar 2.** Suara yang keluar dari *sound system*

b. Berdasarkan jawaban dari soal 2a, dapatkah gelombang bunyi merambat melalui ruang hampa? Jelaskan!

c. Di bawah ini merupakan gambar alat musik gambang:



(a)



(b)

**Gambar 3.** (a) Alat musik gambang dengan bilah kayu, (b) alat musik gambang dengan bilah perunggu

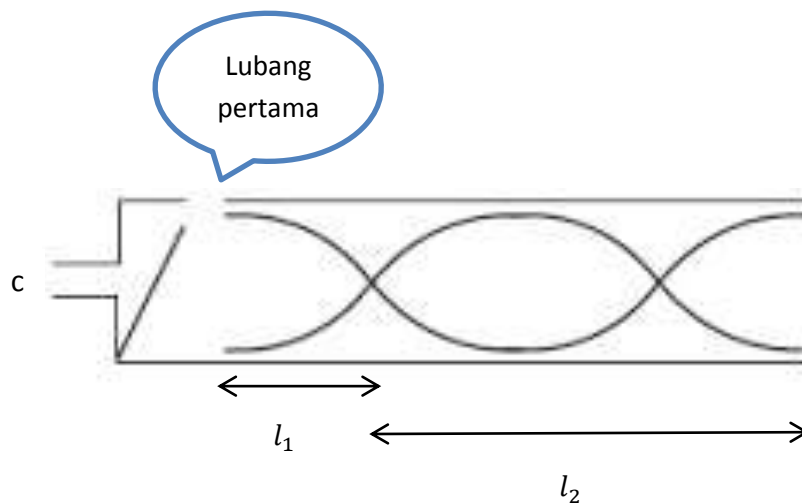
Pada tahun 1930-an bilah gambang yang digunakan dalam kesenian musik gambang kromong terbuat dari kayu. Kayu yang digunakan biasanya terbuat dari kayu jati, kayu suanking, kayu manggarawang atau kayu kuru batu. Seiring berkembangnya zaman, bilah kayu tersebut diganti dengan bilah perunggu. Suatu hari Doni memainkan gambang dengan bilah kayu jati, sedangkan Sandy memainkan gambang dengan bilah perunggu. Setelah dibandingkan, nilai cepat rambat bunyi zat padat pada gambang dengan bilah perunggu bernilai lebih besar dari pada bilah yang terbuat dari kayu, mengapa demikian? Hubungkan hal tersebut dengan salah satu besaran fisika!



**3**

Mengumpulkan data

- a. Pada pertunjukan kesenian musik gambang kromong, terdapat tiga alat musik yang termasuk kedalam jenis pipa organa terbuka yaitu seruling, terompet, dan seksofon. Salah satu dari alat musik tersebut yaitu seksofon, dimainkan dengan cara ditiup melalui lubang c. Bentuk gelombang bunyi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4:



**Gambar 4.** Gelombang Stasioner pada tabung resonansi

Jarak panjang gelombang bunyi  $\lambda$  dari lubang pertama hingga simpul pertama  $l_1$  sebesar  $\frac{1}{4}\lambda$ . Ukuran diameter tabung kecil  $c$  yaitu  $\pm 0,6\text{ cm}$  di luar tabung. Dengan memasukkan nilai  $c$ , maka persamaan resonansi pertama sebagai berikut:

$$l_1 + c = \frac{\lambda}{4} \tag{1}$$

Lengkapi persamaan di bawah ini untuk resonansi kedua berdasarkan Gambar 3, pada keterangan panjang gelombang  $l_2$

$$l_2 + c = \frac{\dots \lambda}{\dots} \tag{2}$$

Tentukan *cepat rambat bunyi v secara tak langsung* dengan mengurangi persamaan (2) dengan persamaan (1):

..... (3)

- b. Secara umum rumus kecepatan  $v$  didefinisikan sebagai hasil bagi jarak yang ditempuh  $s$ , dengan selang waktu  $t$ . Asumsikan bahwa jarak  $s$  dapat diganti menjadi panjang gelombang  $\lambda$  dan waktu  $t$  dapat diganti menjadi  $1/f$ . Formulasikan cepat rambat gelombang bunyi  $v$ , berdasarkan asumsi tersebut!

- c. Sebuah gitar memiliki 6 jenis senar yang berbeda. Senar pertama memiliki ketebalan paling tipis diantara lainnya. Semakin naik nomor senarnya, maka nilai ketebalan senar semakin besar.



**Gambar 5.** Gitar akustik

Sebelum pementasan musik gambang kromong pak Budi menyetem gitar dengan cara memutar *tuning machines* (alat pemutar senar) pada bagian kepala gitar. Semakin banyak pak Budi memutar *tuning machines*, maka gaya  $F$  dan tegangan  $T$  pada senar semakin besar. Jika diketahui rumus cepat rambat bunyi pada zat padat adalah  $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ . Dimana  $v$  merupakan cepat rambat bunyi (m/s),  $E$  merupakan modulus Young ( $\text{Nm}^{-2}$ ), dan  $\rho$  ( $\text{kg/m}^3$ ) adalah massa jenis benda. Maka jawab pertanyaan berikut:

- 1). Jika nilai modulus Young  $E$  semakin besar, maka cepat rambat bunyi  $v$  pada senar menjadi?
- 2). Jika nilai cepat rambat bunyi  $v$  semakin besar, maka nilai  $f$  pada senar menjadi?
- 3). Apa hubungan ketebalan atau massa jenis senar  $\rho$  dengan cepat rambat bunyi  $v$  pada senar?
- 4). Apa pengaruh massa jenis senar  $\rho$  terhadap frekuensi  $f$  yang dihasilkan?

- d. Pada suatu siang, grup musik gambang kromong Jali Putra melakukan gladi bersih sebelum pementasan. Pada saat pertengahan gladi bersih berlangsung tiba-tiba saja turun hujan, sehingga gladi bersih dihentikan. Setelah hujan reda gladi bersih dilanjutkan kembali. Andi memiliki rumah berjarak  $\pm 800$  m dari lokasi gladi bersih. Pada saat siang hari Andi sedang dalam rumahnya tidak mendengar suara musik dari gladi bersih yang sedang dilakukan oleh grup musik Jali Putra, namun setelah hujan reda Andi justru mendengar suara latihan tersebut. Suasana sebelum dan setelah hujan tersebut terbelah sepi, dikarenakan jarak rumah Andi dari lokasi gladi bersih tersebut jauh dari jalan besar atau jalan utama. Selain itu warga banyak yang berada di kantor, sekolah ataupun sedang tidur siang. Diketahui cepat rambat bunyi pada gas :

$$v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}} \quad (1)$$

Dengan  $\gamma$  merupakan ketetapan Laplace J/molK ,  $P$  tekanan ( $\text{N/m}^2$ ) dan  $\rho$  massa jenis gas ( $\text{kg/m}^3$ ). Kemudian rumusan tersebut dihubungkan dengan teori kinetik gas  $\frac{P}{\rho} = \frac{RT}{M}$ , sehingga

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \quad (2)$$

Dengan  $R$  merupakan tetapan umum gas ( $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$ ),  $T$  suhu (K),  $M$  massa molekul gas ( $\text{kg kmol}^{-1}$ ). Berdasarkan fenomena yang dialami Andi dan rumusan cepat rambat bunyi pada gas, maka jawablah pertanyaan berikut:

- 1) Mengapa Andi hanya dapat mendengar suara musik gladi bersih setelah hujan reda?
- 2) Apakah tekanan udara mempengaruhi cepat rambat bunyi pada gas?

**Jawab:**

**4**

Pengolah data

- a. Roni menyaksikan musik gambng kromong yang mementaskan lagu kicir-kicir. Awalan atau intro pada lagu kicir-kicir dimainkan dengan alat musik tunggal yaitu tehyan. Kemudian suara penyanyi dan suara alat musik lain menyusul untuk melengkapi lagu tersebut. Suara tehyan yang terdengar memiliki frekuensi 257 Hz dan merambat melalui udara menuju telinga roni dengan kecepatan 330 m/s. Berapakah panjang gelombang yang dihasilkan alat musik tehyan pada intro tersebut?

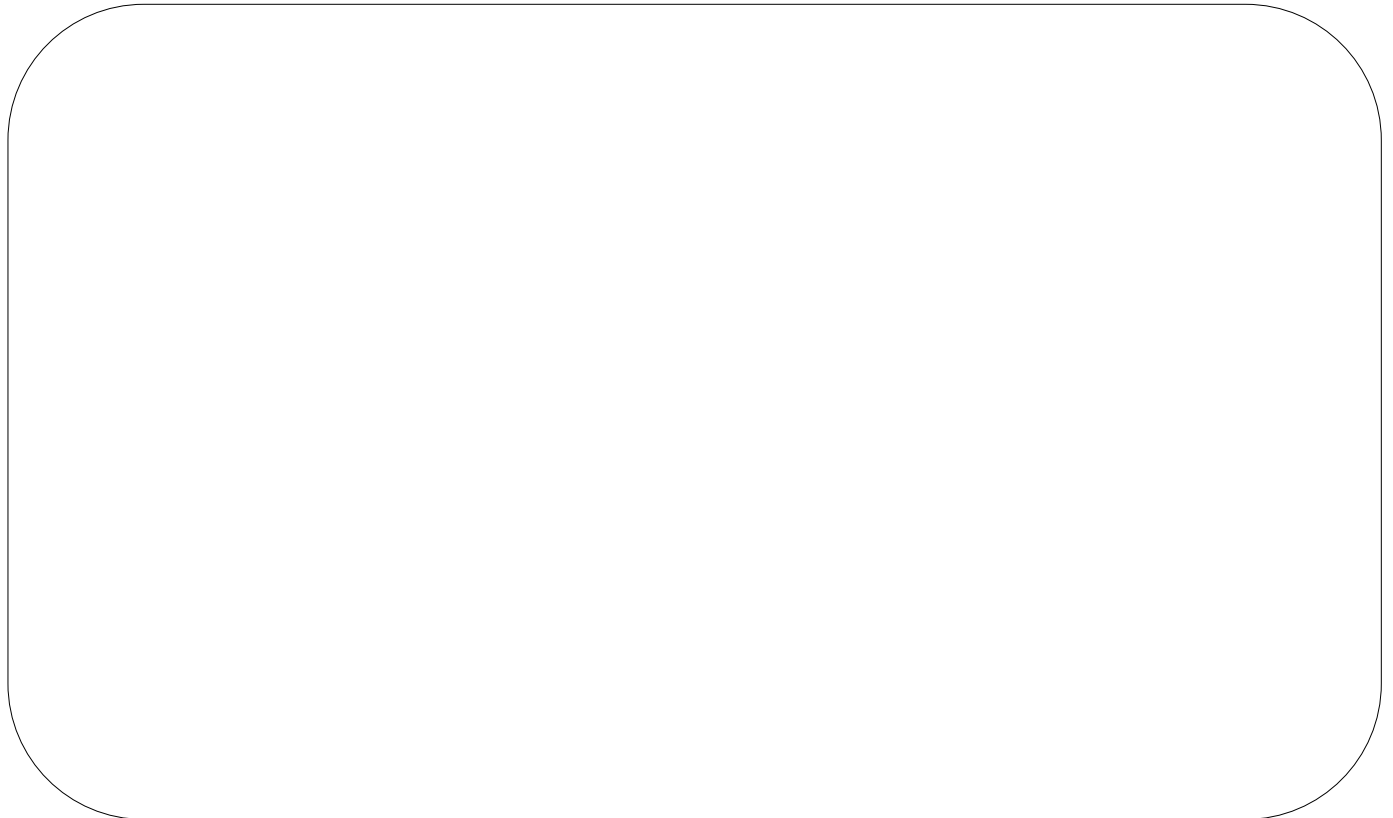
**Jawab:**

- b. Alat musik kenong yang sedang dimainkan memiliki frekuensi sebesar 250 Hz. Bunyi tersebut merambat pada kenong yang memiliki modulus Young  $100 \times 10^9 \text{ N/m}^2$  dan massa jenisnya  $7800 \text{ kg/m}^3$ . Tentukan cepat rambat bunyi pada kenong dengan jari-jari 15 cm?

**Jawab:**

- c. Hotel Abadi mengundang sanggar musik gambang kromong Jali Putra sebagai hiburan pada sebuah acara pernikahan. Awalnya, aula pernikahan tersebut diatur pada suhu  $28^{\circ}\text{C}$ . Saat tamu mulai berdatangan, suhu di aula mulai terasa panas, sehingga panitia hotel menurunkan suhunya menjadi  $16^{\circ}\text{C}$ . Sebelum diturunkan suhunya kecepatan bunyi musik gambang kromong adalah  $340\text{m/s}$ . Berapakah kecepatan bunyi musik gambang kromong setelah suhu diturunkan?

**Jawab:**



**5**

Pembuktian

- a. Apakah jawaban pada soal 3a berlaku pada gelombang bunyi untuk medium zat cair?, jelaskan!

- b. Bandingkan persamaan atau rumus cepat rambat bunyi pada beberapa medium yang telah Anda temukan (soal nomor 3a dan 3b) dengan berbagai sumber seperti buku ataupun internet!

**Jawab:**

- c. Bandingkan jawaban (soal nomor 3c dan 3d) yang telah Anda kerjakan dengan berbagai sumber seperti buku ataupun internet!

**Jawab:**

**6**

Menvimpulkan

**Berdasarkan persoalan yang telah Anda selesaikan dan berbagai sumber lain (buku atau internet), maka buatlah kesimpulan dari pertanyaan berikut!**

- a. Berdasarkan persoalan di atas yang telah Anda selesaikan, pengertian bunyi adalah .....
- b. Sifat khusus dari cepat rambat pada medium gas adalah .....
- c. Persamaan akhir atau rumus dari laju bunyi dari udara maupun medium, zat padat dan zat gas adalah .....

**B**

## **Kualitas, Kebisingan dan Gejala-Gejala pada Gelombang Bunyi**

**Sebelum mengerjakan soal B pada nomor 1 dan 2, perhatikan langkah berikut ini!**

- Buka simulasi gambang kromong yang telah diinstal pada salah satu *Laptop* di kelompok Anda.
- Kemudian klik pada bagian kualitas dan kebisingan gelombang bunyi
- Pilih salah satu alat musik yang ingin Anda dengarkan, kemudian klik *play*
- Pilih rentang frekuensi yang ingin Anda dengarkan, kemudian klik pada frekuensi tersebut
- Setelah itu pilih amplitudo yang ingin Anda ubah pada kolom yang tersedia
- Ulangi langkah c, d dan e untuk alat musik lainnya.
- Dengarkan dan amati perbedaan suara musik yang terdengar, dan jawablah pertanyaan yang tersedia!

**1**

Stimulasi

- Berdasarkan simulasi yang berisi alat musik pada gambang kromong, bagaimana suara yang terdengar saat frekuensi dinaikkan maupun diturunkan ?

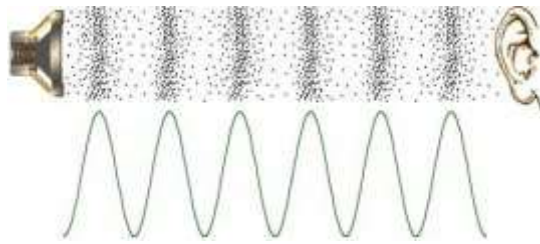
**Jawab:**

- Kemudian suara yang terdengar saat amplitudo dinaikkan maupun diturunkan?

**Jawab:**

- Jelaskan tiga aspek bunyi berdasarkan skema Gambar 6, dan berapa frekuensi minimal dan maksimal yang dapat di dengar oleh manusia? (diperbolehkan mencari jawaban dari internet)





**Gambar 6.** Skema bunyi

**Jawab:**

**2**

Mengidentifikasi masalah

- a. Lagu keroncong kemayoran diawali intro dengan nada C pada alat musik seruling dan terompet. Meskipun nada yang dimainkan oleh seruling maupun terompet sama, mengapa Anda dapat membedakan bunyi seruling dan terompet tersebut?

**Jawab:**

- b. Sanggar musik gambang kromong Pelangi Condet turut serta dalam Opera Betawi yang berlangsung di Graha Bhakti Budaya, Taman Ismail Marzuki. Dinding dari Graha Bhakti Budaya dilapisi dengan kain berbahan wol. Panitia beralasan, jika dinding tidak dilapisi dengan kain wol atau bahan peredam maka suara pemain opera dan musik akan

terdengar tidak jelas. Berdasarkan persoalan tersebut, fenomena gelombang bunyi apa yang terjadi jika dinding Graha Bhakti Budaya tidak dilapisi kain wol?

**Jawab:**

- c. Gambang kromong Pelangi Condet mengadakan gladi bersih pada tempat terbuka di daerah kampung melayu. Jarak antara rumah Yuli dan tempat gladi bersih itu tidak terlalu jauh. Gladi bersih dilakukan pada siang hari, sedangkan pertunjukan gambang kromong dilakukan pada malam hari. Dari dalam rumah, Yuli mendengarkan musik gambang kromong saat gladi bersih maupun saat pertunjukan. Kemudian Yuli membandingkan suara musik pada saat malam hari **terdengar lebih jelas** dari pada siang hari, padahal pada hari itu tidak turun hujan. Mengapa demikian?

**Jawab:**

d.



**Gambar 7.** Andi mendengar suara radio

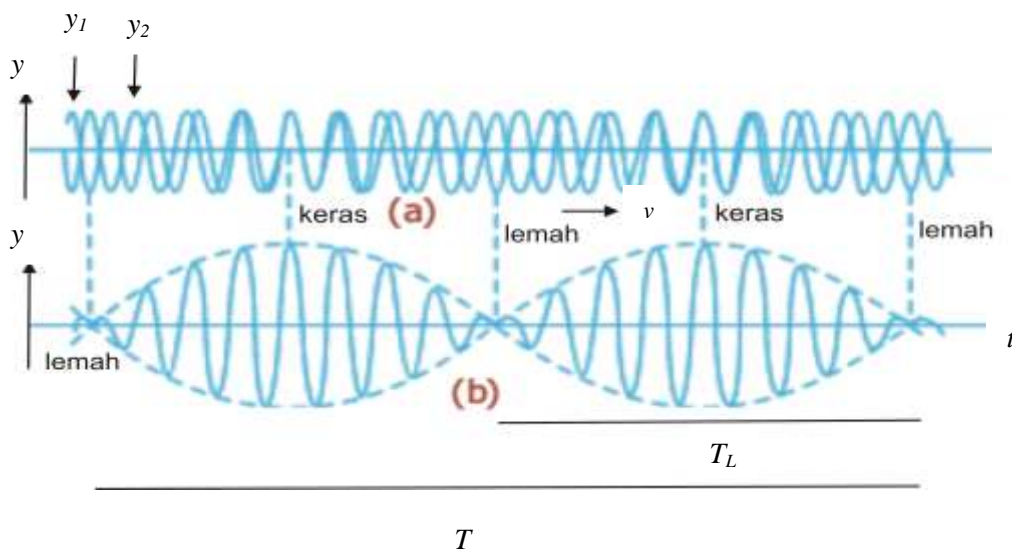
Andi berjalan menuju ruang dapur dan melewati lorong. Pada saat masih berada di lorong, Andi mendengar lagu keroncong kemayoran. Terlihat pada Gambar 7 bahwa terdapat tembok penghalang antara Andi dan radio yang mengeluarkan suara. Fenomena gelombang bunyi apakah yang terjadi berdasarkan peristiwa tersebut? dan jelaskan penyebabnya!

Jawab:

**3** Mengumpulkan data

Lengkapi formulasi pada persoalan dibawah ini untuk menemukan rumus dari cepat rambat gelombang dari berbagai medium!

- a. Sigit dan Roni menyetel gitarnya dengan aplikasi *guitar tuna* yang terdapat pada *handphone* mereka. Setelah frekuensi senar gitar tersebut sudah sesuai dengan nada standar, Roni ingin menurunkan sedikit nada pada gitarnya. Kemudian Roni dan Sigit memetik gitar dengan judul lagu ondel-ondel secara bersamaan. Saat frekuensi nada pada kedua gitar tersebut bertemu maka terjadi superposisi gelombang. Variasi kuat lemahnya bunyi secara periodik disebut layangan dan dihasilkan oleh superposisi dari dua gelombang bunyi dengan frekuensi keduanya sedikit berbeda. Pelayangan gelombang bunyi yang didefinisikan sebagai berikut,



**Gambar 8.** (a) Superposisi dua gelombang dari gitar Sigit ( $y_1$ ) dan gitar Roni ( $y_2$ ). (b) Hasil superposisi

Nilai frekuensi total dari gitar Roni  $f_2$  dan gitar Sigit  $f_1$  yaitu  $f = \frac{f_2 - f_1}{2}$

Diketahui bahwa periode layangan  $T = \frac{1}{f}$ , sehingga nilai periode dari kedua frekuensi gitar Sigit dan Roni yaitu,

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{f_1 - f_2}{2}} = \frac{2}{f_1 - f_2} \quad (1)$$

Satu layangan didefinisikan sebagai gejala dua bunyi keras atau dua bunyi lemah yang terjadi secara berurutan sehingga,

1 layangan = keras-lemah-keras atau lemah-keras-lemah.

Pada Gambar 7 tampak periode pelayangan yang terjadi ( $T_L$ ) adalah setengah periode gelombang ( $T$ ), maka lengkapi nilai periode layangan adalah,

$$T_L = \frac{1}{2}T = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} \left( \frac{\dots\dots}{\dots\dots} \right)$$

Atau

$$T_L = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} \quad (2)$$

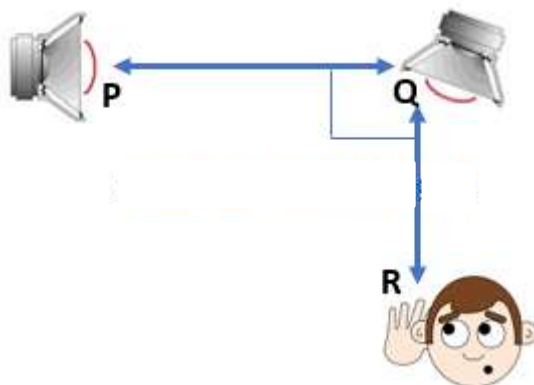
Kemudian **Frekuensi pelayangan**  $f_L$  adalah banyaknya layangan yang terjadi dalam satu sekon, maka nilai frekuensi layangan  $f_L$  adalah:

$$f_L = \frac{1}{T_L} = \frac{1}{\dots\dots}$$

$$f_L = \dots\dots \quad (3)$$

**4** Pengolah data

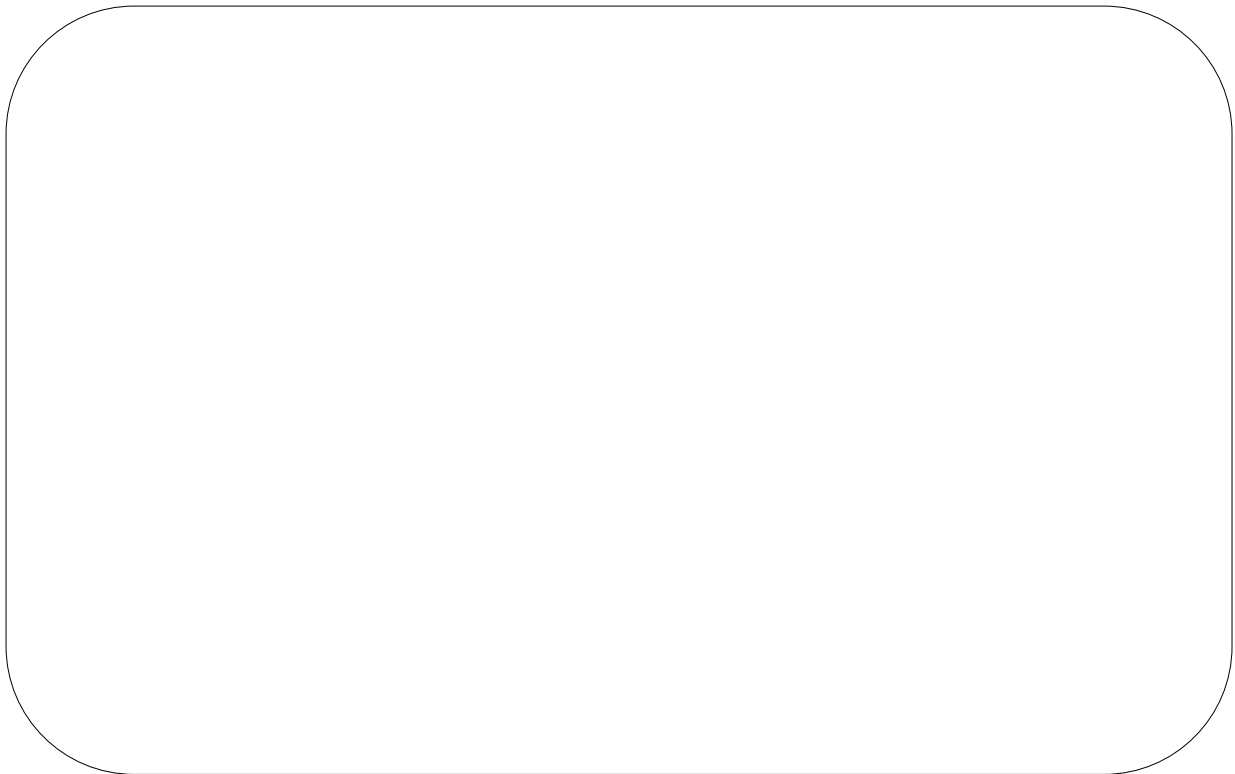
a.



**Gambar 9.** Skema jarak penguas suara terhadap objek

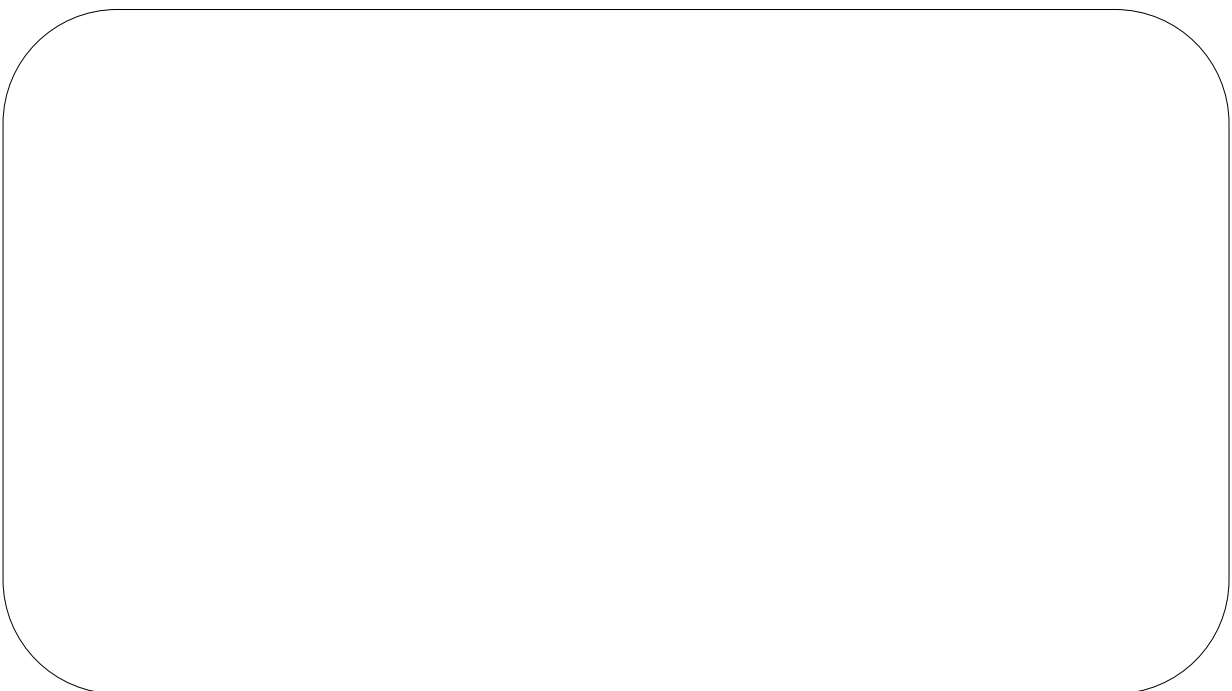
Pada Gambar 9 dua penguas suara pada pinggir panggung (P dan Q) pertunjukan musik gambang kromong dipisahkan pada jarak 3,60 m. Andi berada pada sejauh 2,70 m dari penguas suara Q. Segitiga PQR adalah siku-siku. Kedua penguas suara mengeluarkan bunyi dengan frekuensi sama 95 Hz, dan cepat rambat bunyi di udara adalah 342 m/s. Apakah pendengar mendengar bunyi kuat atau sama sekali tidak mendengar bunyi?

**Jawab:**



- b. Dua buah gitar dengan setelan nada yang hampir sama dibunyikan secara bersamaan dengan frekuensi masing-masing 300 Hz dan  $a$  Hz. Jika terjadi 10 pelayangan bunyi dalam 2 sekon, hitung nilai  $a$  ?

**Jawab:**



**5**

Pembuktian

- a. Bandingkan formula yang telah anda rumuskan pada soal nomor 3a dengan berbagai sumber dari buku ataupun internet

**6**

Menvimpulkan

**Berdasarkan persoalan yang telah Anda selesaikan dan berbagai sumber lain (buku atau internet), maka buatlah kesimpulan dari pertanyaan berikut!**

- a. Tinggi nada dipengaruhi oleh ....
- b. Kuat nada dipengaruhi oleh .....
- c. Apa yang dimaksud dengan warna bunyi dan contohnya...
  
- d. Apa yang dimaksud pantulan gelombang bunyi dan bagaimana cara meredam gaung .....
  
- e. Apa yang dimaksud dengan pembiasan gelombang bunyi.....
  
- f. Skema singkat dari aspek bunyi adalah...
  
- g. formula atau rumus dari frekuensi layangan yaitu ....
  
- h. Apa yang dimaksud interferensi gelombang dan berikan contohnya.....
  
- i. Apa yang dimaksud difraksi gelombang dan berikan contohnya.....

# LEMBAR KERJA SISWA 2

## GELOMBANG BUNYI

BERBASIS KESENIAN MUSIK  
GAMBANG KROMONG



*Devy Nurmayanti*



Untuk siswa SMA/MA

# **LEMBAR KERJA SISWA 2**

## **MATERI GELOMBANG BUNYI PADA KEARIFAN LOKAL MUSIK GAMBANG KROMONG**

**Untuk siswa SMA/MA Kelas XI**

**Penulis:**

**Devy Nurmayanti, S.Pd  
Dr. Dadan Rosana, M.Si**

**Email:**

**Devydhepi@gmail.com**



# Kata Pengantar

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuhu*

Puji dan syukur saya haturkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kekuatan-Nya sehingga Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dapat tersusun.

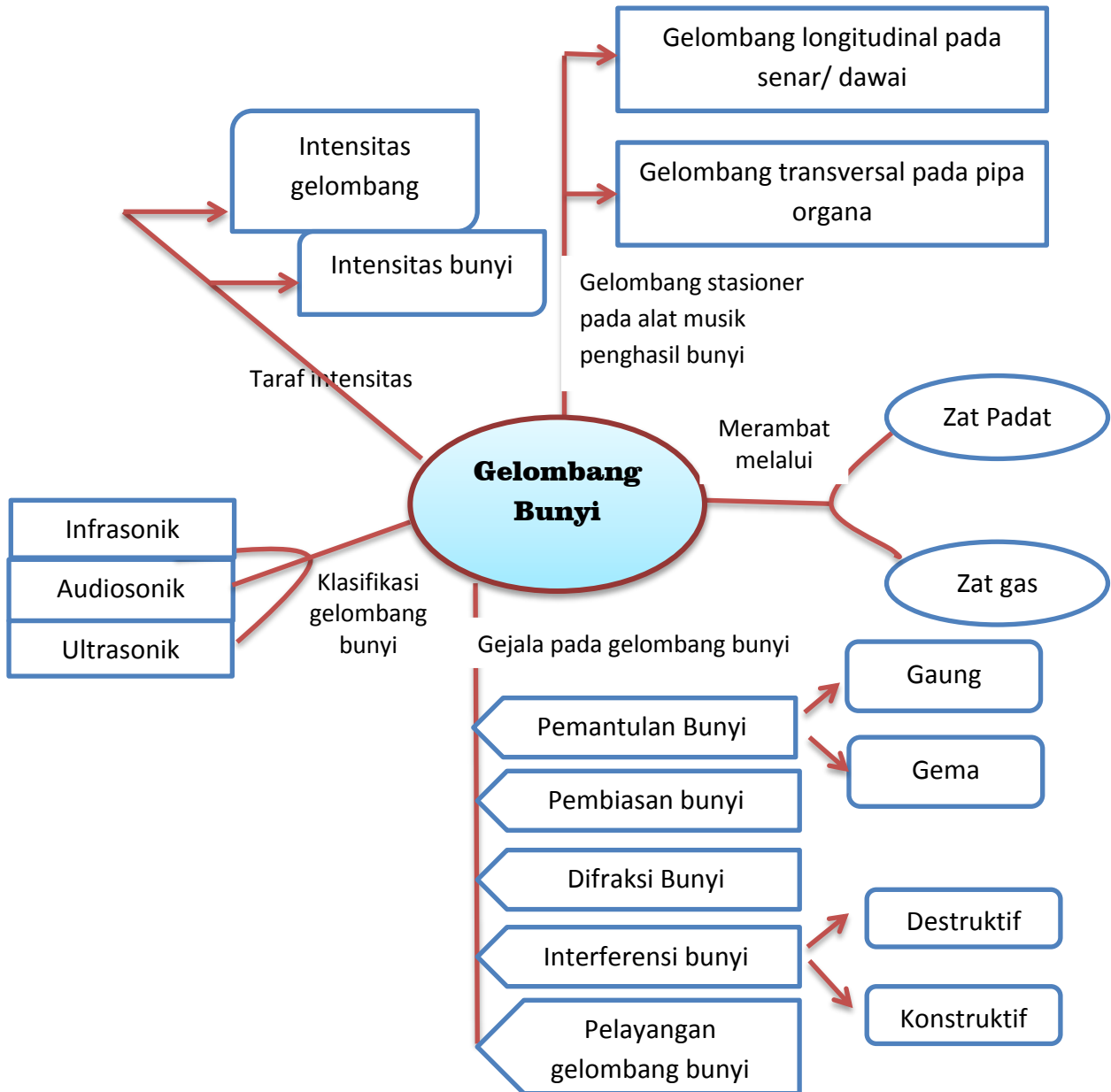
LKS ini merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi fisika. Penyusunan LKS ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Sesuai dengan kurikulum tersebut, penulis menyisipkan Prinsip Pengembangan dan Implementasi Karakter (PPK) melalui kearifan lokal. Sumber pembelajaran dalam LKS ini yaitu kesenian musik gambang kromong, yang disesuaikan dengan materi gelombang bunyi untuk SMA/MA kelas XI. LKS ini terdiri dari beberapa soal latihan dan kegiatan praktikum yang dapat dilakukan secara berkelompok untuk mengembangkan sikap toleransi dan kerjasama antar siswa, sesuai dengan nilai yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Diharapkan melalui pembelajaran fisika yang bersumber kearifan lokal, dapat meningkatkan pemahaman pada materi gelombang bunyi serta karakter cinta tanah air siswa.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan LKS berbasis kesenian gambang kromong ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan LKS ini. Akhir kata, penulis berharap agar LKS ini berguna bagi siswa dan tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses pembuatan LKS ini.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuhu*

Yogyakarta, 15 Agustus 2018  
Penyusun

# PETA KONSEP



## Petunjuk Percobaan



1. Berdoa sebelum belajar
2. Perhatikan instruksi guru dengan seksama
3. Bacalah Kompetensi Dasar, Indikator, dan tujuan sebelum melakukan pembelajaran
4. Bacalah prosedur percobaan sebelum melakukan percobaan
5. Pahami setiap soal dengan kecintaan terhadap kearifan lokal betawi
5. *Copy/ duplikat* simulasi yang diberikan guru pada salah satu teman sekelompok Anda
6. Diperbolehkan menggunakan kalkulator
7. Lakukan percobaan secara berkelompok dengan sikap toleransi dan kerjasama
8. Isi identitas kelompok pada kolom yang disediakan

**Mata Pelajaran** : FISIKA  
**Kelas / Semester** : X/ 2  
**Materi** : Gelombang bunyi

### Kompetensi Inti

- KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar

4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

### Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.10.1 Mengukur besarnya frekuensi gelombang stasioner transversal pada senar/ dawai menggunakan simulasi berbasis *makromedia flash*
- 4.10.2 Menyimpulkan hubungan frekuensi gelombang bunyi, panjang gelombang bunyi, dan panjang senar stasioner pada senar/ dawai berdasarkan percobaan yang telah dilakukan

### Tujuan

1. Melalui percobaan menggunakan simulasi alat musik tehyan, siswa dapat mengukur besarnya frekuensi senar/ dawai tehyan
2. Melalui simulasi dan LKS siswa dapat menyimpulkan hubungan frekuensi gelombang bunyi, panjang gelombang bunyi, dan panjang senar stasioner pada senar/ dawai
3. Melalui persoalan yang terdapat pada LKS, siswa mampu menghitung frekuensi gelombang bunyi pada pipa organa terbuka
4. Melalui motivasi dari guru yang relevan dengan kesenian musik gambang kromong, rasa cinta tanah air siswa dapat meningkat
5. Melalui diskusi dan pencarian informasi dari berbagai sumber, siswa mampu menerapkan sikap kerjasama, toleransi dan sikap cinta tanah air.

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) *DISCOVERY LEARNING*

PERCOBAAN GELOMBANG STASIONER TRANSVERSAL PADA SENAR

Nama Kelompok : .....

Nama Siswa : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

Kelas : .....

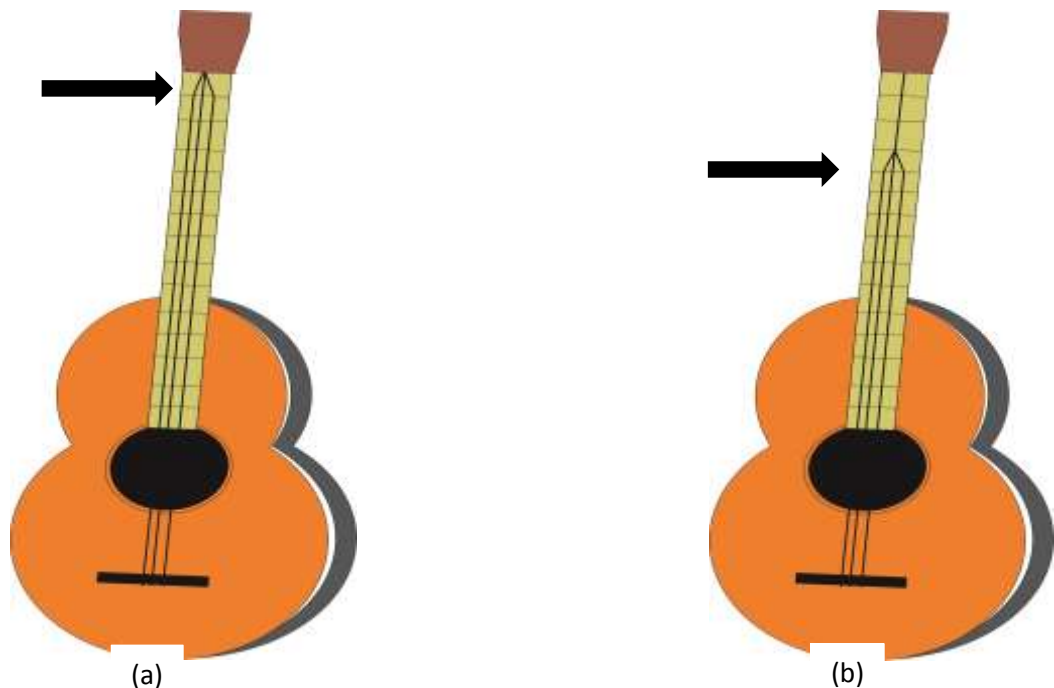
- ❖ Karakter yang dikembangkan : Toleransi dan kerjasama (cinta tanah air) yang terdapat pada kesenian musik gambang kromong

**1 Stimulasi**

a. Sebutkan alat musik apa saja yang memiliki senar atau dawai pada kesenian musik gambang kromong?

Jawab:

b.



**Gambar 1.** (a) Senar gitar yang ditekan pada *fret* pertama, (b) Senar gitar yang ditekan pada *fret* keempat

Berdasarkan gambar gitar di atas, gitar manakah yang memiliki frekuensi paling tinggi?

Jawab:

2

## Identifikasi Masalah

- a. Apa hubungan frekuensi dengan panjang senar ?
- b. Apa hubungan panjang gelombang dengan panjang senar?

3

## Mengumpulkan data

### A. Alat dan Bahan

1. *Laptop* atau *notebook* yang sudah terinstal aplikasi *flash player*
2. Simulasi resonansi senar Tehyan
3. LKS

## B. Langkah Percobaan

1. Instal simulasi resonansi senar pada salah satu Laptop di kelompok Anda



**Gambar 2.** Simulasi resonansi pada senar Tehyan

2. Klik panjang dawai pada L1 (50 cm) dan n1, L1(50 cm) dan n2, L1(50 cm) dan n3
3. Amati dan catat perubahan yang terjadi ke dalam Tabel 1
4. Lakukan langkah (2) dan (3) untuk L2 dan L3

**Tabel 1.** Data Percobaan

No	L (cm)	P (jumlah)	S (jumlah)	$n$
1.	50			1
2.	50			2
3.	50			3
4.	70			1
5.	70			2
6.	70			3
7.	90			1
8.	90			2
9.	90			3

$L$  = Panjang senar (m)

$P$  = Perut yang terbentuk pada senar

$S$  = Simpul yang terbentuk pada senar

$n$  = Deret Harmonik yang terbentuk pada senar

## 4

**Pengolah data**

Diketahui Massa senar  $2,5 \times 10^{-3}$  kg/m

Senar ditegangkan oleh gaya  $F$  100 N

**Tentukan frekuensi pada masing-masing data!**

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan

No	Frekuensi (Hz)
1	$f_1 =$
2	$f_2 =$
3	$f_3 =$



4	$f_1 =$
5	$f_2 =$
6	$f_3 =$
7	$f_1 =$
8	$f_2 =$

9	$f_3 =$



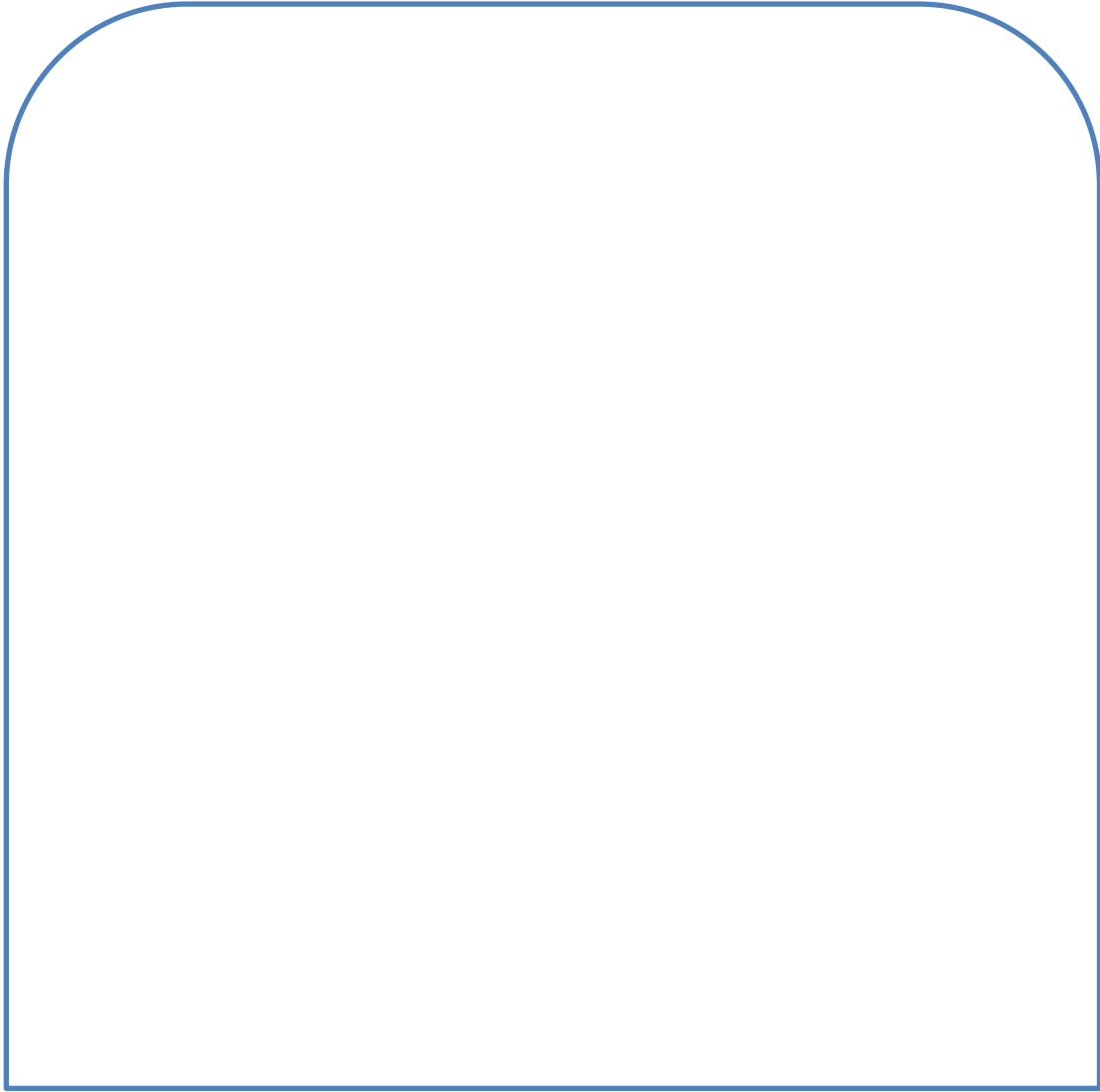
### **Pembuktian**

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, bandingkan hasil jawaban Anda dengan identifikasi masalah (soal 2a dan 2b) pada kolom berikut:

5

## **Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan!





# LEMBAR KERJA SISWA 3

## GELOMBANG BUNYI

BERBASIS KESENIAN MUSIK  
GAMBANG KROMONG



Devy Nurmayanti



FISIKA UNTUK SMA/MA

# LEMBAR KERJA SISWA 3

## MATERI GELOMBANG BUNYI PADA KEARIFAN LOKAL MUSIK GAMBANG KROMONG

Untuk siswa SMA/MA Kelas XI

**Penulis:**

**Devy Nurmayanti, S.Pd  
Dr. Dadan Rosana, M.Si**

**Email:**

**Devydhepi@gmail.com**

# Kata Pengantar

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuhu*

Puji dan syukur saya haturkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kekuatan-Nya sehingga Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dapat tersusun.

LKS ini merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi fisika. Penyusunan LKS ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Sesuai dengan kurikulum tersebut, penulis menyisipkan Prinsi

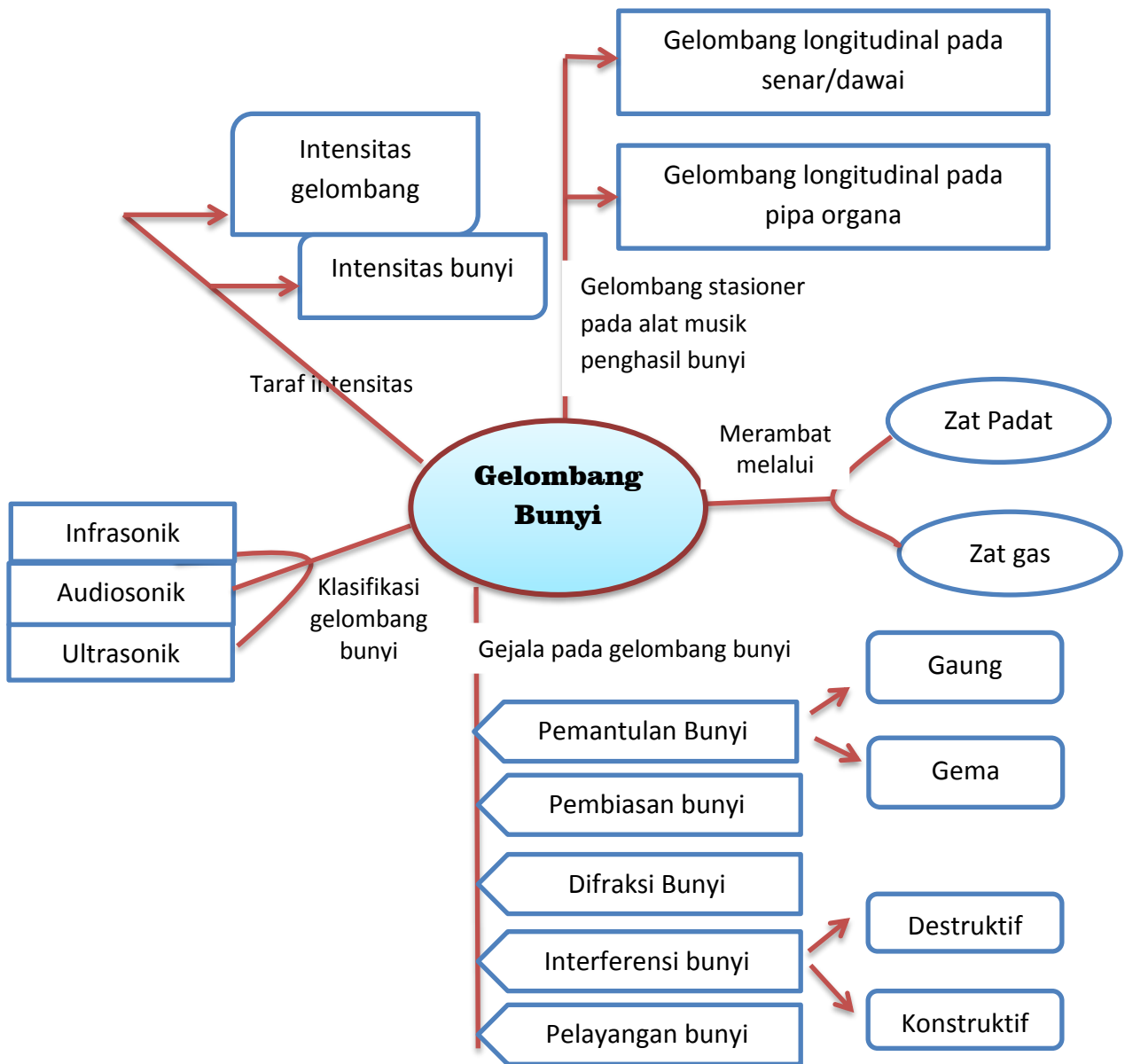
Pengembangan dan Implementasi Karakter (PPK) melalui kearifan lokal. Sumber pembelajaran dalam LKS ini yaitu kesenian musik gambang kromong, yang disesuaikan dengan materi gelombang bunyi untuk SMA/MA kelas XI. LKS ini terdiri dari beberapa soal latihan yang dapat dilakukan secara berkelompok untuk mengembangkan sikap toleransi dan kerjasama antar siswa, sesuai dengan nilai yang terdapat dalam kesenian musik gambang kromong. Diharapkan melalui pembelajaran fisika yang bersumber kearifan lokal, dapat meningkatkan pemahaman pada materi gelombang bunyi, karakter toleransi, cinta tanah air siswa.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan LKS berbasis kesenian gambang kromong ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan LKS ini. Akhir kata, penulis berharap agar LKS ini berguna bagi siswa dan tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses pembuatan LKS ini.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuhu*

Yogyakarta, 15 Agustus 2018  
Penyusun

# PETA KONSEP



## Petunjuk Pembelajaran



1. Berdoa sebelum belajar
2. Perhatikan instruksi guru dan LKS dengan seksama
3. Baca KD, Indikator, dan tujuan sebelum melakukan pembelajaran
4. Kerjakan latihan soal secara berkelompok dengan sikap toleransi dan kerjasama
5. Pahami setiap soal dengan kecintaan terhadap kearifan lokal Betawi
6. Diperbolehkan mencari sumber informasi lain seperti buku maupun internet untuk menjawab persoalan pada LKS
7. Diperbolehkan menggunakan kalkulator
8. Isi identitas kelompok pada kolom yang disediakan



**Mata Pelajaran** : FISIKA  
**Kelas / Semester** : XI/ 2  
**Materi** : Gelombang bunyi

### Kompetensi Inti

- KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar

3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

### Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.10.5 Menghitung frekuensi gelombang bunyi pada pipa organa terbuka
- 3.10.6 Menjelaskan formulasi intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi
- 3.10.7 Menghitung intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi berdasarkan penguat suara/ *sound system* yang terdapat pada pertunjukkan musik gambang kromong

### Tujuan

1. Melalui persoalan yang terdapat pada LKS, siswa mampu menghitung frekuensi gelombang bunyi pada pipa organa terbuka
2. Melalui persoalan yang terdapat pada LKS mengenai penguat suara/ *sound system* yang terdapat pada pertunjukkan musik gambang kromong, siswa dapat menghitung intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi
3. Melalui LKS dan sumber internet, siswa mampu menyimpulkan intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi.
4. Melalui motivasi dari guru yang relevan dengan kesenian musik gambang kromong, rasa cinta tanah air siswa dapat meningkat
5. Melalui diskusi dan pencarian informasi dari berbagai sumber, siswa mampu menerapkan sikap kerjasama, toleransi dan sikap cinta tanah air.

**LKS Gelombang bunyi berbasis kearifan lokal kesenian musik gambang kromong**

Dengan Model Pembelajaran *DISCOVERY LEARNING*

---

Nama Kelompok : .....

Nama Siswa : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

Kelas : .....

---

- ❖ Karakter yang dikembangkan : Toleransi dan kerjasama (cinta tanah air) yang terdapat pada kesenian musik gambang kromong

**A**

**Gelombang Transversal pada Pipa Organa Terbuka**

**1**

Stimulasi

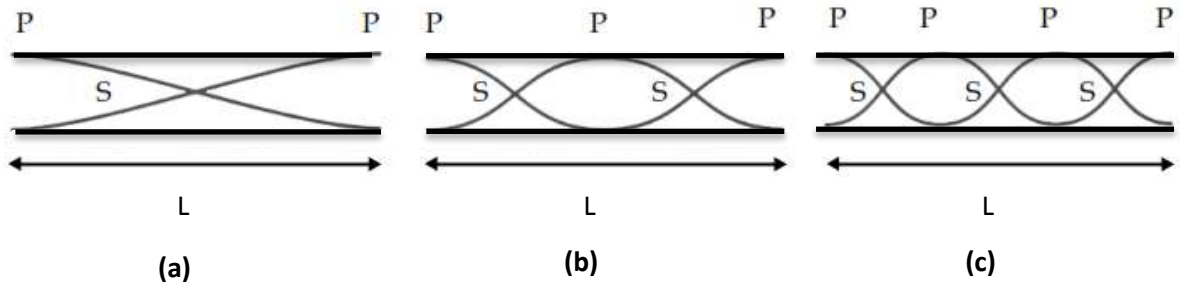
- a. Bagaimana seruling yang dimainkan dengan cara ditiup dapat menghasilkan bunyi?

**Jawab:**

**2**

## Mengidentifikasi masalah

- a. Selain seruling, dalam pertunjukan kesenian musik gambang kromong terdapat alat musik dengan instrumen khas barat seperti terompet dan seksofon. Berikut bentuk gelombang dalam pipa organa terbuka pada alat musik seksofon:



**Gambar 1.** (a) nada dasar, (b) nada atas pertama, (c) nada atas kedua

Berdasarkan gambar (a), (b), dan (c) diatas, buatlah hubungan antara frekuensi nada dasar dan nada atasnya pada masing-masing gambar!

**Jawab:**

**3**

## Mengolah Data

- a. Pada kegiatan pada LKS 2, Anda telah melakukan percobaan frekuensi pada senar tehyan. Apakah rumusan frekuensi nada yang dihasilkan pada dawai maupun pipa organa adalah sama?

**Jawab:**

**4****Analisis Data**

- a. Sebuah seruling memiliki panjang 25 cm. Seruling tersebut menghasilkan frekuensi nada dasar yang sama dengan yang dihasilkan dawai tehyan dengan panjang 150 cm. Jika kecepatan bunyi di udara 340m/s dan cepat rambat bunyi pada dawai 510 m/s, maka nada yang dihasilkan dawai adalah.....

**5****Pembuktian**

- a. Bandingkan frekuensi pola gelombang yang dihasilkan pipa organa terbuka maupun dawai! Gunakan berbagai sumber seperti buku ataupun internet untuk menjawab pertanyaan tersebut!

**Jawab:**

**6**

Menyimpulkan

- a. Buatlah kesimpulan mengenai pipa organa terbuka berdasarkan persoalan yang telah Anda jawab di atas!

**Jawab:**

## B Taraf Intensitas Bunyi

1

Stimulasi

- a. Anita memiliki hobi mendengarkan lagu- lagu betawi melalui *speaker laptop*, demikian pula dengan Lena. Namun kualitas suara yang dihasilkan *laptop* Anita lebih jelek dibanding milik Lena. Apakah faktor yang menyebabkan demikian? Apakah ada keterkaitan dengan intensitas bunyi?

**Jawab:**

2

Mengidentifikasi masalah

- a. Pada acara pelantikan walikota Jakarta Timur diadakan pentas seni, salah satunya kesenian musik gambang kromong. Terdapat empat *sound sistem* besar yang terletak pada pinggir panggung dan sudut lapangan. Saat pertunjukan berlangsung Andi berdiri sekitar dua meter dari salah satu *sound system*, kemudian Andi merasa telinganya terasa sakit. Mengapa telinga Andi terasa sakit? Adakah energi dari gelombang bunyi yang merambat ke telinga Andi? Adakah sebutan untuk kenyaringan dan ketinggian suara tersebut dalam fenomena gelombang bunyi?

**Jawab:**

3

Mengumpulkan data

**Lengkapi formulasi pada persoalan dibawah ini untuk menemukan rumus taraf intensitas bunyi!**

- a. Intensitas suatu bunyi bergantung pada jarak titik tersebut terhadap sumber bunyi. Jika medium yang dilalui gelombang adalah isotropik (sama dalam segala arah) maka muka gelombang yang dipancarkan akan berbentuk bola. Jika Intensitas gelombang

didefinisikan sebagai daya gelombang yang dipindahkan melalui bidang seluas satuan yang tegak lurus pada arah cepat rambat gelombang maka dapat dirumuskan menjadi:

$$I = \frac{P}{A} \text{ (W/m}^2\text{)} \quad (1)$$

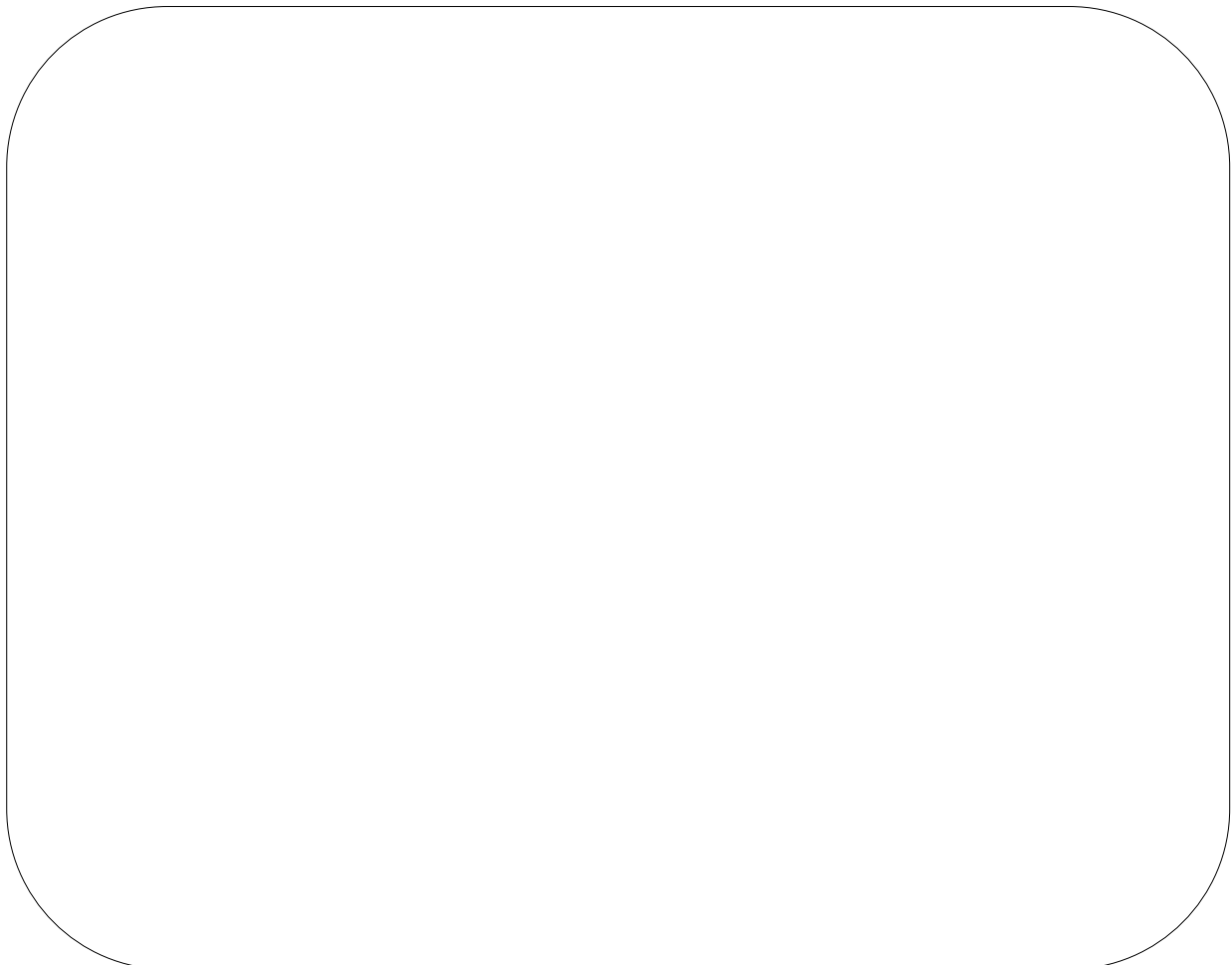
Diketahui jika luas permukaan bola  $4\pi r^2$ , maka intensitas bunyi dapat dituliskan menjadi

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \text{ (W/m}^2\text{)} \quad (2)$$

#### 4 Mengolah data

- a. Musik jali-jali terdengar dari sebuah *speaker* kecil yang diketahui bergetar dengan daya  $10\pi$  W. Tentukan:
- 1) Intensitas bunyi,
  - 2) taraf intensitas bunyi pada jarak 10 cm dari speaker ( $\log 2 = 0,3010$ )

**Jawab:**



**5**

Pembuktian

- a. Bandingkan formula yang telah anda rumuskan pada soal nomor 3a dengan berbagai sumber dari buku ataupun internet

**6**

Menvimpulkan

**Buatlah kesimpulan dari pertanyaan berikut berdasarkan persoalan di atas yang telah Anda jawab!**

- a. Apa yang dimaksud dengan Intensitas bunyi?
- b. Apa yang dimaksud dengan taraf intensitas bunyi?
- c. Apa yang mempengaruhi kuat intensitas bunyi ?
- d. Apa formula akhir untuk intensitas dan taraf intensitas bunyi?