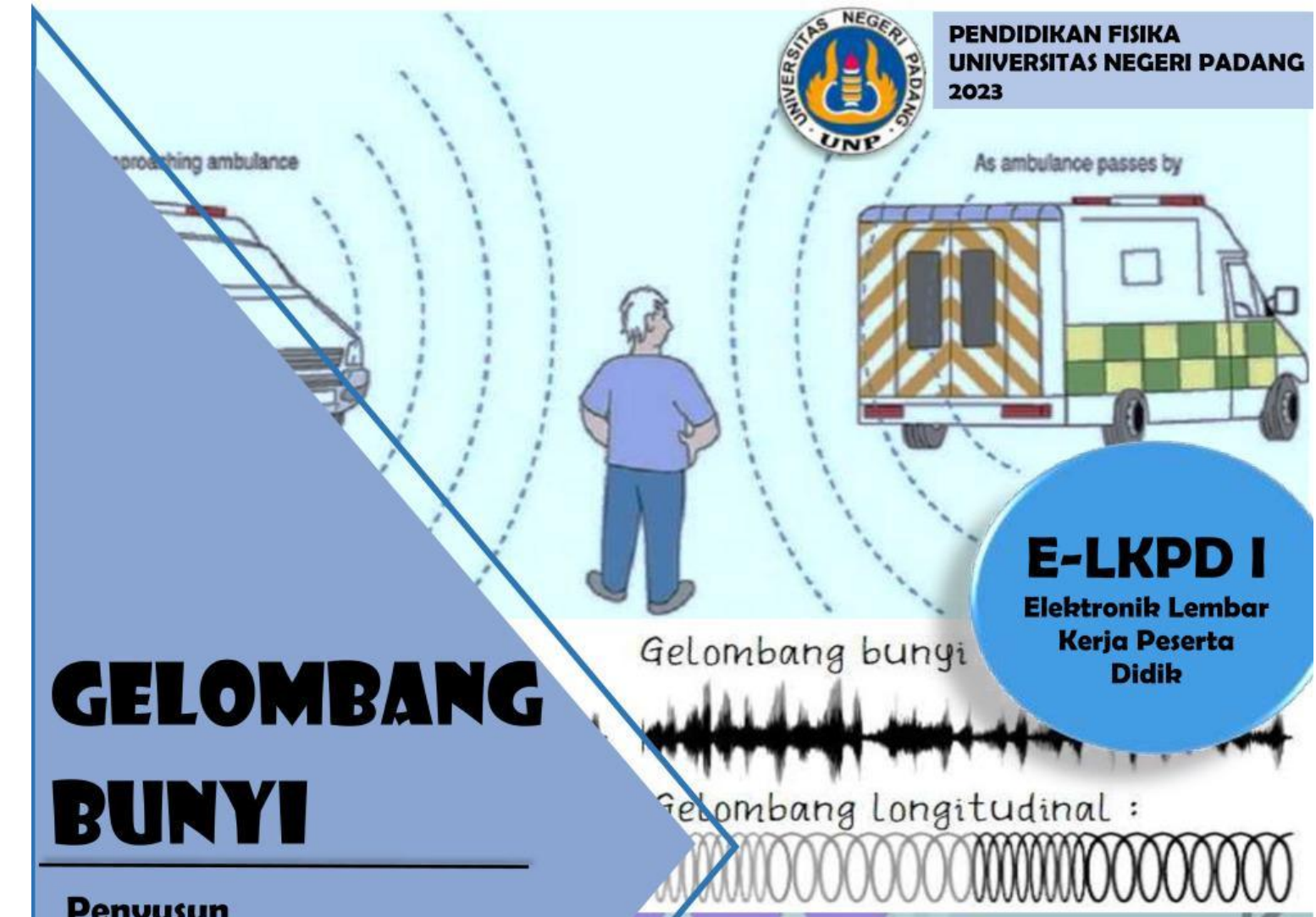
PENDIDIKAN FISIKA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023



E-LKPD I
Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik

GELOMBANG BUNYI

Penyusun
Putri Lingga Harmita

UNTUK SMA/MA KELAS XI
KURIKULUM 2013



NAMA :

KELAS :

LIVEWORKSHEETS

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar :

3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

Indikator Pencapaian Kompetensi :

3.10.1 Mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi
3.10.2 Menentukan cepat rambat gelombang bunyi pada berbagai zat (padat, cair da gas)
3.10.3 Menganalisis efek Doppler
4.10.1 Melakukan percobaan efek Doppler

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui pengamatan video peserta didik mampu mengidetifikasi karakteristik gelombang bunyi dengan benar
2. Melalui pengamatan video peserta didik dapat menentukan cepat rambat gelombang bunyi pada berbagai zat (padat, cair dan gas) dengan tepat
3. Melalui pengamatan video peserta didik mampu menganalisis efek Doppler dengan benar
4. Melalui kegiatan eksperimen peserta didik mampu menentukan frekuensi dan panjang gelombang pada percobaan efek Doppler dengan tepat
5. Melalui informasi yang didapatkan peserta didik mampu menyimpulkan hasil percobaan efek Doppler dengan benar

Petunjuk Pengisian :

1. Tulislah identitas pada kolom yang telah disediakan pada halaman awal E-LKPD
2. Bacalah dengan cermat tujuan pembelajaran pada E-LKPD
3. Perhatikanlah setiap urutan kegiatan pada E-LKPD, bacalah instruksi dengan seksama, serta pahamilah ilustrasi yang diberikan dengan baik
4. Jawablah soal – soal dan tugas dalam E-LKPD sesuai dengan petunjuk yang ada pada tiap soal
5. Klik tombol ***FINISH*** apabila telah selesai mengerjakan

MEMAHAMI KARAKTERISTIK GELOMBANG BUNYI

INFORMASI PENDUKUNG

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, cair, dan gas. Cepat rambat bunyi tergantung pada sifat-sifat medium rambat, maka bunyi mempunyai cepat rambat yang dipengaruhi oleh dua faktor yaitu :

a. Kerapatan partikel medium yang dilalui bunyi. Semakin rapat susunan partikel medium maka semakin cepat bunyi merambat, sehingga bunyi merambat paling cepat pada zat padat.
b. Suhu medium, semakin panas suhu medium yang dilalui maka semakin cepat bunyi merambat.

Cepat rambat bunyi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$v = \lambda . f$$

Keterangan :

v = cepat rambat bunyi (m/s)

λ = panjang gelombang bunyi (m)

f = frekuensi (Hz)

a. Cepat rambat bunyi di dalam medium gas

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{Mr}}$$

v = cepat rambat bunyi (m/s)
γ = tetapan Laplace
R = tetapan gas umum (J/mol K)
T = suhu mutlak (K)
Mr = massa molekul relatif (kg/mol)

b. Cepat rambat bunyi di dalam medium zat cair

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

v = cepat rambat bunyi (m/s)
B = modulus Bulk (N/m^2)
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

c. Cepat rambat bunyi di dalam medium zat padat

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

v = cepat rambat bunyi (m/s)
B = modulus Young (N/m^2)
ρ = massa jenis zat padat (kg/m^3)

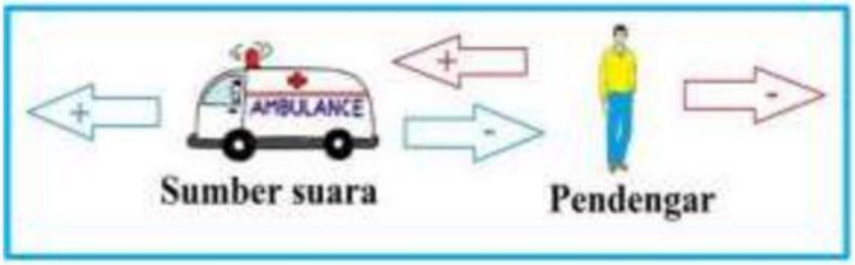
Efek Doppler adalah peristiwa naik atau turunnya frekuensi gelombang bunyi yang terdengar penerima bunyi ketika sumber bunyi bergerak mendekat atau menjauh. Contoh efek Dopler dapat dilihat pada gambar dibawah. Pada saat sumber suara diam, kedua penerima mendengar besar frekuensi yang sama. Saat sumber suara bergerak, salah satu

penerima mendengar frekuensi yang lebih besar dari sebelumnya dan penerima lain mendengar frekuensi yang lebih kecil dar sebelumnya. Persamaan Efek Doppler adalah :

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$$

keterangan:

f_p = frekuensi yang didengar oleh pendengar (Hz)
f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)
v = cepat rambat bunyi (340 m/s)
v_p = kecepatan gerak pendengar (m/s)
v_s = kecepatan gerak sumber bunyi (m/s)



Penentuan tanda (+) dan (-) pada v_p dan v_s

a. v_p bertanda positif bila pendengar mendekati sumber bunyi
b. v_p bertanda negatif bila pendengar menjauhi sumber bunyi
c. $v_p = 0$ bila pendengar tidak bergerak
d. v_s bertanda positif bila sumber bergerak menjauhi pendengar
e. v_s bertanda negatif bila sumber bergerak mendekati pender
f. $v_s = 0$ bila sumber bunyi tidak bergerak.



MENGAMATI

Amatilah Video dibawah ini !

Sumber : https://youtu.be/ifexD9h1Lyg

LIVEWORKSHEETS

IDENTIFIKASI MASALAH



Setelah mengamati fenomena pada video, jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Berdasarkan video yang telah ananda amati sebuah benda dapat mengahsilkan bunyi, kenapa benda tersebut mampu menghasilkan bunyi?

2. Ketika sesorang menekan sumber bunyi di dalam air, bunyi yang didengar lebih kuat dibandingkan saat sumber bunyi di udara, mengapa demkian ?

3. Mengapa disaat seseorang mendekati sumber bunyi , bunyi yang di dengar lebih kuat dari pada saat seseorang jauh dari sumber bunyi?

EKSPERIMEN



Mari lakukan langkah – langkah berikut untuk anda lebih mengetahui lebih lanjut tentang Efek Doppler :

1. Masukan alamat https://ophysics.com/w11.html di *browser google chrome,* agar ananda lebih paham, klik link berikut untuk petunjuk penggunaan *Ophysics* https://youtu.be/7wDsNcDnvV0
2. Pastikan nilai Vs(*Source Velocity*) dan Vp(*Observer Velocity*) sesuai yang tertera pada tabel, dengan cara menggeser angka sesuai pada tabel yang disediakan
3. Kemudian tulislah hasil pengamatanmu pada tabel berikut !

f_p = Perceived Frequency λp = Perceived λ **Benar semua = 14 Poin**

NO	Vs (m/s)	Vp (m/s)	f_p (Hz) Saat sumber dan pendengar saling mendekat	f_p (Hz) Saat sumber dan pendengar saling menjauh	λp(m) Saat sumber dan pendengar saling mendekat	λp (m) Saat sumber dan pendengar saling menjauh
1.	55	0		295.6	0.84	
2.	60	-60				
3.	120	-80				
4.	250	-140				

LIVEWORKSHEETS

MENGASOSIASIKAN



A. Setelah melakukan eksperimen diatas, mari kita buktikan dengan persamaan yang telah ananda pelajari, Tariklah pasangan persamaan yang cocok untuk masing-masing percobaan, kemudian anada lakukan perhitungan menggunakan persamaan yang telah ananda pilih

Benar semua = 6 Poin

Percobaan	f_p	Persamaan yang digunakan	Kesimpulan
Percobaan 1 = Saat sumber dan pendengar saling mendekat			
Percobaan 2 = Saat sumber dan pendengar saling menjauh			
Percobaan 3 = Saat sumber dan pendengar saling mendekat			

$$f_p = \frac{v - v_p}{v} f_s$$

$$f_p = \frac{v}{v - v_s} f_s$$

$$f_p = \frac{v - v_p}{v + v_s} f_s$$

$$f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$$

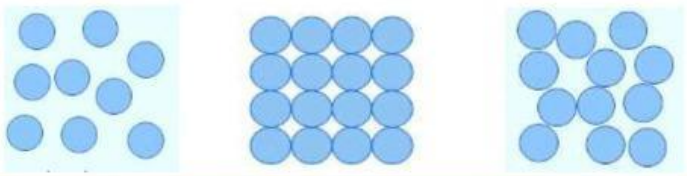
B. Berdasarkan fenomena yang telah ananda amati diatas, isilah kolom berikut dengan benar !

Cepat rambat bunyi dipengaruhi oleh	
Cepat rambat bunyi paling besar pada zat	
Cepat rambat bunyi di pegunungan	
Cepat rambat bunyi di udara	
Peristiwa naik turunnya frekuensi gelombang bunyi	

Benar semua = 5 Poin

C. Tariklah gambar partikel yang sesuai dengan nama medium perambatan bunyi dari gambar di bawah ini berdasarkan kerapatan partikelnya

ZAT PADAT | ZAT CAIR | ZAT GAS



Benar semua = 3 Poin

LIVEWORKSHEETS

D. Ucapkanlah jawaban yang benar dari setiap gambar berikut



MENGKOMUNIKASIKAN

Benar semua = 3 Poin

Setelah melalui serangkaian kegiatan di atas, apa yang dapat kamu simpulkan tentang materi kali ini ? Tulislah kesimpulanmu disini

EVALUASI

Untuk mengukur sejauh mana pemahaman ananda dalam pembelajaran kali ini, mari lakukan evaluasi berikut!

Pilihlah jawaban yang paling benar di antara pilihan a,b,c, dan d di bawah ini!

1. Perhatikan ciri - ciri gelombang berikut !
   1) Gelombang longitudinal
   2) Gelombang transversal
   3) Tidak dapat merambat melalui zat gas
   4) Tidak dapat merambat melalui ruang hampa
   5) Membutuhkan medium untuk merambat

   Berdasarkan ciri -ciri gelombang tersebut, yang sesuai dengan ciri-ciri gelombang bunyi ditunjukkan oleh nomor.....
   a. 1,4, dan 5
   b. 2,3, dan 5
   c. 3,4, dan 5
   d. 2,4, dan 5

LIVEWORKSHEETS

e. 1,2, dan 5

2. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai sifat-sifat gelombang bunyi adalah....
   a. longitudinal; dapat merambat di ruang vakum; laju di udara 3x10^8 m/s
   b. longitudinal; dapat merambat di udara; laju udara 340 m/s
   c. transversal; dapat merambat di ruang vakum; laju di udara 340 m/s
   d. transversal; dapat merambat di udara; laju di udara 3x10^8 m/s
   e. longitudinal; dapat merambat di ruang vakum; laju di udara 34 m/s

3. Tentukan cepat rambat bunyi di dalam suatu medium cair dengan massa jenis 800 kg/m^3, jika modulus Bulk cairan tersebut adalah 6,4 x 10^5 kg/m^2….
   a. 20 √2 m/s
   b. 30 √2 m/s
   c. 20 √3 m/s
   d. 30 √2 m/s
   e. 10 √2 m/s

4. Seorang anak menempelkan telinganya pada sebuah dinding. Anak tersebut mendengar bunyi ketukan dari guru yang sedang mengajar dari ruangan kelas disamping ruangan anak tersebut berada. Peristiwa ini membuktikan bahwa…..
   a. Bunyi ketukan guru hanya dapat merambat melalui dinding kelas
   b. Bunyi sebagian besar merambat melalui dinding kelas
   c. Jika ada dinding ruangan, udara tidak dapat merambatkan bunyi
   d. Bunyi yang merambat pada dinding kelas cepat dari pada di udara
   e. Bunyi tidak dapat merambat pada dinding kelas

5. Berapakah cepat rambat gelombang bunyi dalam batang logam yang terbuat dari baja jika diketahui modulus young baja adalah 2,0 x 10^{11} Pa dan massa jenisnya 7,8 x 10^3 kg/m^3?
   a. 1.560 m/s
   b. 3.900 m/s
   c. 4.600 m/s
   d. 2.065 m/s
   e. 5.064 m/s

6. Bunyi bel sekolah dan sirine pabrik dapat didengar pada jarak yang lebih jauh selama musim hujan daripada musim panas. Pernyataan tersebut dikarekan oleh…..
   a. Massa jenis udara lembab ketika musim hujan lebih kecil dari pada massa jenis udara kering. Cepat rambat bunyi dalam udara lembab lebih besar daripada udara kering
   b. Massa jenis udara kering ketika musim panas lebih kecil dari pada massa jenis udara lembab. Cepat rambat bunyi dalam udara kering lebih besar daripada udara lembab

c. Massa jenis udara lembab ketika musim hujan lebih kecil dari pada massa jenis udara kering. Cepat rambat bunyi dalam udara lembab lebih kecil daripada udara kering
d. Massa jenis udara lembab ketika musim hujan lebih besar dari pada massa jenis udara kering. Cepat rambat bunyi dalam udara lembab lebih besar daripada udara kering
e. Massa jenis udara lembab ketika musim hujan lebih kecil dari pada massa jenis udara kering. Cepat rambat bunyi dalam udara kering lebih besar daripada udara lembab

7. Seorang penonton lomba balap motor mendengar deru motor yang berbeda, ketika motor mendekat dan menjauh. Rata-rata motor balap mengeluarkan bunyi dengan frekuensi 900 Hz. Jika kecepatan bunyi di udara 340m/s dan kecepatan mobil 45m/s, maka pernyatan yang benar adalah
   a. Frekuensi yang didengar saat motor mendekat lebih kecil dari frekuensi yang dikeluarkan motor
   b. Frekuensi yang didengar saat motor mendekat sama dengan frekuensi yang dikeluarkan motor
   c. Frekuensi yang didengar saat motor mendekat lebih besar dari frekuensi yang dikeluarkan motor
   d. Frekuensi yang didengar saat motor menjauh lebih besar dari frekuensi yang dikeluarkan motor
   e. Frekuensi yang didengar saat motor menjauh sama dengan frekuensi yang dikeluarkan motor

8. Sumber bunyi yang memancarkan bunyi dengan panjang gelombang 6 cm dan pendengar bergerak saling menjauhi dengan kecepatan masing-masing 24 m/s dan 40 m/s. Kecepatan rambat bunyi di udara saat itu 360 m/s. Frekuensi bunyi yang didengar adalah....
   a. 3.230 Hz
   b. 2.550 Hz
   c. 3.643 Hz
   d. 5.000 Hz
   e. 3.400 Hz

Benar semua = 40 Poin
5 poin/soal

$$\text{Skor Total} = \frac{X}{poin\ maksimum} x10$$

X= total poin jawaban benar