LKPD

EKSPLORASI GELOMBANG BUNYI MELALUI PERCOBAAN SEDERHANA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

KELOMPOK : .....

Nama : .....

.....

.....

Kelas : .....

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS MATA PELAJARAN

MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG BUNYI
KELAS : XI
SEMESTER : 2 (GENAP)

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) :

Menganalisis gejala gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP) :

- Peserta didik mampu menjelaskan pengertian gelombang bunyi sebagai gelombang mekanik
- Peserta didik mampu melakukan percobaan sederhana untuk mengenali fenomena bunyi
- Peserta didik mampu mengumpulkan dan menganalisis data hasil percobaan secara sistematis
- Peserta didik mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan konsep fisika

PETUNJUK KEGIATAN :

1. Perhatikan fenomena yang disajikan dengan teliti, Perhatikan setiap contoh dalam kehidupan sehari-hari dan pahami situasinya sebelum berdiskusi.
2. Diskusikan pertanyaan pemantik bersama kelompok, Sampaikan pendapat awal (hipotesis) berdasarkan pemahaman kalian masing-masing.
3. Rumuskan masalah yang akan diselidiki, Tuliskan pertanyaan utama yang ingin kalian jawab melalui percobaan.
4. Siapkan alat dan bahan percobaan dengan benar, Pastikan semua anggota kelompok memahami fungsi setiap alat yang digunakan.

LIVEWORKSHEETS

5. Lakukan percobaan sesuai langkah kerja, Ikuti prosedur dengan tertib dan lakukan pengamatan secara cermat.
6. Catat hasil pengamatan secara sistematis, Tuliskan data sesuai kondisi yang diamati tanpa mengubah atau mengira-ngira hasil.
7. Diskusikan hasil percobaan dalam kelompok Analisis hubungan antara kondisi percobaan dengan hasil yang diperoleh.
8. Bandingkan hasil dengan dugaan awal, Tentukan apakah hasil percobaan mendukung atau tidak mendukung hipotesis kalian.
9. Tarik kesimpulan berdasarkan data, Rumuskan konsep gelombang bunyi berdasarkan hasil percobaan dan diskusi.
10. Sampaikan hasil diskusi kelompok, Presentasikan temuan kalian secara singkat dan jelas kepada kelas.
11. Lakukan refleksi pembelajaran, Tuliskan pemahaman baru yang kalian peroleh setelah kegiatan.

MATERI

LIVEWORKSHEETS

MATERI

PEMANFAATAN GELOMBANG BUNYI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

1. Alat Komunikasi Dasar dan Hiburan

Sebagai media utama dalam teknologi audio, penyiaran radio, serta sistem bioskop dan musik yang kita nikmati sehari-hari.

2. Penunjang Navigasi Kapal

Gelombang digunakan pada sistem Sonar untuk mengukur kedalaman laut, mendeteksi keberadaan kapal selam, dan memetakan topografi bawah air.

3. Teknologi Medis

Gelombang digunakan dalam teknologi USG (Ultrasonografi) untuk memantau janin, mendeteksi tumor, dan memeriksa organ dalam.

4. Teknologi Industri

Pengujian tak merusak (Ultrasonic Testing) dimanfaatkan untuk mendeteksi tinggi volume air

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN BERBASIS DISCOVERY LEARNING

1. STIMULATION (ORIENTASI FENOMENA NYATA)

Perhatikan situasi berikut:
(Video bermain gitar)

Saat bermain gitar, senar yang dipetik menghasilkan bunyi.
Saat berbicara menggunakan "telepon kaleng", suara tetap bisa terdengar melalui benang.
Namun, di luar angkasa (ruang hampa), astronaut tidak bisa mendengar suara tanpa alat bantu.
Pertanyaan Pemantik:

- **Mengapa bunyi bisa terdengar dari gitar?**
- **Bagaimana suara bisa sampai ke telinga kita?**
- **Mengapa bunyi tidak bisa terdengar di ruang hampa?**

Tuliskan dugaan awal kalian:

LIVEWORKSHEETS

2. PROBLEM STATEMENT (IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan fenomena di atas, rumuskan masalah yang akan kalian selesaikan:
Contoh:
Apakah bunyi memerlukan medium untuk merambat?
Masalah yang kalian rumuskan:

3. DATA COLLECTION (PENGUMPULAN DATA / EKSPERIMEN)

Percobaan: Telepon Sederhana
Alat dan Bahan:

- 2 gelas plastik
- Benang (2-3 meter)
- Paku/jarum

Langkah Kerja:

- Lubangi kedua gelas
- Hubungkan dengan benang
- Tarik benang hingga tegang
- Lakukan percobaan:
- Kondisi benang tegang
- Kondisi benang kendur
- Dengarkan suara dari teman

LIVEWORKSHEETS

4. DATA PROCESSING (PENGOLAHAN DATA)

TABEL PENGAMATAN

No	Kondisi Benang	Suara Yang Dihasilkan	Kesimpulan
1	Kondisi Benang Saat Tegang		
2	Kondisi Benang Saat Kendur		

ANALISIS:

1. Kapan suara terdengar paling jelas?

2. Apa yang terjadi saat benang kendur?

3. Apa peran benang dalam merambatkan bunyi?

LIVEWORKSHEETS

5. VERIFICATION (PEMBUKTIAN)

Diskusikan dengan kelompok:

- **Apakah hasil percobaan sesuai dengan dugaan awal?**
- **Jika berbeda, bagian mana yang tidak sesuai?**

6. GENERALIZATION (MENARIK KESIMPULAN)

Berdasarkan percobaan dan diskusi, simpulkan:

1. **Apa itu gelombang bunyi?**
2. **Apakah bunyi membutuhkan medium?**
3. **Bagaimana cara bunyi merambat?**

Kesimpulan:

LIVEWORKSHEETS

CONTOH SOAL DAN LATIHAN

DASAR TEORI SINGKAT

Rumus Frekuensi Nada pada Pipa Organa Terbuka:

$$f_n = n \cdot \frac{v}{2L} \quad (n = 1, 2, 3, \ldots)$$

Rumus Frekuensi Nada pada Pipa Organa Tertutup:

$$f_n = (2n - 1) \cdot \frac{v}{4L} \quad (n = 1, 2, 3, \ldots)$$

Rumus Frekuensi Nada pada Dawai/Senar:

$$f_n = n \cdot \frac{v}{2L} \quad \text{dengan} \quad v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Keterangan :

- f_n = frekuensi nada ke-n (Hz)
- v = cepat rambat bunyi di udara (m/s), umumnya 340 m/s
- L = panjang kolom udara / dawai (m)
- n = nomor nada (1 = nada dasar, 2 = nada atas pertama, dst.)
- F = tegangan dawai (N)
- μ = massa per satuan panjang dawai (kg/m)

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal

1. Sebuah pipa organa terbuka memiliki panjang 50 cm. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, tentukan frekuensi nada dasar (f_1), nada atas pertama (f_2), dan nada atas kedua (f_3)!

Penyelesaian:

Langkah 1 – Identifikasi yang diketahui:

L = 50 cm = 0,5 m

v = 340 m/s

Pipa organa terbuka → gunakan rumus:

$$f_n = n \cdot \frac{v}{2L}$$

Langkah 2 – Hitung nada dasar (n = 1):

$$f_1 = 1 \times \frac{340}{2 \times 0,5} = \frac{340}{1} = \mathbf{340Hz}$$

Langkah 3 – Hitung nada atas pertama (n = 2):

$$f_2 = 2 \times \frac{340}{2 \times 0,5} = 2 \times 340 = \mathbf{680Hz}$$

Langkah 4 – Hitung nada atas kedua (n = 3):

$$f_3 = 3 \times \frac{340}{2 \times 0,5} = 3 \times 340 = \mathbf{1.020Hz}$$

Kesimpulan:

Pipa organa terbuka menghasilkan semua nada (nada dasar dan nada atas), dengan frekuensi yang merupakan kelipatan dari frekuensi nada dasar: $f_1 : f_2 : f_3 = 1 : 2 : 3$

2. Sebuah pipa organa tertutup panjangnya 85 cm. Cepat rambat bunyi di udara 340 m/s. Tentukan frekuensi nada dasar, nada atas pertama, dan nada atas kedua!

Penyelesaian:

Langkah 1 – Identifikasi:

L = 85 cm = 0,85 m

v = 340 m/s

LIVEWORKSHEETS

Pipa organa tertutup → gunakan:

$$f_n = (2n-1) \cdot \frac{v}{4L}$$

Langkah 2 – Nada dasar (n = 1):

$$f_1 = (2(1)-1) \times \frac{340}{4 \times 0,85} = 1 \times \frac{340}{3,4} = \mathbf{100Hz}$$

Langkah 3 – Nada atas pertama (n = 2):

$$f_2 = (2(2)-1) \times \frac{340}{3,4} = 3 \times 100 = \mathbf{300Hz}$$

Langkah 4 – Nada atas kedua (n = 3):

$$f_3 = (2(3)-1) \times \frac{340}{3,4} = 5 \times 100 = \mathbf{500Hz}$$

Kesimpulan:
Pipa organa tertutup hanya menghasilkan nada-nada ganjil, dengan perbandingan: $f_1 : f_2 : f_3 = 1 : 3 : 5$

3. Nada dasar sebuah pipa organa tertutup menghasilkan frekuensi 170 Hz. Jika cepat rambat bunyi 340 m/s, berapakah panjang pipa tersebut?

Penyelesaian:
Langkah 1 – Yang diketahui:
f_1 = 170 Hz
v = 340 m/s
Pipa tertutup, nada dasar (n = 1):

$$f_1 = \frac{v}{4L}$$

Langkah 2 – Ubah rumus untuk mencari L:

$$L = \frac{v}{4 \times f_1} = \frac{340}{4 \times 170} = \frac{340}{680} = \mathbf{0,5m = 50cm}$$

LIVEWORKSHEETS

Latihan Soal

Kerjakan soal-soal berikut dengan menuliskan diketahui, ditanya, dan penyelesaian secara lengkap!

1. Sebuah pipa organa terbuka memiliki panjang 34 cm. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, hitunglah frekuensi nada dasar, nada atas pertama, dan nada atas kedua pipa tersebut!

2. Pipa organa tertutup menghasilkan nada dasar sebesar 200 Hz. Berapakah frekuensi nada atas pertama dan nada atas kedua yang dihasilkan pipa tersebut?

3. Sebuah pipa organa terbuka menghasilkan nada atas pertama dengan frekuensi 680 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, tentukan:
a) Panjang pipa tersebut
b) Frekuensi nada dasarnya

LIVEWORKSHEETS

4. Dua buah pipa organa, satu terbuka (A) dan satu tertutup (B), keduanya memiliki panjang yang sama yaitu 40 cm. Cepat rambat bunyi di udara 340 m/s. Bandingkan frekuensi nada dasar pipa A dan pipa B!

5. Seorang siswa melakukan percobaan sederhana menggunakan botol kaca yang diisi air. Ketika botol ditiup, ia mendapatkan bunyi dengan frekuensi nada dasar 425 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s dan kolom udara dalam botol dianggap sebagai pipa organa tertutup, berapakah panjang kolom udara dalam botol tersebut?

LIVEWORKSHEETS

REFLEKSI

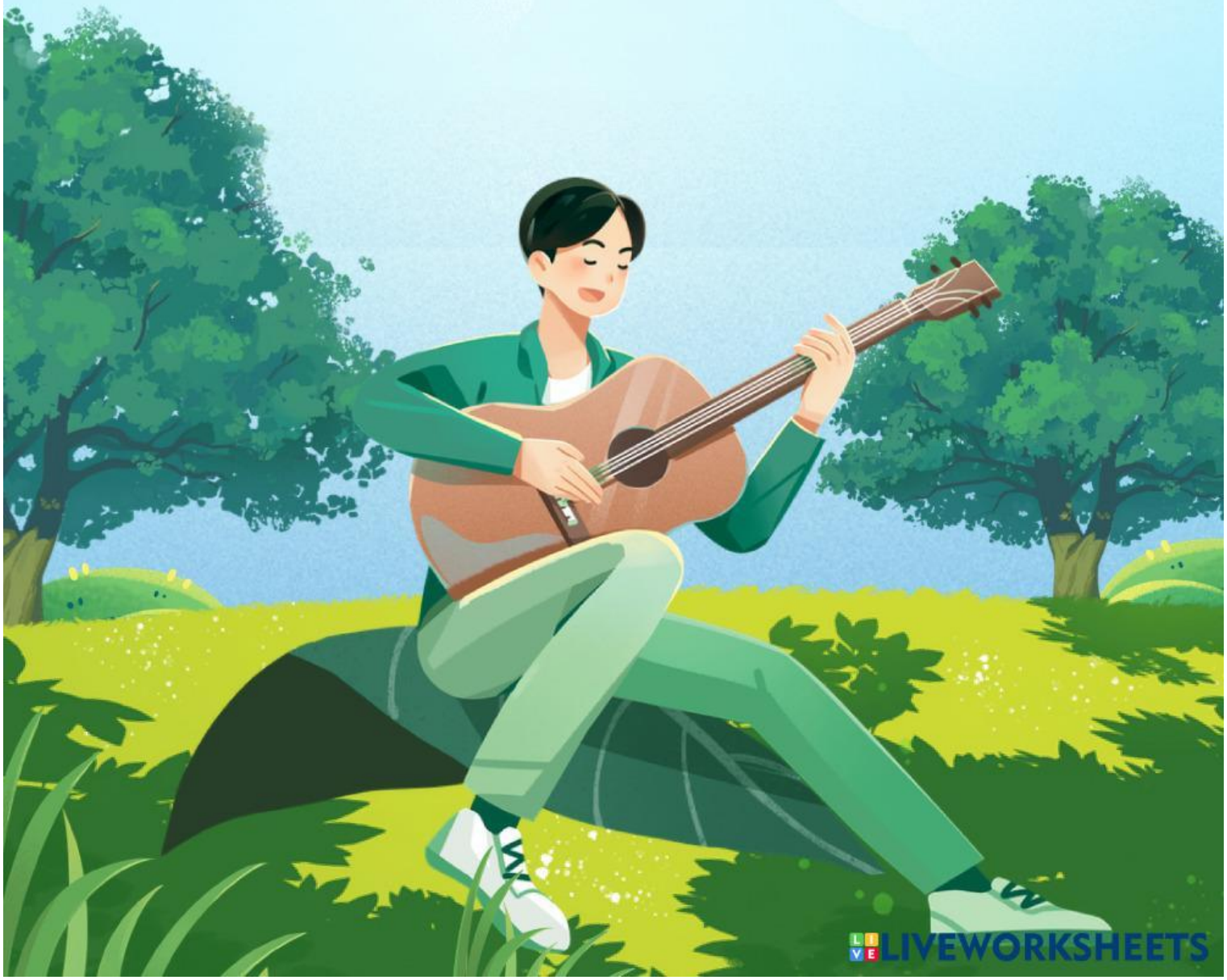
Instruksi Refleksi E-LKPD

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKPD, tuliskan refleksi diri Anda dengan menjawab pertanyaan berikut:

- **Apa saja pengetahuan atau keterampilan baru yang Anda peroleh dari kegiatan pembelajaran ini?**
- **Bagian mana dari E-LKPD yang paling membantu Anda memahami materi? Jelaskan alasannya.**
- **Kesulitan apa yang Anda alami selama mengerjakan E-LKPD?**
- **Bagaimana cara Anda mengatasi kesulitan tersebut?**
- **Apa yang akan Anda lakukan agar hasil belajar pada kegiatan berikutnya menjadi lebih baik?**

LIVEWORKSHEETS

TERIMA KASIH



LIVEWORKSHEETS