



LKPD

EFEK DOPPLER

Untuk Siswa SMA Kelas XI



Nama : _____

Kelas : _____

Kelompok : _____



Disusun Oleh :

Amelia Ummu Fatonah_06111282328045



LIVEWORKSHEETS

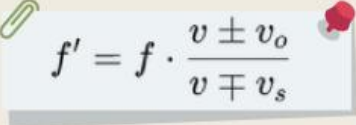
I. TUJUAN

1. Peserta didik mampu mengamati perubahan frekuensi akibat gerakan relatif antara sumber dan pendengar
2. Peserta didik mampu mengamati fenomena pelayangan bunyi yang uncul saat dua sumber bunyi dengan frekuensi hampir sama diperdengarkan bersamaan.
3. Peserta didik mampu menyajikan data dalam bentuk laporan praktikum dan mempresentasikan di depan kelas

II. Dasar Teori

Efek Doppler adalah perubahan frekuensi atau panjang gelombang yang diterima oleh pengamat akibat adanya gerakan relatif antara sumber gelombang dan pengamat. Efek ini dapat diamati pada berbagai jenis gelombang, seperti gelombang bunyi dan gelombang elektromagnetik.

Dalam kehidupan sehari-hari, efek Doppler sering kita alami saat mendengar suara kendaraan yang mendekat dan menjauh. Saat sumber bunyi mendekati pengamat, frekuensi yang terdengar menjadi lebih tinggi daripada frekuensi aslinya. Sebaliknya, saat sumber menjauhi pengamat, frekuensi yang terdengar lebih rendah. Rumus Efek Doppler untuk gelombang bunyi:


$$f' = f \cdot \frac{v \pm v_o}{v \mp v_s}$$

Keterangan :

f' = frekuensi yang didengar

f = frekuensi sumber

v = cepat rambat bunyi di udara

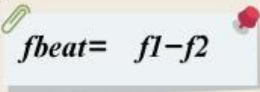
v_o = kecepatan pengamat (positif jika mendekat sumber)

v_s = kecepatan sumber (positif jika mendekat pengamat)

Tanda $\pm$ dan $\mp$ disesuaikan tergantung arah gerak pengamat dan sumber.

Pelayangan bunyi atau beats terjadi ketika dua gelombang bunyi dengan frekuensi yang hampir sama diperdengarkan secara bersamaan. Interferensi antara kedua gelombang menghasilkan penguatan dan pelemahan bunyi secara berkala, yang terdengar seperti denyutan bunyi. Fenomena ini sering digunakan untuk menyetel alat musik atau dalam praktikum untuk menentukan perbedaan frekuensi dua sumber.

Rumus frekuensi pelayangan:


$$f_{beat} = f_1 - f_2$$

Keterangan:

f_{beat} = frekuensi pelayangan

f_1, f_2 = frekuensi kedua sumber bunyi

III. PETUNJUK

1. Perhatikan simulasi yang sudah dilakukan dalam pembelajaran !
2. Lakukan simulasi sesuai langkah kerja !
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di LKPD ini secara kelompok!

IV. ALAT DAN BAHAN

Percobaan Efek Doppler

- Hp
- Tali 1 meter
- Stopwatch
- Ruang

Percobaan Pelayangan Bunyi

- 2 buah Hp
- Aplikasi tone generator
- Ruang tenang

V. LANGKAH KERJA

Percobaan 1 : Efek Doppler

1. Siapkan alat berupa HP, tali sepanjang 1 meter, dan audio sirine/nada konstan (bisa dari aplikasi tone generator atau rekaman)
2. Aktifkan suara pada HP dan atur volumenya agar cukup jelas terdengar.
3. Ikat HP dengan kuat menggunakan tali(usahakan aman dan tidak mudah lepas)
4. Tentukan posisi aman untuk siswa sebagai pendengar, berdiri diam di tengah area (misalnya lapangan kecil, lorong kelas, atau ruang terbuka)
5. Dorong bolak-balik mendekati dan menjauhi pendengar
6. Peserta didik mencatat perubahan nada yang terdengar ketika
 - Hp diam (tidak bergerak)
 - Hp mendekat ke arah pendengar
 - Hp menjauh dari pendengar
7. Ulangi langkah 5 dan 6 beberapa kali untuk memastikan konsistensi pengamatan

Percobaan 2 : Pelayangan bunyi

1. Siapkan dua Hp dengan aplikasi tone generator atau suara nada konstan dari youtube
2. Setel satu perangkat untuk memutar nada 440 Hz, dan perangkat lainnya 442 Hz
3. Letakkan kedua Hp secara berdekatan
4. Nyalakan kedua nada secara bersamaan dan peserta didik diharapkan mendengarkan dengan fokus
5. Amati dan catat apakah terdengar bunyi berdenyut atau naik turun volumenya
6. Hitung frekuensinya
7. Ulangi eksperimen dengan selisih frekuensi berbeda untuk melihat apakah denyutan terdengar lebih cepat
8. Diskusikan bersama kelompok mengapa denyutan muncul dan apa hubungan dengan interferensi gelombang

X. DATA HASIL PENGAMATAN

Tabel 1 : Efek Doppler

No	Kondisi Sumber Bunyi	Suara yang Terdengar	Frekuensi Relatif
1	Sumber diam		
2	Sumber mendekat		
3	Sumber menjauh		

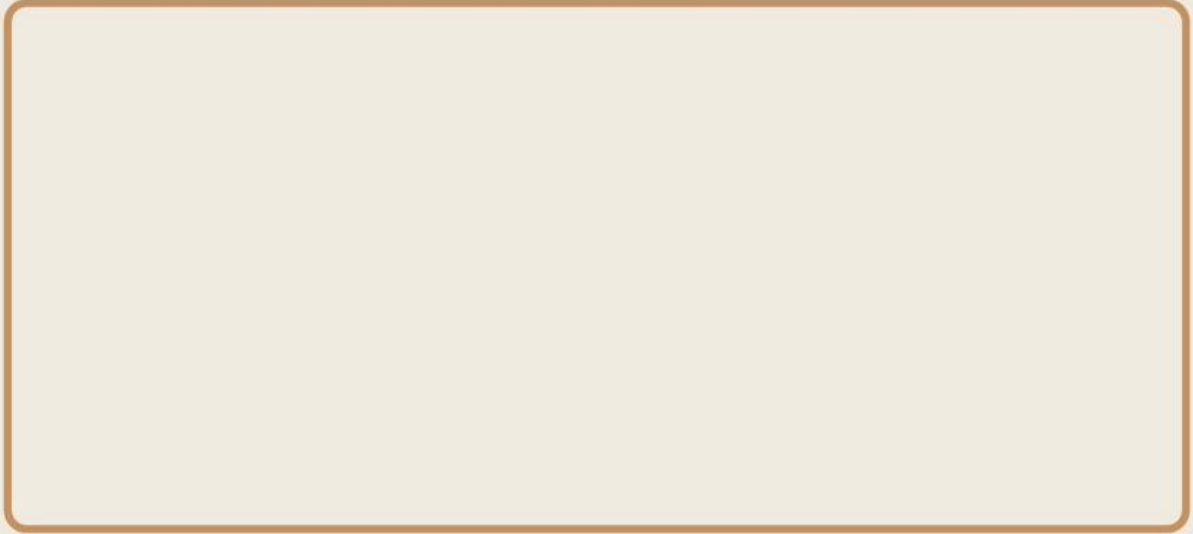
Tabel 2 : Pelayangan Bunyi

No	Frekuensi Nada 1 (Hz)	Frekuensi Nada 2 (Hz)	Bunyi Terdengar	Frekuensi pelayangan (Hz)
1	440	442		
2	440	445		
3	500	504		
4	450	451		
5	600	607		

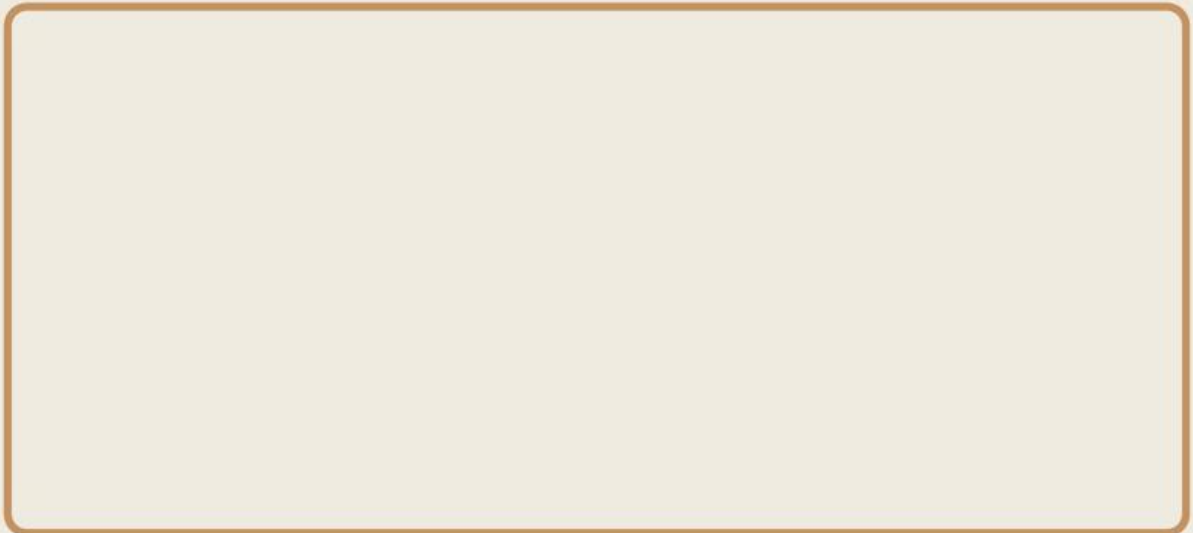
XI. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

1. Mengapa suara berubah saat sumber mendekat dan menjauh dari pendengar ?

2. Apa prinsip fisika yang menjelaskan fenomena tersebut ?

A large, empty rectangular box with a thin brown border, intended for the student to write their answer to question 2.

3. Mengapa dua nada hampir sama bisa menimbulkan suara berdenyut ?

A large, empty rectangular box with a thin brown border, intended for the student to write their answer to question 3.

4. Apa hubungan antara perbedaan frekuensi dua nada dan jumlah denyutan yang terdengar ?

5. Apa persamaan antara Efek Doppler dan Pelayangan Bunyi ?



KESIMPULAN