Pak Surya sedang berdiri dipinggir jalan untuk menunggu bus. Disaat dia menunggu,ternyata pak Andi sedang mengendarai mobil dan melihat pak Surya di pinggir jalan,secara spontan pak Andi mengklakson pak Surya. Pak Surya mendengar klakson mobil pak Andi,namun suara klakson ketika mobil tersebut mendekati pak Surya berbeda dengan suara klakson ketika mobil tersebut telah melewati pak Surya dan menjauh. Suara klakson mobil ketika mendekati pak Surya memiliki nada yang lebih tinggi dibandingkan suara klakson mobil ketika menjauhi pak Surya.

Mari Berdiskusi!

Berdiskusilah dengan teman kelompokmu, lalu coba kalian rumuskan masalah terhadap peristiwa diatas!

Jawab:

Fase III : Merumuskan Hipotesis

Peserta didik merumuskan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan yang menjadi prioritas penyelidikan.

Jawab:

LIVEWORKSHEETS

Fase III : Merumuskan Hipotesis

Fase IV:Investigasi

Peserta didik melakukan percobaan untuk mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan dan peserta didik menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

LIVEWORKSHEETS

Ayo melakukan Praktikum

Tujuan Praktikum

1. Menentukan kecepatan gerak sumber bunyi pada bidang miring.
2. Mengamati dan menganalisa pengaruh variasi frekuensi sumber terhadap frekuensi yang diterima oleh pendengar.
3. Membandingkan frekuensi pendengar hasil praktikum dengan frekuensi berdasarkan teori yang ada.
4. Menentukan cepat rambat bunyi di udara berdasarkan praktikum .

Alat dan Bahan

1. Mobil mainan (1 buah)

2. Smartphone (1 buah)

3. Laptop (1 buah)

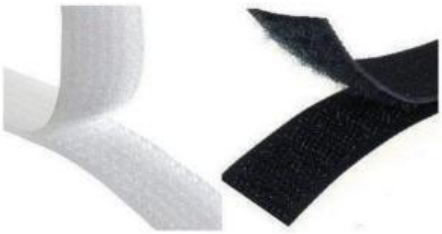
LIVEWORKSHEETS

4. Mic clip on (1 buah)

5. Papan bidang miring (1 buah)

6. Mistar (1 buah)

7. Double tape foam,sleotip, dan perekat (secukupnya)



LIVEWORKSHEETS

Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Letakkan smartphone yang telah terinstal aplikasi Frequency Sound Generator sebagai sumber bunyi pada mobil mainan.
   (Tentukan besar kecepatan gerak mobil mainan)
3. Letakkan smartphone lainnya atau kamera didepan rancangan alat praktikum (tanpa laptop dan mic clip on), lalu rekam jalannya mobil mainan pada bidang miring dengan kualitas baik agar mudah di analisis pada Tracker (panduan selengkapnya terkait analisis kecepatan gerak sumber bunyi menggunakan Tracker tertera pada manual alat).
   (Tentukan besar frekuensi pendengar saat sumber bunyi diam)
4. Hubungkan *mic clip on* pada laptop yang sudah terinstal aplikasi Audacity sebagai pendengar dan letakkan pada dasar bidang miring (usahakan posisi/tinggi *mic clip on* sejajar dengan posisi smartphone pada mobil mainan).
5. Letakkan mobil tepat di depan *mic clip on.*
6. Hidupkan Frequency Sound Generator dengan frekuensi sebesar 400 Hz bersamaan dengan mengeklik tombol start pada aplikasi Audacity.
7. Analisis besar frekuensi yang terbaca pada aplikasi Audacity dan catat pada tabel pengamatan.
   (Tentukan besar frekuensi pendengar saat sumber bunyi bergerak)
8. Susun alat dan bahan dengan gambaran sebagai berikut!
9. Ukur ketinggian papan (h) dan jarak papan lintasan (s) bidang miring
10. Hidupkan Frequency Sound Generator dengan frekuensi sebesar 400 Hz.
11. Klik tombol record pada aplikasi Audacity bersamaan dengan dilepaskannya mobil-mobilan dari ujung papan, kemudian data akan terkomputerisasi di laptop (usahakan mobil mainan melaju lurus dan tepat di depan mic clip on saat sampai di dasar bidang miring).
12. Klik tombol stop pada aplikasi Audacity ketika mobil-mobilan sudah sampai di dasar bidang miring dan sebelum menabrak mic clip on.
13. Ulangi sebanyak 5 kali percobaan untuk frekuensi yang sama.
14. Pilih rentang grafik yang akan dianalisis frekuensinya pada aplikasi Audacity.
15. Analisis frekuensi pada grafik analisis frekuensi (nilai frekuensi dapat dilihat dari grafik tertinggi) dan catat dalam tabel data pengamatan.

LIVEWORKSHEETS

16. Ulangi langkah 2-14 dengan variasi frekuensi sebesar 400 Hz, 450 Hz, 500 Hz, 550 Hz, 600 Hz, 650 Hz, dan 700 Hz. 17. Analisis hasil percobaan.

Tabel Data Pengamatan

h = cm

s = cm

v_{teori} = m/s

No	v_s(m/s)	v_p(m/s)	f_s diam (Hz)	f_s alat (Hz)	$\overline{f_p}$ (Hz)	f_p teori (Hz)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						

Keterangan :

h : tinggi bidang miring (m).

s : panjang lintasan bidang miring (m).

v_s : kecepatan sumber bunyi (mobil mainan) yang didapatkan dari analisis Tracker (m/s).

v_p : kecepatan pendengar atau microphone (m/s).

f_s alat : frekuensi sumber yang tertera pada aplikasi Frequency Sound Generator (Hz).

$f_s$diam : frekuensi sumber saat diam yang tertera pada aplikasi Audacity. Jadi setiap frekuensi perlu diukur besarnya saat mobil diam. Data tersebut yang dipakai sebagai data f_s dalam perhitungan analisis data (Hz).

$\overline{f_p}$: frekuensi rata-rata pendengar yang tertera pada hasil analisis aplikasi Audacity (Hz).

$f_p teori$: frekuensi pendengar berdasarkan teori yaitu menggunakan rumus efek Doppler (Hz).

LIVEWORKSHEETS

Analisis Data

Dari data pengamatan praktikum tersebut, data dianalisis menggunakan ralat pengamatan yang digunakan untuk penentuan deviasi, kesalahan relatif (KR), ketelitian, dan ketepatan hasil praktikum. Data yang dianalisis berupa data frekuensi pendengar dan cepat rambat bunyi berdasarkan praktikum.

Berikut langkah analisis data praktikum:

1. Rata-rata frekuensi pendengar tiap variasi frekuensi sumber bunyi:

   $\overline{f_p} = \frac{\Sigma f_p}{n}$, n adalah banyak data percobaan tiap variasi frekuensi

2. Dengan menggunakan ralat pengamatan, didapatkan standar deviasi frekuensi pendengar menggunakan persamaan berikut:

   $\Delta f_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(f_{pi}-\overline{f_p})^2}{n(n-1)}}$, n adalah banyak variasi frekuensi

3. Penentuan besar kesalahan relatif yaitu

$$KR = \frac{\Delta f_p}{\overline{f_p}} x100\%$$

4. Penentuan tingkat ketelitian yaitu

$$Ketelitian = 100\% - KR$$

5. Penentuan error yaitu

$$error = \frac{|f_{p\,teori} - \overline{f_p}|}{f_{p\,teori}} x100\%$$

6. Penentuan tingkat ketepatan besar cepat rambat bunyi berdasarkan praktikum yaitu

$$Ketepatan = 100\% - error$$

7. Persamaan untuk mencari besar cepat rambat bunyi:

$$v = \frac{\overline{f_p} v_s}{(\overline{f_p} - f_s)}$$

8. Langkah selanjutnya sama seperti langkah 1-7 (data frekuensi atau *f* diganti data cepat rambat bunyi atau *v*).
9. Sehingga didapatkan besar cepat rambat bunyi berdasarkan praktikum yaitu

$$v = \bar{v} \pm \Delta v$$

LIVEWORKSHEETS

Tabel Hasil Analisis Data

1. Hasil analisis data besar frekuensi pendengar berdasarkan praktikum

No	v_s (m/s)	v_p (m/s)	f_s diam (Hz)	f_s alat (Hz)	$\overline{f_p}$ (Hz)	f_p teori (Hz)	KR (%)	Ketelitian (%)	Ketepatan (%)
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									

2. Hasil analisis data besar cepat rambat bunyi berdasarkan praktikum

No	v_i(m/s)	$\bar{v}$ (m/s)	v_{teori}(m/s)	v(m/s)	KR (%)	Ketelitian (%)	Ketepatan (%)
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							

LIVEWORKSHEETS

Evaluasi

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat pada salah satu huruf a,b,c,d,atau e.

1. Perhatikan pernyataan-pernyataan di bawah ini
   1. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar bertambah jika sumber bunyi mendekati pendengar dan pendengar diam.
   2. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar bertambah jika sumber diam dan pendengar mendekati sumber.
   3. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar berkurang jika pendengar diam dan sumber bergerak menjauh.
   4. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar berkurang jika sumber bunyi dan pendengar diam.

   Dari pernyataan diatas, manakah pernyataan yang benar...

   a. (3) dan (4)
   b. (1) dan (3)
   c. (2) dan (4)
   d. (4) dan (1)
   e. (1), (2), dan (3)
2. Sebuah mobil ambulance yang membawa pasien sedang membunyikan sirene dengan frekuensi f bergerak dengan laju i berlawanan arah menjauhi pengendara sepeda motor yang bergerak dengan laju s. Jika cepat rambat bunyi di udara k, maka frekuensi yang didengar pengendara sepeda motor a bila dinyatakan dengan f, i, k, dan s adalah...

   a. $a = \frac{k+s}{k-i} f$
   b. $a = \frac{k-s}{k-i} f$
   c. $a = \frac{k+i}{k+s} f$
   d. $a = \frac{k-i}{k} f$
   e. $a = \frac{k+s}{k} f$
3. Seseorang penonton lomba balap mobil mendengar deru mobil berbeda,ketika mobil mendekat dan menjauh. Rata-rata mobil balap mengeluarkan bunyi dengan frekuensi

LIVEWORKSHEETS