

Kegiatan 3

EFEK DOPPLER

Nama :

:

1.

2.

3.

4.

Kelas/Semester :

Mata Pelajaran :

PETUNJUK BELAJAR

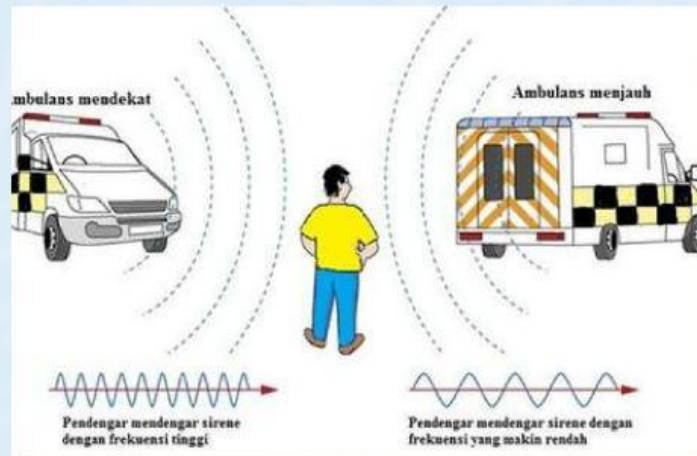
- Berdo'alah sebelum dimulai!
- Bacalah dan ikuti petunjuk kerja secara cermat!
- Belajarlah dengan suasana hati tenang agar pembelajaran menjadi bermakna!
- Gunakanlah berbagai buku sumber untuk membantu Pemahaman tugas-tugas dibawah ini!
- Mintalah bantuan gurumu untuk hal-hal yang kurang dimengerti

INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *problem based learning*, diharapkan :

1. Peserta didik mampu mengaitkan proses terjadinya efek doppler dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
2. Peserta didik mampu menganalisis konsep efek doppler dengan tepat
3. Peserta didik mampu melakukan percobaan terkait gelombang bunyi pada Efek Doppler dengan tepat





Gambar 4. Sirene Ambulans

Sumber : <https://www.studiobelajar.com/efek-doppler/>

Efek Doppler menjelaskan fenomena yang berkaitan dengan pergerakan sumber bunyi terhadap pendengar yang relatif satu sama lain dan menyebabkan frekuensi yang didengar berbeda dari frekuensi yang dihasilkan sumber bunyi.

TOKOH

CHRISTIAN DOPPLER (1803–1853)



Sumber: wikipedia.org

Fisikawan dan matematikawan yang lahir pada 29 November 1803 di Salzburg, Austria. Pada tahun 1842, Doppler mempublikasikan makalah ilmiah yang berjudul *Über das farbige Licht der Doppelsterne* (Tentang Cahaya Berwarna yang Dipancarkan oleh Dua Buah Bintang) yang dipublikasikan oleh Perhimpunan Ilmu Pengetahuan Bohemia. Dalam naskah tersebut dikemukakan sebuah teori bahwa terdapat perbedaan frekuensi suara dari benda yang bergerak, ketika terdengar oleh pendengar yang bergerak dan diam.

Frekuensi gelombang
yang diterima pendengar

$$f_p = \left(\frac{\bar{v} \pm \bar{v}_p}{\bar{v} \pm \bar{v}_s} \right) f_s$$

Keterangan:

f_p = frekuensi yang terdengar oleh pendengar (Hz)

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

$\bar{v}$ = cepat rambat bunyi (m/s)

$\bar{v}_p$ = kecepatan pendengar (m/s)

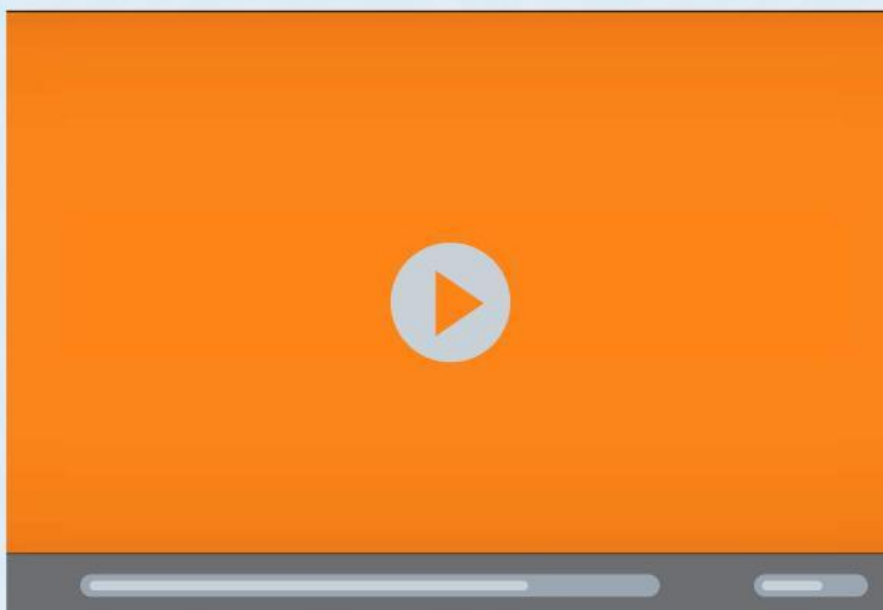
$\bar{v}_s$ = kecepatan sumber bunyi (m/s)

KEGIATAN PESERTA DIDIK

Berpikir Kritis : Basic
Clarification. Merumuskan
masalah

1. Mengorientasi peserta didik pada masalah

Perhatikan dan Amati video.1 berikut ini!



Video 1. Sirene mobil ambulans

Sumber : https://youtu.be/BnpCYn9CVyl?si=ffelFPUmSK7HT_K8

Pada suatu sore, saya dan teman-teman sedang menunggu bus di halte. Tiba-tiba, terdengar suara sirine ambulans dari kejauhan. Semakin ambulans mendekat ke arah kami, suara sirinanya terdengar semakin keras dan jelas. Namun, setelah ambulans melewati kami dan bergerak menjauh, suara sirinanya berubah menjadi lebih lemah dan nadanya terdengar lebih rendah, hingga akhirnya menghilang.

Peristiwa ini membuat kami penasaran. Apakah pengemudi ambulans sengaja mengubah volume sirine saat melintas? Rasanya tidak mungkin, karena tidak masuk akal jika pengemudi harus terus-menerus menaikkan atau menurunkan volume suara secara manual. Berdasarkan video diatas, kenapa hal tersebut terjadi? apa yang mempengaruhinya sehingga kadang terdengar keras saat berada didekat kita dan kenapa terdengar kurang keras saat menjauhi kita?

 KEGIATAN PESERTA DIDIK Berpikir Kritis : Basic
Support. Kemampuan
memberikan alasan**2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar**

Sebelum melakukan penyelidikan, lakukan kegiatan berikut:

- Buat kelompok yang terdiri atas 4-5 orang
- Diskusikan masalah pada bagian orientasi tersebut dengan anggota kelompokmu
- Susunlah jawaban sementara(hipotesis) tentang permasalahan tersebut pada lembar jawaban yang telah disediakan

Berdasarkan pada orientasi masalah, coba ananda tuliskan informasi apa saja yang diperoleh

Menurut ananda kenapa suara sirine ambulans terdengar jelas ketika mendekati kita dan kenapa suaranya menghilang ketika ambulans menjauhi kita?, jelaskan beserta alasannya!

Hipotesis

JAWABAN

Menurut ananda apa yang mempengaruhinya? jelaskan beserta alasannya!

Hipotesis...

JAWABAN

KEGIATAN PESERTA DIDIK

Berpikir Kritis : Basic Support.
Mempertimbangkan prosedur
yang tepat

3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok

A. TUJUAN PERCOBAAN

- Menentukan frekuensi dan panjang gelombang pada percobaan efek Doppler

B. ALAT DAN BAHAN

- Virtual Lab: Website *Ophysics: Interactive Physics Simulations*
- Laptop atau Handphone

C. LANGKAH KERJA

- Masuk ke website virtual lab Ophysics bagian efek doppler melalui link yang tersedia : <https://ophysics.com/w11.html> di browser google chrome



- Agar ananda lebih paham, perhatikan dan amati video untuk petunjuk penggunaan Ophysics
- Pastikan nilai V_s (Source Velocity) dan V_p (Observer Velocity) sesuai yang tertera pada tabel, dengan cara menggeser angka sesuai pada tabel yang disediakan.



KEGIATAN PESERTA DIDIK



Berpikir Kritis : Basic Support,
Mengobservasi dan
Mempertimbangkan hasil
observasi

**4. Mengembangkan dan menyajikan data
hasil karya**

D. TABEL PENGAMATAN

Setelah melakukan percobaan tersebut, tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel berikut!

f_p = Perceived Frequency λ_p = Perceived λ

No	V_s (m/s)	V_p (m/s)	f_p (Hz)	f_p (Hz)	A_p (m)	λ_p (m)
			Saat sumber saling dan pendengar mendekat	Saat sumber dan pendengar saling menjauh	Saat sumber dan pendengar saling mendekat	Saat sumber dan pendengar saling menjauh
1.	55	0		295.6	0.84	
2.	60	-60				
3.	120	-80				
4.	250	-140				





Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan data dan informasi yang diperoleh

1. Bagaimana frekuensi yang diterima (f_p) dan panjang gelombang yang diterima (λ_p) berubah ketika sumber bunyi dan pengamat saling mendekat dan saling menjauh? (**Basic Clarification**)

JAWABAN

2. Bagaimana bunyi ketika mendekati sumber suara dan menjauhi sumber suara?, manakah yang lebih keras terdengar? (**Basic Support**)

JAWABAN

3. Berdasarkan tabel pengamatan, apa kesimpulan yang dapat kamu tarik mengenai hubungan antara arah gerak sumber bunyi terhadap pendengar dan frekuensi bunyi yang diterima? (**Inference**)

JAWABAN

 KEGIATAN PESERTA DIDIK**5. Menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah** **Berpikir Kritis : Inference.**
Menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan**Menganalisis :**

- Apakah langkah-langkah eksperimen sudah dilakukan dengan benar? Berikan tanggapan anda!

Jawaban

- Apakah data yang dikumpulkan cukup membuktikan konsep efek doppler? Berikan tanggapan anda!

Jawaban

- Apakah prosedur pengumpulan data yang dilakukan sudah memungkinkan anda memahami prinsip efek Doppler secara menyeluruh? Berikan tanggapan anda!

Jawaban**Mengevaluasi proses pemecahan masalah :**

- Apakah semua asumsi yang digunakan sudah benar? (misalnya kecepatan sumber, kecepatan pendengar, dan kecepatan rambat bunyi di udara? Berikan tanggapan anda!

**KEGIATAN PESERTA DIDIK****Jawaban**

- Dari hasil percobaan, mengamati perbedaan frekuensi ketika sumber bunyi mendekat dan menjauh. Mengapa perbedaan frekuensi tersebut terjadi?

Jawaban

- Dalam percobaanmu, bagaimana pengaruh posisi pendengar terhadap intensitas dan frekuensi bunyi yang terdengar? Analisis keterkaitan posisi tersebut dengan prinsip efek Doppler.

Jawaban

**EVALUASI 3**

Setelah selesai mengerjakan LKPD 3, silahkan kerjakan evaluasi secara mandiri untk melihat pemahaman ananda pada Evaluasi 3 berikut ini.

EVALUASI 3