

Untuk SMA / MA Kelas XI



# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

## EFEK DOPPLER



KELOMPOK :

KELAS :

**MATERI**  
Efek Doppler

**KELAS/  
FASE**  
XI/F

**MODEL**  
Problem  
Based  
Learning

**METODE**  
Eksperimen  
dan Diskusi



## PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Bentuk kelompok yang terdiri dari 3 orang.
2. Pahami capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
3. Baca dan ikuti langkah-langkah tahapan yang terdapat dalam LKPD.
4. Kerjakan dan jawab pertanyaan sesuai dengan yang diperintahkan pada LKPD.
5. Lakukan percobaan menurut langkah-langkah yang telah disajikan.
6. Kerjakan dan jawab pertanyaan sesuai dengan yang diperintahkan pada LKPD.
7. Bila ada kesulitan mintalah bantuan pada guru.



## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah melakukan kegiatan praktikum sederhana secara virtual, peserta didik mampu menganalisis besaran pada Efek Doppler dengan benar.
2. Setelah melakukan diskusi dan berlatih soal, peserta didik dapat membenarkan penerapan Efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari.
3. Setelah melakukan kegiatan presentasi hasil praktikum virtual, peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil praktikum dengan baik dan percaya diri.



## AYO RUMUSKAN MASALAH !



... SCAN ME ...

Pak Deny sedang berdiri di pinggir jalan untuk menunggu taksi online. Disaat sedang menunggu, ternyata pak Angga sedang mengendarai mobil dan melihat pak Deny di pinggir jalan, secara spontan pak Angga mengklakson pak Deny. Pak Deny mendengar klakson mobil pak Angga, namun suara klakson ketika mobil tersebut mendekati pak Deny berbeda dengan suara klakson ketika mobil tersebut telah melewatinya dan menjauh. Suara klakson mobil pak Angga ketika mendekat memiliki nada yang lebih tinggi dibandingkan suara klakson ketika mobil menjauhi pak Deny.

Tuliskan rumusan masalah yang dapat kalian susun sesuai dengan tujuan pembelajaran !



## AYO BERHIPOTESIS

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat di uji dengan data.

Tuliskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun.



## AYO MELAKUKAN PERCOBAAN

Alat dan Bahan



Laptop



Handphone



Web  
O'Physics



Jaringan  
Internet



## LANGKAH PERCOBAAN

SCAN HERE



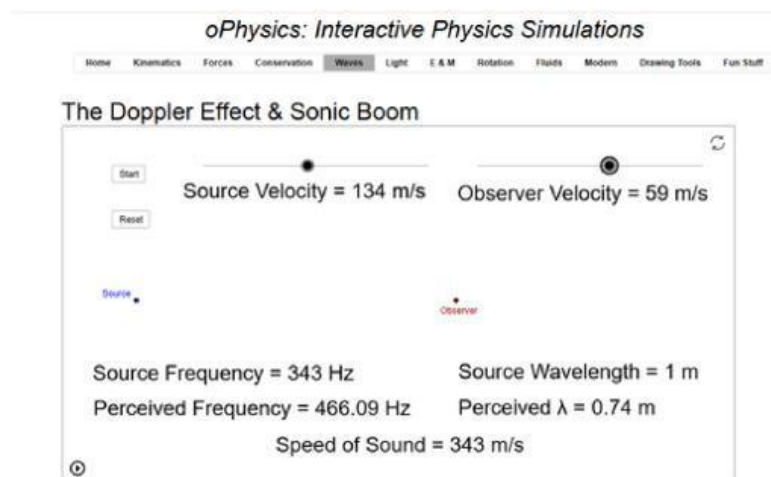
Untuk menjawab pembuktian hipotesis kalian, silakan lakukan percobaan simulasi OPhysics berikut:

<https://ophysics.com/wll.html>

Siapkan perangkat yang tersedia.

Sambungkan perangkat dengan jaringan internet.

Akses simulasi percobaan dengan menggunakan tautan atau barcode diatas.



Catat nilai Source Frequency (frekuensi sumber bunyi) sebesar 343 Hz dan Speed of Sound (kecepatan sumber bunyi) sebesar 343 m/s.

Silahkan melakukan dua kali percobaan dengan mengatur Source Velocity dan Observer Velocity (mendekat/ negatif) secara bebas sesuai kesepakatan dengan kelompok masing-masing.



## LANGKAH PERCOBAAN

Silahkan melakukan dua kali percobaan dengan mengatur Source Velocity dan Observer Velocity (menjauh/ positif) secara bebas sesuai kesepakatan dengan kelompok masing-masing.

*oPhysics: Interactive Physics Simulations*

Home Kinematics Forces Conservation Waves Light E & M Rotation Fluids Modern Drawing Tools Fun Stuff

The Doppler Effect & Sonic Boom

Start  
Reset

Source Velocity = 134 m/s    Observer Velocity = -105 m/s

Source

Observer

Source Frequency = 343 Hz    Source Wavelength = 1 m  
Perceived Frequency = 735.23 Hz    Perceived  $\lambda$  = 0.47 m  
Speed of Sound = 343 m/s

Catat hasil Perceived Frequency dan Perceived  $\lambda$  saat observe mendekat dan menjauh.

*oPhysics: Interactive Physics Simulations*

Home Kinematics Forces Conservation Waves Light E & M Rotation Fluids Modern Drawing Tools Fun Stuff

The Doppler Effect & Sonic Boom

Start  
Reset

Source Velocity = 134 m/s    Observer Velocity = 112 m/s

Source

Observer

Source Frequency = 343 Hz    Source Wavelength = 1 m  
Perceived Frequency = 379.11 Hz    Perceived  $\lambda$  = 0.9 m  
Speed of Sound = 343 m/s

Sajikan data pada tabel yang telah disediakan dibawah ini.

Amati dan analisis data yang diperoleh untuk dibuat kesimpulan



## TABEL PENGAMATAN

Setelah melakukan kegiatan percobaan isilah tabel berikut ini

No.	Mendekat (-)				Menjauh (+)			
	$V_s$ (m/s)	$V_p$ (m/s)	$f_p$ (Hz)	$\lambda_p$ (Hz)	$V_s$ (m/s)	$V_p$ (m/s)	$f_p$ (Hz)	$\lambda_p$ (Hz)
1.								
2.								



## DISKUSI

1. Apa yang terjadi dengan frekuensi suara yang terdengar saat sumber suara bergerak mendekati pendengar? Bagaimana jika sumber suara bergerak menjauh?





## DISKUSI

2. Bagaimana kecepatan sumber suara mempengaruhi perubahan frekuensi yang terdengar?



3. Dari data hasil eksperimen yang telah kalian lakukan, bagaimana hubungan antara kecepatan gelombang suara, kecepatan sumber suara dan frekuensi asli ?





## DISKUSI

4. Setelah kalian menentukan hubungan dari kecepatan gelombang suara, kecepatan sumber suara dan frekuensi asli. Coba kalian tuliskan hubungan matematis dari 3 variabel tersebut dalam bentuk persamaan!



## SIMPULAN

5. Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.





## LATIHAN SOAL PILIHAN GANDA

1. Festival Jailolo merupakan festival bahari yang diadakan di Maluku Utara pada tanggal 3-5 Maret 2019. Pada festival Jailolo diadakan berbagai acara seni budaya dengan konsep bahari. Uniknya, Festival Jailolo menampilkan pertunjukan seni budaya Maluku pada panggung pentas di atas kapal berjalan dengan penonton berada di daratan atau bibir pantai. Salah satu acara yang disajikan ialah permainan alat musik tiup Maluku bernama Floit atau dikenal suling melintang. Pada saat Floit atau suling melintang dimainkan dari atas panggung pentas kapal dengan frekuensi 7200 Hz terdengar oleh seorang pria pengendara motor di daratan dengan frekuensi bunyi 6157 Hz melaju berlawanan arah dengan kecepatan 54 km/jam. Jika Kecepatan perambatan bunyi di udara 340 m/s, maka kecepatan Sumber bunyi Floit dari panggung pentas kapal adalah...

- a. 10 m/s
- b. 20 m/s
- c. 30 m/s
- d. 40 m/s
- e. 50 m/s

2. Sebuah truk pengangkut kayu bergerak pada jalan lintas dengan kecepatan 36 km/jam di belakang sepeda motor. Pada saat truk pengangkut kayu mengeluarkan bunyi klakson dengan frekuensi 1000 Hz. pengendara sepeda motor membaca pada speedometer angka 72 km/jam. Apabila kecepatan bunyi 340 m/s, maka pengendara sepeda motor akan mendengar klakson pada frekuensi..

- a. 1091 Hz
- b. 1029 Hz
- c. 1000 Hz
- d. 970 Hz
- e. 914 Hz



## LATIHAN SOAL PILIHAN GANDA

3. Sepeda motor dengan bunyi sirine mendekati orang yang diam dengan kecepatan  $V_s$ . Ketika sepeda motor memancarkan bunyi sirine dengan frekuensi 400 Hz. orang sebagai pendengar menerima frekuensi bunyi sebesar 500 Hz. Apabila kecepatan bunyi di udara adalah  $v$ , maka nilai  $V_s/v$  adalah

- a.  $1/5$
- b.  $1/4$
- c.  $4/5$
- d.  $6/5$
- e.  $5/4$

4. Jessica sedang berdiri pada bahu jalan dengan sebuah motor membunyikan klakson bergerak dengan kecepatan 2 m/s mendekatinya. Motor dengan klakson tersebut memiliki frekuensi bunyi sebesar 676 Hz. Bila kecepatan rambat bunyi dalam udara adalah 340 m/s maka Jessica akan mendengar layangan pada frekuensi sebesar...

- a. 0 Hz
- b. 2 Hz
- c. 4 Hz
- d. 6 Hz
- e. 8 Hz



## LATIHAN SOAL PILIHAN GANDA

5. Kereta api Siantar Express dengan rute Siantar Medan akan singgah pada Stasiun Dolok Merangir dengan kecepatan  $40 \text{ m/s}$  sambil membunyikan klakson kereta api. Jika kecepatan bunyi di udara adalah  $340 \text{ m/s}$ . Maka, perbandingan frekuensi yang didengar oleh orang (diam) yang berada pada stasiun Dolok Merangir ketika kereta api Siantar Express bergerak mendekati stasiun dan menjauhi stasiun adalah...

- a. 15:19
- b. 19:15
- c. 11:13
- d. 13:11
- e. 12:14



## LATIHAN SOAL ESSAY

1. Kereta api bergerak dengan laju  $72 \text{ km/jam}$  menuju stasiun sambil membunyikan peluitnya. Bunyi peluit kereta api tersebut terdengar oleh kepala stasiun dengan frekuensi  $680 \text{ Hz}$ . Jika kelajuan bunyi di udara  $340 \text{ m/s}$ , maka frekuensi peluit kereta api tersebut adalah.....  $\text{Hz}$
2. Sebuah mobil ambulans yang menyalakan sirine bergerak menuju suatu perempatan lalu lintas. Orang yang diam di perempatan tersebut mendengar frekuensi sirine sebesar  $900 \text{ Hz}$  ketika ambulans mendekati perempatan dan frekuensi sebesar  $800 \text{ Hz}$  ketika ambulans tersebut menjauhi perempatan. Asumsikan kecepatan ambulans konstan dan kecepatan bunyi di udara  $340 \text{ m/s}$ . Kecepatan ambulans tersebut adalah.....  $\text{km/jam}$
3. Seorang pilot menerbangkan pesawat menuju ke menara Bandara Juanda mendengar bunyi sirine  $2000 \text{ Hz}$ . Jika sirine memancarkan bunyi ke pesawat dengan frekuensi  $1700 \text{ Hz}$ , dan cepat rambat bunyi di udara  $340 \text{ m/s}$  maka kecepatan pesawat tersebut adalah.....  $\text{km/jam}$
4. Seorang polisi mengendarai sepeda motor menuju arah barat dengan kecepatan  $2 \text{ m/s}$  sambil membunyikan sirine dengan frekuensi  $1020 \text{ Hz}$ . Mobil ambulans yang sedang berhenti di depan polisi membunyikan sirine dengan frekuensi yang sama. Apabila cepat rambat bunyi  $340 \text{ m/s}$  maka frekuensi pelayangan yang terdengar polisi adalah...  $\text{Hz}$
5. Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi  $600 \text{ Hz}$  merambat menjauhi seorang pendengar yang diam menuju sebuah dinding dalam arah tegak lurus dengan kecepatan  $2 \text{ m/s}$ . jika cepat rambat bunyi  $340 \text{ m/s}$ , maka layangan yang didengar per detik sekitar.....  $\text{Hz}$



## DAFTAR PUSTAKA

1. Halliday, D. R. (2014). Fundamentals of Physics (10th ed). New York: Jhon Wiley & Sons.

Ishaq, M. (2007). Fisika Dasar Edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Jati, B. M. (2013). Fisika Dasar Edisi 2 untuk Mahasiswa Ilmu-Ilmu Eksakta, Teknik & Kedokteran. Yogyakarta: Andi.

Kanginan, M. dkk. (2020). Saat-Saat Jelang US/USP + AKM & SK Fisika SMA/MA 2021. Bandung: SEWU.

Prastowo, A. S. (2017). Panduan Sukses SBMPTN Bank Soal Full Pembahasan Saintek 2018, Solo: Genta Smart Publisher.

Rossalia, D. dkk. (2020). SMART BOOK TKA SAINTEK UTBK SBMPTN. Jakarta Selatan: KAWAHmedia.

Sunardi, dkk. (2021). Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas 11. Bandung: Yrama Widya.

Wibowo, J., & Cholid, A. (2014). Bahas Tuntas 1001 Soal Fisika. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.