



Gelombang Bunyi

Pendahuluan

Kompetensi Dasar

- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar 1 ini, Anda diharapkan mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi meliputi cepat rambat bunyi, bunyi pada dawai, pipa organa, intensitas, dan efek doppler. Anda juga diharapkan memiliki kemampuan untuk mempresentasikan penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk laporan ilmiah.

Gelombang Bunyi

Gelombang Bunyi adalah gelombang yang merambat melalui medium tertentu. Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik yang digolongkan sebagai gelombang longitudinal. Gelombang bunyi ini menghantarkan bunyi ke telinga manusia. Bunyi/ suara dapat terdengar karena adanya getaran yang menjalar ke telinga pendengar.



Cepat Rambat Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, cair, dan gas. Cepat rambat bunyi tergantung pada sifat-sifat medium

Kerapatan partikel medium

Suhu medium,

Cepat rambat bunyi dapat dihitung dengan menggunakan

$$V = \lambda \cdot f$$

Keterangan :

v : cepat rambat bunyi

λ : panjang gelombang bunyi f : frekuensi bunyi

Cepat rambat bunyi tergantung pada mediumnya:

Cepat rambat bunyi di dalam medium gas

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{Mr}}$$

v = cepat rambat bunyi (m/s)

γ = tetapan Laplace

R = tetapan gas umum (J/mol K)

T = suhu mutlak (K)

Mr = massa molekul relatif (kg/mol)

Cepat rambat bunyi di dalam medium zat cair

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

v = cepat rambat bunyi (m/s)

B = modulus Bulk (N/m²)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

Cepat rambat bunyi di dalam medium zat padat

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

v = cepat rambat bunyi (m/s)

B = modulus Young (N/m²)

ρ = massa jenis zat padat (kg/m³)

Tentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam air, jika diketahui modulus Bulk air $2,25 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$ dan massa jenis air 10^3 kgm^{-3} . Tentukan pula panjang gelombangnya, jika frekuensinya 1 kHz.

Penyelesaian:

Diketahui $B = 2,25 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$; $\rho = 10^3 \text{ kgm}^{-3}$; $f = 10^3 \text{ Hz}$

Kecepatan perambatan bunyi

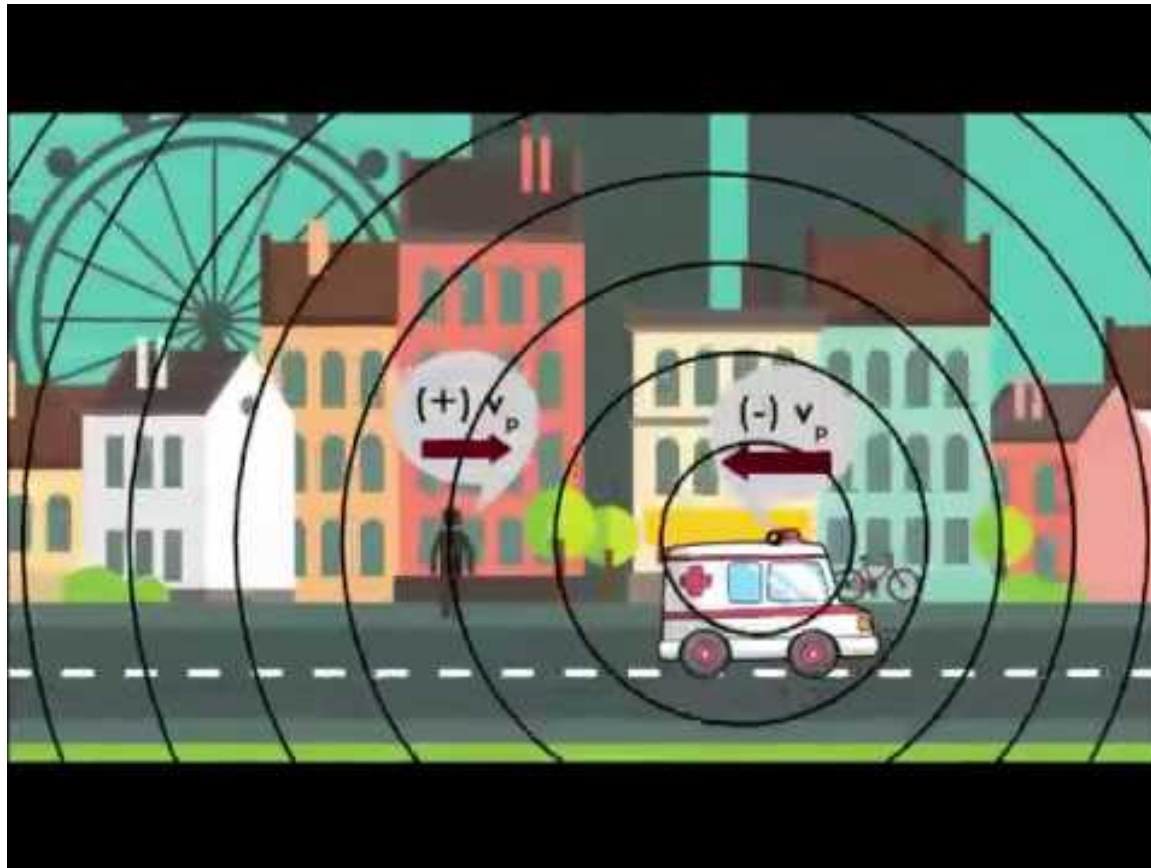
$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2,25 \times 10^9}{10^3}} = 1500$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{1000}$$

$$\lambda = 1,5 \text{ m}$$

Efek Doppler



Efek Doppler adalah peristiwa naik atau turunnya frekuensi gelombang bunyi yang terdengar penerima bunyi ketika sumber bunyi bergerak mendekat atau menjauh.

Pada saat sumber suara diam, kedua penerima mendengar besar frekuensi yang sama. Saat sumber suara bergerak, salah satu penerima mendengar frekuensi yang lebih besar dari sebelumnya dan penerima lain mendengar frekuensi yang lebih kecil dari sebelumnya. Persamaan Efek Doppler adalah :

$$f_p = \frac{V \pm V_p}{V \pm V_s} \cdot f_s$$

Keterangan :

f_p = frekuensi pendengar (Hz)

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

v_p = kecepatan pendengar (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s)

v = cepat rambat udara (340 m/s)

Dalam rumus efek Doppler ada beberapa perjanjian tanda

v_s bernilai positif (+) jika sumber bunyi menjauhi pendengar.

v_s bernilai negatif (-) jika sumber bunyi mendekati pendengar.

v_p bernilai positif (+) jika pendengar mendekati sumber bunyi.

v_p bernilai negatif (-) jika pendengar menjauhi sumber bunyi.

Contoh Soal

1. Sebuah kereta api bergerak dengan kecepatan 72 km/jam mendekati stasiun sambil membunyikan peluit yang berfrekuensi 940 Hz. Kecepatan bunyi di udara 340 m/s. Bunyi yang didengar oleh orang yang berada di stasiun berfrekuensi...

Diketahui:

$v_s = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$ (sumber bunyi mendekati pendengar (-))

$v_p = 0 \text{ m/s}$ (pendengar diam)

$f_s = 940 \text{ Hz}$

$v = 340 \text{ m/s}$

Ditanya: f_p ?

Jawab:

$$f_p = \frac{V + V_p}{V - V_s} f_s$$

$$f_p = \frac{340}{320} 940$$

$$f_p = 988,75$$

