

SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016

MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN

FISIKA

BAB XI

INTENSITAS BUNYI



Prof. Dr. Susilo, M.S

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN DIREKTORAT

JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

2016

BAB XI

INTENSITAS BUNYI

1.11 Materi Pokok: Intensitas Bunyi

a. Kompetensi Inti.

Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.

b. Kompetensi Dasar (KD)/Kelompok Kompetensi Dasar (KKD).

Memahami penerapan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi terutama yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

c. **Uraian Materi Pembelajaran** (dilengkapi dengan contoh *problem solving*).

Menjelaskan penerapan konsep bunyi berdasarkan data tingkat bunyi.

1.11 INTENSITAS BUNYI

INTENSITAS BUNYI

Pernahkah kita membeli speaker yang kualitas suaranya jelek ? Namun saat menggunakan speaker yang kualitas lebih baik dan dayanya lebih besar akan terdengar keras dan jelas ? Faktor apakah yang menyebabkan demikian ? Apakah hubungannya dengan intensitas bunyi ? Check this out guys!

INGAT KEMBALI MATERI BUNYI

Beberapa hal yang perlu diingat kembali pada materi bunyi, diantaranya :

1. Bunyi termasuk gelombang longitudinal, artinya bunyi menjalar ke segala arah
2. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar
3. Bunyi mengalami pelemahan karena beberapa hal pada mediumnya (suhu, halangan dll)
4. Keras lemahnya bunyi tergantung letak tempat terhadap sumber bunyi

PENGERTIAN INTENSITAS BUNYI

Intensitas bunyi adalah daya rata-rata bunyi yang dipancarkan oleh sumber bunyi per satuan luas yang datang tegak lurus arah rambatan. Besar intensitas bunyi sangat bergantung dari daya sumber bunyi dan radius atau jarak dari sumber bunyi.

PERSAMAAN INTENSITAS BUNYI

Sesuai pengertian sebelumnya, maka Intensitas bunyi dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut.

$$I = \frac{P}{A}$$

I = Intensitas Bunyi (Watt/m²)
 P = Daya sumber bunyi (Watt)
 A = Luas permukaan (m²)

Jika sumber bunyi memancarkan bunyi ke segala arah (gelombang longitudinal) maka pada radius yang sama akan menerima intensitas yang sama besar. Bentuk ruang penerima bunyi pada radius yang sama dari titik tengah sumber bunyi berbentuk bola. Maka luas permukaan A dapat diganti dengan luas bola.

Sehingga persamaan intensitas bunyi menjadi :

$$I = \frac{P}{A_{BOLA}} = \frac{P}{4\pi R^2}$$

R = Radius dari pusat sumber bunyi (m)

PERBANDINGAN INTENSITAS BUNYI

Dari persamaan intensitas bunyi pada bidang bola di atas dapat diketahui bahwa intensitas bunyi I berbanding terbalik dengan kuadrat radius dari sumber bunyi. Maka perbandingan intensitas bunyi di titik A pada radius R_A dan intensitas bunyi di titik B pada radius R_B dari sumber bunyi yang sama adalah :

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{P/4\pi R_A^2}{P/4\pi R_B^2} \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{R_B^2}{R_A^2}$$

CONTOH SOAL INTENSITAS BUNYI

Soal No 1

Sebuah speaker aktive dengan daya 20 W mampu memancarkan bunyi secara berkesinambungan. Jika seseorang berada pada jarak 2 m dari speaker tersebut maka intensitas bunyi yang diterima oleh orang tersebut adalah

- A. 0,12 Watt/m²
- B. 0,26 Watt/m²
- C. 0,39 Watt/m²
- D. 0,42 Watt/m²
- E. 0,64 Watt/m²

Jawaban : C

Pembahasan :

Daya sumber P = 20 Watt

Radius R = 2 m

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} \rightarrow I = \frac{20}{4 \times 3,14 \times 2^2}$$
$$I = \frac{20}{50,24} \rightarrow I = 0,39 \text{ Watt/m}^2$$

PENGERTIAN TARAF INTENSITAS BUNYI

Secara sederhana, Taraf intensitas bunyi bisa diartikan dengan tingkat kebisingan suatu bunyi pada pendengaran manusia. Bunyi yang mempunyai taraf intensitas yang tinggi akan memekakkan telinga kita seperti bunyi ledakan bom atau pesawat terbang. Namun ada juga bunyi yang sangat pelan sampai sampai tidak terdengar oleh telinga kita. Secara fisika, Taraf intensitas bunyi merupakan perbandingan nilai logaritma antara intensitas bunyi yang diukur (I) dengan intensitas ambang pendengaran (I₀). Intensitas ambang pendengaran (I₀) yaitu intensitas bunyi terkecil yang masih mampu didengar oleh telinga, Besarnya ambang pendengaran berkisar pada 10 watt/m. Satuan dari Taraf Intensitas bunyi adalah desiBell (dB).

Berikut tabel taraf intensitas beberapa sumber bunyi

No.	Sumber Bunyi	TI (dB)
1.	Ambang pendengaran	0
2.	Bisik-bisik	10 - 20
3.	Perpustakaan	30 - 40
4.	Rumah tinggal	50 - 60
5.	Percakapan pada umumnya	60 - 70
6.	Lalu lintas ramai	70 - 80
7.	Suara sepeda motor dengan knalpot terbuka	90 - 100
8.	Senjata mesin	120 - 130
9.	Pesawat jet tinggal landas	130 - 150

RUMUS TARAF INTENSITAS BUNYI

Taraf intensitas dari sebuah sumber bunyi dirumuskan dengan :

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

TI = Taraf Intensitas Bunyi (dB)
 I = Intensitas sumber bunyi (W/m^2)
 I_0 = Intensitas Ambang pendengaran (10^{-12} W/m^2)

TARAF INTENSITAS DARI n BUAH SUMBER BUNYI IDENTIK

Jika terdapat sebanyak n buah sumber bunyi yang identik (mempunyai intensitas bunyi sama), besar Taraf intensitas totalnya dirumuskan dengan persamaan :

$$TI_n = TI_1 + 10 \log n$$

TI_n = Taraf Intensitas n buah sumber bunyi (dB)
 TI_1 = Taraf Intensitas 1 buah sumber bunyi (dB)
 n = jumlah sumber bunyi

PERBANDINGAN TARAF INTENSITAS PADA RADIUS YANG BERBEDA

Taraf intensitas bunyi pada jarak yang berbeda dari sumber bunyi akan berbeda, dirumuskan dengan :

$$TI_2 = TI_1 + 10 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 \rightarrow TI_2 = TI_1 + 20 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$$

atau

$$TI_2 = TI_1 - 10 \log \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \rightarrow TI_2 = TI_1 - 20 \log \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

TI_1 = Taraf Intensitas pada R_1 (dB)

TI_2 = Taraf Intensitas Pada R_2 (dB)

R_1 = Radius 1 dari sumber bunyi (m)

R_2 = Radius 2 dari sumber bunyi (m)

NOTE : Persamaan di atas sebenarnya sama, persamaan pertama R_1/R_2 dan persamaan kedua R_2/R_1 . Lebih mudah mana ? Yang kedua lebih mudah karena biasanta $R_2 > R_1$.

CONTOH SOAL TARAF INTENSITAS BUNYI

SOAL NO 1

Sebuah sumber bunyi mempunyai Intensitas Bunyi sebesar 10^{-8} Watt/m². Jika Intensitas ambang pendengaran $I_0 = 10^{-12}$ W/m² Maka besar taraf intensitas bunyi tersebut adalah

....

- A. 10 dB
- B. 40 dB
- C. 80 dB
- D. 120 dB
- E. 160 dB

Jawaban : B

Pembahasan :

$$I = 10^{-8} \text{ Watt/m}^2$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow TI = 10 \log \frac{10^{-8}}{10^{-12}}$$

$$TI = 10 \log 10^4$$

$$TI = 10 \times 4 \times \log 10$$

$$TI = 10 \times 4 \times 1$$

$$TI = 40 \text{ dB}$$

2. Soal UN Fisika SMA/MA U-ZC-2013/2014 No.25

Taraf intensitas bunyi seratus mesin identik di pabrik tekstil yang dioperasikan serentak adalah 80 dB. Bila taraf intensitas bunyi sejumlah mesin lain yang identik adalah 90 dB, maka jumlah mesin yang digunakan pada saat itu adalah....

- A. 1.000 buah
- B. 500 buah
- C. 100 buah
- D. 50 buah

Pembahasan

Diketahui :

TI 100 mesin = 80 dB

Ditanya : jumlah mesin yang bertaraf intensitas 90 dB

Jawab :

Taraf intensitas 1 mesin :

$$TI_{100 \text{ mesin}} = TI_{\text{satu mesin}} + 10 \log x$$

$$80 = TI + 10 \log 100$$

$$80 = TI + 10 \log 10^2$$

$$80 = TI + (2)(10)(\log 10)$$

$$80 = TI + (2)(10)(1)$$

$$80 = TI + 20$$

$$TI = 80 - 20$$

$$TI = 60 \text{ dB}$$

Taraf intensitas satu mesin adalah 60 dB.

Jumlah mesin yang bertaraf intensitas 90 dB :

$$TI_{x \text{ mesin}} = TI_{\text{satu mesin}} + 10 \log x$$

$$90 = 60 + 10 \log x$$

$$90 - 60 = 10 \log x$$

$$30 = 10 \log x$$

$$30 / 10 = \log x$$

$$3 = \log x$$

$$3 = \log 1000$$

$$\log 1000 = \log 10^3 = (3)(\log 10) = (3)(1) = 3.$$

Jumlah mesin yang bertaraf intensitas 90 dB adalah 1000.

Jawaban yang benar adalah A.

d. **Referensi** (penulisan mengacu APA).

PLPG 2016