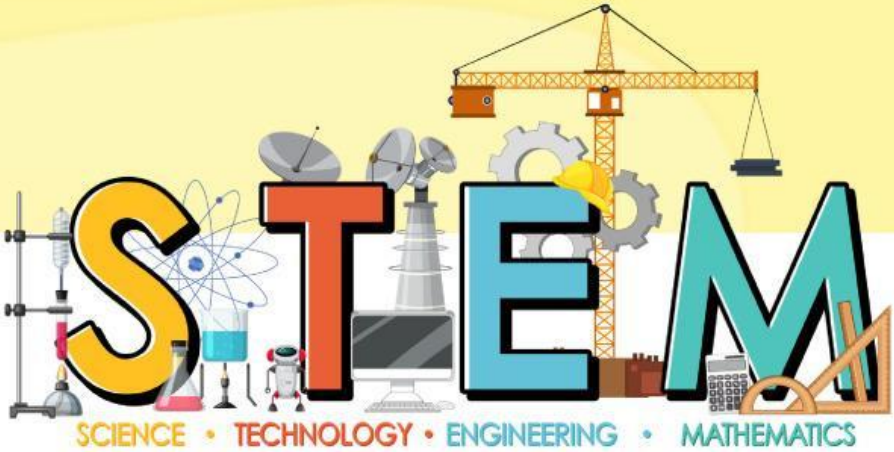
Ayo, Membaca!



Kemampuan untuk terlibat dalam pengambilan keputusan dan memahami alam menggunakan metode dan informasi ilmiah. Mendorong rasa ingin tahu, observasi, dan eksperimen, menumbuhkan pemahaman tentang dunia alam.

Melibatkan penggunaan alat, perangkat lunak, dan platform digital untuk menganalisis bagaimana dampak teknologi tersebut.

Pemahaman pengembangan teknologi melalui rekayasa atau desain dalam pembelajaran yang diintegrasikan kedalam materi sumber bunyi pada dawai

Menganalisis, menjelaskan, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan konsep secara efektif untuk diintegrasikan kedalam materi sumber bunyi pada dawai.

LIVEWORKSHEETS

Orientasi

SCIENCE

Pengertian Gelombang Bunyi

Gelombang merupakan getaran yang merambat. Berdasarkan medium perambatannya, gelombang dibagi menjadi dua jenis yaitu gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik. Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat, misalnya gelombang cahaya. Sedangkan gelombang mekanik merupakan gelombang yang memerlukan medium untuk merambat, misalnya gelombang bunyi. Terdapat dua jenis gelombang mekanik yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal memiliki arah getar tegak lurus dengan arah perambatannya. Sedangkan gelombang longitudinal memiliki arah getar sejajar dengan arah perambatannya.

Gelombang bunyi sebagai gelombang mekanik memiliki arah getar sejajar dengan arah rambatnya sehingga termasuk dalam jenis gelombang longitudinal. Bunyi merambat melalui berbagai medium zat padat, zat cair, dan zat gas. Gelombang bunyi tidak dapat merambat dalam ruang hampa udara. Hal ini karena ruang hampa udara tidak memiliki partikel sebagai medium perambatan bunyi. Seperti jenis gelombang lainnya, gelombang bunyi dapat dipantulkan (refleksi), dibiaskan (refraksi), dipadukan (interferensi), dilenturkan (difraksi). Akan tetapi tidak seperti gelombang cahaya yang mampu merambat dalam ruang vakum, gelombang bunyi membutuhkan medium untuk perambatannya

(*Tipler, 1991*)

LIVEWORKSHEETS

SCIENCE

Klasifikasi Gelombang Bunyi

Berdasarkan frekuensinya, gelombang bunyi dikategorikan menjadi 3 jenis yaitu:

a) Gelombang infrasonik yakni gelombang dengan frekuensi dibawah *20 Hz* dimana dengan frekuensi tersebut dapat digunakan oleh gajah untuk berkomunikasi degan sesamanya.

b) Gelombang audiosonik yakni gelombang bunyi dengan frekuensi antara *20 Hz- 20.000 Hz*. Pada frekuensi tersebut, manusia dapat mendengar bunyi yang dihasilkan.

c) Gelombang ultrasonik yakni gelombang bunyi dengan frekuensi di atas *20.000 Hz*. Frekuensi ini didengar oleh anjing, namun tidak oleh manusia. Gelombang ultrasonik dapat juga dimanfaatkan dalam bidang medis seperti ultrasonografi (USG).

Gambar 1. Gajah

Gambar 2. Ultrasonografi

Pemanfaatan frekuensi ultrasonik dalam bidang medis

LIVEWORKSHEETS

SCIENCE

Sumber Bunyi

Keras lemahnya bunyi ditentukan oleh amplitudonya, sedangkan tinggi rendahnya bunyi ditentukan oleh frekuensinya. Bunyi khas yang dihasilkan oleh sesuatu atau seseorang disebut timbre (warna suara). Dengan timbre inilah kita dapat membedakan seseorang dari orang lainnya tanpa melihat orangnya.

(*Serway & Jewett, 2018*)

Apa sajakah yang dapat menghasilkan sumber bunyi?

Semua sumber bunyi adalah benda yang bergetar. Hampir semua benda dapat bergetar dan demikian merupakan sumber bunyi. Pada alat musik, sumber digetarkan dengan dipukul, dipetik, digesek, atau ditiup. Sumber yang bergetar bersentuhan dengan udara (atau medium lainnya) dan mendorongnya untuk menghasilkan gelombang bunyi yang merambat ke luar.

Gambar 3. Kendang

Gambar 4. Angklung

Gambar 5. Kecapi

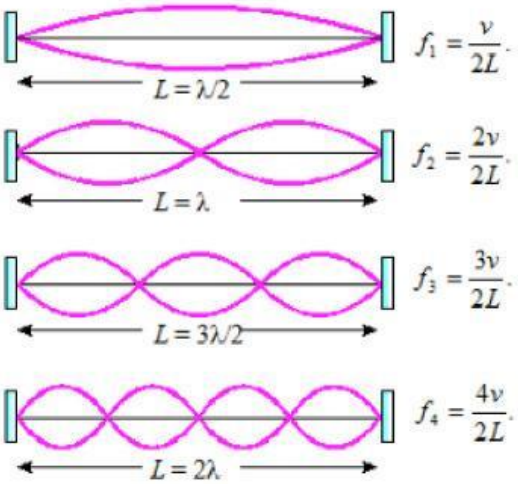
Gambar 6. Seruling

LIVEWORKSHEETS

SCIENCE

Sumber Bunyi pada Dawai

Pada waktu kalian memetik dawai/ senar, kalian akan menghasilkan gelombang stasioner (gelombang berdiri) dengan ujung terikat yang merupakan hasil superposisi gelombang. Frekuensi yang dihasilkan akan beresonansi dengan udara sekitar dan sampai ke telinga kalian.



Gambar 7. Pola gelombang stasioner pada dawai

Nada dasar atau harmonik pertama (f_1) adalah nada dengan panjang gelombang $1/2\ \lambda$ dan nada atas pertama atau harmonik kedua (f_2) adalah nada dengan panjang gelombang $1\ \lambda$. Pola ini akan terus naik dengan beda $1/2\ \lambda$. Besarnya frekuensi nada ke-n (f_n) pada dawai dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} = \frac{n}{2l} v$$

LIVEWORKSHEETS

Sumber Bunyi pada Dawai

Keterangan:

f_n: frekuensi ke-n (Hz)

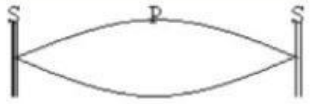
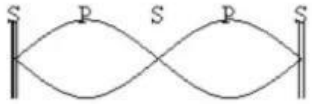
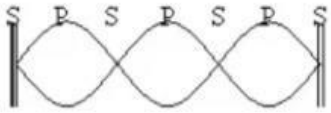
v: cepat rambat gelombang bunyi (m/s)

λ_n: panjang gelombang bunyi ke-n (m)

l: panjang dawai (m)

n:1,2,3, ...

Pola-pola gelombang stasioner yang dihasilkan seutas senar dapat digambarkan sebagai berikut.

Nada yang dihasilkan	Bentuk gelombang stasioner	Hubungan λ dan l	Jumlah perut dan simpul
f_1 (Nada dasar atau nada harmonik pertama)	 $^1/_2\,\lambda = l$	$\lambda = 2l$	P=1, S=2
f_2 (Nada atas kesatu atau nada harmonik kedua)	 $\lambda = l$	$\lambda = l$	P=2, S=3
f_3 (Nada atas kedua atau nada harmonik ketiga)	 $^3/_2\,\lambda = l$	$\lambda = {}^2/_3\,l$	P=3, S=4

LIVEWORKSHEETS

Orientasi

SCIENCE

Sumber Bunyi pada Dawai

Contoh alat musik dawai

Gambar 8. Gitar Akustik

Gambar 9. Sasando

Gambar 10. Biola

LIVEWORKSHEETS

SCIENCE

Sumber Bunyi pada Dawai

Ketika satu jari diletakkan pada senar gitar maka artinya panjang efektif senar dipendekkan sehingga frekuensi dasar yang dihasilkan akan lebih tinggi karena panjang gelombang dasar lebih rendah. Setiap senar memiliki massa per satuan panjang yang berbeda yang dapat mempengaruhi kecepatan yang dapat dirumuskan sebagai berikut

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{l}}} = \sqrt{\frac{Fl}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

v : cepat rambat gelombang pada dawai (m/s)

F : gaya tegang dawai (N)

μ : massa per satuan panjang dawai (kg/m)

l : panjang dawai (m)

m : massa dawai (kg)

ρ : massa jenis dawai (kg/m^3)

A : luas penampang dawai (m^2)

Dengan demikian, kita dapat menyatakan bahwa:

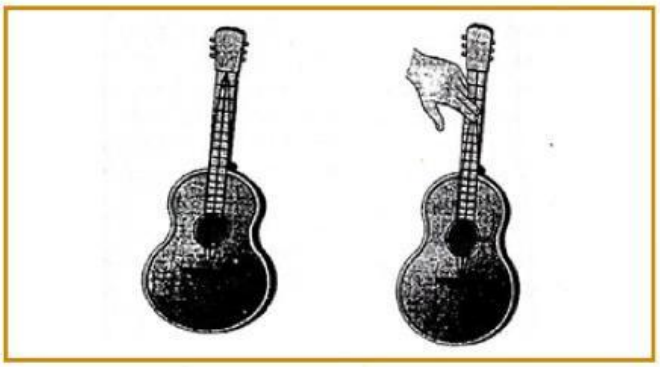
$$f_n = \frac{n}{2L} v = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

LIVEWORKSHEETS

SCIENCE

Sumber Bunyi pada Dawai

Tegangan pada alat musik petik seperti gitar bisa berbeda; menyetel tegangan merupakan cara untuk menyetel alat musik.



Gambar 11. Senar gitar yang tidak ditekan dan senar gitar yang ditekan

Berdasarkan gambar tersebut, panjang gelombang senar yang ditekan lebih pendek daripada panjang gelombang senar yang tidak ditekan. Berarti frekuensi senar yang ditekan lebih tinggi (*Giancoli, 2001*).

LIVEWORKSHEETS