

PERTEMUAN KE-1

LEMBAR KERJA SISWA

HUBUNGAN PERIODE DAN FREKUENSI PADA GETARAN

A. Latar Belakang



Sumber :

https://www.academia.edu/28532935/_Ayunan_Sederhana_Bandul_Melengkung

Beberapa benda akan bergetar jika digerakkan, dipetik, didorong, ataupun ditarik. Dalam kehidupan sehari – hari getaran sering kita jumpai. Misalnya ayunan yang bergerak bolak-balik. Gerakan bolak-balik yang dialami oleh ayunan merupakan contoh getaran.

Fenomena di atas merupakan salah satu contoh getaran. Untuk menyelidiki getaran, kita akan menggunakan bandul yang diikat oleh tali kemudian digerakkan. Periode getaran dipengaruhi oleh banyaknya getaran dan waktu.

Pada percobaan ini, kalian akan menemukan pengaruh amplitudo terhadap periode getaran.

Sumber

:

https://www.academia.edu/28532935/_Ayunan_Sederhana_Bandul_Melengkung

B. Tujuan

1. **Memahami** tentang **konsep** getaran
2. **Menganalisis** hubungan antara periode dan frekuensi terhadap getaran

C. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap periode dan frekuensi pada getaran ?

D. Hipotesis

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

.....
.....

E. Variabel

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

.....

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

.....

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

.....

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

.....
.....
.....

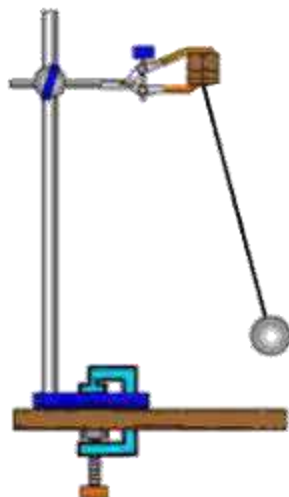
Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

.....
.....
.....

F. Alat dan Bahan

1. Pegas
2. Beban bandul
3. Statif
4. Pita
5. Stopwatch/ Timer

G. Rancangan Percobaan



Gambar: resourcefulphysics.org
animasi by Arief Kristanta

Definisi Operasional Variabel Kontrol

H. Perencanaan Eksperimen (Pengamatan Langsung)

Berdasarkan gambar pada rancangan percobaan, kalian diminta merencanakan dan melaksanakan eksperimen supaya kalian dapat

menjelaskan pengaruh massa benda terhadap periode pada suatu pegas. Tulislah langkah – langkah percobaan yang akan kalian lakukan di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

I. Data Hasil Percobaan

Tabel Hasil Pengamatan

Panjang tali (l)	Jumlah getaran (n)	Waktu getaran (t)	Waktu untuk 1 kali bergetar (T)	Jumlah getaran dalam 1 sekon (f)
15	5			
	10			
	15			
	20			
30	5			
	10			
	15			
	20			

J. Analisis Data

1. **Secara matematis**, bagaimana kamu merumuskan periode? Apa satuannya? **(Bahasa Simbolik)**

.....

.....

2. **Secara matematis**, bagaimana kamu merumusan frekuensi? Apa satuannya? **(Bahasa Simbolik)**

.....

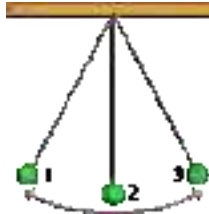
.....

.....

3. Bagaimana hubungan antara frekuensi dan periode?

.....
.....
.....

4. **Amatilah** gambar di bawah ini!



Gerakan satu getaran dapat digambarkan? dari gerakan satu getaran tersebut, coba kalian jelaskan maksud dari getaran? (**Pengamatan Langsung**)

.....
.....
.....

K. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu **kesimpulan** berdasarkan **analisis yang telah kalian lakukan!** Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

.....
.....
.....
.....

PERTEMUAN KE-1

KUNCI LEMBAR KERJA SISWA

HUBUNGAN PERIODE DAN FREKUENSI PADA GETARAN

A. Latar Belakang



Beberapa benda akan bergetar jika digerakkan, dipetik, didorong, ataupun ditarik. Dalam kehidupan sehari – hari getaran sering kita jumpai. Misalnya ayunan yang bergerak bolak-balik. Gerakan bolak-balik yang dialami oleh ayunan merupakan contoh getaran.

Fenomena di atas merupakan salah satu contoh getaran. Untuk menyelidiki getaran, kita akan menggunakan bandul yang diikat oleh tali kemudian digerakkan. Periode getaran dipengaruhi oleh banyaknya getaran dan waktu.

Pada percobaan ini, kalian akan menemukan pengaruh amplitudo terhadap periode getaran.

B. Tujuan

1. **Memahami** tentang **konsep** getaran (**Membangun Konsep**)
2. **Menganalisis** hubungan antara periode dan frekuensi terhadap getaran (**Sebab Akibat**)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap periode dan frekuensi pada getaran ?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

“Jika semakin panjang tali, maka semakin besar periode getarnya dan semakin kecil frekuensinya”

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

Panjang tali

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

Waktu getaran

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

Massa bandul, statif, jenis tali

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

Pada percobaan ini menggunakan panjang tali yang diubah-ubah yaitu panjang tali 15 cm dan 30 cm.

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

Pada percobaan ini mengukur waktu getaran menggunakan stopwatch, selanjutnya waktu getaran dimasukkan ke dalam rumus periode dan frekuensi.

Definisi Operasional Variabel Kontrol

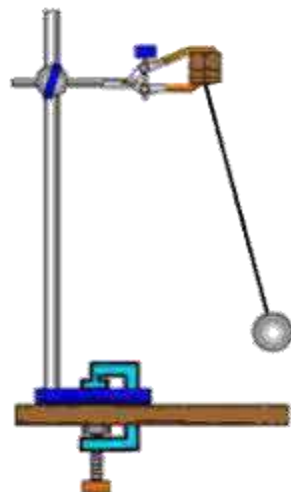
Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

Pada percobaan ini menggunakan massa bandul yang dikontrol sama yaitu 5 gram, panjang statif yang dikontrol sama, dan jenis tali yang dikontrol sama yaitu tali nilon.

F. Alat dan Bahan

1. Pegas
2. Beban bandul
3. Statif
4. Pita
5. Stopwatch/ Timer

G. Rancangan Percobaan



Gambar: resourcefulphysics.org
animasi by Arief Kristanta

H. Perencanaan Eksperimen (Pengamatan Langsung)

Berdasarkan gambar pada rancangan

Tuliskan langkah – langkah percobaan yang akan kalian lakukan di bawah ini!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum!
2. Ikatkan bandul pada statif sehingga menggantung!

3. Tarik bandul dengan memberi simpangan kecil ($<10^\circ$) kemudian lepaskan. Setelah bandul bergerak satu getaran, hidupkan *stopwatch*!
4. Catatlah waktu yang diperlukan bandul bergerak bolak-balik dengan jumlah getaran dan panjang tali seperti yang tercantum pada tabel!
5. Lengkapi tabel tersebut! Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan!

I. Data Hasil Percobaan

Panjang tali (l)	Jumlah getaran (n)	Waktu getaran (t)	Waktu untuk 1 kali bergetar (T)	Jumlah getaran dalam 1 sekon (f)
15	5			
	10			
	15			
	20			
30	5			
	10			
	15			
	20			

J. Analisis Data

1. Secara matematis, bagaimana kamu merumuskan periode? Apa satuannya? (Bahasa Simbolik)

Waktu yang dibutuhkan oleh bandul untuk menempuh atau melakukan satu kali getaran disebut periode getar yang dilambangkan dengan T dengan satuannya yaitu sekon (s). Secara matematis periode dirumuskan dengan

Dengan : $T = \text{periode (s)}$, $t = \text{waktu getaran (s)}$, dan $n = \text{jumlah getaran}$

2. Secara matematis, bagaimana kamu merumuskan frekuensi? Apa satuannya? (Bahasa Simbolik)

Banyaknya getaran dalam satu sekon disebut frekuensi (f). Satuan frekuensi adalah getaran per sekon atau disebut dengan Hertz (Hz).

Secara matematis frekuensi dirumuskan dengan

$$f = \frac{n}{t}$$

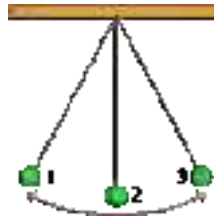
Dengan : f = frekuensi (Hz), n = jumlah getaran, dan t = waktu getaran (s)

3. Bagaimana hubungan antara frekuensi dan periode? (Sebab Akibat)

Hubungan antara frekuensi dan periode dirumuskan dengan

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$

4. Amatilah gambar di bawah ini!



Gerakan satu getaran dapat digambarkan? dari gerakan satu getaran tersebut, coba kalian jelaskan maksud dari getaran? (Pengamatan Langsung)

1 – 2 – 3 – 2 – 1

Karena satu getaran adalah gerakan dari satu titik kembali ke titik tersebut melalui titik kesetimbangan. Sedangkan maksud dari getaran adalah gerak bolak balik benda secara teratur melalui titik kesetimbangan.

K. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu kesimpulan berdasarkan analisis yang telah kalian lakukan! Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

Hasil percobaan sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa “Jika semakin panjang tali, maka semakin besar periode getarnya dan semakin kecil frekuensinya”

PERTEMUAN KE-2

LEMBAR KERJA SISWA

HUBUNGAN ANTARA PANJANG GELOMBANG, FREKUENSI, CEPAT RAMBAT, DAN PERIODE GELOMBANG

A. Latar Belakang

Gelombang merupakan getaran yang merambat, yang membawa energi selama perambatannya. Nah, berdasarkan arah rambatannya, gelombang ini dibagi menjadi 2, yaitu gelombang transversal dan longitudinal. Gelombang yang pertama adalah gelombang transversal.

Beberapa contoh dari penerapan gelombang transversal ini adalah gelombang cahaya, gelombang pada tali, dan gelombang pada permukaan air.

Nah, selanjutnya adalah gelombang longitudinal.

Terakhir nih, contoh dari penerapan gelombang longitudinal ini adalah gelombang suara, gelombang plasma, dan gelombang slinki (pegas).

Jadi, perbedaan antara gelombang transversal dan longitudinal itu banyak ya? Mulai dari perbedaan jenis arah rambatannya, perbedaan bentuk gelombangnya, hingga penerapan gelombang ini dalam kehidupan sehari-hari itu beda ya.

Sumber Bacaan dan Gambar :

<https://blog.ruangguru.com/gelombang-transversal-dan-longitudinal>

B. Tujuan

1. **Memahami** tentang arah rambat gelombang transversal dan gelombang longitudinal (**Inferensi Logika**)
2. **Menganalisis hubungan** frekuensi, periode, dan cepat rambat (**Sebab Akibat**)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh jenis benda yang digetarkan terhadap arah rambat gelombang ?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

.....
.....

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

.....

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

.....

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

.....

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Kontrol

Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

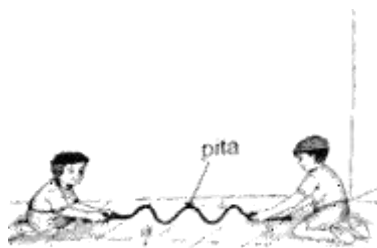
.....
.....
.....

F. Alat dan Bahan

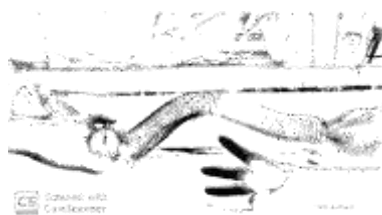
1. Tali
2. Slinky/ Pegas

G. Rancangan Percobaan

1. Percobaan gelombang transversal



2. Percobaan Gelombang Longitudinal



H. Perencanaan Eksperimen (Pengamatan Langsung)

Berdasarkan gambar pada rancangan percobaan, kalian diminta merencanakan dan melaksanakan eksperimen supaya kalian dapat menjelaskan arah rambat gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Tulislah langkah – langkah percobaan yang akan kalian lakukan di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

I. Data Hasil Percobaan

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Percobaan	Arah rambat
1.	Tali	
2.	Slinki	

J. Analisis Data

1. **Jelaskan** antara **kaitan** energi pada rambatan gelombang? (**Sebab Akibat**)

.....

.....

.....

2. **Deskripsikan** contoh lain yang termasuk gelombang longitudinal? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

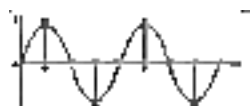
3. **Deskripsikan** contoh lain yang termasuk gelombang transversal? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

4. **Amatilah** gambar di bawah ini !



Dari gambar di atas manakah yang menunjukkan amplitudo gelombang, lembah gelombang, puncak gelombang, dan panjang gelombang? **(Pengamatan langsung)**

.....

.....

.....

5. **Perhatikan gambar** berikut ini!



Dari contoh gambar gelombang longitudinal di atas, coba kalian tentukan ciri-ciri dari gelombang longitudinal! **(Pengamatan langsung)**

.....

.....

.....

6. Bagaimana **hubungan** periode, frekuensi, cepat rambat dan panjang gelombang. Berdasarkan **rumus** di bawah ini ! **(Bahasa Simbolik)**

$$\lambda = v.T$$

$$v = \lambda/T$$

$$v = \lambda.f$$

.....

.....

.....

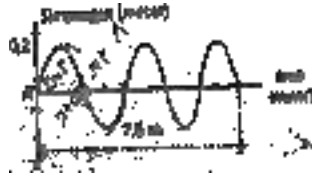
7. Gempa bumi dapat menghasilkan tiga macam gelombang. Salah satunya adalah gelombang transversal yang disebut gelombang tipe S. Gelombang S bergerak dengan cepat rambat 5000m/s. Panjang gelombangnya 417 m. Berapakah frekuensi gelombang tersebut? **(Bahasa Simbolik)**

.....

.....

.....

8. Perhatikan gelombang transversal yang terjadi pada tali di bawah !



Jika gelombang merambat dengan kecepatan 30m/s. Tentukan frekuensi gelombang tersebut ? (**Inferensi Logika**)

.....
.....
.....

K. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu **kesimpulan** berdasarkan **analisis yang telah kalian lakukan!** Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

.....
.....
.....
.....

PERTEMUAN KE-2

KUNCI LEMBAR KERJA SISWA

HUBUNGAN ANTARA PANJANG GELOMBANG, FREKUENSI, CEPAT RAMBAT, DAN PERIODE GELOMBANG

A. Latar Belakang

Gelombang merupakan getaran yang merambat, yang membawa energi selama perambatannya. *Nah*, berdasarkan arah rambatannya, gelombang ini dibagi menjadi 2, yaitu gelombang transversal dan longitudinal. Gelombang yang pertama adalah gelombang transversal.

Beberapa contoh dan penerapan gelombang transversal ini adalah gelombang cahaya, gelombang pada tali, dan gelombang pada permukaan air.

Nah, selanjutnya adalah gelombang longitudinal.

Terakhir nih, contoh dari penerapan gelombang longitudinal ini adalah gelombang suara, gelombang plasma, dan gelombang slinki (pegas).

Jadi, perbedaan antara gelombang transversal dan longitudinal itu banyak ya? Mulai dari perbedaan jenis arah rambatannya, perbedaan bentuk gelombangnya, hingga penerapan gelombang ini dalam kehidupan sehari-hari itu beda ya.

Sumber Bacaan dan Gambar :

<https://blog.ruangguru.com/gelombang-transversal-dan-longitudinal>

B. Tujuan

1. **Memahami** tentang arah rambat gelombang transversal dan gelombang longitudinal (**Inferensi Logika**)
2. **Menganalisis hubungan** frekuensi, periode, dan cepat rambat (**Sebab Akibat**)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh jenis benda yang digetarkan terhadap arah rambat gelombang ?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

Jika tali menghasilkan arah rambat ke atas dan ke bawah sedangkan jika slinki arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

Jenis benda

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

Arah rambatnya

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

Panjang tali dan slinki

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

Jenis benda yang digunakan pada percobaan ini adalah tali dan slinki atau pegas.

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

Hasil dari percobaan ini adalah melihat arah rambat yang dihasilkan oleh tali dan slinki/pegas.

Definisi Operasional Variabel Kontrol

Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

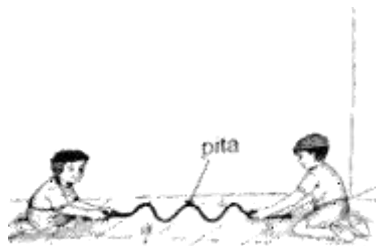
Pada percobaan ini menggunakan tali dan slinki/ pegas dengan panjang yang sama.

F. Alat dan Bahan

1. Tali
2. Slinky/ Pegas

G. Rancangan Percobaan

1. Percobaan gelombang transversal



2. Percobaan Gelombang Longitudinal



H. Perencanaan Eksperimen (Pengamatan Langsung)

Berdasarkan gambar pada rancangan percobaan, kalian diminta merencanakan dan melaksanakan eksperimen supaya kalian dapat menjelaskan arah rambat gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Tulislah langkah – langkah percobaan yang akan kalian lakukan di bawah ini!

Percobaan tali

1. Sediakan tali.
2. Letakkan tali diatas lantai.
3. Pegang salah satu ujung tali.
4. Berilah getaran pada tali beberapa kali ke arah samping.
5. Amati arah rambat gelombangnya.

Percobaan Slinky.

1. Sediakan slinki
2. Letakkan slinki di atas lantai yang licin.
3. Pegang salah satu ujungnya.
4. Getarkan salah satu ujung slinki dengan cara memberikan dorongan dan tarikan pada slinki.
5. Amati gelombang yang terjadi pada slinki.

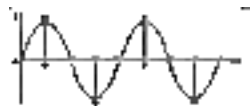
I. Data Hasil Percobaan

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Percobaan	Arah rambat
1.	Tali	Tegak lurus
2.	Slinky	Sejajar dengan getarannya

J. Analisis Data

1. Jelaskan antara kaitan energi pada rambatan gelombang? (Sebab Akibat)
Gelombang yang merambat menghantarkan energi, tetapi mediumnya tidak ikut merambat.
2. Deskripsikan contoh lain yang termasuk gelombang longitudinal? (Inferensi Logika)
Gelombang bunyi dan gelombang air
3. Deskripsikan contoh lain yang termasuk gelombang transversal? (Inferensi Logika)
Pegas yang diberikan beban dan gelombang cahaya
4. Amatilah gambar di bawah ini !



Dari gambar di atas manakah yang menunjukkan amplitudo gelombang, lembah gelombang, puncak gelombang, dan panjang gelombang? (Pengamatan langsung)

- B, D, F dan H sebagai amplitude gelombang
- CDE dan GHI sebagai lembah gelombang

- ABC dan EFG sebagai bukit gelombang
 - Jarak A ke E atau E ke I sebagai panjang gelombang.
5. Perhatikan gambar berikut ini!



Dari contoh gambar gelombang longitudinal di atas, coba kalian tentukan ciri-ciri dari gelombang longitudinal! (Pengamatan langsung)

1. Gelombang longitudinal arah rambat gelombang sejajar dengan arah getarannya
 2. Amplitudo gelombang longitudinal berupa regangan
 3. Satu panjang gelombang longitudinal terdiri dari 1 regangan dan 1 rapatan
6. Bagaimana hubungan periode, frekuensi, cepat rambat dan panjang gelombang. Berdasarkan rumus di bawah ini ! (Bahasa Simbolik)

$$\lambda = v.T$$

$$v = \lambda/T$$

$$v = \lambda.f$$

- Panjang gelombang berbanding lurus dengan cepat rambat gelombang
 - Cepat rambat gelombang berbanding terbalik dengan periode dan berbanding lurus dengan frekuensi .
 - Panjang gelombang berbanding lurus dengan periode dan berbanding terbalik dengan frekuensi.
7. Gempa bumi dapat menghasilkan tiga macam gelombang. Salah satunya adalah gelombang transversal yang disebut gelombang tipe S. Gelombang S bergerak dengan cepat rambat 5000m/s. Panjang gelombangnya 417 m. Berapakah frekuensi gelombang tersebut? (Bahasa Simbolik)

Diketahui :

Jawab :

$$v = 5000 \text{ m/s}$$

$$v = \lambda \times f$$

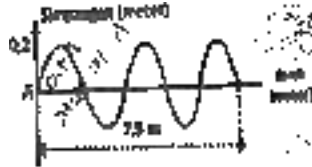
$$\lambda = 417 \text{ m}$$

$$f = v = \frac{5000}{417} = 11,9 \text{ Hz}$$

Ditanya :

$$f = \dots ?$$

8. Perhatikan gelombang transversal yang terjadi pada tali di bawah !



Jika gelombang merambat dengan kecepatan 30m/s. Tentukan frekuensi gelombang tersebut ? (**Inferensi Logika**)

Diketahui :

Jawab :

$$v = 30 \text{ m/s}$$

$$f = v = \frac{30}{3} = 10 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{7.5}{n} = \frac{7.5}{2.5} = 3 \text{ m}$$

Ditanya : f =?

K. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu kesimpulan berdasarkan analisis yang telah kalian lakukan! Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

Berdasarkan hipotesis yang menyatakan bahwa “Jika tali menghasilkan arah rambat ke atas dan ke bawah sedangkan jika slinki arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya” sesuai dengan hasil percobaan yang telah dilakukan. Sehingga kesimpulannya adalah gelombang berdasarkan arah rambatnya dibedakan menjadi dua yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Serta setiap gelombang memiliki cepat rambat, panjang gelombang, serta frekuensi.

PERTEMUAN KE-3
LEMBAR KERJA SISWA
RESONANSI BUNYI

A. Latar Belakang

Gelombang bunyi termasuk ke dalam gelombang longitudinal karena perambatannya membentuk pola rapatan dan renggangan. Gelombang bunyi membutuhkan medium dalam perambatannya.

Salah satu alat yang menghasilkan bunyi yaitu kentongan atau yang dalam bahasa lainnya disebut jidor adalah alat pemukul yang terbuat dari batang bambu atau batang kayu jati yang dipahat. Kegunaan kentongan didefinisikan sebagai tanda alarm, sinyal komunikasi jarak jauh, morse, penanda azan, maupun tanda bahaya. Ukuran kentongan tersebut berkisar antara diameter 40 cm dan tinggi 1,5 m - 2 m. Kentongan sering diidentikkan dengan alat komunikasi zaman dahulu yang sering dimanfaatkan oleh penduduk yang tinggal di daerah pedesaan dan pegunungan. Bunyi yang dihasilkan oleh kentongan berasal dari lubang yang dipukul. Karena jika kalian mencoba memukul kayu yang tidak ada lubang/ kolom udaranya maka tetap akan menghasilkan bunyi, hanya saja bunyi yang dihasilkan tidak keras seperti suara kentongan.

Fenomena di atas merupakan salah satu contoh penerapan resonansi bunyi. Untuk menyelidiki pengaruh resonansi bunyi, kita akan menggunakan gelas dengan volume yang berbeda kemudian di dekatkan dengan garpu tala yang bergetar. Kolom udara mempengaruhi bunyi yang dihasilkan

Pada percobaan ini, kalian akan menemukan pengaruh kolom udara terhadap bunyi yang dihasilkan.

Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Kentongan>

B. Tujuan

- 1. Memahami** tentang konsep bunyi. (**Membangun Konsep**)

2. **Menganalisis hubungan** kolom udara dengan bunyi yang dihasilkan.
(Sebab Akibat)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh volume air yang ada digelas terhadap bunyi yang dihasilkan?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

.....
.....

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

.....

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

.....

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

.....

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Kontrol

Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

.....
.....
.....

F. Alat dan Bahan

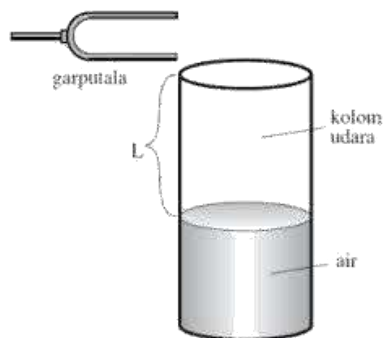
1. 2 garpu tala yang memiliki frekuensi sama
2. Penyangga garpu tala
3. Pemukul garpu tala
4. Gelas
5. Air

G. Rancangan Percobaan

1. Percobaan 1



2. Percobaan 2



H. Perencanaan Eksperimen (Pengamatan Langsung)

Berdasarkan gambar pada rancangan percobaan, kalian diminta merencanakan dan melaksanakan eksperimen supaya kalian dapat menjelaskan pengaruh massa benda terhadap periode pada suatu pegas.

Tulislah langkah – langkah percobaan yang akan kalian lakukan di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

I. Data Hasil Percobaan

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan 1

No.	Kegiatan	Hasil Bunyi Garpu tala B
1.	Saat garpu tala A dipukul dengan pemukul garpu tala	
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	

Percobaan 2

No.	Kegiatan	Hasil Pengamatan Dan Pendengaran
1.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke telinga	
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	
3.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{1}{2}$ air	
4.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{3}{4}$ air	
5.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi penuh air	

J. Analisis Data

1. Berdasarkan kegiatan literasi buku referensi, tuliskan secara matematis hubungan antara panjang kolom udara, panjang gelombang bunyi, dan terjadinya resonansi? (Bahasa Simbolik)

.....
.....
.....

2. Pada saat terjadi resonansi ketiga pada tabung resonansi, panjang kolom udara 22,5 cm. Jika sumber getar (garpu tala) yang digunakan mempunyai frekuensi 2000 Hz, berapa kecepatan bunyi disaat itu?
(Bahasa Simbolik)

.....
.....
.....

3. Dari percobaan di kolom udara dan garpu tala yang digetarkan, bagaimana proses bunyi dapat dihasilkan? **(Sebab Akibat)**

.....
.....
.....

4. Jelaskan macam-macam frekuensi bunyi ? **(Inferensi Logika)**

.....
.....
.....

5. Jelaskan sifat-sifat bunyi ! **(Inferensi Logika)**

.....
.....
.....

6. **Deskripsikan** penerapan sifat bunyi (resonansi dan pemantulan bunyi) dalam kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat?
(Inferensi Logika)

.....
.....
.....

7. Perhatikan table dibawah ini

No	Peristiwa gelombang dalam kehidupan sehari-hari
1.	Bunyi halilintar
2.	Getaran mobil di jalan raya
3.	Meja yang berhimpit
4.	Penggaris diatas meja
5.	Suara sound system

Dari peristiwa-peristiwa diatas manakah yang termasuk dalam gejala resonansi bunyi ? Jelaskan ! **(Sebab Akibat)**

.....

8. Bagaimanakah hubungan pemantulan bunyi dengan aplikasi gelombang dalam kehidupan sehari-hari? **(Inferensi Logika)**

.....

K. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu **kesimpulan** berdasarkan **analisis yang telah kalian lakukan!** Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

.....

PERTEMUAN KE-3
KUNCI LEMBAR KERJA SISWA
RESONANSI BUNYI

A. Latar Belakang

Gelombang bunyi termasuk ke dalam gelombang longitudinal karena perambatannya membentuk pola rapatan dan renggangan. Gelombang bunyi membutuhkan medium dalam perambatannya.

Salah satu alat yang menghasilkan bunyi yaitu kentongan atau yang dalam bahasa lainnya disebut jidor adalah alat pemukul yang terbuat dari batang bambu atau batang kayu jati yang dipahat. Kegunaan kentongan didefinisikan sebagai tanda alarm, sinyal komunikasi jarak jauh, morse, penanda azan, maupun tanda bahaya. Ukuran kentongan tersebut berkisar antara diameter 40 cm dan tinggi 1,5 m - 2 m. Kentongan sering diidentikkan dengan alat komunikasi zaman dahulu yang sering dimanfaatkan oleh penduduk yang tinggal di daerah pedesaan dan pegunungan. Bunyi yang dihasilkan oleh kentongan berasal dari lubang yang dipukul. Karena jika kalian mencoba memukul kayu yang tidak ada lubang/ kolom udaranya maka tetap akan menghasilkan bunyi, hanya saja bunyi yang dihasilkan tidak keras seperti suara kentongan.

Fenomena di atas merupakan salah satu contoh penerapan resonansi bunyi. Untuk menyelidiki pengaruh resonansi bunyi, kita akan menggunakan gelas dengan volume yang berbeda kemudian di dekatkan dengan garpu tala yang bergetar. Kolom udara mempengaruhi bunyi yang dihasilkan

Pada percobaan ini, kalian akan menemukan pengaruh kolom udara terhadap bunyi yang dihasilkan.

Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Kentongan>

B. Tujuan

1. Memahami tentang konsep bunyi. (Membangun Konsep)
2. Menganalisis hubungan kolom udara dengan bunyi yang dihasilkan.
(Sebab Akibat)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh volume air yang ada digelas terhadap bunyi yang dihasilkan?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

“Jika volume air yang ada di gelas semakin sedikit maka bunyi semakin keras”

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

Volume air

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

Bunyi yang dihasilkan

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

- **Jenis Garpu tala**
- **Air yang digunakan**
- **Gelas yang digunakan**

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

Volume air yang digunakan diubah yaitu gelas A dengan volume $\frac{1}{2}$ gelas air, gelas B dengan volume $\frac{3}{4}$ gelas air, dan gelas C dengan volume penuh.

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

Berdasarkan percobaan ini kami mengukur bunyi yang dihasilkan dari ketiga gelas tersebut.

Definisi Operasional Variabel Kontrol

Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ? Percobaan ini mengontrol jenis garpu tala yang digunakan memiliki frekuensi yang sama. Air yang digunakan berasal dari sumber air yang sama. Serta gelas yang digunakan memiliki bentuk dan ketebalan yang sama.

F. Alat dan Bahan

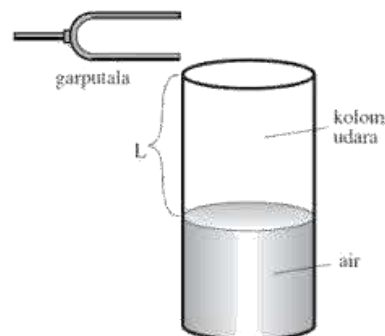
1. 2 garpu tala yang memiliki frekuensi sama
2. Penyangga garpu tala
3. Pemukul garpu tala
4. Gelas
5. Air

G. Rancangan Percobaan

1. Percobaan 1



2. Percobaan 2



H. Perencanaan Eksperimen (Pengamatan Langsung)

Berdasarkan gambar pada rancangan percobaan, kalian diminta merencanakan dan melaksanakan eksperimen supaya kalian dapat menjelaskan pengaruh massa benda terhadap periode pada suatu pegas.

Tulislah langkah – langkah percobaan yang akan kalian lakukan di bawah ini!

Percobaan 1

1. Susunlah garpu tala seperti gambar
2. Pukullah garpu tala A dengan menggunakan pemukul garpu tala, sehingga terdengar bunyi
3. Setelah beberapa lama, peganglah garpu tala A
4. Amatilah garpu tala B, apa yang terjadi pada garpu tala B ketika garpu tala A dipukul?

Percobaan 2

1. Siapkan alat dan bahan
2. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan ke arah telinga kalian sejauh 6 cm, kemudian dengarkan bunyi garpu tala tersebut
3. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan ke arah bibir mulut gelas kosong. Kemudian dengarkan bunyi garpu tala tersebut.
4. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak $\frac{1}{2}$ gelas
5. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan garpu tala pada bibir gelas yang berisi air. Amati dan dengarkan.
6. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak $\frac{3}{4}$ gelas
7. Tambahkan air ke dalam gelas ukur sehingga volumenya menjadi penuh segelas.
8. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan garpu tala pada bibir gelas yang berisi air. Amati dan dengarkan.

I. Data Hasil Percobaan

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan 1

No.	Kegiatan	Hasil Bunyi Garpu tala B
-----	----------	--------------------------

1.	Saat garpu tala A dipukul dengan pemukul garpu tala	Garpu tala B ikut bergetar
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	Garpu tala B juga ikut tidak Bergetar

Percobaan 2

No.	Kegiatan	Hasil Pengamatan Dan Pendengaran
1.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke telinga	Menghasilkan bunyi nyaring
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	Tidak menghasilkan bunyi
3.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{1}{2}$ air	Gelas menghasilkan suara kurang nyaring
4.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{3}{4}$ air	Gelas menghasilkan suara nyaring
5.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi penuh air	Gelas tidak menghasilkan suara

J. Analisis Data

1. Berdasarkan kegiatan literasi buku referensi, tuliskan **secara matematis** hubungan antara panjang kolom udara, panjang gelombang bunyi, dan terjadinya resonansi? **(Bahasa Simbolik)**

Resonansi akan terjadi pada saat panjang kolom udara sama dengan $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ dan seterusnya.

2. Pada saat terjadi resonansi ketiga pada tabung resonansi, panjang kolom udara 22,5 cm. Jika sumber getar (garpu tala) yang digunakan mempunyai frekuensi 2000 Hz, berapa kecepatan bunyi disaat itu?

(Bahasa Simbolik)

Diketahui :

$$n = 3$$

$$l_3 = 22,5 \text{ cm} = 0,225 \text{ m}$$

$$f = 2000 \text{ Hz}$$

Jawab :

$$L_n = \left(\frac{2n-1}{4} \right) \lambda$$

$$0,225 = \left(\frac{2 \cdot 3 - 1}{4} \right) \lambda$$

$$\lambda = 0,18 \text{ m}$$

Ditanya : $v = \dots$?

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 0,18 \cdot 2000 = 360 \text{ m/s}$$

3. Dari percobaan di kolom udara dan garpu tala yang digetarkan, bagaimana proses bunyi dapat dihasilkan? (Sebab Akibat)
Syarat dari bunyi adalah karena adanya getaran. Getaran tersebut menghasilkan gelombang yaitu berupa gelombang longitudinal.
4. Jelaskan macam-macam frekuensi bunyi ? (Inferensi Logika)
Ada 3 yaitu infrasonik ($< 20 \text{ Hz}$), audiosonik ($> 20 \text{ Hz} - 20.000 \text{ Hz}$), dan ultrasonik ($> 20.000 \text{ Hz}$)
5. Jelaskan sifat-sifat bunyi ! (Inferensi Logika)
Bunyi memiliki sifat yaitu dapat beresonansi dan memantul. Resonansi bunyi adalah peristiwa yang menghasilkan bunyi karena adanya kolom udara. Sedangkan pemantulan bunyi adalah peristiwa bunyi mengenai dinding pantul, dimana besarnya sumber bunyi sama dengan bunyi pantul.
6. Deskripsikan penerapan sifat bunyi (resonansi dan pemantulan bunyi) dalam kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat? (Inferensi Logika)
Resonansi : Digunakan untuk pembuatan alat musik, karena dapat memperkuat bunyi asli untuk berbagai alat musik.
Pemantulan bunyi : Digunakan untuk sistem sonar
7. Perhatikan tabel dibawah ini !

No	Peristiwa gelombang dalam kehidupan sehari-hari
1.	Bunyi halilintar
2.	Getaran mobil di jalan raya
3.	Meja yang berhimpit
4.	Penggaris diatas meja
5.	Suara sound system

Dari peristiwa-peristiwa diatas manakah yang termasuk dalam gejala resonansi bunyi ? Jelaskan ! **(Sebab Akibat)**

1. Bunyi halilintar : Getaran dari halilintar dapat menggetarkan jendela rumah
 2. Getaran mobil di jalan raya : Getaran yang dihasilkan oleh mobil di jalan raya akan menggetarkan jendela rumah
 3. Suara sound system : akan menimbulkan getaran pada kaca jendela rumah
8. Bagaimanakah hubungan pemantulan bunyi dengan aplikasi gelombang dalam kehidupan sehari-hari? (Inferensi Logika)

Prinsip pemantulan bunyi adalah besar sumber bunyi sama dengan bunyi pantul lebih tepatnya yaitu gema, sehingga dapat diaplikasikan pada sistem sonar. Sonar merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui letak benda yang ada di bawah laut. Karena prinsip kerja sistem sonar adalah ketika kapal mengirimkan suatu gelombang bunyi kemudian mengukur waktu yang dibutuhkan gema untuk kembali.

K. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu kesimpulan berdasarkan analisis yang telah kalian lakukan! Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

Sesuai dengan hipotesis, karena berdasarkan hasil yang di dapatkan diketahui bahwa “Jika panjang kolom udara mencapai kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4}\lambda$ atau $\frac{3}{4}$ panjang gelombang bunyi maka menghasilkan bunyi yang nyaring”.

PERTEMUAN KE-4
LEMBAR KERJA SISWA
STRUKTUR TELINGA SEBAGAI ALAT PENDENGARAN

A. Latar Belakang

Pada zamannya, ada beberapa orang yang menggunakan alat komunikasi sederhana berasal dari kaleng bekas yang diberi tali. Mungkin untuk saat ini sangat tidak efisien penggunaan telepon sederhana tersebut. Sehingga seiring berjalannya waktu maka diciptakannya sebuah alat komunikasi yaitu berupa telepon kabel dan yang sangat hits baru-baru ini adalah *Hand Phone* (HP). Tetapi perkembangan HP tidak terlepas dari peran serta telepon kaleng. Ketika tali diberi sumber bunyi (suara manusia) maka tali tersebut akan bergetar dan menghasilkan gelombang bunyi hingga mencapai ke telinga manusia. Pada bagian organ manusia yang pertama kali digunakan untuk masuknya gelombang bunyi yaitu telinga. Kemudian gelombang bunyi tersebut berlanjut kebagian lainnya.

Berdasarkan fenomena di atas, untuk lebih memahami proses mendengar pada manusia hingga dapat mendengar maka perlu memahami dulu syarat terjadinya bunyi dan struktur telinga sebagai alat pendengaran.

Sumber :

https://www.academia.edu/17353228/RAMBATAN_BUNYI_Versi_TELPON_SEDERHANA

B. Tujuan

1. **Menganalisis** pengaruh 3 syarat terjadinya bunyi. (**Sebab Akibat**)
2. **Mengetahui** struktur telinga sebagai alat pendengaran (**Inferensi Logika**)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh medium terhadap hasil bunyi ?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

.....
.....

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

.....
.....

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

.....
.....

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

.....
.....

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

.....
.....
.....

Definisi Operasional Variabel Kontrol

Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

.....
.....
.....

F. Alat dan Bahan

1. 4 Kaleng
2. Tali benang rajut secukupnya
3. Tali rafia secukupnya

G. Rancangan Percobaan (Pengamatan Langsung)

1. Buatlah telepon sederhana menggunakan 2 kaleng yang dihubungkan oleh seutas tali sepanjang 100 cm. Telepon sederhana yang pertama menggunakan tali benang rajut dan telepon sederhana yang kedua menggunakan tali rafia.
2. Jika telah selesai maka cobalah telepon sederhana tersebut dengan temanmu. Dengarkan suara temanmu secara bergantian.
3. Lakukan percobaan seperti nomer 2 tetapi menggunakan 2 kaleng yang tidak dihubungkan dengan tali, kemudian coba dengarkan temanmu berbicara. Dengarkan suara temanmu secara bergantian.

H. Data Hasil Percobaan

No.	Kegiatan	Hasil Bunyi
1.	2 kaleng yang dihubungkan dengan tali benang rajut	
2	2 kaleng yang dihubungkan dengan tali rafia	
2.	2 kaleng yang tidak dihubungkan dengan tali	

I. Analisis Data

1. Bagaimanakah syarat terjadinya bunyi ? **(Sebab Akibat)**

.....
.....
.....

2. Apakah jika ada sumber bunyi, medium/ perantara tetapi alat pendengaran bermasalah. Apakah bunyi dapat terdengar ?Jelaskan !
(Sebab Akibat)

.....
.....
.....

3. Dimanakah tulang maleus ditemukan? **(Inferensi Logika)**

.....
.....
.....

4. Dimanakah dapat kita temukan silia? **(Inferensi Logika)**

.....
.....
.....

5. Struktur apakah yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan pada telinga dalam dan mulutmu? **(Inferensi Logika)**

.....
.....
.....

6. Struktur apakah yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal suara ke otak? **(Inferensi Logika)**

.....
.....
.....

7. Coba kalian jelaskan bagaimana proses pendengaran pada manusia ?(Inferensi Logika)

.....
.....
.....

8. Bagaimana cara kerja alat bantu pendengaran?(Inferensi Logika)

.....

.....

.....

J. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu kesimpulan berdasarkan analisis yang telah kalian lakukan! Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

.....

.....

.....

.....

PERTEMUAN KE-4
KUNCI LEMBAR KERJA SISWA
STRUKTUR TELINGA SEBAGAI ALAT PENDENGARAN

A. Latar Belakang

Pada zamannya, ada beberapa orang yang menggunakan alat komunikasi sederhana berasal dari kaleng bekas yang diberi tali. Mungkin untuk saat ini sangat tidak efisien penggunaan telepon sederhana tersebut. Sehingga seiring berjalannya waktu maka diciptakannya sebuah alat komunikasi yaitu berupa telepon kabel dan yang sangat hits baru-baru ini adalah *Hand Phone* (HP). Tetapi perkembangan HP tidak terlepas dari peran serta telepon kaleng. Ketika tali diberi sumber bunyi (suara manusia) maka tali tersebut akan bergetar dan menghasilkan gelombang bunyi hingga mencapai ke telinga manusia. Pada bagian organ manusia yang pertama kali digunakan untuk masuknya gelombang bunyi yaitu telinga. Kemudian gelombang bunyi tersebut berlanjut kebagian lainnya.

Berdasarkan fenomena di atas, untuk lebih memahami proses mendengar pada manusia hingga dapat mendengar maka perlu memahami dulu syarat terjadinya bunyi dan struktur telinga sebagai alat pendengaran.

Sumber :

https://www.academia.edu/17353228/RAMBATAN_BUNYI_Versi_TELPON_SEDERHANA

B. Tujuan

1. **Menganalisis** pengaruh syarat terjadinya bunyi. (**Sebab Akibat**)
2. **Mengetahui** struktur telinga sebagai alat pendengaran (**Inferensi Logika**)

C. Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh medium terhadap hasil bunyi ?

D. Hipotesis (Sebab Akibat)

Tentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan konsep fisika yang kalian ketahui!

“Jika terdapat medium maka akan menghasilkan bunyi.”

E. Variabel (Sebab Akibat)

1. Variabel apa yang diubah atau dimanipulasi? (Variabel Manipulasi):

Medium

2. Variabel apa yang merespons? (Variabel Respon):

Hasil bunyi

3. Variabel apa yang kalian jaga konstan? (Variabel Kontrol):

Jenis kaleng dan panjang tali.

Definisi Operasional Variabel Manipulasi

Bagaimana kalian mengubah variabel tersebut !

Dalam percobaan ini menggunakan perantara yaitu berupa tali. Tali yang digunakan yaitu tali benang rajut dan tali rafia.

Definisi Operasional Variabel Respon

Bagaimana kalian mengukur variabel yang ikut berubah akibat perubahan variabel lain?

Dalam percobaan ini mengukur hasil bunyi menggunakan pendengaran (telinga).

Definisi Operasional Variabel Kontrol

Bagaimana kalian menjaga variabel tersebut agar tetap konstan ?

Dalam percobaan ini mengontrol jenis kaleng yang digunakan yaitu berasal dari sisa kaleng susu yang satu merk. Kemudian panjang tali yang digunakan pada percobaan ini yaitu 100 cm.

F. Alat dan Bahan

1. 4 Kaleng
2. Tali benang rajut secukupnya
3. Tali rafia secukupnya

G. Rancangan Percobaan (Pengamatan Langsung)

1. Buatlah telepon sederhana menggunakan 2 kaleng yang dihubungkan oleh seutas tali sepanjang 100 cm. Telepon sederhana yang pertama menggunakan tali benang rajut dan telepon sederhana yang kedua menggunakan tali rafia.
2. Jika telah selesai maka cobalah telepon sederhana tersebut dengan temanmu. Dengarkan suara temanmu secara bergantian.
3. Lakukan percobaan seperti nomer 2 tetapi menggunakan 2 kaleng yang tidak dihubungkan dengan tali, kemudian coba dengarkan temanmu berbicara. Dengarkan suara temanmu secara bergantian.

H. Data Hasil Percobaan

No.	Kegiatan	Hasil Bunyi
1.	2 kaleng yang dihubungkan dengan tali benang rajut	Ada bunyi
2	2 kaleng yang dihubungkan dengan tali rafia	Ada bunyi
2.	2 kaleng yang tidak dihubungkan dengan tali	Tidak ada bunyi

I. Analisis Data

1. Bagaimanakah syarat terjadinya bunyi ? (Sebab Akibat) Adanya sumber bunyi, medium/perantara, dan pendengaran.
2. Apakah jika ada sumber bunyi, medium/ perantara tetapi alat pendengaran bermasalah. Apakah bunyi dapat terdengar ? Jelaskan ! (Sebab Akibat)
Tidak dapat, karena salah satu syarat bunyi yaitu pendengaran.
3. Dimanakah tulang maleus ditemukan? (Inferensi Logika)
Tulang bagian tengah
4. Dimanakah dapat kita temukan silia? (Inferensi Logika)
Organ korti yang ada pada saluran berongga yang berbentuk seperti rumah siput

5. Struktur apakah yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan pada telinga dalam dan mulutmu? (Inferensi Logika)

Saluran eustachius

6. Struktur apakah yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal suara ke otak? (Inferensi Logika)

Organ korti

7. Coba kalian jelaskan bagaimana proses pendengaran pada manusia ? (Inferensi Logika) Sistem pendengaran diawali dari lubang telinga yang menerima gelombang dari sumber suara. Gelombang suara yang masuk ke dalam lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga (yang disebut membran timpani). Getaran membran timpani ditransmisikan melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil, yang terdiri atas tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh tabung eustachius. Getaran dari tulang sanggurdi ditransmisikan ke telinga dalam melalui membran jendela oval ke koklea. Koklea merupakan suatu tabung yang bergulung seperti rumah siput. Koklea berisi cairan limfa. Getaran dari jendela oval ditransmisikan ke dalam cairan limfa dalam ruangan koklea. Di bagian dalam ruangan koklea terdapat organ korti. Organ korti berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka. Inilah reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut ini akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak.

8. Bagaimana cara kerja alat bantu pendengaran? (Inferensi Logika)

Sistem kerja dari alat bantu dengar yaitu berawal ketika ada sebuah suara, misalkan ada suara lonceng berbunyi maka oleh komponen MIC akan menangkap suara itu kemudian akan di proses dengan mengubah energi akustik atau gelombang suara menjadi sebuah sinyal listrik, yang kemudian akan dilanjutkan prosesnya oleh Amplifier kemudian di amplifier tersebut akan memproses sinyal listrik atau gelombang suara yang telah dihasilkan dari Mic untuk selanjutnya kemudian sinyal listrik atau gelombang suara akan diperbesar kemudian selanjutnya sinyal yang telah di perbesar tersebut akan di proses oleh receiver. Kemudian di dalam receiver sinyal listrik gelombang suara itu oleh receiver dirubah menjadi suara akustik yang telah diperbesar oleh receiver ini bisa di analogikan seperti Speaker, jadi suara yang telah di dengar akan sama persis dengan sumber bunyi, serta suara tersebut tentunya telah di perbesar karena proses Amplifikasi Alat bantu dengar.

J. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Tentukan suatu kesimpulan berdasarkan analisis yang telah kalian lakukan!

Apakah sama dengan hipotesis yang kalian buat?

Sesuai dengan hipotesis yaitu “Jika terdapat perantara maka akan menghasilkan bunyi.”

SMP
KELAS VIII



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-1

“AYUNAN SEDERHANA”



Apakah kalian pernah bermain ayunan? Bagi sebagian besar dari kalian mungkin sudah tahu apa itu ayunan. Yah, ayunan adalah suatu alat untuk bermain. Cara bermain ayunan yaitu dengan cara kita naik di atasnya dan menarik/ mendorongnya, baik itu di dorong dengan kaki kita sendiri ataupun didorong/ ditarik oleh orang lain, maka dengan begitu akan merasakan berayun ke depan dan ke belakang (berayun bolak-balik). Sehingga apabila kita naik di atasnya kita akan merasa seperti melayang-layang di udara. Tahukah kamu mengapa ayunan bisa berayun bolak – balik ? Ayunan dapat berayun bolak – balik karena adanya tarikan atau dorongan yang biasa disebut dengan gaya. Sehingga apabila tarikan atau dorongan yang diberikan semakin besar, maka ayunan tersebut juga akan mengayun dengan lebih tinggi dan mengayun dengan waktu yang lebih lama secara berulang. Hal demikian dinamakan gerak harmonik sederhana.



Kalian tahu gerak harmonik sederhana itu seperti apa ? Gerak harmonik sederhana yaitu gerak bolak – balik yang terjadi secara berulang dan teratur (dari titik A ke O, ke B, ke O lagi dan ke A) dalam selang waktu yang sama. Nah setiap gerak yang terjadi secara berulang dalam selang waktu yang sama ini dinamakan atau disebut juga sebagai gerak periodik. Karena gerak ini terjadi secara teratur maka disebut juga sebagai gerak harmonik

Sumber Bacaan dan Gambar :

https://www.academia.edu/28532935/_Ayunan_Sederhana_Bandul_Meliuk

Rumusan Masalah(Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap hubungan periode dan frekuensi pada getaran ?

2. Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

Lembar Kerja Siswa

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

- 1. Memahami** tentang **konsep** getaran (**Membangun Konsep**)
- 2. Menganalisis** panjang tali terhadap hubungan antara periode dan frekuensi terhadap getaran (**Sebab Akibat**)

B. Hipotesis(Sebab Akibat)

Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah jawaban sementara yang sesuai !

.....
.....
.....

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel (Sebab Akibat)

a. Variabel Manipulasi

.....
.....

➤ **DOVM**

.....
.....

b. Variabel Kontrol

.....
.....

➤ **DOVK**

.....
.....

c. Variabel Respon

.....
.....

➤ DOVR

.....
.....

C. Alat dan Bahan

1. Pegas
2. Beban bandul
3. Statif
4. Pita
5. Stopwatch/ Timer

D. Langkah Percobaan (**Pengamatan Langsung**)

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum!
2. Ikatkan bandul pada statif sehingga menggantung!
3. Tarik bandul dengan memberi simpangan kecil ($<10^\circ$) kemudian lepaskan. Setelah bandul bergerak satu getaran, hidupkan *stopwatch*!
4. Catatlah waktu yang diperlukan bandul bergerak bolak-balik dengan jumlah getaran dan panjang tali seperti yang tercantum pada tabel 10.1! Lengkapi tabel tersebut!

E. Tabel Hasil Percobaan

Panjang tali (l)	Jumlah getaran (n)	Waktu getaran (t)	Waktu untuk 1 kali bergetar (T)	Jumlah getaran dalam 1 sekon (f)
15	5			
	10			
	15			
	20			
30	5			
	10			
	15			
	20			

F. Analisis Hasil Percobaan

1. **Secara matematis**, bagaimana kamu merumuskan periode? Apa satuannya? (**Bahasa Simbolik**)

.....
.....
.....

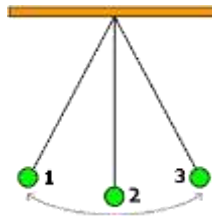
2. Secara matematis, bagaimana kamu merumusan frekuensi? Apa satuannya? (Bahasa Simbolik)

.....
.....
.....

3. Bagaimana hubungan antara frekuensi dan periode? (Sebab Akibat)

.....
.....
.....

4. Amatilah gambar di bawah ini!



Gerakan satu getaran dapat digambarkan? dari gerakan satu getaran tersebut, coba kalian jelaskan maksud dari getaran? (Pengamatan Langsung)

.....
.....
.....

G. Kesimpulan(Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

.....
.....
.....



4. Menyajikan Hasil Karya

TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

[https://www.academia.edu/28532935/ Ayunan Sederhana Bandul Meliuk](https://www.academia.edu/28532935/Ayunan_Sederhana_Bandul_Meliuk)



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-1

“AYUNAN SEDERHANA”



Apakah kalian pernah bermain ayunan? Bagi sebagian besar dari kalian mungkin sudah tahu apa itu ayunan. Yah, ayunan adalah suatu alat untuk bermain. Cara bermain ayunan yaitu dengan cara kita naik di atasnya dan menarik/ mendorongnya, baik itu di dorong dengan kaki kita sendiri ataupun didorong/ ditarik oleh orang lain, maka dengan begitu akan merasakan berayun ke depan dan ke belakang (berayun bolak-balik). Sehingga apabila kita naik di atasnya kita akan merasa seperti melayang-layang di udara. Tahukah kamu mengapa ayunan bisa berayun bolak – balik ? Ayunan dapat berayun bolak – balik karena adanya tarikan atau dorongan yang biasa disebut dengan gaya. Sehingga apabila tarikan atau dorongan yang diberikan semakin besar, maka ayunan tersebut juga akan mengayun dengan lebih tinggi dan mengayun dengan waktu yang lebih lama secara berulang. Hal demikian dinamakan gerak harmonik sederhana.



Kalian tahu gerak harmonik sederhana itu seperti apa ? Gerak harmonik sederhana yaitu gerak bolak – balik yang terjadi secara berulang dan teratur (dari titik A ke O, ke B, ke O lagi dan ke A) dalam selang waktu yang sama. Nah setiap gerak yang terjadi secara berulang dalam selang waktu yang sama ini dinamakan atau disebut juga sebagai gerak periodik. Karena gerak ini terjadi secara teratur maka disebut juga sebagai gerak harmonik

Sumber Bacaan dan Gambar :

https://www.academia.edu/28532935/_Ayunan_Sederhana_Bandul_Meliuk

Rumusan Masalah(Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap hubungan periode dan frekuensi pada getaran ?

2. Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

Kunci Lembar Kerja Siswa

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

- 1. Memahami** tentang **konsep** getaran (**Membangun Konsep**)
- 2. Menganalisis** panjang tali terhadap hubungan antara periode dan frekuensi terhadap getaran (**Sebab Akibat**)

B. Hipotesis (Sebab Akibat)

Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah jawaban sementara yang sesuai !

“Jika semakin panjang tali, maka semakin besar periode getarnya dan semakin kecil frekuensinya”

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel (Sebab Akibat)

a. Variabel Manipulasi

Panjang tali

➤ **DOVM**

Pada percobaan ini menggunakan panjang tali yang diubah-ubah yaitu panjang tali 15 cm dan 30 cm.

b. Variabel Kontrol

Massa bandul, statif, jenis tali

➤ **DOVK**

Pada percobaan ini menggunakan massa bandul yang dikontrol sama yaitu 5 gram, panjang statif yang dikontrol sama, dan jenis tali yang dikontrol sama yaitu tali nilon.

c. Variabel Respon

Waktu getaran

➤ DOVR

Pada percobaan ini mengukur waktu getaran menggunakan *stopwatch*, selanjutnya waktu getaran dimasukkan ke dalam rumus periode dan frekuensi.

C. Alat dan Bahan

1. Pegas
2. Beban bandul
3. Statif
4. Pita
5. Stopwatch/ Timer

D. Langkah Percobaan (**Pengamatan Langsung**)

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum!
2. Ikatkan bandul pada statif sehingga menggantung!
3. Tarik bandul dengan memberi simpangan kecil ($<10^\circ$) kemudian lepaskan.
Setelah bandul bergerak satu getaran, hidupkan *stopwatch*!
4. Catatlah waktu yang diperlukan bandu;; bergerak bolak-balik dengan jumlah getaran dan panjang tali seperti yang tercantum pada tabel 10.1!
Lengkapi tabel tersebut!

E. Tabel Hasil Percobaan

Panjang tali (l)	Jumlah getaran (n)	Waktu getaran (t)	Waktu untuk 1 kali bergetar (T)	Jumlah getaran dalam 1 sekon (f)
15	5			
	10			
	15			
	20			
30	5			
	10			
	15			
	20			

F. Analisis Hasil Percobaan

1. Secara matematis, bagaimana kamu merumuskan periode? Apa satuannya? (**Bahasa Simbolik**)

Waktu yang dibutuhkan oleh bandul untuk menempuh atau melakukan satu kali getaran disebut periode getar yang dilambangkan dengan T dengan satuannya yaitu sekon (s). Secara matematis periode dirumuskan dengan

$$T = \frac{t}{n}$$

Dengan : T = periode (s), t = waktu getaran (s), dan n = jumlah getaran

2. Secara matematis, bagaimana kamu merumuskan frekuensi? Apa satuannya? (Bahasa Simbolik)

Banyaknya getaran dalam satu sekon disebut frekuensi (f). Satuan frekuensi adalah getaran per sekon atau disebut dengan Hertz (Hz).

Secara matematis frekuensi dirumuskan dengan

$$f = \frac{n}{t}$$

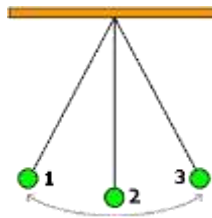
Dengan : f = frekuensi (Hz), n = jumlah getaran, dan t = waktu getaran (s)

3. Bagaimana hubungan antara frekuensi dan periode? (Sebab Akibat)

Hubungan antara frekuensi dan periode dirumuskan dengan

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$

4. Amatilah gambar di bawah ini!



Gerakan satu getaran dapat digambarkan? dari gerakan satu getaran tersebut, coba kalian jelaskan maksud dari getaran? (Pengamatan Langsung)

1 – 2 – 3 – 2 – 1

Karena satu getaran adalah gerakan dari satu titik kembali ke titik tersebut melalui titik kesetimbangan. Sedangkan maksud dari getaran adalah gerak bolak balik benda secara teratur melalui titik kesetimbangan.

G. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Berdasarkan percobaan dapat diketahui bahwa panjang tali pada bandul berpengaruh terhadap periode getar. Semakin panjang tali, maka semakin besar periode getarnya dan semakin kecil frekuensinya. Dengan demikian, besar periode berbanding terbalik dengan besar frekuensi.



4. Menyajikan Hasil Karya

TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

https://www.academia.edu/28532935/_Ayunan_Sederhana_Bandul_Meliuk_



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-2 “PERISTIWA PETIR”



Sumber :

<https://www.blakbin.com/2011/08/bagaimana-petir-dan-guntur-terjadi.html>

Alam penuh dengan segala macam fenomena yang menakjubkan dan menarik yang telah membuat manusia terpesona selama berabad-abad sampai hari ini. Salah satu fenomena tersebut adalah petir. Kilatan pada petir menampilkan pola zig-zag yang biasanya memakan waktu kurang dari setengah detik untuk menghasilkan luminositas cahaya yang begitu terang sehingga sekitarnya menyala dalam sekejap mata. Meskipun ini merupakan pemandangan yang menarik, namun juga membuat rasa takut pada manusia. Dengan ledakan energi yang intens itu, petir bisa menebang pohon, membuat kebakaran dan bahkan menyebabkan kematian. Rasa ketakutan ini bahkan dapat sangat diperkuat oleh suara keras pada guntur.

Peristiwa cahaya kilat merupakan contoh dari gelombang cahaya dan bunyi guntur merupakan contoh dari gelombang bunyi. Terjadi perbedaan antara cahaya kilat dan bunyi guntur yaitu berdasarkan energinya, gelombang cahaya termasuk gelombang elektromagnetik (tidak membutuhkan perantara), sedangkan gelombang bunyi termasuk gelombang mekanis (membutuhkan perantara). Tetapi berdasarkan arah rambatnya, gelombang bunyi merupakan salah satu contoh gelombang longitudinal. Sedangkan gelombang cahaya merupakan contoh dari gelombang transversal. Agar lebih mengetahui mengenai arah rambat sebuah gelombang, maka lakukan percobaan di bawah ini!

Sumber : <https://www.blakbin.com/2011/08/bagaimana-petir-dan-guntur-terjadi.html>

Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh jenis bahan yang digetarkan terhadap arah rambat gelombang ?

2. Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

Lembar Kerja Siswa

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

1. **Memahami** tentang arah rambat gelombang transversal dan gelombang longitudinal (**Inferensi Logika**)
2. **Menganalisis hubungan** frekuensi, periode, dan cepat rambat (**Sebab Akibat**)

B. Hipotesis (**Sebab Akibat**)

Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah jawaban sementara yang sesuai !

.....

.....

.....

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel (**Sebab Akibat**)

1. Variabel Manipulasi

.....

.....

- DOVM

.....

.....

2. Variabel Kontrol

.....

.....

- DOVK

.....

.....

3. Variabel Respon

.....

.....

- DOVR

.....

.....

D. Alat dan Bahan

1. Tali
2. Slinky/ Pegas

E. Langkah Percobaan(Pengamatan Langsung)

Percobaan tali

1. Sediakan tali.
2. Letakkan tali diatas lantai.
3. Pegang salah satu ujung tali.
4. Berilah getaran pada tali beberapa kali ke arah samping.
5. Amati arah rambat gelombang.

Percobaan Slinky.

1. Sediakan slinki
2. Letakkan slinki di atas lantai yang licin.
3. Pegang salah satu ujungnya.
4. Getarkan salah satu ujung slinki dengan cara memberikan dorongan dan tarikan pada slinki.
5. Amati gelombang yang terjadi pada slinki.

F. Tabel Hasil Percobaan

No.	Percobaan	Arah rambat
1.	Tali	
2.	Slinky	

G. Analisis Hasil Percobaan

- 1. Jelaskan** antara **kaitan** energi pada rambatan gelombang? **(Sebab Akibat)**

.....
.....
.....

- 2. Deskripsikan** contoh lain yang termasuk gelombang longitudinal?

(Inferensi Logika)

.....
.....
.....

- 3. Deskripsikan** contoh lain yang termasuk gelombang transversal?

(Inferensi Logika)

.....
.....
.....

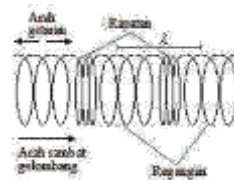
4. **Amatilah** gambar di bawah ini !



Dari gambar di atas manakah yang menunjukkan amplitudo gelombang, lembah gelombang, puncak gelombang, dan panjang gelombang? **(Pengamatan langsung)**

.....

5. **Perhatikan gambar** berikut ini!



Dari contoh gambar gelombang longituginal di atas, coba kalian tentukan ciri-ciri dari gelombang longitudinal! **(Pengamatan langsung)**

.....

6. Bagaimana **hubungan** periode, frekuensi, cepat rambat dan panjang gelombang. Berdasarkan **rumus** di bawah ini ! **(Bahasa Simbolik)**

$$\lambda = v.T$$

$$v = \lambda/T$$

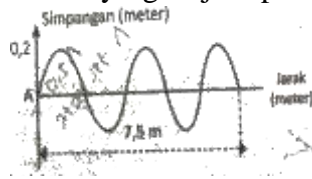
$$v = \lambda.f$$

.....

7. Gempa bumi dapat menghasilkan tiga macam gelombang. Salah satunya adalah gelombang transversal yang disebut gelombang tipe S. Gelombang S bergerak dengan cepat rambat 5000m/s. Panjang gelombangnya 417 m. Berapakah frekuensi gelombang tersebut? **(Bahasa Simbolik)**

.....

8. Perhatikan gelombang transversal yang terjadi pada tali di bawah !



Jika gelombang merambat dengan kecepatan 30m/s. Tentukan frekuensi gelombang tersebut ? **(Inferensi Logika)**

.....

H. Kesimpulan(Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

.....

4. Menyajikan Hasil Karya



TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.blakbin.com/2011/08/bagaimana-petir-dan-guntur-terjadi.html>



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingi tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-2 “PERISTIWA PETIR”



Sumber :

<https://www.blakbin.com/2011/08/bagaimana-petir-dan-guntur-terjadi.html>

Alam penuh dengan segala macam fenomena yang menakjubkan dan menarik yang telah membuat manusia terpesona selama berabad-abad sampai hari ini. Salah satu fenomena tersebut adalah petir. Kilatan pada petir menampilkan pola zig-zag yang biasanya memakan waktu kurang dari setengah detik untuk menghasilkan luminositas cahaya yang begitu terang sehingga sekitarnya menyala dalam sekejap mata. Meskipun ini merupakan pemandangan yang menarik, namun juga membuat rasa takut pada manusia. Dengan ledakan energi yang intens itu, petir bisa menebang pohon, membuat kebakaran dan bahkan menyebabkan kematian. Rasa ketakutan ini bahkan dapat sangat diperkuat oleh suara keras pada guntur.

Peristiwa cahaya kilat merupakan contoh dari gelombang cahaya dan bunyi guntur merupakan contoh dari gelombang bunyi. Terjadi perbedaan antara cahaya kilat dan bunyi guntur yaitu berdasarkan energinya, gelombang cahaya termasuk gelombang elektromagnetik (tidak membutuhkan perantara), sedangkan gelombang bunyi termasuk gelombang mekanis (membutuhkan perantara). Tetapi berdasarkan arah rambatnya, gelombang bunyi merupakan salah satu contoh gelombang longitudinal. Sedangkan gelombang cahaya merupakan contoh dari gelombang transversal. Agar lebih mengetahui mengenai arah rambat sebuah gelombang, maka lakukan percobaan di bawah ini!

Sumber : <https://www.blakbin.com/2011/08/bagaimana-petir-dan-guntur-terjadi.html>

Rumusan Masalah (**Sebab Akibat**)

Bagaimana pengaruh jenis bahan yang digetarkan terhadap arah rambat gelombang ?

2 Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

Kunci Lembar Kerja Siswa

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

1. **Memahami** tentang arah rambat gelombang transversal dan gelombang longitudinal (**Inferensi Logika**)
2. **Menganalisis hubungan** frekuensi, periode, dan cepat rambat (**Sebab Akibat**)

B. Hipotesis (**Sebab Akibat**)

Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah jawaban sementara yang sesuai !

“Jika tali menghasilkan arah rambat ke atas dan ke bawah sedangkan jika slinki arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya”

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel(**Sebab Akibat**)

a. Variabel Manipulasi

Jenis benda

➤ DOVM

Jenis benda yang digunakan pada percobaan ini adalah tali dan slinki atau pegas.

b. Variabel Kontrol

Panjang tali dan slinki

➤ DOVK

Pada percobaan ini menggunakan tali dan slinki/ pegas dengan panjang yang sama.

c. Variabel Respon

Arah rambatnya

➤ DOVR

Hasil dari percobaan ini adalah melihat arah rambat yang dihasilkan oleh tali dan slinki/pegas.

D. Alat dan Bahan

1. Tali
2. Slinky/ Pegas

E. Langkah Percobaan (**Pengamatan Langsung**)

Percobaan tali

1. Sediakan tali.
2. Letakkan tali diatas lantai.
3. Pegang salah satu ujung tali.
4. Berilah getaran pada tali beberapa kali ke arah samping.
5. Amati arah rambat gelombang.

Percobaan Slinky.

1. Sediakan slinki
2. Letakkan slinki di atas lantai yang licin.
3. Pegang salah satu ujungnya.
4. Getarkan salah satu ujung slinki dengan cara memberikan dorongan dan tarikan pada slinki.
5. Amati gelombang yang terjadi pada slinki.

F. Tabel Hasil Percobaan

No.	Percobaan	Arah rambat
1.	Tali	Tegak lurus
2.	Slinky	Sejajar dengan getarannya

G. Analisis Hasil Percobaan

1. **Jelaskan** antara **kaitan** energi pada rambatan gelombang? **(Sebab Akibat)**
Gelombang yang merambat menghantarkan energi, tetapi mediumnya tidak ikut merambat.
2. **Deskripsikan** contoh lain yang termasuk gelombang longitudinal?
(Inferensi Logika)
Gelombang bunyi dan gelombang air
3. **Deskripsikan** contoh lain yang termasuk gelombang transversal?
(Inferensi Logika)
Pegas yang diberikan beban dan gelombang cahaya
4. **Amatilah** gambar di bawah ini !

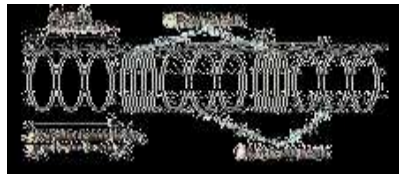


Dari gambar di atas manakah yang menunjukkan amplitudo gelombang, lembah gelombang, puncak gelombang, dan panjang gelombang?

(Pengamatan langsung)

- **B, D, F dan H sebagai amplitudo gelombang**
- **CDE dan GHI sebagai lembah gelombang**
- **ABC dan EFG sebagai bukit gelombang**
- **Jarak A ke E atau E ke I sebagai panjang gelombang.**

5. Perhatikan gambar berikut ini!



Dari contoh gambar gelombang longitudinal di atas, coba kalian tentukan ciri-ciri dari gelombang longitudinal! **(Pengamatan langsung)**

1. **Gelombang longitudinal arah rambat gelombang sejajar dengan arah getarannya**
 2. **Amplitudo gelombang longitudinal berupa regangan**
 3. **Satu panjang gelombang longitudinal terdiri dari 1 regangan dan 1 rapatan**
6. Bagaimana **hubungan** periode, frekuensi, cepat rambat dan panjang gelombang. Berdasarkan **rumus** di bawah ini ! **(Bahasa Simbolik)**

$$\lambda = v.T$$

$$v = \lambda/T$$

$$v = \lambda.f$$

- **Panjang gelombang berbanding lurus dengan cepat rambat gelombang**
 - **Cepat rambat gelombang berbanding terbalik dengan periode dan berbanding lurus dengan frekuensi .**
 - **Panjang gelombang berbanding lurus dengan periode dan berbanding terbalik dengan frekuensi.**
7. Gempa bumi dapat menghasilkan tiga macam gelombang. Salah satunya adalah gelombang transversal yang disebut gelombang tipe S. Gelombang

S bergerak dengan cepat rambat 5000m/s. Panjang gelombangnya 417 m. Berapakah frekuensi gelombang tersebut? **(Bahasa Simbolik)**

Diketahui :

$$v = 5000 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 417 \text{ m}$$

Ditanya :

$$f = \dots ?$$

Jawab :

$$v = \lambda \times f$$

$$f = v = \frac{5000}{417} = 11,9 \text{ Hz}$$

8. Perhatikan gelombang transversal yang terjadi pada tali di bawah !



Jika gelombang merambat dengan kecepatan 30m/s. Tentukan frekuensi gelombang tersebut ? **(Inferensi Logika)**

Diketahui :

$$v = 30 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{v}{n} = \frac{7,5}{2,5} = 3 \text{ m}$$

Ditanya : f =?

Jawab :

$$f = v = \frac{30}{3} = 10 \text{ Hz}$$

H. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Berdasarkan hipotesis yang menyatakan bahwa “Jika tali menghasilkan arah rambat ke atas dan ke bawah sedangkan jika slinki arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya” sesuai dengan hasil percobaan yang telah dilakukan. Sehingga kesimpulannya adalah gelombang berdasarkan arah rambatnya dibedakan menjadi dua yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Serta setiap gelombang memiliki cepat rambat, panjang gelombang, serta frekuensi.



TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

4. Menyajikan Hasil Karya

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.blakbin.com/2011/08/bagaimana-petir-dan-guntur-terjadi.html>



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-3

“Gitar Akustik VS Gitar Elektrik”

Gitar adalah sebuah alat musik berdawai yang dimainkan dengan cara dipetik, umumnya menggunakan jari maupun plektrum. Gitar terbentuk atas sebuah bagian tubuh pokok dengan bagian leher yang padat sebagai tempat senar yang umumnya berjumlah enam didempetkan. Gitar secara tradisional dibentuk dari berbagai jenis kayu dengan senar yang terbuat dari nilon maupun baja. Gitar tradisional ini dinamakan gitar akustik. Gitar akustik, dengan bagian badannya yang berlubang (*hollow body*), telah digunakan selama ribuan tahun. Terdapat tiga jenis utama gitar akustik modern: gitar akustik senar-nilon, gitar akustik senar-baja, dan gitar *archtop*.

Sedangkan karena perkembangan zaman maka saat ini juga ada gitar elektrik. Gitar elektrik, diperkenalkan pada tahun 1930an, bergantung pada penguat yang secara elektronik mampu memanipulasi bunyi gitar. Pada permulaan penggunaannya, gitar elektrik menggunakan badan berlubang (*hollow body*), namun kemudian penggunaan badan padat (*solid body*) dirasa lebih sesuai.

Terdapat perbedaan bentuk juga pasti akan mempengaruhi asal sumber bunyi dari masing-masing gitar. Jika gitar elektrik memiliki sumber bunyi yang berasal dari listrik, berbeda lagi dengan asal sumber bunyi dari gitar akustik. Mungkin kalian sering memegang gitar akustik yang dapat menghasilkan bunyi meskipun tidak dihubungkan ke aliran listrik, tetapi gitar akustik memiliki lubang. Nah, lubang inilah yang dapat menghasilkan bunyi. Ukuran lubang pada gitar akustik juga mempengaruhi keras/lemahnya bunyi atau biasa disebut dengan resonansi bunyi.

Fenomena di atas merupakan salah satu contoh penerapan resonansi bunyi. Untuk menyelidiki pengaruh resonansi bunyi, kita akan menggunakan gelas (diibaratkan seperti kayu) dengan volume yang berbeda-beda (volume ini diibaratkan seperti lubang pada gitar) kemudian di dekatkan dengan garpu tala yang bergetar (garpu tala diibaratkan seperti tangan yang memetik senar). Kolom udara mempengaruhi bunyi yang dihasilkan.

Pada percobaan ini, kalian akan menemukan pengaruh kolom udara terhadap bunyi yang dihasilkan.

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Gitar>

Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh volume air yang ada digelas terhadap hasil nyaring bunyi?

2. Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

Lembar Kerja Siswa Resonansi Bunyi

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

1. **Menganalisis hubungan** kolom udara dengan bunyi yang dihasilkan.

(Sebab Akibat)

2. **Memahami** tentang konsep bunyi. (Membangun Konsep)

B. Hipotesis (Sebab Akibat)

Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah jawaban sementara yang sesuai !

.....

.....

.....

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel(Sebab Akibat)

- a. Variabel Manipulasi

.....

.....

➤ DOVM

.....

.....

- b. Variabel Kontrol

.....

.....

➤ DOVK

.....

.....

- c. Variabel Respon

.....

.....

➤ DOVR

.....

.....

D. Alat dan Bahan

1. 2 garpu tala yang memiliki frekuensi sama
2. Penyangga garpu tala
3. Pemukul garpu tala
4. Gelas
5. Air

E. Langkah Percobaan (**Pengamatan Langsung**)

Percobaan 1

1. Susunlah garpu tala seperti gambar
2. Pukullah garpu tala A dengan menggunakan pemukul garpu tala, sehingga terdengar bunyi
3. Setelah beberapa lama, peganglah garpu tala A
4. Amatilah garpu tala B, apa yang terjadi pada garpu tala B ketika garpu tala A dipukul?

Percobaan 2

1. Siapkan alat dan bahan
2. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan ke arah telinga kalian sejauh 6 cm, kemudian dengarkan bunyi garpu tala tersebut
3. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan ke arah bibir mulut gelas kosong. Kemudian dengarkan bunyi garpu tala tersebut.
4. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak $\frac{1}{2}$ gelas
5. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan garpu tala pada bibir gelas yang berisi air. Amati dan dengarkan.
6. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak $\frac{3}{4}$ gelas
7. Tambahkan air ke dalam gelas ukur sehingga volumenya menjadi penuh segelas.
8. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan garpu tala pada bibir gelas yang berisi air. Amati dan dengarkan.

F. Tabel Hasil Percobaan

Percobaan 1

No.	Kegiatan	Hasil Bunyi Garpu tala B
1.	Saat garpu tala A dipukul dengan pemukul garpu tala	
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	

Percobaan 2

No.	Kegiatan	Hasil Pengamatan Dan Pendengaran
1.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke telinga	
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	
3.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{1}{2}$ air	
4.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{3}{4}$ air	
5.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi penuh air	

G. Analisis Hasil Percobaan

- Berdasarkan kegiatan literasi buku referensi, tuliskan **secara matematis** hubungan antara panjang kolom udara, panjang gelombang bunyi, dan terjadinya resonansi? (**Bahasa Simbolik**)
- Pada saat terjadi resonansi ketiga pada tabung resonansi, panjang kolom udara 22,5 cm. Jika sumber getar (garpu tala) yang digunakan mempunyai frekuensi 2000 Hz, berapa kecepatan bunyi disaat itu? (**Bahasa Simbolik**)
- Dari percobaan di kolom udara dan garpu tala yang digetarkan, bagaimana proses bunyi dapat dihasilkan? (**Sebab Akibat**)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan macam-macam frekuensi bunyi ? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

5. Jelaskan sifat-sifat bunyi ! (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

6. **Deskripsikan** penerapan sifat bunyi (resonansi dan pemantulan bunyi) dalam kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

7. Perhatikan tabel dibawah ini !

No	Peristiwa gelombang dalam kehidupan sehari-hari
1.	Bunyi halilintar
2.	Getaran mobil di jalan raya
3.	Meja yang berhimpit
4.	Penggaris diatas meja
5.	Suara sound system

Dari peristiwa-peristiwa diatas manakah yang termasuk dalam gejala resonansi bunyi ? Jelaskan ! (**Sebab Akibat**)

.....

.....

.....

8. Bagaimanakah hubungan pemantulan bunyi dengan aplikasi gelombang dalam kehidupan sehari-hari? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

H. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

.....

.....



4. Menyajikan Hasil Karya

TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

https://www.academia.edu/28532935/_Ayunan_Sederhana_Bandul_Meliuk



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-3

“Gitar Akustik VS Gitar Elektrik”

Gitar adalah sebuah alat musik berdawai yang dimainkan dengan cara dipetik, umumnya menggunakan jari maupun plektrum. Gitar terbentuk atas sebuah bagian tubuh pokok dengan bagian leher yang padat sebagai tempat senar yang umumnya berjumlah enam didempetkan. Gitar secara tradisional dibentuk dari berbagai jenis kayu dengan senar yang terbuat dari nilon maupun baja. Gitar tradisional ini dinamakan gitar akustik. Gitar akustik, dengan bagian badannya yang berlubang (*hollow body*), telah digunakan selama ribuan tahun. Terdapat tiga jenis utama gitar akustik modern: gitar akustik senar-nilon, gitar akustik senar-baja, dan gitar *archtop*.

Sedangkan karena perkembangan zaman maka saat ini juga ada gitar elektrik. Gitar elektrik, diperkenalkan pada tahun 1930an, bergantung pada penguat yang secara elektronik mampu memanipulasi bunyi gitar. Pada permulaan penggunaannya, gitar elektrik menggunakan badan berlubang (*hollow body*), namun kemudian penggunaan badan padat (*solid body*) dirasa lebih sesuai.

Terdapat perbedaan bentuk juga pasti akan mempengaruhi asal sumber bunyi dari masing-masing gitar. Jika gitar elektrik memiliki sumber bunyi yang berasal dari listrik, berbeda lagi dengan asal sumber bunyi dari gitar akustik. Mungkin kalian sering memegang gitar akustik yang dapat menghasilkan bunyi meskipun tidak dihubungkan ke aliran listrik, tetapi gitar akustik memiliki lubang. Nah, lubang inilah yang dapat menghasilkan bunyi. Ukuran lubang pada gitar akustik juga mempengaruhi keras/lemahnya bunyi atau biasa disebut dengan resonansi bunyi.

Fenomena di atas merupakan salah satu contoh penerapan resonansi bunyi. Untuk menyelidiki pengaruh resonansi bunyi, kita akan menggunakan gelas (diibaratkan seperti kayu) dengan volume yang berbeda-beda (volume ini diibaratkan seperti lubang pada gitar) kemudian di dekatkan dengan garpu tala yang bergetar (garpu tala diibaratkan seperti tangan yang memetik senar). Kolom udara mempengaruhi bunyi yang dihasilkan.

Pada percobaan ini, kalian akan menemukan pengaruh kolom udara terhadap bunyi yang dihasilkan.

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Gitar>

Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

Bagaimana pengaruh volume air yang ada digelas terhadap hasil nyaring bunyi?

2 Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

**Kunci Lembar Kerja Siswa Resonansi Bunyi
(LKS)**

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

1. **Menganalisis hubungan** kolom udara dengan bunyi yang dihasilkan.
(Sebab Akibat)
2. **Memahami** tentang konsep bunyi. (Membangun Konsep)

B. Hipotesis (Sebab Akibat)

Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah jawaban sementara yang sesuai !

“Jika volume air yang ada di gelas semakin sedikit maka nyaring bunyi semakin keras”

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel (Sebab Akibat)

a. Variabel Manipulasi

Volume air

➤ DOVM

Volume air yang digunakan diubah yaitu gelas A dengan volume $\frac{1}{2}$ gelas air, gelas B dengan volume $\frac{3}{4}$ gelas air, dan gelas C dengan volume penuh.

b. Variabel Kontrol

- **Jenis Garpu tala**
- **Air yang digunakan**
- **Gelas yang digunakan**

➤ DOVK

Percobaan ini mengontrol jenis garpu tala yang digunakan memiliki frekuensi yang sama. Air yang digunakan berasal dari sumber air yang sama. Serta gelas yang digunakan memiliki bentuk dan ketebalan yang sama.

c. Variabel Respon

Hasil nyaring bunyi

➤ DOVR

Berdasarkan percobaan ini kami mengukur bunyi yang dihasilkan dari ketiga gelas tersebut.

D. Alat dan Bahan

1. 2 garpu tala yang memiliki frekuensi sama
2. Penyangga garpu tala

3. Pemukul garpu tala
4. Gelas
5. Air

E. Langkah Percobaan (Pengamatan Langsung)

Percobaan 1

1. Susunlah garpu tala seperti gambar
2. Pukullah garpu tala A dengan menggunakan pemukul garpu tala, sehingga terdengar bunyi
3. Setelah beberapa lama, peganglah garpu tala A
4. Amatilah garpu tala B, apa yang terjadi pada garpu tala B ketika garpu tala A dipukul?

Percobaan 2

1. Siapkan alat dan bahan
2. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan ke arah telinga kalian sejauh 6 cm, kemudian dengarkan bunyi garpu tala tersebut
3. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan ke arah bibir mulut gelas kosong. Kemudian dengarkan bunyi garpu tala tersebut.
4. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak $\frac{1}{2}$ gelas
5. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan garpu tala pada bibir gelas yang berisi air. Amati dan dengarkan.
6. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak $\frac{3}{4}$ gelas
7. Tambahkan air ke dalam gelas ukur sehingga volumenya menjadi penuh segelas.
8. Pukullah garpu tala dengan menggunakan pemukul garpu tala, kemudian dekatkan garpu tala pada bibir gelas yang berisi air. Amati dan dengarkan.

F. Tabel Hasil Percobaan

Percobaan 1

No.	Kegiatan	Hasil Bunyi Garpu tala B
1.	Saat garpu tala A dipukul dengan pemukul garpu tala	Garpu tala B ikut bergetar
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	Garpu tala B juga ikut tidak bergetar

Percobaan 2

No.	Kegiatan	Hasil Pengamatan Dan Pendengaran
1.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke telinga	Menghasilkan bunyi nyaring
2.	Saat garpu tala A dipegang tangan	Tidak menghasilkan bunyi
3.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu didekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{1}{2}$ air	Gelas menghasilkan suara kurang nyaring
4.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi $\frac{3}{4}$ air	Gelas menghasilkan suara nyaring
5.	Saat garpu tala dipukul dengan pemukul garpu tala lalu di dekatkan ke mulut bibir gelas berisi penuh air	Gelas tidak menghasilkan suara

G. Analisis Hasil Percobaan

1. Berdasarkan kegiatan literasi buku referensi, tuliskan **secara matematis** hubungan antara panjang kolom udara, panjang gelombang bunyi, dan terjadinya resonansi? (**Bahasa Simbolik**)

Resonansi akan terjadi pada saat panjang kolom udara sama dengan $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ dan seterusnya.

2. Pada saat terjadi resonansi ketiga pada tabung resonansi, panjang kolom udara 22,5 cm. Jika sumber getar (garpu tala) yang digunakan mempunyai frekuensi 2000 Hz, berapa kecepatan bunyi disaat itu? (**Bahasa Simbolik**)

Diketahui :

$$n = 3$$

$$l_3 = 22,5 \text{ cm} = 0,225 \text{ m}$$

$$f = 2000 \text{ Hz}$$

Ditanya : $v = \dots$?

Jawab :

$$L_n = \left(\frac{2n-1}{4} \right) \lambda$$

$$0,225 = \left(\frac{2 \cdot 3 - 1}{4} \right) \lambda$$

$$\lambda = 0,18 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 0,18 \cdot 2000 = 360 \text{ m/s}$$

3. Dari percobaan di kolom udara dan garpu tala yang digetarkan, bagaimana proses bunyi dapat dihasilkan? **(Sebab Akibat)**

Syarat dari bunyi adalah karena adanya getaran. Getaran tersebut menghasilkan gelombang yaitu berupa gelombang longitudinal.

4. Jelaskan macam-macam frekuensi bunyi ? **(Inferensi Logika)**

Ada 3 yaitu infrasonik (< 20 Hz), audiosonik (> 20 Hz – 20.000 Hz), dan ultrasonik (> 20.000 Hz)

5. Jelaskan sifat-sifat bunyi ! **(Inferensi Logika)**

Bunyi memiliki sifat yaitu dapat beresonansi dan memantul.

Resonansi bunyi adalah peristiwa yang menghasilkan bunyi karena adanya kolom udara. Sedangkan pemantulan bunyi adalah peristiwa bunyi mengenai dinding pantul, dimana besarnya sumber bunyi sama dengan bunyi pantul.

6. **Deskripsikan** penerapan sifat bunyi (resonansi dan pemantulan bunyi) dalam kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat? **(Inferensi Logika)**

Resonansi : Digunakan untuk pembuatan alat musik, karena dapat memperkuat bunyi asli untuk berbagai alat musik.

Pemantulan bunyi : Digunakan untuk sistem sonar

7. Perhatikan tabel dibawah ini !

No	Peristiwa gelombang dalam kehidupan sehari-hari
1.	Bunyi halilintar
2.	Getaran mobil di jalan raya
3.	Meja yang berhimpit
4.	Penggaris diatas meja
5	Suara sound system

Dari peristiwa-peristiwa diatas manakah yang termasuk dalam gejala resonansi bunyi ? Jelaskan ! **(Sebab Akibat)**

- 1. Bunyi halilintar : Getaran dari halilintar dapat menggetarkan jendela rumah**
- 2. Getaran mobil di jalan raya : Getaran yang dihasilkan oleh mobil di jalan raya akan menggetarkan jendela rumah**

3. **Suara sound system : akan menimbulkan getaran pada kaca jendela rumah**
8. Bagaimanakah hubungan pemantulan bunyi dengan aplikasi gelombang dalam kehidupan sehari-hari? (**Inferensi Logika**)

Prinsip pemantulan bunyi adalah besar sumber bunyi sama dengan bunyi pantul lebih tepatnya yaitu gema, sehingga dapat di aplikasikan pada sistem sonar. Sonar merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui letak benda yang ada di bawah laut. Karena prinsip kerja sistem sonar adalah ketika kapal mengirimkan suatu gelombang bunyi kemudian mengukur waktu yang dibutuhkan gema untuk kembali.

H. Kesimpulan (**Inferensi Logika dan Membangun Konsep**)

Berdasarkan hasil yang di dapatkan diketahui bahwa “Jika panjang kolom udara mencapai kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4}\lambda$ atau $\frac{3}{4}$ panjang gelombang bunyi maka menghasilkan bunyi yang nyaring.”



4. Menyajikan Hasil Karya

TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

<https://id.wikipedia.org/wiki/Gitar>



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-4

“GANGGUAN PENDENGARAN”

Pada percobaan garpu tala yang digetarkan menghasilkan bunyi yang dapat di dengar telinga manusia. Tetapi ketika garpu tala dipegang oleh tangan dan garpu tala berhenti atau tidak bergetar maka tidak ada bunyi yang di hasilkan. Hal ini membuktikan bahwa benda yang bergetar dapat menghasilkan bunyi. Pada bagian organ manusia yang pertama kali digunakan untuk masuknya gelombang bunyi yaitu telinga. Kemudian gelombang bunyi tersebut berlanjut kebagian lainnya. Tetapi nyatanya dalam kehidupan masih ada seseorang yang mengalami gangguan pada telinganya, yang menyebabkan ia membutuhkan alat bantu. Hal ini biasanya bisa di alami bayi yang baru lahir hingga orang dewasa yang mengalami sebuah kecelakaan.

Gangguan pendengaran ini biasanya terjadi ketika getaran suara tidak dapat masuk ke dalam bagian telinga dalam. Kondisi ini bisa diakibatkan adanya gangguan pada bagian ossicles (stapes, malleus, dan incus) atau bagian telinga lainnya yang menghambat aliran suara mencapai koklea. Gangguan pendengaran dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Gangguan pendengaran konduktif
2. Gangguan pendengaran sensorineural
3. Gangguan pendengaran kombinasi

Agar lebih mengetahui tentang mekanisme pendengaran, coba carilah informasi di buku maupun internet tentang mekanisme mendengar yang baik dan gangguan pendengaran **“Bagaimana mekanisme mendengar pada orang normal dan orang yang terganggu pendengarannya (tuli) dan fungsi masing-masing organ pendengaran?”**

Sumber: <https://hellosehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/jenis-gangguan-pendengaran/>

Rumusan Masalah (Sebab Akibat)

“Bagaimana mekanisme mendengar pada orang normal dan orang yang terganggu pendengarannya (tuli)?”

2 Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

1. **Mengetahui** struktur telinga sebagai alat pendengaran (**Inferensi Logika**)
2. **Menganalisis** tentang proses pendengaran pada manusia (**Inferensi Logika**)

B. Pelaksanaan

1. Bagilah masing-masing anggota kelompokmu dengan tugas yang berbeda.
2. Susunlah hasil pencarianmu

C. Penilaian

1. Kumpulkan hasil pencarianmu pada gurumu !
2. Buatlah artikel sederhana tentang mekanisme mendengar dan fungsi masing-masing organ pendengaran !

Sistematika penulisan artikel (non penelitian) yang harus ada, antara lain :

1. Judul
2. Nama Penulis
3. Abstrak
4. Kata Kunci
5. Pendahuluan
6. Bagian inti
7. Penutup
8. Daftar Rujukan

D. Setelah kalian membuat artikel, jawablah pertanyaan ini dengan benar !

1. Dimanakah tulang maleus ditemukan? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

2. Dimanakah dapat kita temukan silia? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

3. Struktur apakah yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan pada telinga dalam dan mulutmu? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

4. Struktur apakah yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal suara ke otak? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

5. Coba kalian **jelaskan** bagaimana proses pendengaran pada manusia ? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

6. Bagaimana cara kerja alat bantu pendengaran? (**Inferensi Logika**)

.....

.....

.....

E. Kesimpulan (**Inferensi Logika dan Membangun Konsep**)

.....

.....

.....

4. Menyajikan Hasil Karya



TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

<https://hellosehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/jenis-gangguan-pendengaran/>



GETARAN DAN GELOMBANG

Kompetensi Inti

1. KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadannya
3. KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar :

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

PERTEMUAN KE-4

“GANGGUAN PENDENGARAN”

Pada percobaan garpu tala yang digetarkan menghasilkan bunyi yang dapat di dengar telinga manusia. Tetapi ketika garpu tala dipegang oleh tangan dan garpu tala berhenti atau tidak bergetar maka tidak ada bunyi yang di hasilkan. Hal ini membuktikan bahwa benda yang bergetar dapat menghasilkan bunyi. Pada bagian organ manusia yang pertama kali digunakan untuk masuknya gelombang bunyi yaitu telinga. Kemudian gelombang bunyi tersebut berlanjut kebagian lainnya. Tetapi nyatanya dalam kehidupan masih ada seseorang yang mengalami gangguan pada telinganya, yang menyebabkan ia membutuhkan alat bantu. Hal ini biasanya bisa di alami bayi yang baru lahir hingga orang dewasa yang mengalami sebuah kecelakaan.

Gangguan pendengaran ini biasanya terjadi ketika getaran suara tidak dapat masuk ke dalam bagian telinga dalam. Kondisi ini bisa diakibatkan adanya gangguan pada bagian ossicles (stapes, malleus, dan incus) atau bagian telinga lainnya yang menghambat aliran suara mencapai koklea. Gangguan pendengaran dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Gangguan pendengaran konduktif
2. Gangguan pendengaran sensorineural
3. Gangguan pendengaran kombinasi

Agar lebih mengetahui tentang mekanisme pendengaran, coba carilah informasi di buku maupun internet tentang mekanisme mendengar yang baik dan gangguan pendengaran **“Bagaimana mekanisme mendengar pada orang normal dan orang yang terganggu pendengarannya (tuli) dan fungsi masing-masing organ pendengaran?”**

Sumber: <https://hellosehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/jenis-gangguan-pendengaran/>

Rumusan Masalah (**Sebab Akibat**)

“Bagaimana mekanisme mendengar pada orang normal dan orang yang terganggu pendengarannya (tuli)?”

2. Mengorganisasi siswa dalam kelompok

Untuk menyelesaikan masalah di atas lakukanlah percobaan dengan membentuk kelompok kerja yang terdiri dari 4-5 siswa

(LKS)

3. Melakukan Percobaan

A. Tujuan

1. **Mengetahui** struktur telinga sebagai alat pendengaran (**Inferensi Logika**)
2. **Menganalisis** tentang proses pendengaran pada manusia (**Inferensi Logika**)

B. Pelaksanaan

1. Bagilah masing-masing anggota kelompokmu dengan tugas yang berbeda.
2. Susunlah hasil pencarianmu

C. Penilaian

1. Kumpulkan hasil pencarianmu pada gurumu !
2. Buatlah artikel sederhana tentang mekanisme mendengar dan fungsi masing-masing organ pendengaran !

Sistematika penulisan artikel (non penelitian) yang harus ada, antara lain :

1. Judul
2. Nama Penulis
3. Abstrak
4. Kata Kunci
5. Pendahuluan
6. Bagian inti
7. Penutup
8. Daftar Rujukan

D. Setelah kalian membuat artikel, jawablah pertanyaan ini dengan benar !

1. Dimanakah tulang maleus ditemukan?(**Inferensi Logika**)

Tulang bagian tengah

2. Dimanakah dapat kita temukan silia? (**Inferensi Logika**)

Organ korti yang ada pada saluran berongga yang berbentuk seperti rumah siput

3. Struktur apakah yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan pada telinga dalam dan mulutmu? (**Inferensi Logika**)

Saluran eustachius

4. Struktur apakah yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal suara ke otak? (**Inferensi Logika**)

Organ korti

5. Coba kalian **jelaskan** bagaimana proses pendengaran pada manusia ? (**Inferensi Logika**)

Sistem pendengaran diawali dari lubang telinga yang menerima gelombang dari sumber suara. Gelombang suara yang masuk ke dalam lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga (yang disebut membran timpani). Getaran membran timpani ditransmisikan melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil, yang terdiri atas tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh tabung eustachius. Getaran dari tulang sanggurdi ditransmisikan ke telinga dalam melalui membran jendela oval ke koklea. Koklea merupakan suatu tabung yang bergulung seperti rumah siput. Koklea berisi cairan limfa. Getaran dari jendela oval ditransmisikan ke dalam cairan limfa dalam ruangan koklea. Di bagian dalam ruangan koklea terdapat organ korti. Organ korti berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka. Inilah reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut ini akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak.

6. Bagaimana cara kerja alat bantu pendengaran? (**Inferensi Logika**)

Sistem kerja dari alat bantu dengar yaitu berawal ketika ada sebuah suara, misalkan ada suara lonceng berbunyi maka oleh komponen MIC akan menangkap suara itu kemudian akan di proses dengan mengubah energi akustik atau gelombang suara menjadi sebuah sinyal listrik, yang kemudian akan dilanjutkan prosesnya oleh

Amplifier kemudian di amplifier tersebut akan memproses sinyal listrik atau gelombang suara yang telah dihasilkan dari Mic untuk selanjutnya kemudian sinyal listrik atau gelombang suara akan diperbesar kemudian selanjutnya sinyal yang telah di perbesar tersebut akan diproses oleh receiver. Kemudian di dalam receiver sinyal listrik gelombang suara itu oleh receiver dirubah menjadi suara akustik yang telah diperbesar oleh receiver ini bisa di analogikan seperti Speaker, jadi suara yang telah di dengar akan sama persis dengan sumber bunyi, serta suara tersebut tentunya telah di perbesar karena proses Amplifikasi Alat bantu dengar.

E. Kesimpulan (Inferensi Logika dan Membangun Konsep)

Sistem pendengaran diawali dari lubang telinga yang menerima gelombang dari sumber suara. Gelombang suara yang masuk ke dalam lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga (yang disebut membran timpani). Getaran membran timpani ditransmisikan melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil, yang terdiri atas tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh tabung eustachius. Getaran dari tulang sanggurdi ditransmisikan ke telinga dalam melalui membran jendela oval ke koklea. Koklea merupakan suatu tabung yang bergulung seperti rumah siput. Koklea berisi cairan limfa. Getaran dari jendela oval ditransmisikan ke dalam cairan limfa dalam ruangan koklea. Di bagian dalam ruangan koklea terdapat organ korti. Organ korti berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka. Inilah reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut ini akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak.



4. Menyajikan Hasil Karya

TAMPILKAN HASIL KERJA KELOMPOKMU DI DEPAN KELAS !

5. Menganalisis & mengevaluasi

Setelah kalian melakukan percobaan dan menjawab soal pada LKS. Evaluasilah hasil kerja kalian serta kelompok lain, apakah telah sesuai dengan refleksi yang diberikan oleh guru !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

<https://hellosehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/jenis-gangguan-pendengaran/>

