

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Oleh:
Reka Rahmasari
Noly Shofiyah, M.Pd., M.Sc

IPA

KELAS 8 SEMESTER 2

GETARAN, GELOMBANG, BUNYI, DAN SISTEM PENDENGARAN



KOMPETENSI DASAR, INDIKATOR PEMAHAMAN KONSEP DAN IDENTITAS KELOMPOK



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.

Indikator Pemahaman Konsep

- Memberikan contoh
- Mengklasifikasikan
- Membandingkan
- Menafsirkan data
- Menarik inferensi
- Menjelaskan



Pada *Process Oriented Guided Learning* (POGIL) peserta didik dibagi menjadi kelompok dalam memecahkan suatu permasalahan. Kelompok tersebut terdiri dari 4 siswa yang memiliki peran masing-masing, yaitu:

1. Manajer
2. Juru Bicara
3. Notulen
4. Analisis Strategi



1

2

3

4



INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.11.1 Memberikan contoh getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.2 Mengklasifikasikan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.3 Membandingkan jenis getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.4 Menafsirkan data dari suatu getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.5 Menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.6 Menjelaskan konsep getaran, gelombang, bunyi dan fungsi bagian sistem pendengaran
- 3.11.7 Menentukan variabel dan definisi variabel percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.8 Menentukan hipotesis percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.9 Menganalisis data hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.10 Menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.11 Mengaplikasikan konsep getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.11.1 Melakukan percobaan getaran, gelombang, dan bunyi
- 4.11.2 Mempresentasikan hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.11.1.1 Dengan pemahaman konsep getaran, siswa dapat memberikan contoh getaran dalam kehidupan sehari-hari
- 3.11.2.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mengklasifikasikan getaran berdasarkan besar atau kecilnya frekuensi
- 3.11.2.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mengklasifikasikan getaran berdasarkan besar atau kecilnya periode
- 3.11.3.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat membandingkan besar kecilnya frekuensi
- 3.11.3.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat membandingkan besar kecilnya periode
- 3.11.4.1 Dengan diberikan suatu data atau tabel, siswa dapat menafsirkan data dari suatu getaran
- 3.11.5.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada getaran
- 3.11.6.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menjelaskan konsep getaran
- 3.11.7.1 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan variabel dan definisi variabel percobaan getaran
- 3.11.8.1 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan hipotesis percobaan getaran
- 3.11.9.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menganalisis data hasil percobaan getaran
- 3.11.10.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan getaran
- 3.11.11.1 Dengan pemahaman konsep getaran, siswa dapat mengaplikasikan konsep getaran
- 4.11.1.1 Dengan diberikan alat, bahan, dan lembar kerja siswa, siswa dapat melakukan percobaan getaran
- 4.11.2.1 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan getaran

PERTEMUAN 1



A. Orientasi

1. Fenomena



Sumber: <https://merahputih.com>
Gambar 1.1 Ayunan

Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Benda yang bergetar ada yang dapat terlihat secara kasat mata karena simpangan yang diberikan besar, ada pula yang tidak dapat dilihat karena simpangannya kecil. Benda dapat dikatakan bergetar jika benda bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Pernahkah kalian mengamati sebuah ayunan? Ketika dua ayunan digerakkan dalam waktu bersamaan tetapi pada ayunan pertama memiliki panjang 2 meter dan ayunan kedua memiliki panjang 3 meter, apakah kedua ayunan tersebut membutuhkan waktu yang sama untuk berhenti?

Dalam suatu getaran terdapat periode dan frekuensi. Lalu apa saja yang dapat mempengaruhi periode dan frekuensi? Apakah panjang tali? Atau mungkin jumlah getaran? Agar dapat memahami apa saja yang mempengaruhi periode dan frekuensi dalam getaran, lakukan kegiatan berikut!

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena sebelumnya, maka permasalahan yang dapat dilakukan praktikum diantaranya adalah:

Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap periode dan frekuensi getaran ayunan?..



B.Eksplorasi



1. Menentukan Hipotesis percobaan

Nyatakan hubungan antar variabel yang telah kalian susun!

Semakin panjang tali maka semakin besar periode dan frekuensinya

2. Mari kita menentukan Variabel!

Variabel manipulasi merupakan variabel yang nilai satuannya diubah-ubah sesuai dengan masalah yang akan kita pecahkan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel manipulasinya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Panjang tali, panjang tali yang digunakan yaitu 15 cm, 25 dan 35 cm

Variabel respon merupakan variabel yang nilai satuannya dapat berubah sesuai dengan manipulasi yang kita berikan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel responnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Periode getaran, setiap 10 getaran pada tali berbeda sesuai dengan manipulasi yang dilakukan yaitu dengan panjang 15, 25, dan 35 cm

Frekuensi getaran, setiap 10 getaran pada tali berbeda sesuai dengan manipulasi yang dilakukan yaitu dengan panjang 15, 25, dan 35 cm

Variabel kontrol merupakan variabel yang nilai satuannya dibuat tetap agar tidak mempengaruhi respon pada masing-masing manipulasi. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel kontrolnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Jumlah getaran pada tali dibuat sama yaitu 10 getaran

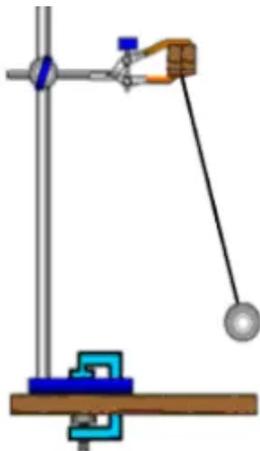
Simpangan yang digunakan sama yaitu 20°

3. Yuk, merancang percobaan!



Sebelumnya siapkan alat dan bahan yang akan dibutuhkan berikut ini!

- 1 buah bandul
- 1 buah statif
- 1 buah stopwatch
- 1 buah busur derajat
- Tali nilon dengan panjang 15, 25, dan 35cm



Sumber: <https://ahmaddahlan.net>
Gambar 1.2 Rancangan Bandul

Setelah menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, mari ikuti langkah percobaan berikut:

- 1. Ikatkan bandul pada statif sehingga menggantung!
- 2. Tarik bandul dengan memberi simpangan kecil (20°) kemudian lepaskan. Setelah bandul bergerak satu getaran, hidupkan stopwatch!
- 3. Catatlah waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak bolak-balik dengan jumlah getaran dan panjang tali seperti yang tercantum pada Tabel 10.1! Lengkapi tabel tersebut!

4. Mengumpulkan Data

Tabel 1.1 Hasil Pengamatan Getaran Bandul

Panjang Tali (l)	Jumlah Getaran (n)	Waktu untuk 1 kali Bergetar (T)	Jumlah Getaran dalam 1 Sekon (f)
15	10	0,75	1,33
25	10	0,95	1,05
35	10	1,15	0,87

Menafsirkan Data!

Dari data yang telah diperoleh pada tabel 1.1 apa yang dapat kalian tafsirkan!

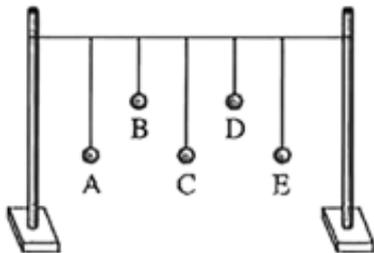
5. Menganalisis

Membandingkan

- **Bandingkan berapa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 getaran dengan panjang tali 15cm, 25cm, dan 35cm?** pada tali 15cm membutuhkan waktu 0,75s untuk 1 getaran, 25cm membutuhkan waktu 0,95s dan 35cm membutuhkan waktu 1,15
- **Bandingkan berapa jumlah getaran yang terjadi dalam satu sekon pada panjang tali 15cm, 25cm, dan 35cm?** pada tali 15cm dalam 1 sekon dapat bergetar sebanyak 1,33 getaran, 25cm bergetar sebanyak 1,05 getaran dan 35cm bergetar sebanyak 0,87



Mengklasifikasikan



Sumber: <https://colearn.id>
Gambar 1.3 Bandul

- **Perhatikan gambar 1.2! Klasifikasikan kelima bandul tersebut berdasarkan frekuensi dan periodenya!** bandul A, C, E memiliki frekuensi dan periode yang sama karena panjang talinya sama. Bandul B dan D memiliki frekuensi dan periode yang sama.

Memberikan Contoh

- **Sebutkan 3 contoh getaran dalam kehidupan!** gerakan ayunan, gerakan bandul jam dinding, dan gerakan mistar

Menjelaskan

• **Apakah orang yang berjalan bolak-balik dapat dikatakan bergetar? Lalu, bagaimana konsep getaran?** tidak, karena orang yang berjalan bolak-balik tidak memiliki titik kesetimbangan, sedangkan dapat dikatakan bergetar jika suatu benda bergerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya.

6. Kesimpulan hubungan antar variabel

- **Dari hasil praktikum yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan hubungan antar variabel manipulasi dengan variabel respon yaitu?** Pada panjang tali 15, 25, 35 cm frekuensi dan periode yang ditempuh setiap getaran semakin lama

Menarik Inferensi

C. Pembentukan Konsep

Presentasikan di depan kelas hasil diskusi kelompok kalian dengan perwakilan juru bicara!



- **Apa yang dapat mempengaruhi periode dan frekuensi pada getaran?** panjang tali pada bandul
- **Bagaimana konsep getaran menurut pendapat kalian setelah melakukan praktikum tersebut?** Getaran merupakan gerakan bolak-balik suatu benda dalam selang waktu tertentu melalui titik kesetimbangannya. Benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran penuh apabila benda bergerak dari titik awal dan kembali lagi ke titik awal tersebut.

D. Aplikasi

Perhatikan gambar 1.3! Bandul manakah yang memiliki periode paling lama dan periode paling singkat? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?



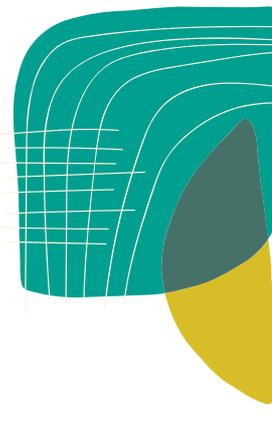
Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com>
Gambar 1.3 Bandul

Bandul yang memiliki periode paling lama adalah bandul nomor 3 dan yang memiliki periode paling singkat adalah bandul nomor 1. Hal tersebut dikarenakan perbedaan panjang tali pada bandul. Semakin panjang tali pada bandul maka akan memperlama periode yang dibutuhkan.

Perhatikan gambar 1.3! Jika bandul nomor 2 digetarkan, bandul nomor berapakah yang akan ikut bergetar? Jelaskan!

Bandul nomor 4 karena adanya resonansi getaran atau kedua benda memiliki frekuensi yang sama

E. Penutup



INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.11.1 Memberikan contoh getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.2 Mengklasifikasikan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.3 Membandingkan jenis getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.4 Menafsirkan data dari suatu getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.5 Menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.6 Menjelaskan konsep getaran, gelombang, bunyi dan fungsi bagian sistem pendengaran
- 3.11.7 Menentukan variabel dan definisi variabel percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.8 Menentukan hipotesis percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.9 Menganalisis data hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.10 Menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.11 Mengaplikasikan konsep getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.11.1 Melakukan percobaan getaran, gelombang, dan bunyi
- 4.11.2 Mempresentasikan hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran

Tujuan Pembelajaran

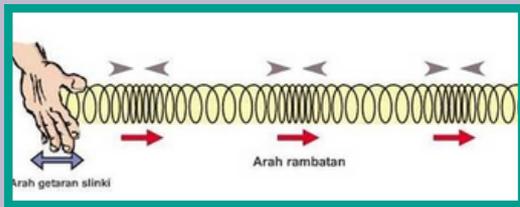
- 3.11.1.2 Dengan pemahaman konsep gelombang, siswa dapat memberikan contoh gelombang dalam kehidupan sehari-hari
- 3.11.2.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mengklasifikasikan gelombang berdasarkan arah rambat gelombang
- 3.11.3.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat membandingkan gelombang transversal dan longitudinal
- 3.11.4.2 Dengan diberikan suatu data atau tabel, siswa dapat menafsirkan data dari suatu gelombang
- 3.11.5.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada gelombang
- 3.11.6.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menjelaskan konsep gelombang
- 3.11.7.2 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan variabel dan definisi variabel percobaan gelombang
- 3.11.8.2 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan hipotesis percobaan gelombang
- 3.11.9.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menganalisis data hasil percobaan gelombang
- 3.11.10.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan gelombang
- 3.11.11.2 Dengan pemahaman konsep gelombang, siswa dapat mengaplikasikan konsep gelombang
- 4.11.1.2 Dengan diberikan alat, bahan, dan lembar kerja siswa, siswa dapat melakukan percobaan gelombang
- 4.11.2.2 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan gelombang

PERTEMUAN 2



A. Orientasi

1. Fenomena



Sumber: <https://arifkristanta.wordpress.com>
Gambar 2.1 Gelombang Pada Slinky

Pernakah kalian memainkan slinki seperti gambar 2.1? Kira-kira apa yang terjadi jika slinki dimainkan? Apakah kalian pernah memperhatikan jika slinki yang dimainkan akan menimbulkan rambatan gelombang rapatan dan renggangan seperti gambar 2.1 di samping. Bagaimana arah rambatan terhadap arah getaran yang terjadi pada slinki? Tegak lurus atau sejajar. Termasuk jenis gelombang apakah keadaan tersebut? Lalu bagaimana yang terjadi jika slinki digetarkan dengan arah ke atas-bawah ataupun ke kanan-kiri?

Agar dapat mengetahui hal tersebut maka dapat dilakukan sebuah percobaan sebagai berikut!

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena sebelumnya, maka permasalahan yang dapat dilakukan praktikum diantaranya adalah:

Bagaimana pengaruh arah getaran terhadap arah rambat dan jenis gelombang



B.Eksplorasi



1.Menentukan Hipotesis percobaan

Nyatakan hubungan antar variabel yang telah kalian susun!

Pada gelombang transversal arah rambat gelombang tegak lurus terhadap arah getaran

Pada gelombang longitudinal arah rambat gelombang searah terhadap arah getaran

2.Mari kita menentukan Variabel!

Variabel manipulasi merupakan variabel yang nilai satuannya diubah-ubah sesuai dengan masalah yang akan kita pecahkan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel manipulasinya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Arah usikan, arah usikan dibuat ke kanan-kiri dan ke depan-belakang

Variabel respon merupakan variabel yang nilai satuannya dapat berubah sesuai dengan manipulasi yang kita berikan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel responnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Arah getaran, arah getaran akan berbeda sesuai dengan manipulasi yang dilakukan

Arah rambat gelombang, berbeda sesuai dengan manipulasi yang dilakukan

Perpindahan karet, berbeda sesuai dengan manipulasi yang dilakukan

Variabel kontrol merupakan variabel yang nilai satuannya dibuat tetap agar tidak mempengaruhi respon pada masing-masing manipulasi. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel kontrolnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Panjang slinki dan panjang tali

Panjang slinki dan tali dibuat sama yaitu 1 meter

3. Yuk, merancang percobaan!



Sebelumnya siapkan alat dan bahan yang akan dibutuhkan berikut ini!

- 1 buah tali pramuka
- 1 buah slinki
- 2 buah karet gelang

Percobaan Gelombang Transversal!

- Letakkan tali memanjang pada lantai!
- Kaitkan karet di tengah tali!
- Pegang kedua ujung tali bersama teman satu kelompok!
- Berikan usikan pada tali beberapa kali ke arah kanan dan kiri!
- Apakah menimbulkan gelombang? Amati arah rambat gelombangnya!
- Luruskan kembali tali, kemudian beri usikan pada tali beberapa kali ke arah depan!
- Apakah menimbulkan gelombang? Amati arah rambat gelombangnya!

Percobaan Gelombang Longitudinal!!

- Letakkan slinki memanjang pada lantai!
- Kaitkan karet di tengah slinki!
- Pegang kedua ujung slinki bersama teman satu kelompok!
- Berikan usikan pada slinki beberapa kali ke arah kanan dan kiri!
- Apakah menimbulkan gelombang? Amati arah rambat gelombangnya!
- Luruskan kembali slinki, kemudian beri usikan pada slinki beberapa kali ke arah depan!
- Apakah menimbulkan gelombang? Amati arah rambat gelombangnya!

4. Mengumpulkan Data

Tabel 2.1 Hasil Pengamatan Gelombang Transversal dan Longitudinal

	Arah usikan	Arah getaran	Arah rambat gelombang	Jenis Gelombang	Pergerakan karet
Tali Pramuka	kanan-kiri	kanan-kiri	tegak lurus	transversal	berpindah menjauh
	maju-mundur	tidak bergetar	tidak ada gelombang	tidak ada gelombang	tidak berpindah
Slinki	kanan-kiri	tidak bergetar	tidak ada gelombang	tidak ada gelombang	tidak berpindah
	maju-mundur	maju-mundur	sejajar	longitudinal	berpindah menjauh

5. Menganalisis

Menafsirkan Data!



Dari data yang telah diperoleh pada tabel 2.1 apa yang dapat kalian tafsirkan!

Membandingkan

- **Apakah karet bergerak saat tali diberikan usikan ke kanan dan kiri? Bandingkan dengan keadaan karet saat tali diberikan usikan maju mundur? Mengapa hal tersebut terjadi?** Ya, karena timbul sebuah gelombang yang memiliki energi sehingga dapat memindahkan karet. Jika usikan maju mundur karet tidak berpindah karena tidak adanya gelombang sehingga tidak menghasilkan energi
- **Apakah karet bergerak saat slinki diberikan usikan ke kanan dan kiri? Bandingkan keadaan karet saat slinki diberikan usikan maju mundur? Mengapa hal tersebut terjadi?** Tidak, karena tidak adanya gelombang sehingga tidak menghasilkan energi. Jika usikan maju mundur karet mengalami perpindahan karena timbul sebuah gelombang yang memiliki energi sehingga dapat memindahkan karet

Memberikan Contoh

- **Berikan contoh gelombang transversal dan gelombang longitudinal pada kehidupan sehari-hari!** Transversal: riak pada air, gelombang pada tali. Longitudinal: gelombang suara

Klasifikasi

- Dari data praktikum yang telah dilakukan, klasifikasikan perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal! Transversal: gelombang yang memiliki arah rambat tegak lurus terhadap arah getaran. Longitudinal: gelombang yang memiliki arah rambat sejajar terhadap arah getaran

Menjelaskan

- Dari hasil percobaan tersebut jelaskan yang dimaksud gelombang? Gelombang adalah getaran yang merambat melalui medium berupa zat padat, cair, gas, dan dapat memindahkan energy dari suatu tempat ke tempat lain tanpa mengakibatkan partikel mediumnya berpindah
- **Jelaskan apa yang dimaksud dengan gelombang transversal?** Getaran yang merambat melalui medium berupa zat padat, cair, gas, dan dapat memindahkan energi dari suatu tempat ke tempat lain dengan arah rambat tegak lurus terhadap arah getaran
- **Jelaskan apa yang dimaksud dengan gelombang longitudinal?** Getaran yang merambat melalui medium berupa zat padat, cair, gas, dan dapat memindahkan energi dari suatu tempat ke tempat lain dengan arah rambat sejajar terhadap arah getaran

6. Kesimpulan hubungan antar variabel

- Dari hasil praktikum yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan hubungan antar variabel manipulasi dengan variabel respon yaitu? Pada gelombang transversal arah rambat gelombang tegak lurus terhadap arah getaran. Pada gelombang longitudinal arah rambat gelombang searah terhadap arah getaran

Menarik Inferensi

C. Pembentukan Konsep

Presentasikan di depan kelas hasil diskusi kelompok kalian dengan perwakilan juru bicara!

- **Apa yang dapat mempengaruhi jenis gelombang?** Arah getaran, medium, polarisasi, tekanan

- **Bagaimana konsep gelombang menurut pendapat kalian setelah melakukan praktikum tersebut?** Gelombang merupakan getaran yang memiliki energy untuk memindahkan suatu benda/karet dari suatu tempat ke tempat lain melalui medium zat padat, cair, gas.

D.Aplikasi



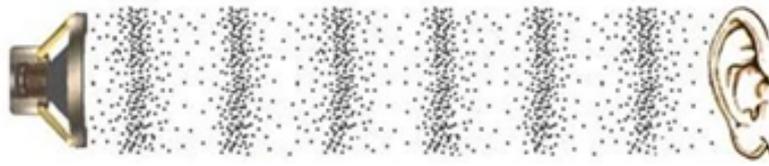
Sumber: <https://matob.web.id/note>
Gambar 2.2 Gelombang Air Laut

Perhatikan gambar 2.2! Pada air tersebut terdapat suatu gelombang. Termasuk dalam jenis apakah gelombang pada air tersebut?

Gelombang transversal

Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Gelombang dapat terjadi karena adanya getaran yang terjadi di dasar laut maupun di permukaan laut sehingga getaran tersebut bergerak naik turun menimbulkan gelombang yang memiliki energi yang arah rambatnya tegak lurus terhadap arah getaran



Sumber: <https://www.amongguru.com>
Gambar 2.3 Gelombang Suara

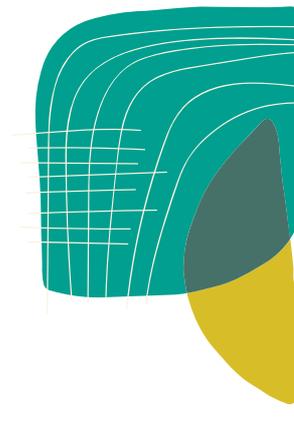
Perhatikan gambar 2.3! Suara yang kalian dengar merupakan salah satu jenis gelombang. Termasuk dalam jenis gelombang apakah suara tersebut?

Gelombang longitudinal

Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Gelombang dapat terjadi karena adanya getaran yang terjadi pada speaker kemudian melalui medium udara getaran tersebut bergerak merenggang dan merapat menimbulkan gelombang yang memiliki energi yang arah rambatnya sejajar terhadap arah getaran

E.Penutup



INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.11.1 Memberikan contoh getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.2 Mengklasifikasikan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.3 Membandingkan jenis getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.4 Menafsirkan data dari suatu getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.5 Menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.6 Menjelaskan konsep getaran, gelombang, bunyi dan fungsi bagian sistem pendengaran
- 3.11.7 Menentukan variabel dan definisi variabel percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.8 Menentukan hipotesis percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.9 Menganalisis data hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.10 Menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.11 Mengaplikasikan konsep getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.11.1 Melakukan percobaan getaran, gelombang, dan bunyi
- 4.11.2 Mempresentasikan hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.11.1.3 Dengan pemahaman konsep gelombang bunyi, siswa dapat memberikan contoh gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari
- 3.11.2.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mengklasifikasikan gelombang bunyi berdasarkan frekuensi
- 3.11.3.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat membandingkan gelombang bunyi berdasarkan frekuensi
- 3.11.4.3 Dengan diberikan suatu data atau tabel, siswa dapat menafsirkan data dari suatu gelombang bunyi
- 3.11.5.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada gelombang bunyi
- 3.11.6.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menjelaskan konsep gelombang bunyi
- 3.11.7.3 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan variabel dan definisi variabel percobaan gelombang bunyi
- 3.11.8.3 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan hipotesis percobaan gelombang bunyi
- 3.11.9.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menganalisis data hasil percobaan gelombang bunyi
- 3.11.10.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan gelombang bunyi
- 3.11.11.3 Dengan pemahaman konsep gelombang, siswa dapat mengaplikasikan konsep gelombang bunyi
- 4.11.1.3 Dengan diberikan alat, bahan, dan lembar kerja siswa, siswa dapat melakukan percobaan gelombang bunyi
- 4.11.2.3 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan gelombang bunyi

PERTEMUAN 3



A. Orientasi

1. Fenomena



Sumber: <https://saim.sch.id>
Gambar 3.1 Percobaan Gelombang Suara

Apakah kalian pernah mencoba memukul gelas berisi air penuh menggunakan sendok? Pasti kalian akan mendengarkan suara meskipun sedikit samar. Lalu, apakah yang terjadi dengan suara yang akan terdengar jika gelas berisi sedikit air? Apakah suara yang terdengar akan tetap sama seperti gelas yang berisi air penuh? Tahukah kamu apa yang mempengaruhi hal tersebut? Agar dapat mengetahuinya, mari kita melakukan percobaan berikut!

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena sebelumnya, maka permasalahan yang dapat dilakukan praktikum diantaranya adalah:

Bagaimana pengaruh volume air terhadap kenyaringan bunyi?



B.Eksplorasi



1.Menentukan Hipotesis percobaan

Nyatakan hubungan antar variabel yang telah kalian susun!

Semakin sedikit volume air pada gelas maka semakin banyak rongga udara dalam gelas sehingga semakin nyaring bunyi yang dihasilkan

2.Mari kita menentukan Variabel!

Variabel manipulasi merupakan variabel yang nilai satuannya diubah-ubah sesuai dengan masalah yang akan kita pecahkan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel manipulasinya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Volume air, volume air dibuat berbeda-beda yaitu 1 gelas, $\frac{1}{2}$ gelas, dan $\frac{1}{4}$ gelas

Variabel respon merupakan variabel yang nilai satuannya dapat berubah sesuai dengan manipulasi yang kita berikan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel responnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Kenyaringan bunyi, bunyi yang terdengar akan memiliki kenyaringan yang berbeda pada setiap manipulasi yang diberikan

Variabel kontrol merupakan variabel yang nilai satuannya dibuat tetap agar tidak mempengaruhi respon pada masing-masing manipulasi. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel kontrolnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

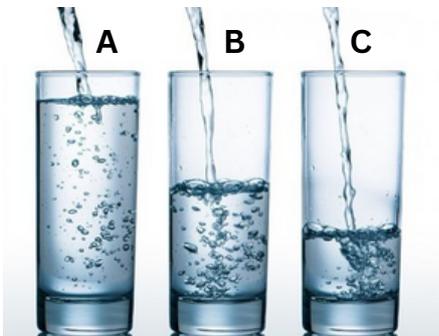
Ukuran gelas kaca, ukuran gelas dibuat sama besar

3. Yuk, merancang percobaan!



Sebelumnya siapkan alat dan bahan yang akan dibutuhkan berikut ini!

Gelas kaca 3 buah
Air secukupnya
Sendok 1 buah



Sumber: <https://www.suara.com>
Gambar 3.2 Rancangan Isi Air Pada Setiap Gelas

Setelah menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, mari ikuti langkah percobaan berikut:

- 1. Berilah label pada setiap gelas yang akan diisi air! Gelas A untuk 1 gelas air, gelas B untuk $\frac{1}{2}$ gelas air, dan gelas C untuk $\frac{1}{4}$ air.
- 2. Tuangkan air sesuai dengan takaran yang telah ditentukan pada setiap gelas yang telah diberi label!
- 3. Pukullah gelas A menggunakan sendok dan dengarkan bunyi yang dihasilkan oleh pukulan pada gelas tersebut!
- 4. Amati tinggi rendahnya bunyi dari gelas tersebut!
- 5. Ulangi langkah 2-4 pada gelas B dan C

4. Mengumpulkan Data

Tabel 3.1 Hasil Pengamatan Getaran Bandul

Gelas	Volume Air	Kenyaringan Bunyi
A	1 gelas	kurang nyaring
B	1/2 gelas	nyaring
C	1/4 gelas	sangat nyaring

Menafsirkan Data!

Dari data yang telah diperoleh pada tabel 3.1 apa yang dapat kalian tafsirkan!

5. Menganalisis

Membandingkan

- **Bandungkan!** apakah volume air mempengaruhi kenyaringan bunyi pada gelas? Ya, semakin banyak volume air maka kenyaringan bunyi semakin rendah hal tersebut karena gelas yang berisi banyak volume air maka udara yang berada di dalam gelas tersebut sedikit.
- **Bandungkan** apakah volume udara di dalam gelas mempengaruhi kenyaringan bunyi pada gelas? Ya, karena gelombang bunyi dapat dihasilkan jika memiliki medium berupa udara. Semakin besar volume udara maka bunyi yang dihasilkan akan semakin nyaring.



Mengklasifikasikan



- **Bunyi dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis berdasarkan frekuensinya. Sebutkan dan jelaskan masing-masing klasifikasi bunyi!** Infrasonik, bunyi yang memiliki frekuensi kurang dari 20Hz; audiosonik, bunyi yang memiliki frekuensi antara 20Hz dan 20.000Hz; ultasonik, bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000Hz

- **Berikan 3 contoh manfaat pemantulan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari!** Pemantulan gelombang bunyi dapat digunakan untuk menentukan kedalaman suatu laut, untuk mendeteksi janin dalam rahim, pencarian kapal atau logam harta karun di dasar laut

Memberikan Contoh

Menjelaskan

Berdasarkan dari hasil percobaan tersebut, jelaskan apa yang dimaksud dengan bunyi? Bunyi adalah getaran yang menghasilkan gelombang dan memiliki energi yang dirambatkan melalui medium udara menuju ke pendengar.

6. Kesimpulan hubungan antar variabel

- **Dari hasil praktikum yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan hubungan antar variabel manipulasi dengan variabel respon yaitu?** Bunyi dapat didengarkan karena adanya medium berupa udara. Semakin sedikit volume air pada gelas maka semakin banyak rongga udara dalam gelas sehingga semakin nyaring bunyi yang dihasilkan

Menarik Inferensi

C. Pembentukan Konsep

Presentasikan di depan kelas hasil diskusi kelompok kalian dengan perwakilan juru bicara!



- **Apa saja yang dapat mempengaruhi kuat lemahnya suatu bunyi?**
Amplitudo, energi, jarak sumber bunyi, medium rambat, cepat rambat bunyi di udara.
- **Bagaimana konsep bunyi menurut pendapat kalian setelah melakukan praktikum tersebut?** Bunyi adalah getaran yang menghasilkan gelombang dan memiliki energi yang dirambatkan melalui medium udara menuju ke pendengar.

D. Aplikasi



Sumber: <https://repjogja.republika.co.id>
Gambar 3.3 Kentongan Bambu

Perhatikan gambar 3.3! Mengapa setiap kentongan memiliki rongga udara? Kentongan memiliki rongga udara karena energi dari gelombang bunyi dirambatkan menuju pendengar melalui medium udara

Mengapa rongga udara di setiap kentongan memiliki ukuran yang berbeda dan bagaimana pengaruhnya terhadap bunyi? Perbedaan ukuran rongga udara dapat mempengaruhi kenyaringan bunyi yang dihasilkan. Semakin panjang rongga udaranya maka akan semakin nyaring bunyi yang terdengar

E. Penutup

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.11.1 Memberikan contoh getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.2 Mengklasifikasikan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.3 Membandingkan jenis getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.4 Menafsirkan data dari suatu getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.5 Menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.6 Menjelaskan konsep getaran, gelombang, bunyi dan fungsi bagian sistem pendengaran
- 3.11.7 Menentukan variabel dan definisi variabel percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.8 Menentukan hipotesis percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.9 Menganalisis data hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.10 Menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran
- 3.11.11 Mengaplikasikan konsep getaran, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.11.1 Melakukan percobaan getaran, gelombang, dan bunyi
- 4.11.2 Mempresentasikan hasil percobaan getaran, gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.11.1.4 Dengan pemahaman konsep sistem pendengaran, siswa dapat memberikan contoh dan fungsi sistem pendengaran
- 3.11.2.5 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mengklasifikasikan sistem pendengaran pada manusia dan hewan
- 3.11.3.5 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat membandingkan sistem pendengaran pada manusia dan hewan
- 3.11.4.4 Dengan diberikan suatu data atau tabel, siswa dapat menafsirkan data dari suatu gelombang bunyi
- 3.11.5.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menarik inferensi pengaruh setiap variabel pada gelombang bunyi
- 3.11.6.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menjelaskan konsep gelombang bunyi
- 3.11.6.5 Dengan pemahaman konsep sistem pendengaran, siswa dapat menjelaskan fungsi bagian telinga
- 3.11.7.4 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan variabel dan definisi variabel percobaan sistem pendengaran
- 3.11.8.4 Dengan adanya suatu fenomena, siswa dapat menentukan hipotesis percobaan sistem pendengaran
- 3.11.9.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menganalisis data hasil percobaan sistem pendengaran
- 3.11.10.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat menyimpulkan hubungan antar variabel pada percobaan sistem pendengaran
- 3.11.11.4 Dengan pemahaman konsep gelombang, siswa dapat mengaplikasikan konsep sistem pendengaran
- 4.11.1.4 Dengan diberikan alat, bahan, dan lembar kerja siswa, siswa dapat melakukan percobaan sistem pendengaran
- 4.11.2.4 Dengan melakukan praktikum, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan sistem pendengaran

PERTEMUAN 4



A. Orientasi

1. Fenomena



Sumber: Ezrallson, 2005
Gambar 4.1 Bagan Percobaan Getaran pada Gendang

Tahukah kamu, telinga memiliki sebuah gendang yang bergetar jika menerima gelombang suara, sehingga kita dapat mendengarkan suara tersebut. Sistem kerja gendang telinga sama dengan gambar 4.1. Bagaimana jika sumber suara berada jauh dari gendang telinga? Dan bagaimana jika sumber suara dekat dari gendang telinga? Bagaimana suara yang didengar dilihat dari getaran gendang telinga tersebut?

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena sebelumnya, maka permasalahan yang dapat dilakukan praktikum diantaranya adalah:

Bagaimana pengaruh jarak sumber suara terhadap getaran gendang telinga?



B.Eksplorasi



1.Menentukan Hipotesis percobaan

Nyatakan hubungan antar variabel yang telah kalian susun!

Semakin jauh jarak sumber suara maka semakin kecil getaran yang terjadi

2.Mari kita menentukan Variabel!

Variabel manipulasi merupakan variabel yang nilai satuannya diubah-ubah sesuai dengan masalah yang akan kita pecahkan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel manipulasinya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Jarak sumber bunyi, sumber bunyi berupa kaleng yang dibunyikan pada jarak 20cm, 50cm, dan 70cm

Variabel respon merupakan variabel yang nilai satuannya dapat berubah sesuai dengan manipulasi yang kita berikan. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel responnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Getaran yang terjadi pada gendang telinga akan berubah sesuai dengan manipulasi yang diberikan

Variabel kontrol merupakan variabel yang nilai satuannya dibuat tetap agar tidak mempengaruhi respon pada masing-masing manipulasi. Pada praktikum ini, apa sajakah variabel kontrolnya dan jelaskan definisi operasionalnya...

Sumber bunyi dan kekuatan pukulan

Sumber bunyi berasal dari kaleng yang dipukul dengan kekuatan pukulan yang sama yaitu tidak terlalu keras

3. Yuk, merancang percobaan!

Sebelumnya siapkan alat dan bahan yang akan dibutuhkan berikut ini!

1. Plastik pembungkus secukupnya
2. Mangkuk plastik satu buah
3. garam satu sendok
4. Tali secukupnya
5. Gunting 1 buah
6. kaleng 1 buah
7. Sendok 1 buah



Sumber: Ezrallson, 2005

Gambar 4.1 Bagan Percobaan Getaran pada Gendang



Setelah menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, mari ikuti langkah percobaan berikut:

- 1. Regangkan plastik pembungkus dan tutupkan di atas mangkuk. Ikat dengan tali agar tidak lepas!
- 2. Letakkan garam di atas plastik pembungkus!
- 3. Letakkan alat tersebut di atas meja!
- 4. Pukul kaleng menggunakan sendok dengan jarak 20cm dari alat yang telah kalian buat!
- 5. Amati apa yang terjadi pada plastik!
- 6. Ulangi langkah 1-5 dengan jarak 50cm dan 70cm

4. Mengumpulkan Data

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Getaran Bandul

Jarak Sumber Bunyi (cm)	Gerakan Garam	Kuat Lemahnya Getaran
20	terpental tinggi	getarannya kuat
50	terpental sedikit rendah	getarannya sedikit melemah
70	terpental rendah	getarannya semakin lemah

Menafsirkan Data!

Dari data yang telah diperoleh pada tabel 4.1 apa yang dapat kalian tafsirkan!

5. Menganalisis

Membandingkan

- **Bandungkan!** apakah jarak sumber bunyi mempengaruhi getaran yang terjadi pada gendang telinga? ya, semakin jauh jarak sumber bunyi maka getaran yang dihasilkan semakin kecil.
- **Bandungkan!** apakah besar kecilnya getaran yang terjadi pada gendang telinga akan mempengaruhi suara yang di dengar? ya, jika getaran kecil maka suara akan terdengar lemah karena frekuensi yang dihasilkan juga kecil dibandingkan dengan getaran yang besar maka suara yang akan terdengar kuat karena frekuensi yang dihasilkan juga besar

Mengklasifikasikan

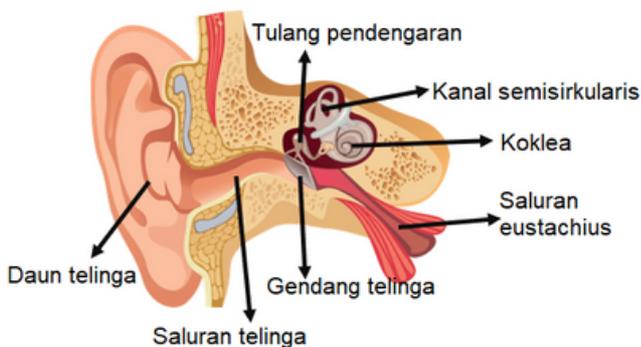


- **Sistem pendengaran terdiri dari 3 bagian yaitu telinga luar, tengah dan dalam. bagaimana klasifikasi 3 bagian sistem pendengaran tersebut?** Telinga bagian luar terdiri dari daun telinga dan saluran telinga. Telinga bagian tengah terdiri dari gendang telinga, tiga tulang pendengaran (*maleus, incus dan stapes*), rongga telinga tengah, dan saluran tuba eustachius. Telinga bagian dalam terdiri dari rumah siput (*koklea*) dan organ *kanalis semi sirkularis*

Memberikan Contoh

- **Berikan 3 contoh hewan yang menggunakan sistem sonar dalam melakukan perburuan mangsa ataupun mendeteksi bahaya!** Kelelawar, anjing dan lumba-lumba

Menjelaskan



Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com>
Gambar 4.2 Bagian Organ Sistem Pendengaran

- **Manusia dapat mendengarkan suara karena adanya sistem pendengaran berupa telinga. Bagaimana konsep suatu sistem pendengaran pada manusia?** Energi dari gelombang suara yang mengalir ke telinga akan menggetarkan gendang telinga kemudian diteruskan ke tulang pendengaran hingga ke syaraf pendengaran

Menjelaskan

- **Perhatikan gambar 4.2! Jelaskan fungsi yang menunjukkan bagian eustachius yang terdapat pada organ telinga!** Menghubungkan ruang telinga tengah dengan rongga mulut (faring) berfungsi untuk menjaga tekanan udara antara telinga tengah dengan saluran di telinga luar agar seimbang. Tekanan udara yang terlalu tinggi atau rendah disalurkan ke telinga luar dan akan mengakibatkan gendang telinga tertekan kuat sehingga dapat sobek.

Menjelaskan



- **Perhatikan gambar 4.2! Jelaskan fungsi yang menunjukkan bagian gendang telinga!** Menangkap gelombang suara dan mengubahnya menjadi getaran yang diteruskan ke tulang telinga

Menjelaskan

- **Perhatikan gambar 4.2! Jelaskan fungsi yang menunjukkan bagian saluran telinga!** Menangkap debu yang masuk ke saluran telinga, mencegah hewan berukuran kecil masuk ke dalam telinga

Menjelaskan

- **Perhatikan gambar 4.2! Jelaskan fungsi yang menunjukkan bagian rumah siput!** Koklea merupakan saluran berbentuk spiral yang menyerupai rumah siput. Di dalam koklea terdapat adanya organ korti yang merupakan fonoreseptor. Organ korti berisi ribuan sel rambut yang peka terhadap tekanan getaran. Getaran akan diubah menjadi impuls saraf di dalam sel rambut tersebut dan kemudian diteruskan oleh saraf ke otak.

6. Kesimpulan hubungan antar variabel

- **Dari hasil praktikum yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan hubungan antar variabel manipulasi dengan variabel respon yaitu?** Jarak mempengaruhi besar kecilnya getaran pada gendang telinga. Semakin jauh jarak sumber suara maka semakin kecil getaran yang terjadi sehingga frekuensi yang dihasilkan juga kecil dan bunyi yang di dengar menjadi lemah

Menarik Inferensi

C. Pembentukan Konsep

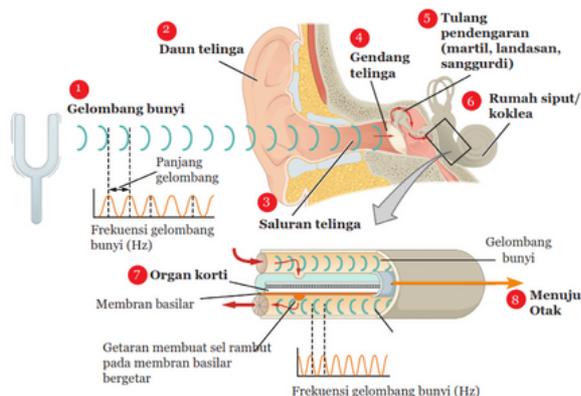
Presentasikan di depan kelas hasil diskusi kelompok kalian dengan perwakilan juru bicara!



Jika bunyi memerlukan medium berupa udara agar dapat di dengar. Mengapa telinga dapat mendengarkan bunyi? Apakah telinga memiliki medium tersebut? ya, pada telinga luar dan telinga tengah terisi oleh udara sehingga bunyi memiliki medium agar sampai pada gendang telinga

Bagaimana sistem sonar yang dilakukan oleh kelelawar? kelelawar akan mengeluarkan bunyi yang frekuensinya tinggi, kemudian mendengarkan gema yang dihasilkan. Pada saat kelelawar mendengarkan gema, kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkannya sendiri. Rentang frekuensi yang mampu didengar oleh makhluk ini terbatas, sehingga kelelawar harus mampu menghindari efek Doppler yang muncul.

D. Aplikasi



Sumber: oerpub.github.io

Gambar 4.3 Proses Mendengar pada Manusia

Perhatikan gambar 4.3! Bagaimana proses mendengar pada manusia dapat terjadi?

Gelombang suara yang masuk ke dalam lubang telinga, akan menggetarkan gendang telinga. Getaran tersebut kemudian ditransmisikan untuk melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil (tulang martil, landasan, dan sanggurdi). Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh tabung eustachius. Getaran dari tulang sanggur diebarkan ke telinga dalam, melalui membran jendela oval ke koklea yang berisi cairan limfa. Getaran dari jendela oval ke dalam cairan limfa dalam ruangan koklea dengan organ korti. Kepekaan sel rambut yang terdapat dalam organ korti menjadi reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut tersebut akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak.

Perhatikan gambar 4.3! Jika garpu tala diletakkan lebih jauh dari gendang telinga, bagaimana perubahan suara yang akan terdengar dibandingkan dengan posisi semula? Suara yang didengar akan menjadi lemah dibandingkan dengan suara yang didengar saat garpu tala berada di posisi semula.

E. Penutup