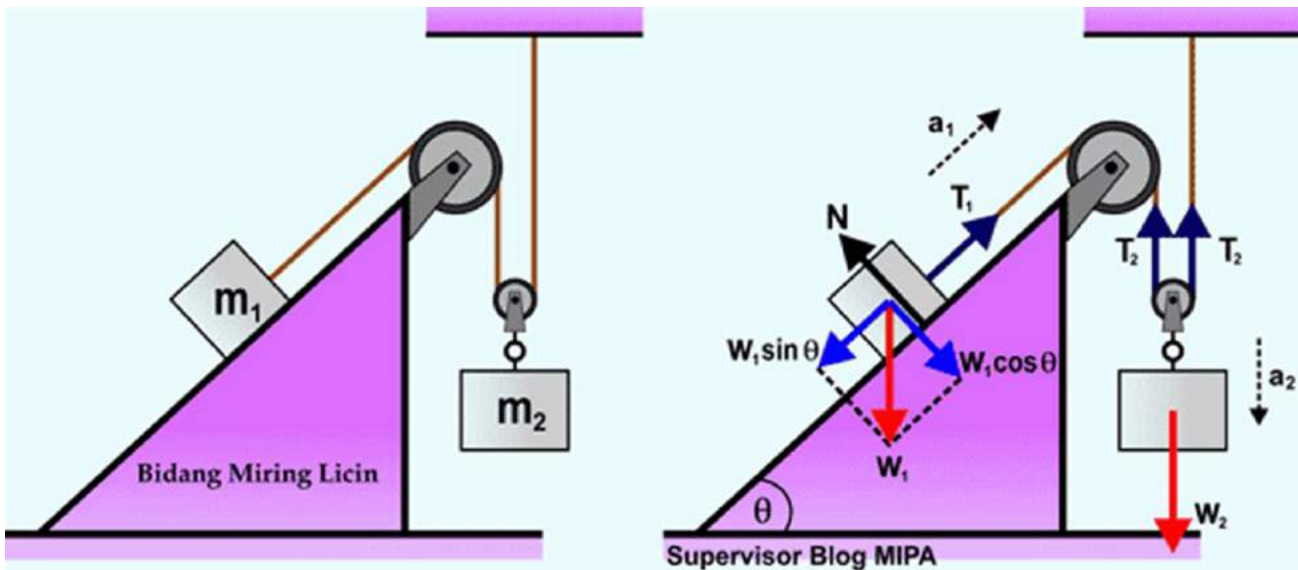
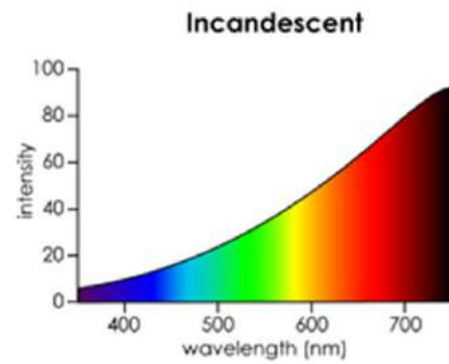
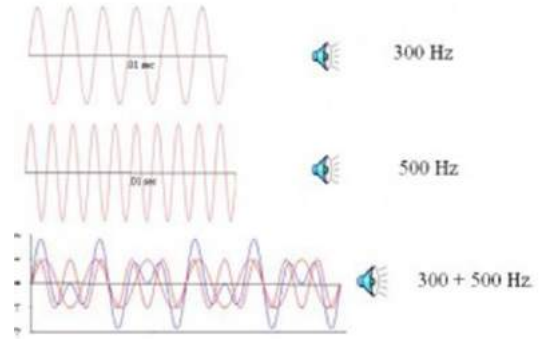
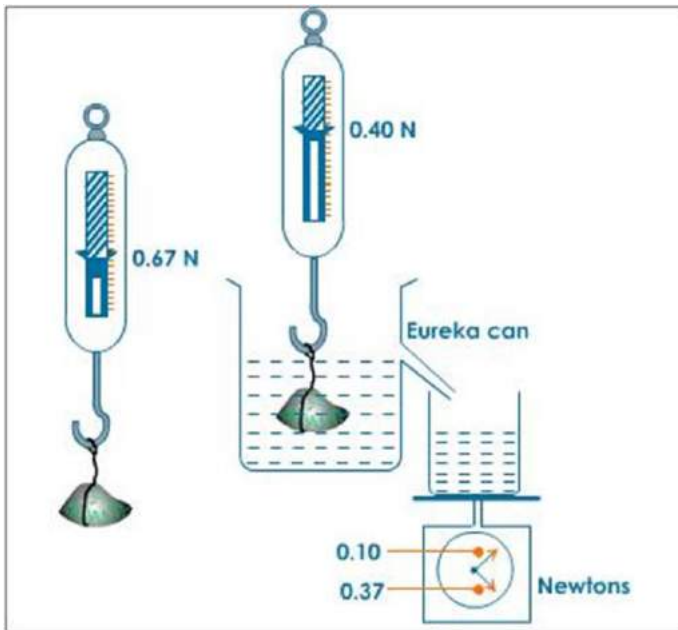


MODUL KULIAH IPA II



Dosen: Didik Setyawarno, M.Pd

JURUSAN PENDIDIKAN IPA UNY

2019



MATERI KULIAH IPA-2



TOPIK I: GERAK BENDA DAN MAKHLUK HIDUP

Tujuan

Setelah mengikuti sesi ini, mahasiswa mampu:

- Memahami maksud Kompetensi Dasar (KD) dan lingkup materi dalam KD 3.1 dan 4.1 Kelas VIII
- Memahami konsep gerak lurus, gaya, dan gerak pada benda dan makhluk hidup,
- Mengembangkan ide pembelajaran di sekolah yang sesuai dengan “kemampuan” dan “Konten Materi” pada KD 3.1 dan 4.1 Kelas VIII

Analisis KD

Perhatikanlah rumusan KD 3.8 dan 4.8 Kelas VIII dalam kurikulum 2013 berikut:

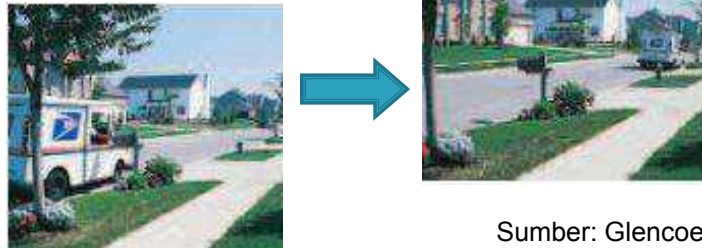
3.2	4.2
Menganalisis gerak lurus, pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan Hukum Newton, dan penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup	Menyajikan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda

- ▶ Kemampuan apakah yang harus dikuasai siswa?
- ▶ Materi apakah yang terkandung di dalamnya?

KD 3.2		KD 4.2	
Kemampuan	Materi	Kemampuan	Materi
Memahami, Menerapkan	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak lurus, • Gaya, • Hukum Newton • Gerak benda, • Gerak makhluk hidup. 	Menyelidiki Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak Lurus • Pengaruh gaya terhadap gerak.

Pendahuluan

- ▶ Apakah yang dimaksud dengan gerak?
- ▶ Bagaimana makhluk hidup dapat bergerak?
- ▶ Bagaimana benda dapat bergerak?



Sumber: Glencoe
Physical Science

Gerak Pada Benda

- ▶ Suatu benda dikatakan bergerak manakala kedudukan benda itu berubah terhadap benda lain yang dijadikan sebagai titik acuan.
- ▶ Gerak benda yang lintasannya lurus dinamakan gerak lurus.
- ▶ Gerak lurus dapat dibedakan menjadi dua jenis, gerak lurus beraturan (GLB), dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB).
- ▶ Dalam kehidupan sehari-hari gerak lurus suatu benda umumnya tidak beraturan.

Jarak dan Perpindahan

- ▶ **Jarak** adalah besaran skalar, yaitu panjang lintasan sesungguhnya yang ditempuh sebuah benda.
- ▶ **Perpindahan** adalah besaran vektor, yaitu perubahan kedudukan suatu benda.



Kelajuan rata-rata dan Kecepatan rata-rata

- ▶ **Kelajuan rata-rata** didefinisikan sebagai hasil bagi antara jarak total yang ditempuh dengan selang waktu untuk menempuhnya.
- ▶ **Kecepatan rata-rata** didefinisikan sebagai perpindahan benda dalam selang waktu tertentu.
- ▶ Satuan kecepatan dalam SI adalah ms^{-1}

$$v = \frac{s}{t}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Kecepatan Sesaat

- ▶ Kecepatan rata-rata dengan selang waktu mendekati nol, dimana kecepatan sesaat dalam bentuk limit

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Limit delta s per delta t dengan delta t menuju nol

atau dalam bentuk diferensial

$$v = \frac{ds}{dt}$$

Diferensial s terhadap t

Percepatan

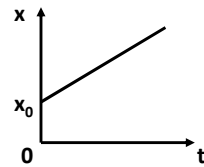
- ▶ Perubahan kecepatan pada selang waktu tertentu
- ▶ Satuan untuk percepatan dalam SI adalah ms^{-2}

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_o}{t}$$

GERAK LURUS BERATURAN (GLB)

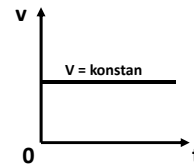
Gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan tetap

Posisi



$$X = x_0 + vt$$

Kecepatan



$$V = \text{Konstan}$$

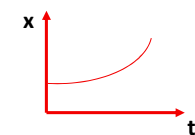
Catatan : Percepatan (a) = 0

3.6

GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

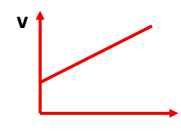
Gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan berubah secara beraturan

Posisi



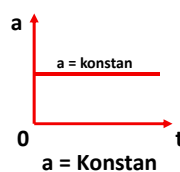
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Kecepatan



$$v = v_0 + at$$

Percepatan



$$a = \text{Konstan}$$

GAYA

APA ITU GAYA?



Sumber: Glencoe Physical Science

- MENGAPA RAKET BISA BERGERAK?
- MENGAPA BOLA BISA BERGERAK?
- SIAPA YANG MENGERAKKAN?

APA ITU GAYA?

- ▶ Gaya adalah suatu tarikan atau dorongan yang dikerahkan sebuah benda terhadap benda lain. Satuan gaya dalam MKS adalah Newton (N), dan dalam cgs adalah dyne.
- ▶ Gaya dapat diukur langsung dengan menggunakan neraca pegas.





Jenis-jenis gaya:

- *Gaya Berat*: Gaya berat merupakan gaya gravitasi yang bekerja pada suatu benda.
- *Gaya Normal*: Gaya normal adalah gaya sentuh yang timbul akibat sentuhan dua benda.
- *Gaya Tegangan Tali*: Gaya tegangan tali bekerja pada dua benda yang dihubungkan oleh tali.
- *Gaya Gesek*: Gaya gesek terjadi pada bidang sentuh antara permukaan dua benda. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gerak benda.
- *Gaya Sentripetal*: Gaya yang menuju ke pusat lintasan lengkung.

Resultan Gaya

APA YANG TERJADI DENGAN MEJA TERSEBUT?



Sumber: Glencoe Physical Science

APA YANG TERJADI DENGAN MEJA TERSEBUT?



APA YANG TERJADI DENGAN MEJA TERSEBUT?



- ▶ Beberapa gaya yang bekerja pada suatu benda dalam satu garis kerja dapat diganti oleh sebuah gaya yang dinamakan **resultan gaya**.
- ▶ Dengan memperhatikan gaya sebagai besaran yang memiliki arah, besarnya resultan gaya (sama dengan jumlah aljabar gaya-gaya tersebut dan secara matematis dirumuskan:

$$R = \sum F = F_1 + F_2 + F_3 + \dots$$

HUKUM NEWTON



Sumber: Glencoe Physical Science

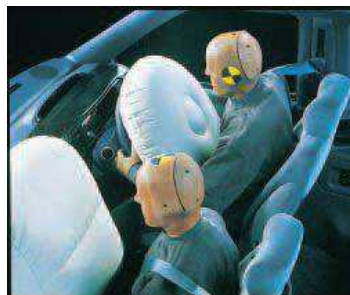
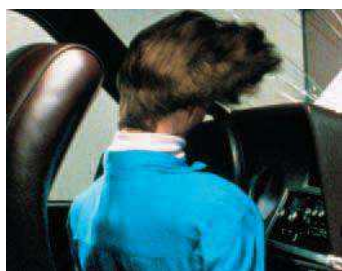
MENGAPA HAL
INI BISA
TERJADI?

- ▶ Hukum I Newton berbunyi “*Jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol maka benda yang mula-mula diam akan tetap diam dan benda yang mula-mula bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan.*”

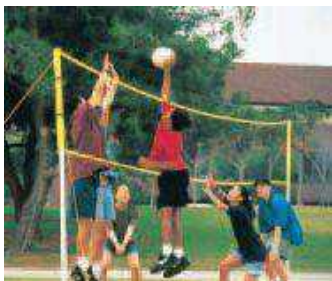
- ▶ Secara matematis dirumuskan:

$$\sum \vec{F} = 0$$

Contoh



Sumber: Glencoe Physical Science



Sumber: Glencoe Physical Science

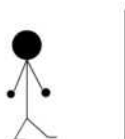
BAGAIMANA
KONDISI BOLA
SETELAH DIPUKUL?

- ▶ Hukum II Newton berbunyi “Percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan besar gayanya dan berbanding terbalik dengan massa benda.”
- ▶ Secara matematis dirumuskan:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$



Sumber: Glencoe Physical Science



- ▶ Hukum III Newton, yang dikenal sebagai hukum aksi-reaksi, yang bunyinya “Jika benda pertama memberikan gaya pada benda kedua maka benda kedua akan memberikan gaya yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan.”
- ▶ Secara matematis dirumuskan:

- Ciri - ciri pasangan aksi - reaksi:
 - sama besar
 - berlawanan arah
 - bekerja pada 2 benda berbeda

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$



MATERI KULIAH IPA-2

Getaran garpu tala
sebagai sumber bunyi



Bunyi dirambatkan
sebagai gelombang
longitudinal



Udara sebagai medium
perambatan gelombang bunyi

TOPIK: GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI

Analisis KD

Perhatikanlah rumusan KD 3.11 dan 4.11 Kelas VIII dalam kurikulum 2013 berikut:

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

- ▶ Kemampuan apakah yang harus dikuasai siswa?
- ▶ Materi apakah yang terkandung di dalamnya?

KD 3.11		KD 4.11	
Kemampuan	Materi	Kemampuan	Materi
Memahami	<ul style="list-style-type: none"> • Getaran • Gelombang • Bunyi • Sistem Pendengaran • Sistem sonar 	Mengamati, mencoba	<ul style="list-style-type: none"> • Getaran • Gelombang • Bunyi

GETARAN

getaran membran pita suara manusia



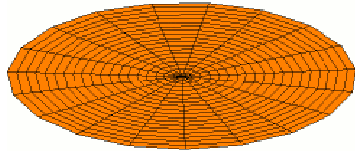
getaran senar gitar



getaran membran loudspeaker

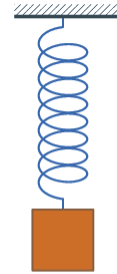


ANIMASI DALAM GETARAN

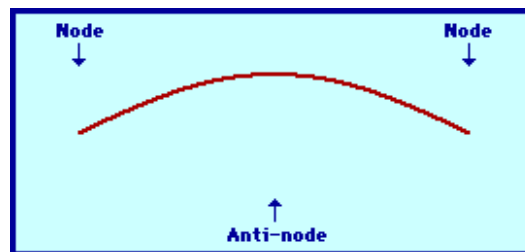


Getaran yang terjadi pada membran

Gerakan harmonik sederhana sistem benda-pegas

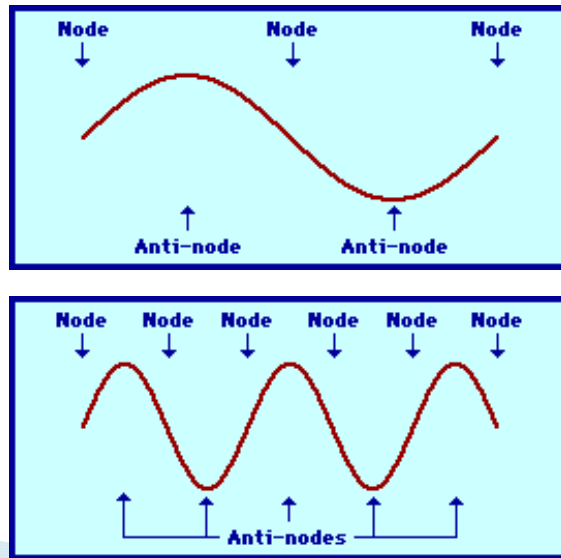


GETARAN



- ▶ Gerak bolak balik di sekitar titik setimbang secara periodik disebabkan karena adanya gaya potensial

CONTOH LAIN



GEJALA GETARAN

Misalnya:

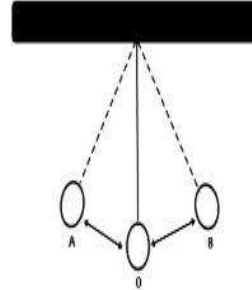
- ▶ getaran pada sinar gitar saat dipetik,
- ▶ getaran beduk saat dipukul,
- ▶ getaran pada pita suara,
- ▶ getaran pada bandul yang diayun,
- ▶ getaran pada mistar yang ditarik
- ▶ dll.



- ▶ **Getaran** = gerak periodik dengan menempuh lintasan yang sama
- ▶ **Gerak periodik** = gerak benda secara berulang-ulang dalam selang waktu yang sama

GETARAN

- ▶ Sebuah bandul sederhana mula-mula diam pada kedudukan O (kedudukan setimbang).
- ▶ Bandul tersebut ditarik ke kedudukan A (diberi simpangan kecil).
- ▶ Pada saat benda dilepas dari kedudukan A, bandul akan bergerak bolak-balik secara teratur A-OB-O-A dan gerak bolak balik ini disebut satu **getaran**.
- ▶ Salah satu ciri dari getaran adalah adanya amplitudo (simpangan terbesar).
- ▶ Jarak OA atau OB merupakan **amplitudo**.



GETARAN

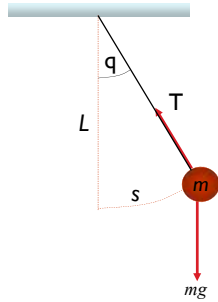
Banyaknya getaran setiap satuan waktu (detik) disebut dengan frekuensi getaran (f)

Satuan frekuensi adalah **getaran/sekon = Hertz(Hz)**

Waktu yang dibutuhkan untuk 1 getaran disebut periode getaran (T)

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

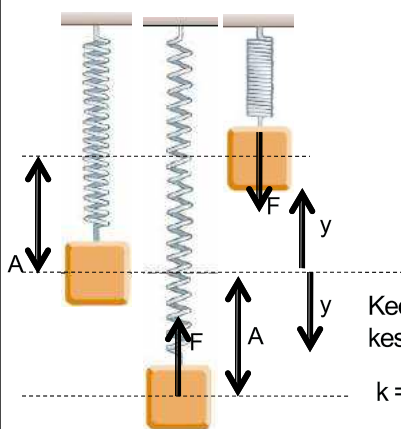
CONTOH KASUS: BANDUL SEDERHANA



$$F = \frac{1}{2} \pi \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

GETARAN BENDA PADA PEGAS



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Kedudukan
kesetimbangan

k = konstanta gaya pegas (N/m)

m = massa benda (kg)

ENERGI GETARAN

Energi getaran = energi kinetik + energi potensial

Energi getaran = EK + EP

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$EP = mgh$$

$$EP = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

EK	EP	Energi getaran
0	$\frac{1}{2} k x_{\text{maks}}^2$	$\frac{1}{2} k A^2$
$\frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$	0	$EK = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$

A = amplitude (meter)

v_{maks} = kecepatan maksimal (m/s)

m = massa benda (kg)



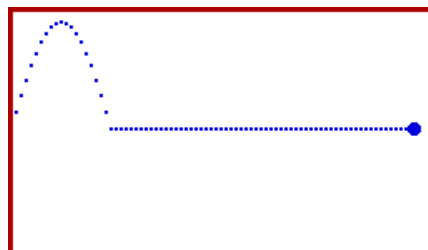
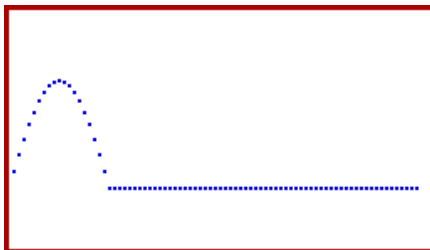
Gelombang = getaran yang merambat

GELOMBANG

- ▶ Energi getaran akan merambat dalam bentuk gelombang.
- ▶ Pada perambatan gelombang yang merambat adalah energi, sedangkan zat perantaranya tidak ikut merambat (hanya ikut bergetar).
- ▶ Seperti pada saat kita mendengar getaran akan merambat dalam bentuk gelombang yang membawa sejumlah energi, sehingga sampai ke saraf yang menghubungkan ke otak kita.



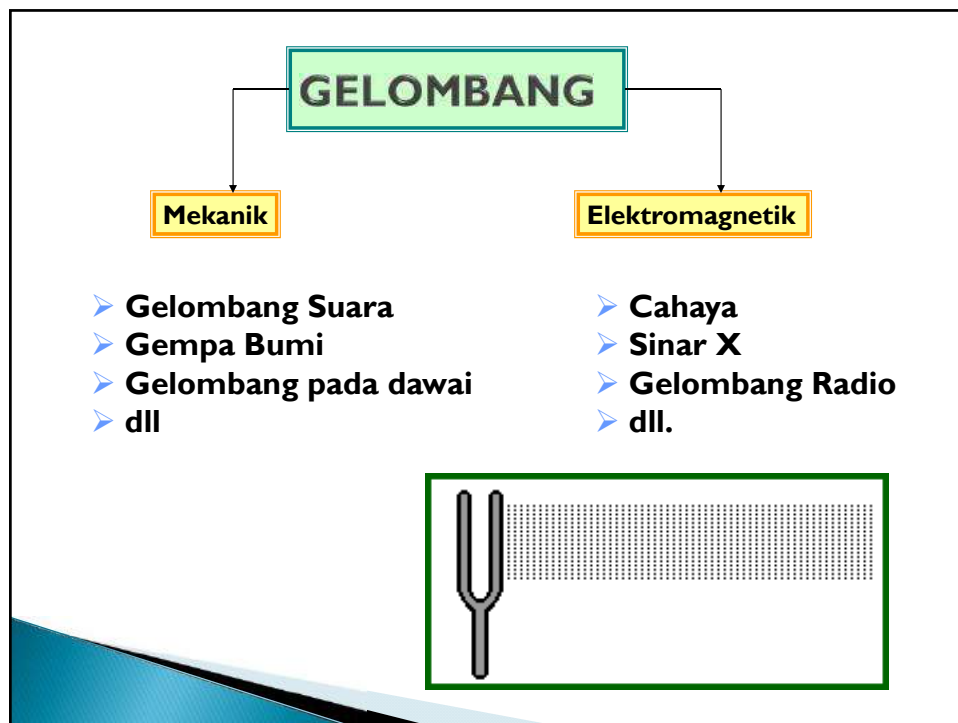
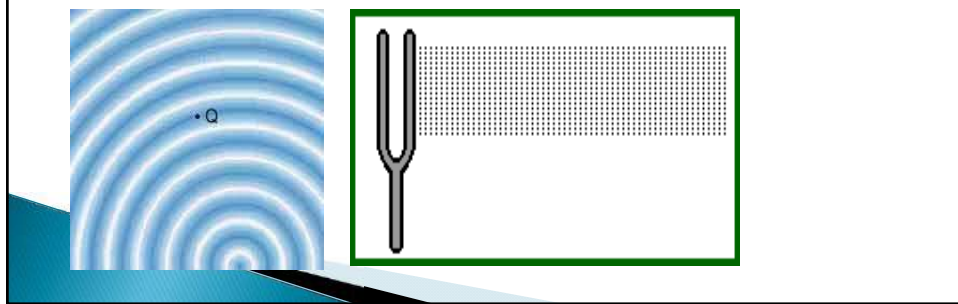
CONTOH



GEJALA GELOMBANG

Misalnya:

Gelombang bunyi, gelombang pada air yang beriak.



GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

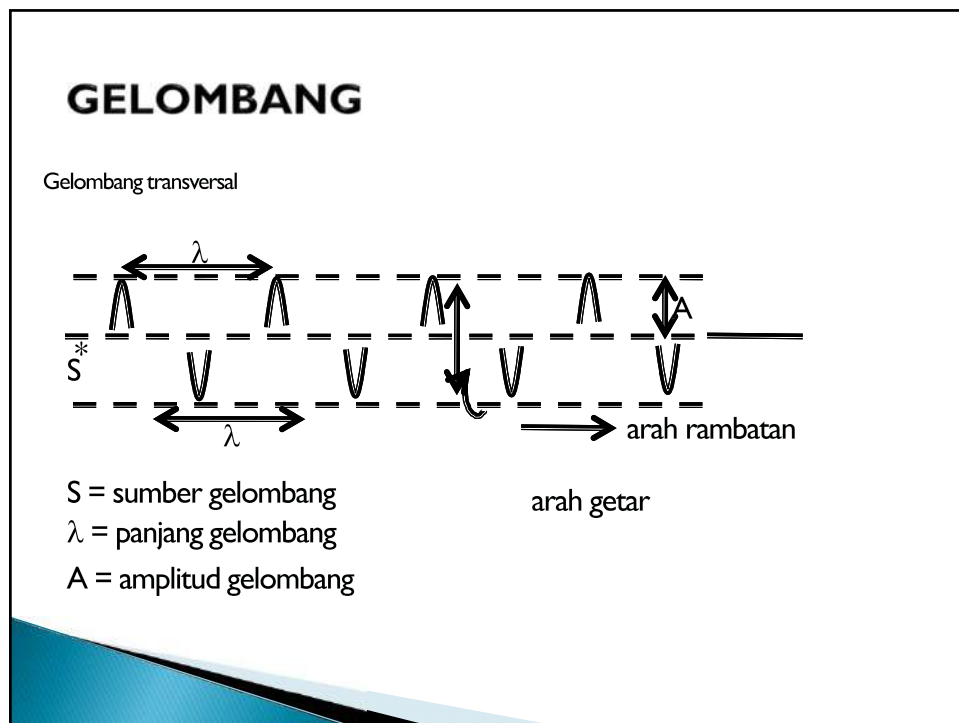
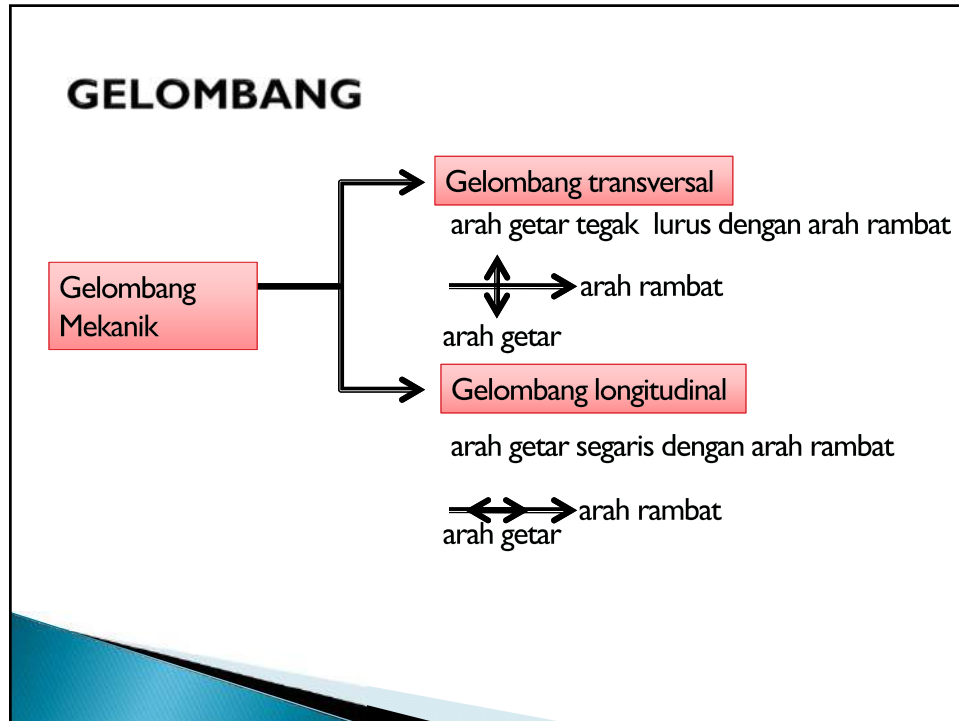
Gelombang Elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium



GELOMBANG MEKANIK

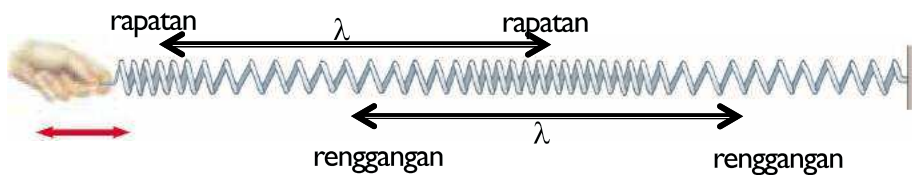
- ▶ gelombang yang pada perambatannya memerlukan medium
- ▶ dibulan astronot tidak dapat mendengarkan bunyi, karena tidak ada udara sebagai medium perambatan bunyi
- ▶ gelombang mekanik tidak dapat merambat tanpa medium





GELOMBANG

Gelombang longitudinal



Panjang gelombang = jarak yang ditempuh oleh gelombang selama selang waktu 1 period getaran partikel medium yang dilalui gelombang

Periode getaran partikel medium yang dilalui gelombang disebut dengan period gelombang

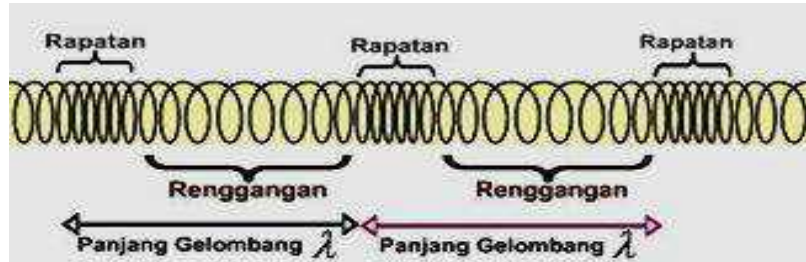
BESARAN GELOMBANG

Beberapa besaran gelombang mekanik: panjang gelombang, amplitudo, cepat rambat gelombang, frekuensi, periode dan energi gelombang.

- ▶ panjang gelombang (λ) = jarak yang ditempuh gelombang dalam satu periode
- ▶ satu panjang gelombang untuk gelombang transversal = satu bukit dan satu lembah gelombang



- ▶ satu panjang gelombang untuk gelombang longitudinal
= jarak antara dua rapatan atau dua renggangan yang berdekatan



amplitudo (A) = simpangan gelombang yang paling jauh
amplitudo hanya terjadi pada gelombang transversal

- ▶ cepat rambat gelombang (v) = Jarak yang ditempuh gelombang dalam satu satuan waktu

GELOMBANG

Cepat rambat gelombang = jarak tempuh gelombang setiap satuan waktu (sekon)

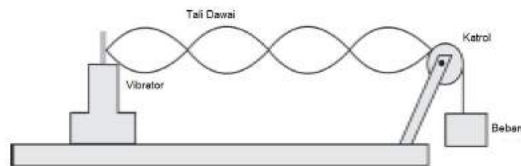
$$v = \frac{S}{t} \quad \text{Bila } S = \lambda \text{ berarti } t = T \quad \Rightarrow \quad v = \frac{\lambda}{T} \quad \text{karena } 1/T = f \quad \Rightarrow \quad v = \lambda \times f$$

S = jarak tempuh (meter)	λ = panjang gelombang (meter)	f = frekuensi (hertz)
t = waktu (detik)	T = period (detik)	
v = cepat rambat gelombang (meter/detik)		

Frekuensi gelombang adalah banyaknya gelombang yang melewati suatu titik setiap detik

Percobaan Melde

- Hukum Melde mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang transversal pada tali.
- Melde menemukan bahwa cepat rambat gelombang pada dawai sebanding dengan akar gaya tegangan tali dan berbanding terbalik dengan akar massa persatuan panjang dawai.



$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

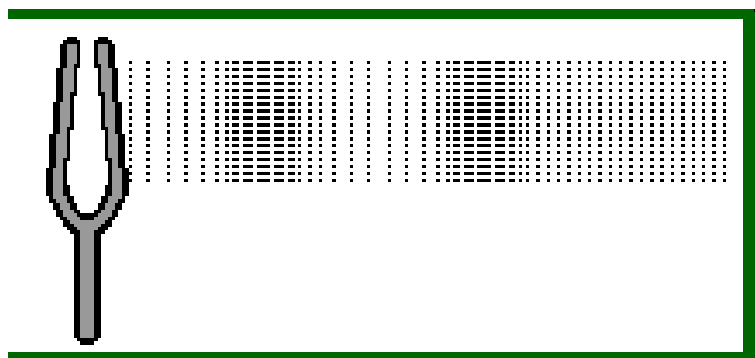
$$\mu = \frac{m}{l}$$

v = cepat rambat gelombang (m/s)

F = gaya ketegangan tali (N)

μ = rapat massa linier tali (massa tali/panjang tali) (kg/m)

BUNYI

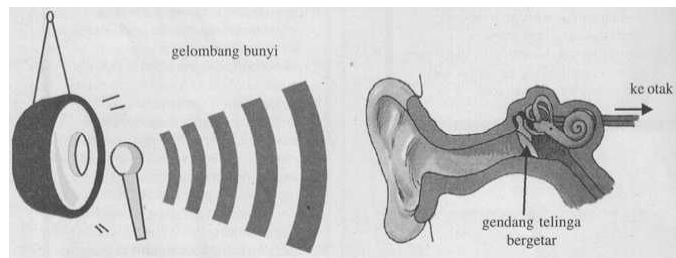


PENGERTIAN BUNYI

- Bunyi timbul karena adanya sumber yang bergetar dengan getarannya yang merambat merupakan suatu gelombang.
- Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanis yang dapat merambat melalui berbagai medium (padat, cair, dan gas/udara).
- Gelombang bunyi merambat di udara dalam bentuk gelombang longitudinal



SYARAT – SYARAT TERDENGARNYA BUNYI



- Adanya sumber bunyi
- Adanya medium atau zat perantara
- Adanya telinga atau alat pendengaran
- Getaran mempunyai frekuensi tertentu (20 Hz – 20.000 Hz)

MACAM – MACAM BUNYI BERDASARKAN FREKUENSINYA

- **Infrasonik** : bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz. Bunyi ini bisa didengar oleh jengkerik
- **Audiosonik** : bunyi yang frekuensinya antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. Bunyi ini dapat didengar oleh manusia
- **Ultrasonik** : bunyi yang frekuensinya lebih dari 20.000 Hz. Bunyi ini dapat didengar oleh kelelawar, lumba – lumba, anjing, dan kucing.

PEMANFAATAN ULTRASONIK

- ▶ Menghancurkan tumor atau batu ginjal
- ▶ USG(Ultrasonografi) digunakan untuk mempelajari dalam bagian tubuh yang tidak boleh kena sinar X yang berbahaya
- ▶ Untuk deteksi dan komunikasi (Sonar) di bidang teknologi kelautan
- ▶ Memeriksa bagian dalam tubuh
- ▶ Kacamata orang buta
- ▶ Memeriksa kerusakan logam
- ▶ Membunuh nyamuk penyebab demam berdarah



KUAT BUNYI

Kuat bunyi tergantung pada :

- *besarnya amplitudo (Makin besar amplitudo, makin kuat bunyi itu).*
- *Juga tergantung pada jarak antara sumber bunyi dengan pendengar.*

TINGGI BUNYI DAN WARNA BUNYI

- ▶ Tinggi bunyi adalah tinggi rendahnya bunyi yang keluar
- ▶ *Tinggi rendah bunyi tergantung pada frekuensi getaran sumber bunyi.* (Makin besar frekuensi sumber bunyi, makin tinggi pula bunyi yang dapat kita dengar)
- ▶ Warna bunyi adalah bunyi yang sebenarnya memiliki frekuensi sama namun terdengar berbeda (dapat terjadi pada manusia yang bersama menyanyi dan alat musik)
- ▶ Warna bunyi disebabkan karena alat/organ pita suara yang bergetar berbeda. Pada manusia terbukti saat pria dan wanita menyanyi bersama. Pada alat musik nada do pada piano berbeda dengan nada do pada organ

WARNA MUSIK
Warna bunyi suatu alat musik tergantung atas perubahan tekanan udara dalam gelombang bunyi yang dihasilkan. Gelombang bunyi dari garpu tala mempunyai perubahan tekanan yang halus, memberikan warna yang jernih. Gelombang bunyi dari biola mempunyai perubahan tekanan yang tiba-tiba yang memberikan warna bunyi yang lebih kasar.

GARPU TALA
Gelombang sederhana murni dan lembut

FLUT
Perubahan halus memberikan warna yang mengalun

OBOE
Perubahan yang cepat memberikan warna yang kaya variasi

BIOLA
Gelombang suara yang bergerigi memberikan warna yang lebih jelas dan kasar

INTENSITAS BUNYI

- ▶ Intensitas bunyi adalah besaran yang menyatakan berapa besar daya bunyi tiap satuan luas
- ▶ Satuan intensitas bunyi adalah watt/m^2 atau W/m^2
- ▶ Intensitas bunyi tergantung pada amplitudo sumber bunyi dan jarak antara pendengar dan sumber bunyi

LAYANGAN

- ▶ Adalah dua sumber bunyi yang frekuensinya hampir sama bergetar dalam waktu yang bersamaan sehingga hasil getarannya akan saling mengganggu

NADA, DESAH, DAN DENTUM

- ▶ Nada adalah bunyi yang teratur frekuensinya.
- ▶ Desah adalah bunyi yang frekuensinya tidak teratur disebut dengan desah.
- ▶ Dentum adalah desah yang bunyinya sangat keras seperti suara bom

FREKUENSI PADA SENAR ATAU DAWAI

Menurut hukum Mersenne, frekuensi dawai/ senar :

- berbanding terbalik dengan panjang senar (l)
- berbanding terbalik dengan akar luas penampang senar (A)
- berbanding terbalik dengan akar massa jenis bahan senar (ρ)
- sebanding dengan akar tegangan senar (T).

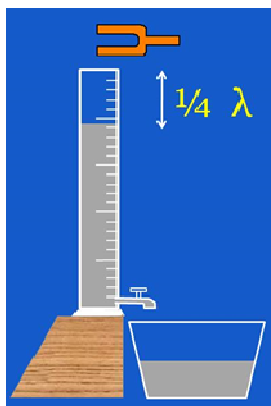
$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{A\rho}}$$



RESONANSI

Resonansi adalah ikut bergetarnya suatu benda karena pengaruh getaran benda lain

RESONANSI KOLOM UDARA



Sedikit demi sedikit dengan air dalam tabung dikurangi dengan membuka kran. Sambil mengurangi air tersebut sebuah garpu tala yang frekuensinya misalnya 400 Hz, selalu digetarkan di mulut gelas.

Pada ketinggian kolom udara tertentu, misalnya 20 cm, akan terdengar suara dengung yang cukup nyaring. Jika sudah terdengar dengung ini berarti sudah terjadi Resonansi antara sumber getar, yaitu garpu tala dengan kolom udara.

Dapat dipergunakan untuk menghitung cepat rambat bunyi di udara saat itu

1. Misalnya pada panjang kolom udara 20 cm terjadi resonansi, berarti udara yang panjangnya 20 cm itu telah ikut bergetar karena getaran garpu tala.
2. Panjang kolom udara ini merupakan $\frac{1}{4}$ panjang gelombang ($\frac{1}{4} \lambda$) sumber bunyi atau garpu tala. Jika $\frac{1}{4}$ panjang gelombang adalah 20 cm, maka panjang gelombangnya (λ) adalah $20 \text{ cm} \times 4 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$.
3. Karena panjang $\lambda = 0,8 \text{ m}$, dan frekuensi sumber bunyi adalah 400 Hz, maka besarnya kelajuan rambat bunyi di udara pada saat itu dapat dihitung :

$$\begin{aligned} v &= \lambda f \\ &= 0,8 \text{ m} \times 400 \text{ Hz} \\ &= 320 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Jadi cepat rambat bunyi di udara pada saat itu adalah 320 m/s.

CEPAT RAMBAT BUNYI DI DALAM BEBERAPA ZAT (MEDIUM)

NAMA ZAT	CEPAT RAMBAT BUNYI (M/S)
Gas karbon	267
Udara pada suhu 0° C	332
Udara pada suhu 15° C	340
Udara pada suhu 25° C	347
Alkohol	1213
Air pada suhu 15° C	1440
Emas	2030
Alumunium	5000
Baja	5100
Besi	5120

Cepat rambat bunyi tergantung pada jenis medium perantaranya dan suhu medium tersebut.

$$v_{\text{padat}} > v_{\text{cair}} > v_{\text{gas}}$$

RESONANSI SELAPUT TIPIS

Selaput tipis merupakan benda yang mudah beresonansi untuk tipe macam getaran. Contoh selaput tipis ini adalah selaput gendang pendengaran pada telinga kita.

Jadi, resonansi dapat terjadi jika :

- ▶ frekuensi benda sama dengan frekuensi sumber getar,
- ▶ panjang kolom udara merupakan kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4}$ panjang gelombang sumber bunyi, dan
- ▶ terdapat selaput tipis.

MANFAAT DAN KERUGIAN RESONANSI

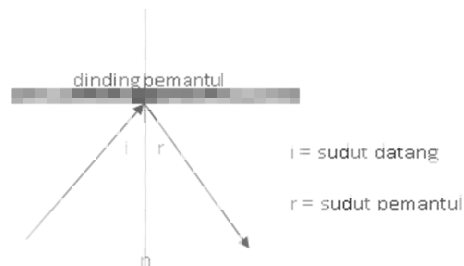
Manfaat resonansi:

- ▶ Resonansi dapat memperkuat bunyi asli. Contoh: suara kita terdengar lebih nyaring karena sekitar selaput suara kita ada udara, suara kentongan terdengar nyaring karena ada rongga udara

Kerugian karena resonansi

- ▶ Karena resonansi bunyi bom yang keras dapat meruntuhkan gedung atau kaca jendela pecah

HUKUM PEMANTULAN BUNYI



Hukum Pemantulan Bunyi :

- **Bunyi datang, bunyi pantul, dan garis normal (n) terletak pada satu bidang datar.**
- **Sudut datang sama dengan sudut pemantul ($i = r$)**

MACAM-MACAM BUNYI PANTUL

1. *Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli.*
2. *Gaung atau kerdam*
 - ▶ Jika jarak antara dinding pemantul dengan sumber bunyi agak dekat, misalnya sekitar 25 m – 30 m, maka sebelum selesai mengucapkan sebuah suku kata, bunyi pantul sudah datang. Karena itulah bunyi pantul ini akan mengganggu bunyi asli. Dengan demikian bunyi asli akan terdengar tidak jelas.
3. *Gema*
 - ▶ Bunyi pantul yang terdengar jelas setelah bunyi asli disebut gema (karena jarak dinding pemantul dan sumber bunyi relatif jauh).

MEMANFAATKAN PANTULAN BUNYI

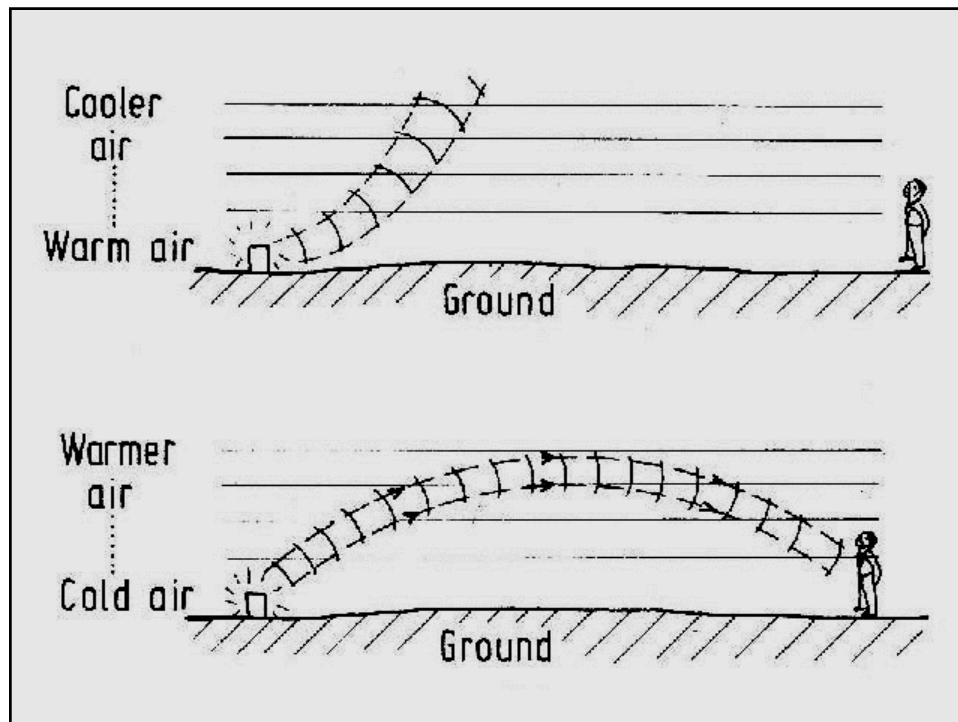
Menghitung kedalaman laut

- ▶ Osilator yang digetarkan akan menghasilkan getaran ultrasonik. Getaran ultrasonik ini diarahkan ke dasar laut. Sesampai di dasar laut, getaran ini akan dipantulkan oleh dasar laut. Pantulannya ini akan diterima oleh hidrofoni. Sebuah alat pencatat akan mencatat selang waktu antara getaran dikirim dan getaran pantul yang diterima. Jika kelajuan rambat bunyi di air laut diketahui, maka kedalaman laut akan bisa dihitung.

Survei Geofisika

- ▶ Dengan alat yang canggih ahli geologi dan ahli geokimia dapat mengenali daerah yang berpotensi untuk pengeboran minyak. Pemantulan dan pembiasan gelombang bunyi yang merambat melalui bumi secara terperinci mengungkapkan struktur dan hubungan antar berbagai lapisan di bawah permukaan bumi.

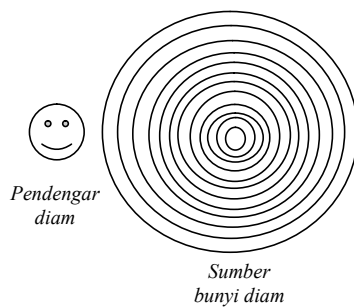
- ▶ Mengapa suara yang didengar pada malam hari lebih jelas dibandingkan dengan siang hari?



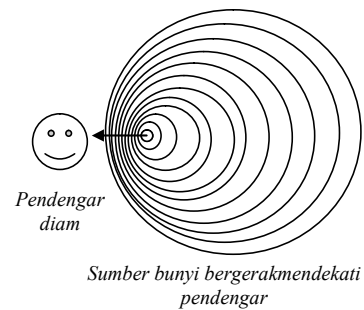
- ▶ Apa perbedaan tinggi rendahnya bunyi dengan kuat lemahnya bunyi?
- ▶ Tinggi rendah bunyi bergantung pada frekuensi getaran sumber bunyi
- ▶ Kuat bunyi bergantung pada besarnya amplitudo

- ▶ Faktor-faktor yang memengaruhi kuat bunyi adalah:
 - 1) amplitudo,
 - 2) jarak sumber bunyi dari pendengar,
 - 3) jenis medium.

EFEK DOPPLER



Gambar 5.18 Sumber bunyi yang diam didengar oleh pendengar yang



Gambar 5.19 Sumber bunyi yang mendekati pendengar, sehingga

EFEK DOPPLER

1. Sumber bunyi yang mendekati pendengar akan memberikan frekuensi yang lebih besar dari pada frekuensi aslinya. Makin tinggi frekuensi sebuah sumber bunyi, maka bunyi akan semakin tinggi kedengarannya.
2. Sebaliknya jika sumber bunyi bergerak menjauhi pendengar, bunyi akan terdengar semakin rendah. Hal ini disebabkan frekuensi yang diterima oleh pendengar semakin berkurang.
3. Kuat bunyi akan semakin rendah, jika sumber bunyi dan pendengar sama-sama bergerak saling menjauh.

MEKANISME PROSES MENDENGAR PADA MANUSIA

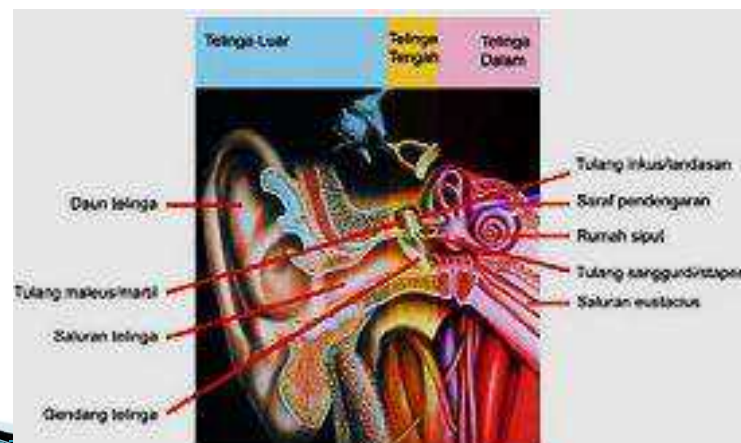
- ▶ Mendengar adalah kemampuan untuk mendeteksi vibrasi mekanis (getaran) yang disebut suara.
- ▶ Dalam keadaan biasa, getaran dapat mencapai indera pendengaran yaitu telinga melalui udara.
- ▶ Gelombang bunyi yang masuk ke telinga luar akan menggetarkan gendang telinga.
- ▶ Getaran-getaran tersebut diterima oleh syaraf *auditorius* atau *receptor* pendengar dan selanjutnya dikirim ke otak.
- ▶ Pada sistem pendengaran, telinga akan mengubah energi gelombang menjadi *impuls saraf* yang diterjemahkan oleh otak sebagai suara.

- ▶ Musik, pembicaraan, atau bunyi berisik di lingkungan sekitar dapat kamu dengar karena adanya reseptor sensorik yang merupakan sel-sel rambut, suatu tipe fonoreseptor.
- ▶ Fonoreseptor merupakan reseptor penerima bunyi atau suara yang ada di organ telinga, yang akan menghantarkan impuls ke otak.
- ▶ Sebelum mencapai ke sel-sel rambut ini, gelombang akan diubah oleh beberapa struktur yang ada di telinga.



INDERA PENDENGARAN MANUSIA

- ▶ Telinga dibagi menjadi tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam.

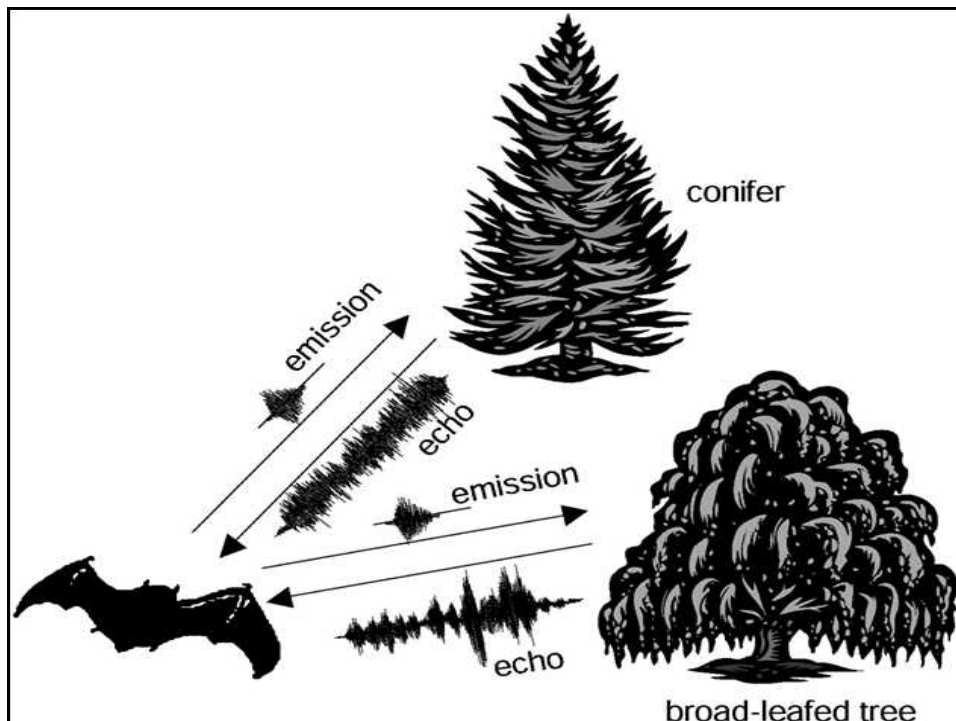


Bagian penyusun telinga	Fungsi
Bagian luar	
a. Daun telinga	Mengumpulkan gelombang suara ke saluran telinga
b. Saluran telinga (menghasilkan minyak serumen)	Menangkap debu yang masuk ke saluran telinga Mencegah hewan berukuran kecil masuk ke dalam telinga
Bagian tengah	
a. Gendang telinga/membran timpani	Menangkap gelombang suara dan mengubahnya menjadi getaran yang diteruskan ke tulang telinga
b. Tulang telinga (maleus/martil, inkus/landasan, stapes/sanggurdi)	Meneruskan getaran dari gendang telinga ke rumah siput
c. Saluran eustachius	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

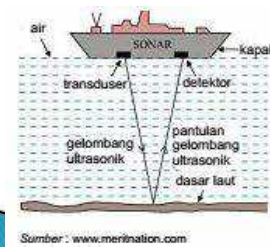
Bagian dalam	
a. Rumah siput (koklea)	Koklea merupakan saluran berbentuk spiral yang menyerupai rumah siput. Di dalam koklea terdapat adanya organ korti yang merupakan fonoreseptor. Organ korti berisi ribuan sel rambut yang peka terhadap tekanan getaran. Getaran akan diubah menjadi impuls syaraf di dalam sel rambut tersebut dan kemudian diteruskan oleh syaraf ke otak.
b. Saluran gelang (labirin)	Terdiri atas saluran setengah lingkaran (semisirkularis) yang berfungsi untuk mengetahui posisi tubuh (alat keseimbangan)

SISTEM SONAR DAN PEMANFAATANNYA

- ▶ Sonar atau *Sound Navigation and Ranging* merupakan suatu metode penggunaan gelombang ultrasonik untuk menaksir ukuran, bentuk, dan kedalaman benda-benda.
- ▶ Kelelawar merupakan hewan yang mampu mendengarkan bunyi ultrasonik dengan frekuensi diatas 20.000 Hz.
- ▶ Kelelawar ini dapat mengeluarkan gelombang ultrasonik pada saat ia terbang dan akan dipantulkan kembali oleh benda-benda atau binatang lain yang akan dilewatinya dan diterima oleh suatu alat yang berada di tubuh kelelawar.
- ▶ Kemampuan kelewar untuk menentukan lokasi ini disebut dengan **ekolokasi**.



- ▶ Pemanfaatan Sistem Sonar:
 - Gelombang ultrasonik dimanfaatkan untuk mengamati janin bayi dalam kandungan, yang dikenal dengan ultrasonograf (USG).
 - Gelombang ultrasonik digunakan untuk mendeteksi adanya penyakit pada manusia, seperti mendeteksi adanya kista pada ovarium.
 - Gelombang ultrasonik juga digunakan untuk menentukan kedalaman dasar lautan yang diperoleh dengan cara memancarkan bunyi ke dalam air.



Sumber: www.meritnation.com

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

Dengan: s = kedalaman lautan, v = kecepatan gelombang ultrasonik, dan t = waktu tiba gelombang ultrasonik



MATERI KULIAH IPA-2



TOPIK 5: PESAWAT SEDERHANA

Analisis KD

Perhatikanlah rumusan KD 3.3 dan 4.3 Kelas VII dalam kurikulum 2013 berikut:

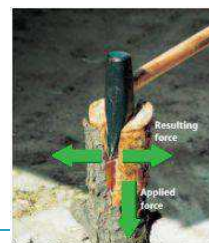
KD 3.3	KD 4.5
Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia.	Menyajikan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.

- ▶ Kemampuan apakah yang harus dikuasai siswa?
- ▶ Materi apakah yang terkandung di dalamnya?

KD 3.3		KD 4.3	
Kemampuan	Materi	Kemampuan	Materi
Mendeskripsikan	<ul style="list-style-type: none"> • Pesawat sederhana • Kegunaan pesawat sederhana • Kerja otot pada struktur rangka 	Menyelidiki	<ul style="list-style-type: none"> • Keuntungan mekanik pesawat sederhana

Apa itu pesawat sederhana?

- ▶ Pesawat sederhana adalah peralatan yang dapat mempermudah kita dalam melakukan usaha.
- ▶ Pesawat sederhana dapat mempermudah melakukan usaha dengan:
 - ▶ meningkatkan besar gaya yang bekerja pada objek
 - ▶ Meningkatkan jarak untuk gaya dapat bekerja
 - ▶ Mengubah arah gaya yang bekerja



Sumber:
Glen, Physical Science

Jenis-jenis pesawat sederhana?

- ▶ Ada berbagai macam pesawat sederhana yang kita bisa gunakan dalam kehidupan sehari-hari

Bidang Miring



Sekrup



Baji



Pengungkit



Katrol

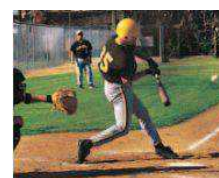


Wheel and Axle

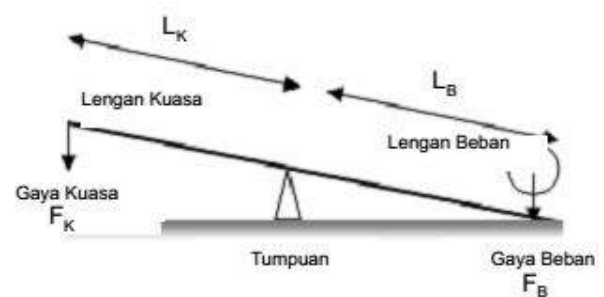


Pengungkit

- ▶ Pengungkit yaitu pesawat sederhana yang dibuat dari sebatang benda yang keras (seperti balok kayu, batang bambu, atau batang logam) yang digunakan untuk mengangkat atau mencongkel benda.
- ▶ Pengungkit dapat memudahkan usaha dengan cara menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya.
- ▶ Contoh: gunting, linggis, jungkatjungkit, pembuka botol, pemecah biji kenari, sekop koper, pinset, dan sebagainya.



Sumber:
Glencoe Physical Science



Persamaan yang berlaku pada tuas:

$$W \times L_K = F \times L_B$$

Keuntungan Mekanik (KM):





$$KM = \frac{W}{F} = \frac{L_K}{L_B}$$

Keterangan :

- KM : keuntungan mekanik
- F_b : gaya beban
- F_k : gaya kuasa
- L_k : lengan kuasa
- L_b : lengan beban

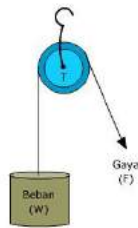
► Jenis-jenis pengungkit

Sumber:
Glencoe Physical Science

Jenis pengungkit	Penerapan dalam kehidupan	Konsep fisika pengungkit
Jenis Pertama		
Jenis Kedua		
Jenis Ketiga		

Katrol

- ▶ Katrol adalah Sebuah roda yang sekelilingnya diberi tali dan dipakai untuk mempermudah pekerjaan manusia.
- ▶ Ada berbagai macam katrol, katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk.
- ▶ katrol tetap yang berfungsi untuk mengubah arah gaya, tidak mengandakan gaya kuasa.

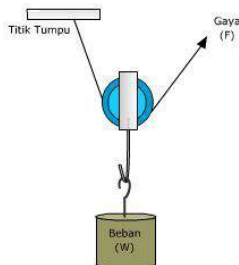


Keuntungan Mekanik (KM)

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{L_K}{L_B}$$

KM katrol tetap = 1

- ▶ Katrol bebas berfungsi untuk melipatkan gaya, sehingga gaya pada kuasa yang diberikan untuk mengangkat benda menjadi setengah dari gaya beban.
- ▶ Katrol jenis ini biasanya ditemukan di pelabuhan yang digunakan untuk mengangkat peti kemas.

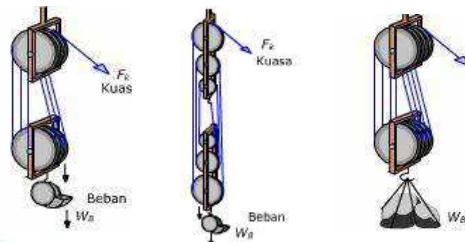


Keuntungan Mekanik (KM)

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{L_K}{L_B}$$

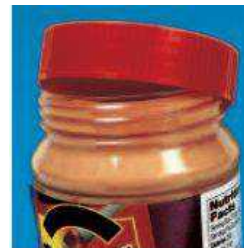
KM katrol tetap = 2

- ▶ Katrol majemuk merupakan gabungan dari katrol tetap dan katrol bebas yang dirangkai menjadi satu sistem yang terpadu.
- ▶ Katrol majemuk biasa digunakan dalam bidang industri untuk mengangkat benda-benda yang berat.
- ▶ Keuntungan mekanik dari katrol majemuk sama dengan jumlah tali yang menyokong berat beban.



Bidang Miring

- ▶ Bidang miring merupakan bidang datar yang diletakkan miring atau membentuk sudut tertentu sehingga dapat memudahkan gerak benda.
- ▶ Bidang miring mampu untuk mengubah gaya dan jarak, misalkan ketika memindahkan objek ke tempat yang lebih tinggi.
- ▶ Ketika memindahkan objek, jarak yang ditempuh menjadi lebih besar, tapi gaya yang diperlukan menjadi lebih kecil.
- ▶ Contoh dari bidang miring selain tangga adalah sekrup dan pisau.



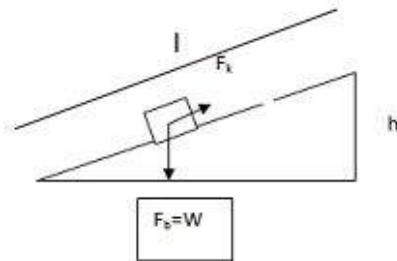
Sumber:
Glencoe Physical Science

- ▶ Keuntungan mekanik bidang miring:

$$KM = \frac{\text{Gaya Beban}}{\text{Gaya Kuasa}}$$

$$KM = \frac{\text{Panjang Bidang Miring}}{\text{Ketinggian}} = \frac{l}{h}$$

KM (Keuntungan Mekanik)



Roda Berporos

- ▶ Roda berporos merupakan pesawat sederhana yang terdiri atas sebuah poros yang melekat pada pusat roda yang lebih besar sehingga roda dan poros dapat berputar bersama-sama.
- ▶ Roda berporos memiliki fungsi untuk mempercepat gaya. Selain *gear* sepeda, contoh penerapan pesawat sederhana jenis roda berporos adalah kursi roda, mobil, dan sepatu roda.



Sumber:
Glencoe Physical Science



Sumber: Dokumen Kemdikbud

Prinsip Kerja Pesawat Sederhana pada Otot dan Rangka Manusia

- ▶ Pada saat kita melakukan suatu aktivitas, otot, tulang, dan sendi akan bekerja bersama-sama.
- ▶ Prinsip kerja ketiganya seperti sebuah pengungkit, di mana tulang sebagai lengan, sendi sebagai titik tumpu, dan kontraksi atau relaksasi otot memberikan gaya untuk menggerakkan bagian tubuh.



Tuas kelas pertama

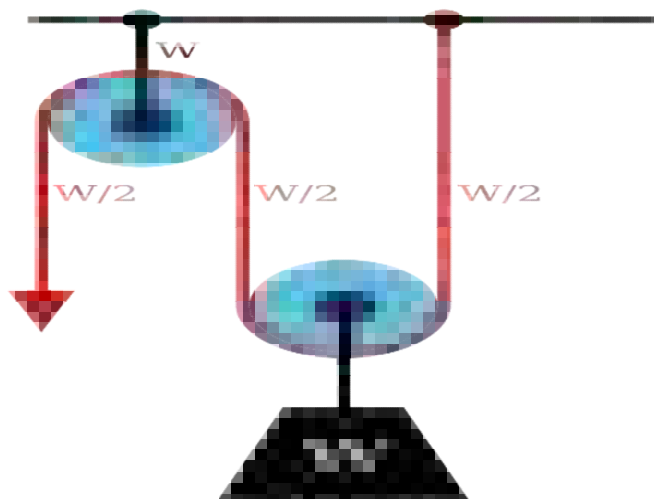


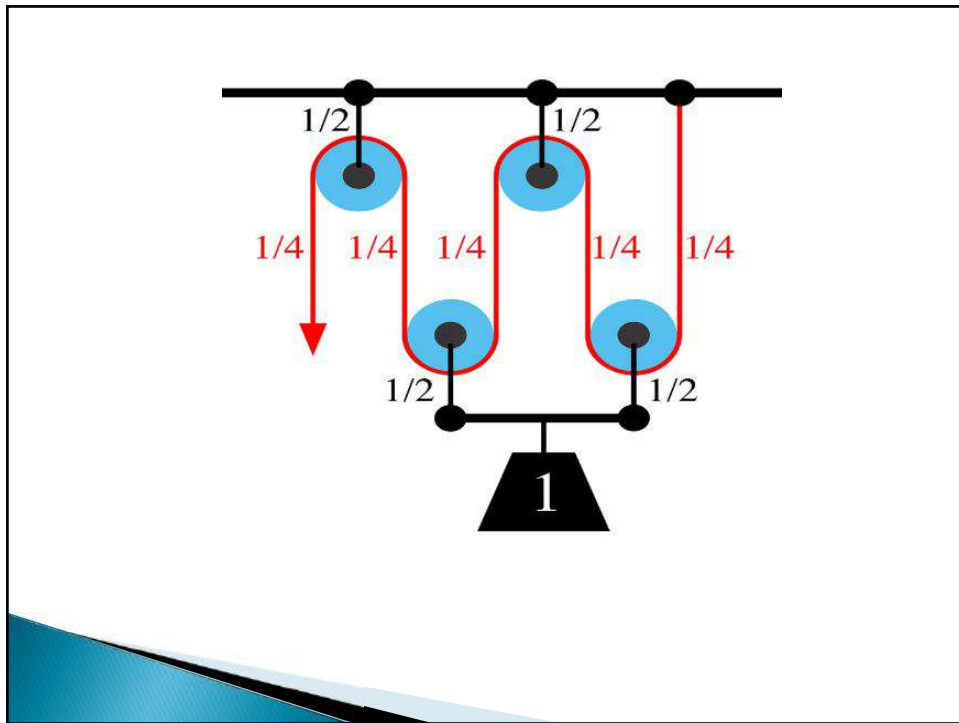
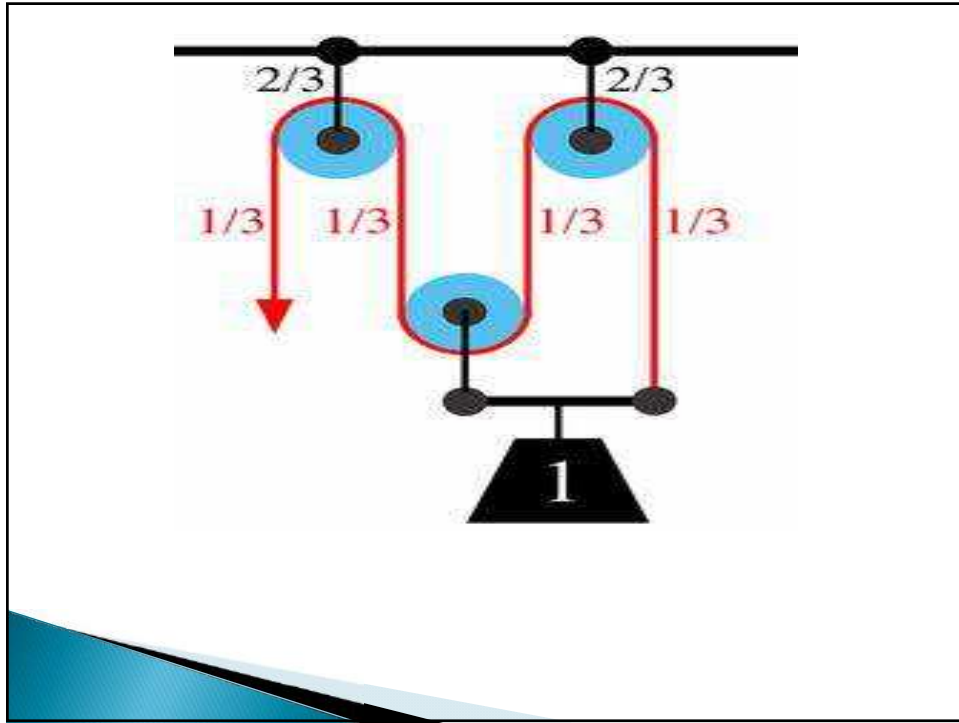
Tuas kelas ketiga

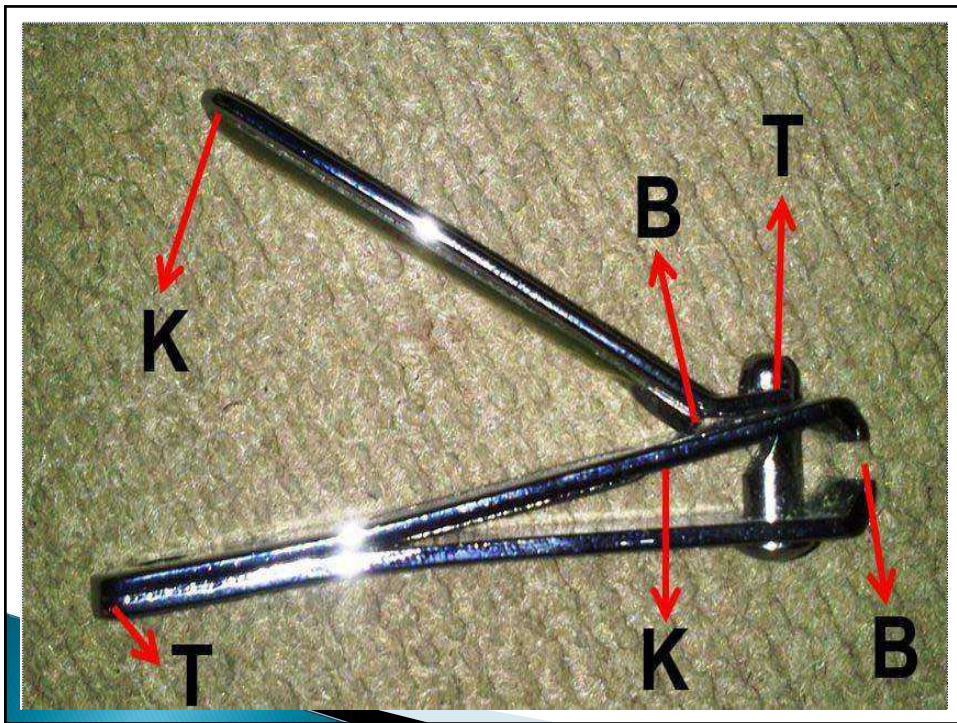


Tuas kelas kedua

Sumber:
Glencoe Physical Science

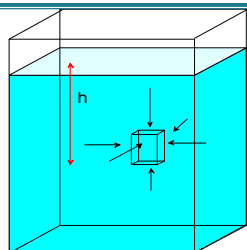








MATERI KULIAH IPA-2



TOPIK: TEKANAN PADA ZAT

Analisis KD

Perhatikanlah rumusan KD 3.8 dan 4.8 Kelas VIII dalam kurikulum 2013 berikut:

3.8	4.8
Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.	Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan

KD 3.8		KD 4.8	
Kemampuan	Materi	Kemampuan	Materi
Memahami, menerapkan, menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan pada zat padat, cair, dan gas • Hukum Pascal • Hukum Archimedes • Bejana Berhubungan • Tekanan darah • Osmosis • Kapilaritas pada tumbuhan 	Mencoba, Menyelidiki	<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan hidrostatik • Hukum pascal • Hukum archimedes • Kapilaritas • Transportasi zat cair pada tumbuhan

Tekanan pada zat padat

tekanan pada suatu zat padat dapat dinyatakan sebagai gaya per satuan luas penampang. Secara matematis, tekanan dapat dinyatakan sebagai berikut.

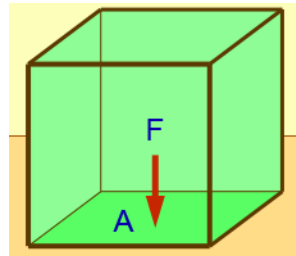
$$P = \frac{F}{A}$$

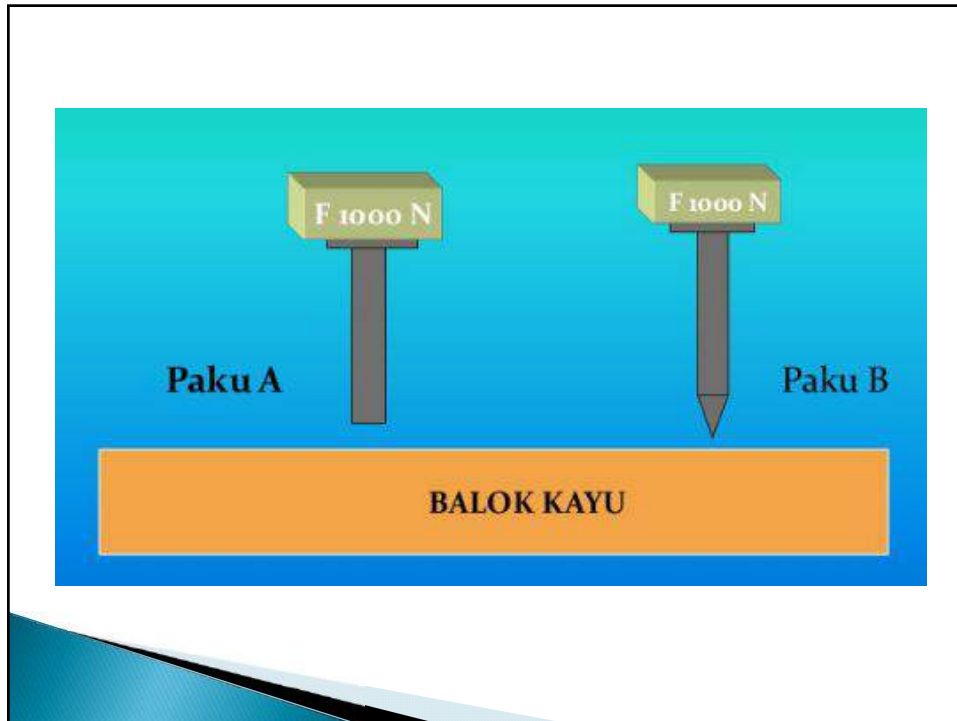
dengan:

p = tekanan (N/m²)

F = gaya (N)

A = luas bidang tekan (m²)





Tekanan pada zat cair

Mengapa air keluar dari lubang bawah botol?

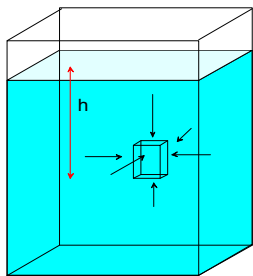


- ▶ Air dapat memancar keluar dari botol karena air tersebut memiliki tekanan.
- ▶ Tekanan adalah gaya yang dialami suatu titik pada suatu permukaan fluida persatuan luas dalam arah tegak lurus permukaan tersebut.

$$\text{Pressure} = P = \frac{F}{A}$$

P = Tekanan ($1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$)
 F = Gaya (N)
 A = Luas penampang (m^2)

- ◉ Tekanan yang diakibatkan oleh zat cair yang diam dalam kedalaman tertentu disebut tekanan hidrostatik.



$$\text{Pressure} = P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{m g}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \rho g \frac{V}{A} = \rho g h$$

Dengan demikian tekanan hidrostatik pada kedalaman h , adalah:

$$P = \rho g h$$

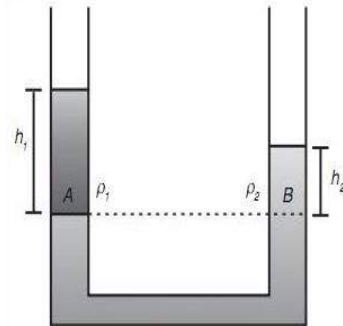
P = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman dari permukaan zat cair (m)

Perhatikan gambar di samping!
 Bejana berhubungan diisi dengan zat cair yang massa jenisnya berbeda.
 Tekanan hidrostatik pada titik A akan sama dengan tekanan hidrostatik pada titik B sehingga diperoleh persamaan:



$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$$

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

Keterangan:

ρ_1 : massa jenis zat cair 1 (kg/m^3)

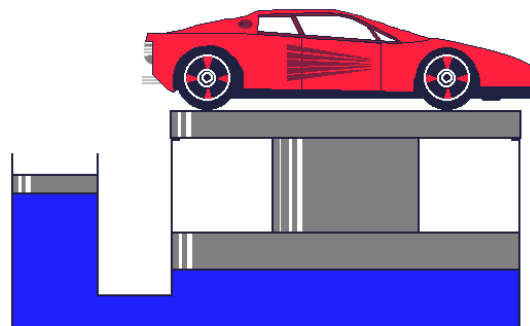
ρ_2 : massa jenis zat cair 2 (kg/m^3)

h_1 : ketinggian zat cair 1 (m)

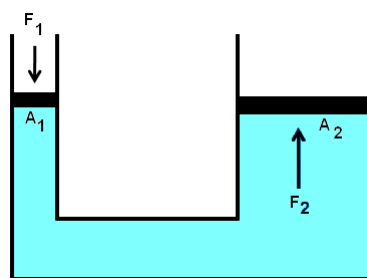
h_2 : ketinggian zat cair 2 (m)

Hukum Pascal

Bagaimanakah mobil yang berat bisa terangkat dongkrak dengan gaya yang kecil?



- ◉ Dongkrak dapat memperkecil gaya yang dikeluarkan karena menerapkan prinsip Pascal.
- ◉ “Tekanan yang diberikan pada suatu cairan yang tertutup akan diteruskan tanpa berkurang ke segala titik dalam fluida dan ke dinding bejana” (Blaise Pascal 1623-1662).
- ◉ Tekanan adalah sama di setiap titik pada kedalaman yang sama.



Jadi, dapat ditulis juga

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2} \quad \text{atau} \quad \frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2}$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Karena luas penampang hidrolis berupa lingkaran sehingga :

$$A = \pi r^2 \quad \text{atau} \quad A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Alat-alat yang menggunakan prinsip hukum pascal:

1. Dongkrak Hidrolik
2. Mesin hidrolik pengangkat mobil
3. Pompa hidrolik ban sepeda
4. Rem piringan hidrolik
5. Mesin pengepres hidrolik
6. Pasta gigi

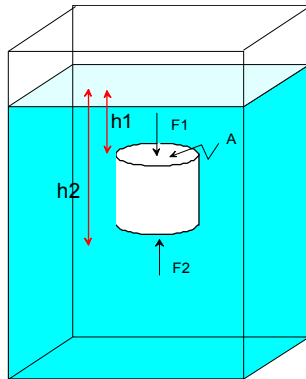


Prinsip Archimedes



Mengapa kapal yang begitu besar tidak tenggelam?

- ▶ Kapal tersebut terapung karena ada gaya apung ke atas yang dikerjakan oleh fluida.
- ▶ Gaya apung terjadi karena tekanan dalam sebuah fluida naik sebanding dengan volume benda tercelup atau bernilai dengan berat zat cair dipindahkan.



$$\begin{aligned}
 F_a &= F_2 - F_1 \\
 &= P_2 A - P_1 A \\
 &= (P_2 - P_1) A \\
 &= \rho_f g h A \\
 &= (\rho_f g) (h_{bf} A) \\
 &= (\rho_f g) V_{bf}
 \end{aligned}$$

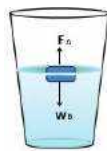
maka gaya ke atas di rumuskan :

$$F_a = \rho_f \cdot g \cdot V_{bf}$$

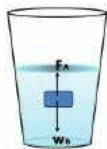
Prinsip Archimedes: “Gaya dari benda dalam fluida adalah sama dengan berat dari fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut”.

Terapung, Melayang, Tenggelam

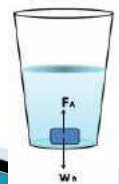
Terapung



Melayang



Tenggelam



Penerapan konsep terapung, melayang, tenggelam dalam keseharian:

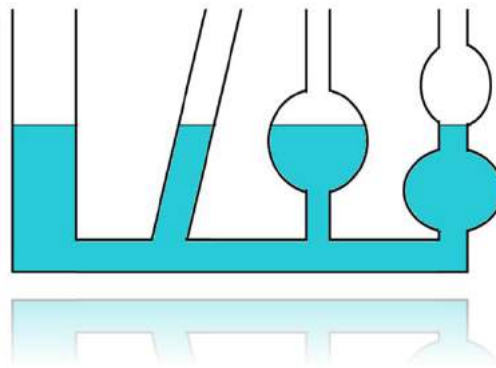
1. Jembatan ponton
2. Hidrometer
3. Kapal laut
4. kapal selam
5. Balon udara



www.real-world-physics-problems.com

Bejana Berhubungan

Hukum bejana berhubungan membahas mengenai zat cair sejenis dalam bejana berhubungan. Lalu, apa yang akan terjadi jika bejana berhubungan tersebut diisi dengan beberapa zat cair tidak sejenis?



Beberapa hal yang menyebabkan prinsip bejana berhubungan tidak berlaku :

1

Bejana diisi oleh zat cair yang memiliki massa jenis berbeda.

2

Bejana dalam keadaan tertutup, baik salah satu bejana maupun keduanya.

3

Adanya unsur pipa kapiler pada bejana, yaitu pipa kecil yang memungkinkan air menaiki sisi bejana.

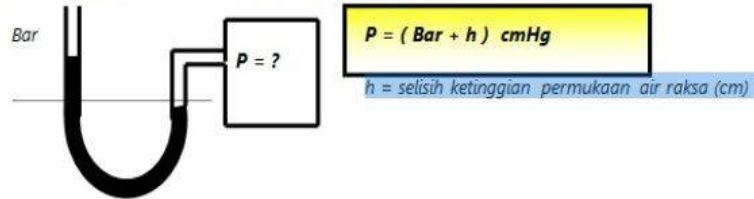
Tekanan pada zat gas

Besar tekanan udara dapat diukur dengan percobaan Torricelli yang dilakukan oleh Evangelista Torricelli (1608-1647).

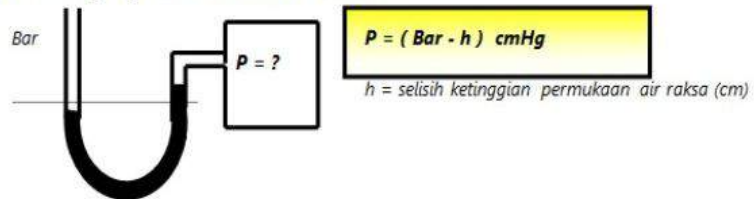
Percobaan itu berhasil menciptakan barometer, yaitu alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara dan menetapkan bahwa: Tekanan udara 1 atm = 76 cmHg
"Setiap kenaikan 100 m dari permukaan laut, tekanan udara berkurang 1cmHg"

Tekanan pada zat gas

Untuk tekanan yang lebih besar dari bar, berlaku :



Untuk tekanan yang lebih kecil dari bar, berlaku :



Tekanan udara dalam ruang tertutup dapat diukur dengan manometer.

Ketinggian suatu tempat dapat dihitung dengan rumus:

$$h = (76 \text{ cmHg} - P_{bar}) \times 100 \text{ m}$$

$$P_{gas} = (P_{bar} \pm h) \text{ cmHg}$$

keterangan:

P_{gas} = tekanan gas

P_{bar} = tekanan pada barometer

h = ketinggian tempat (m)

Semakin tinggi suatu tempat, maka tekanan udaranya semakin rendah.

Pengaruh tekanan udara dapat dirasakan pada beberapa peristiwa, di antaranya:

1. Ketika memasak air, di pegunungan akan lebih cepat mendidih dibandingkan memasak air di pantai. Hal ini disebabkan tekanan udara di pegunungan lebih rendah daripada di pantai sehingga gas oksigennya pun lebih rendah.
2. Ketika kita pergi ke daerah yang lebih tinggi (misalnya dari pantai ke pegunungan), pada ketinggian tertentu kita akan merasakan dengungan di telinga kita. Hal ini disebabkan oleh selaput gendang telinga yang lebih menekuk keluar pada tekanan udara yang lebih rendah.

Hubungan ketinggian geografis Vs tekanan udara

No.	Ketinggian (m)	Tekanan (cmHg)
1	7.000	6
2	5.000	26
3	3.000	46
4	1.000	66
5	500	71
6	Di permukaan laut	76

Tekanan Darah

- ▶ Tekanan darah (*blood pressure*) adalah tenaga yang diupayakan oleh darah untuk melewati setiap unit atau daerah dari dinding pembuluh darah.
- ▶ Faktor yang mempengaruhi tekanan darah adalah: **curah jantung**, **tahanan pembuluh darah perifer**, **aliran**, dan **volume** darah.

Tekanan Darah Rendah

- ▶ Tekanan darah rendah adalah kondisi abnormal dimana tekanan darah seseorang jauh lebih dari pada biasanya.
- ▶ Menyebabkan gejala pusing/tidak bisa berpikir secara jernih atau bergerak dengan mantap (*light headedness*).
- ▶ Jika tekanan darah terlampau rendah, aliran darah ke jantung, otak, dan organ vital lainnya tidak cukup.
- ▶ Kenapa bias terjadi tekanan darah rendah?

Tekanan Darah Tinggi

- ▶ Pembuluh darah mirip dengan tabung karet yang mengalirkan darah terus menerus ke manapun dibutuhkan.
- ▶ Arteri, yang mengalirkan darah ke luar dari jantung, harus menahan tekanan yang tinggi ketika darah dipompakan ke luar.
- ▶ Jika tekanan darah lebih tinggi daripada biasanya selama bertahun-tahun, pembuluh darah tersebut menjadi rusak.
- ▶ Kenapa bias terjadi tekanan darah tinggi?

DIFUSI

Proses Bergeraknya molekul dari daerah dengan **konsentrasi lebih tinggi** ke daerah dengan **konsentrasi lebih rendah** yang terjadi secara **spontan**.



OSMOSIS



Perpindahan molekul pelarut/air dari wilayah dengan konsentrasi tinggi ke wilayah dengan konsentrasi rendah melewati membran semi-permeable sampai kondisi kesetimbangan telah tercapai.

Osmosis pada sel tumbuhan dan hewan

- ▶ Apakah yang terjadi jika sel tumbuhan atau hewan, misalnya sel darah merah ditempatkan dalam suatu tabung yang berisi larutan dengan sifat larutan yang berbeda-beda?
- ▶ Pada larutan isotonis, sel tumbuhan dan sel darah merah akan tetap normal bentuknya.
- ▶ Pada larutan hipotonis, sel tumbuhan akan mengembang dari ukuran normalnya dan mengalami peningkatan tekanan turgor sehingga sel menjadi keras. Jika sel hewan/sel darah merah dimasukkan dalam larutan hipotonis, sel darah merah akan mengembang dan kemudian pecah /lisis, hal irri karena sel hewan tidak memiliki dinding sel.

Effects of Osmosis on Cells
In simple terms, water diffuses through a selectively permeable membrane.

Water molecules
Cell membrane

1 Normal Red Blood Cell
Concentration of water inside the cell is the same as outside.

2 High Water Concentration Outside Cell
During osmosis, water moves into the cell.

3 Low Water Concentration Outside Cell
Water moves out of the cell during osmosis.

- ▶ Pada larutan hipertonis, sel tumbuhan akan kehilangan tekanan turgor dan mengalami plasmolisis (lepasnya membran sel dari dinding sel), sedangkan sel hewan/sel darah merah dalam larutan hipertonis menyebabkan sel hewan/sel darah merah mengalami krenasi sehingga sel menjadi keriput karena kehilangan air.

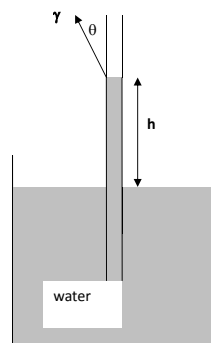
Kapilaritas



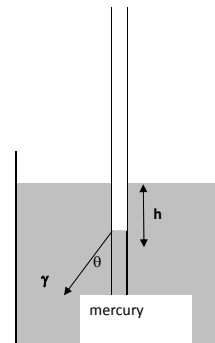
- ▶ Kapilaritas adalah meresapnya zat cair melalui celah-celah sempit atau pipa rambut yang disering disebut sebagai pipa kapiler.
- ▶ Gejala ini disebabkan karena adanya gaya adhesi atau kohesi antara zat cair dan dinding celah tersebut.
- ▶ Gaya kohesi adalah tarik-menarik antara molekul-molekul di dalam suatu zat cair sedangkan gaya adhesi adalah tarik menarik antara molekul dengan molekul lain yang tidak sejenis.

Perhatikan gambar berikut :

▶ Air



▶ Raksa



$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$$