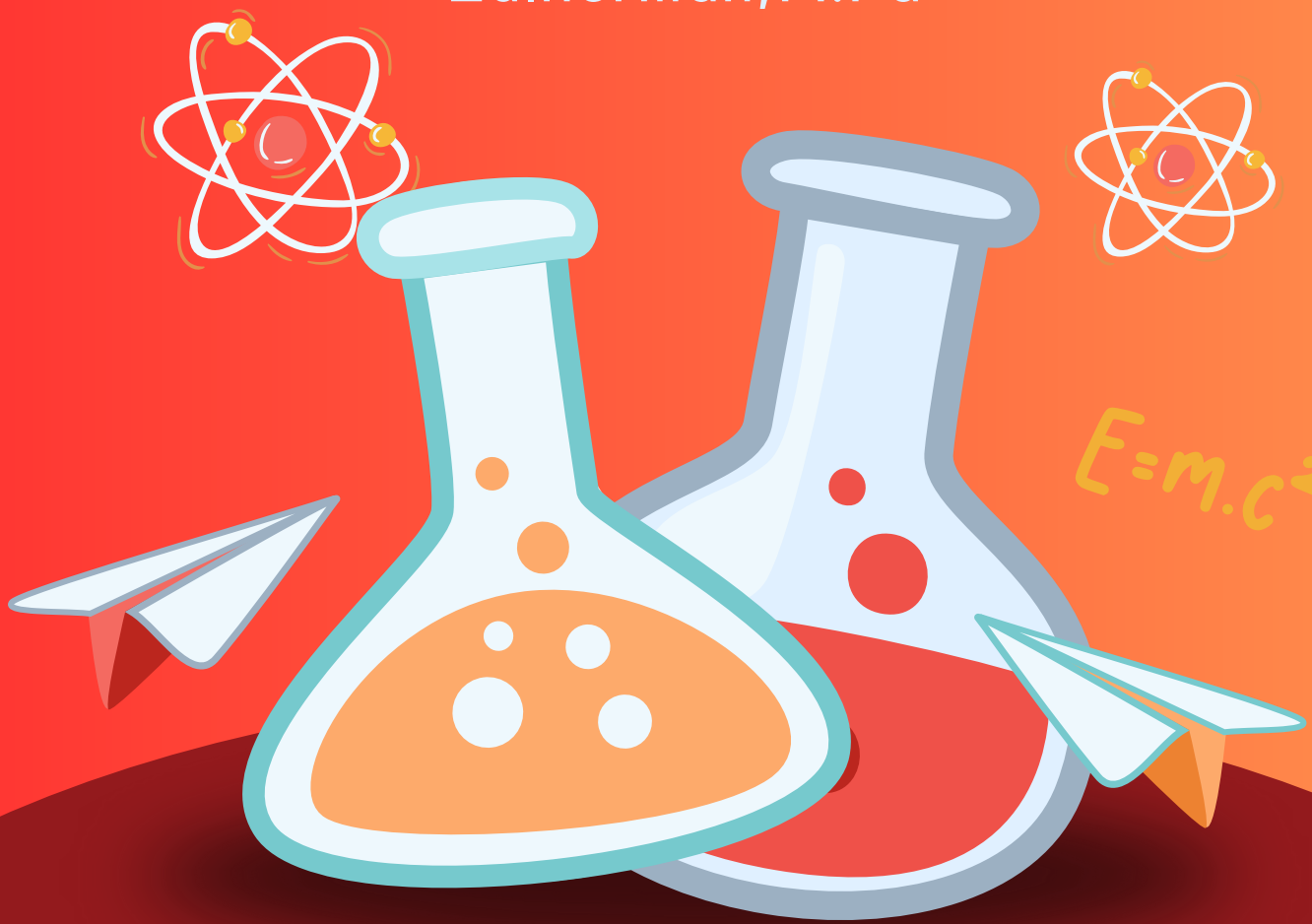
KONSEP DASAR IPA 2

F=m·a

Disusun Oleh :
Zulherman,M.Pd



E=m.c²

Universitas Muhammadiyah Prof.DR. Hamka
Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Swt., yang dengan rahmat dan petunjuk-Nya, modul konsep dasar fisika ini dapat kami susun dan selesaikan.

Modul ini disusun sebagai panduan belajar untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam memahami mata pelajaran Konsep Dasar fisika tentang Materi dan Perubahannya. Dengan penuh kesadaran akan tanggung jawab dan tekad untuk memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran, modul ini disusun dengan kualifikasi yang memadai.

Adapun pembahasan modul dimulai dengan penjelasan singkat mengenai materi. Kelebihan modul ini dapat ditemukan dalam keterpaduannya dengan materi fisika, serta dilengkapi dengan berbagai bentuk soal untuk mengukur pemahaman dan keterampilan siswa.

Kami sadar bahwa modul ini masih memiliki kekurangan, dan oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi proses pembelajaran.

Penulis





Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....2
DAFTAR ISI.....3
PENDAHULUAN.....4
POKOK MATERI.....5
- Materi dan Perubahannya..... 5
- Energi.....28
- Pesawat Sederhana.....38
- Sistem Gerak Manusia.....52
- Sistem Peredaran Darah Manusia.....66
- Hubungan Antara Makhluk Hidup dengan Lingkungannya.....82
- Gelombang dan Bunyi.....111
- Cahaya dan Alat Optik.....121
- Suhu dan Kalor.....141

DAFTAR PUSTAKA.....155





Pendahuluan

Deskripsi singkat

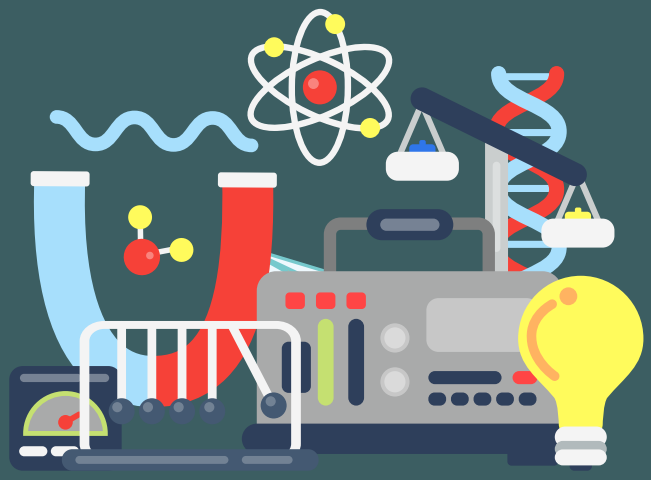
Ilmu pengetahuan alam adalah pendekatan rasional untuk studi tentang alam semesta dan dunia fisik. Sehingga IPA ini menjadi studi tentang dunia fisik dan mencakup bidang-bidang seperti kimia, biologi, dan fisika, serta disiplin ilmu terkait lainnya seperti liketeknologi dan matematika. Ilmuwan alam mengembangkan pertanyaan dan menggunakan proses khusus untuk menggambarkan, memprediksi, dan mengamati dunia alami.

Bahkan sebagai ilmu empiris, ilmu alam menggunakan alat-alat dari ilmu formal, seperti matematika dan logika, mengubah informasi tentang alam menjadi pengukuran yang dapat dijelaskan sebagai pernyataan yang jelas dari "hukum alam" (Guru Sains,2022) .

Petunjuk Belajar

Sebelum menggunakan modul ini, terlebih dahulu anda baca petunjuk mempelajari modul berikut ini :

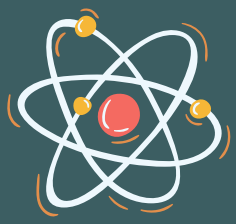
1. Pelajarilah modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran yang ada dalam modul ini hingga anda dapat menguasainya dengan baik.
2. Lengkapilah setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan anda untuk dapat mendiskusikannya bersama teman, bertanya kepada orang tua atau dapat menanyakannya langsung kepada bapak/ibu guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Lengkapi dan pahamilah setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini.
4. Lakukanlah praktikum sederhana yang terdapat dalam modul ini sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama.
5. Jika anda telah memahami seluruh bagian kompetensi pada kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan tes akhir modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada guru



$E=m.c^2$

Materi dan Perubahannya









$E=m.c^2$





Materi

sesuatu yang memiliki massa dan memiliki volume atau menempati ruang.

$E=m.c^2$

Sifat Materi

Sifat Fisika

Sifat-sifat materi yang dapat diamati oleh indra

- Warna
- Wujud
- Bentuk
- Rasa
- Bau
- Ketetapan fisik lainnya seperti titik didih, titik beku, titik leleh, massa jenis, indeks bias dan viskositas (kekentalan).

Sifat Kimia

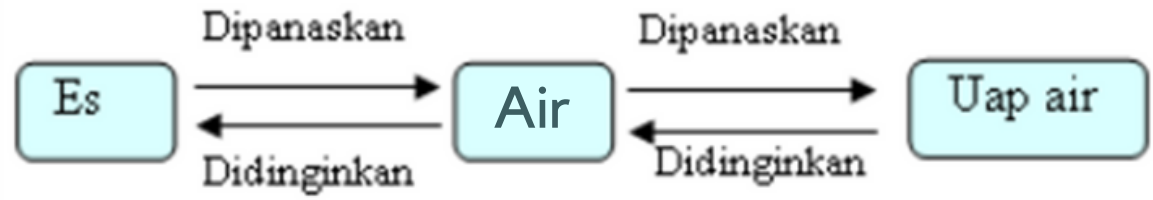
Berhubungan dengan reaksi-reaksi yang menghasilkan zat baru.

- Nomor atom
- Nomor massa
- Kereaktifan
- Jenis ikatan
- Struktur ikatan
- Kuat ikatan

No	Karakteristik	Wujud materi		
		Padat	Cair	Gas
1	Bentuk	Tetap	Berubah sesuai tempatnya	Berubah sesuai tempatnya
2	Volume	Tetap	Tetap	Berubah
3	Massa	Tetap	Tetap	Tetap
4	Susuan partikel	Rapat dan teratur	Acak dan berjauhan	Acak dan sangat berjauhan
5	Interaksi antar partikel	Sangat kuat	Kurang kuat	Sangat lemah
6	Contoh	Meja, kursi	Air, bensin	Udara, gas oksigen

Perubahan Materi

Wujud materi dapat berubah apabila materi tersebut mendapat perlakuan tertentu, seperti dipanaskan atau didinginkan. Misal air yang berubah menjadi es dan gas



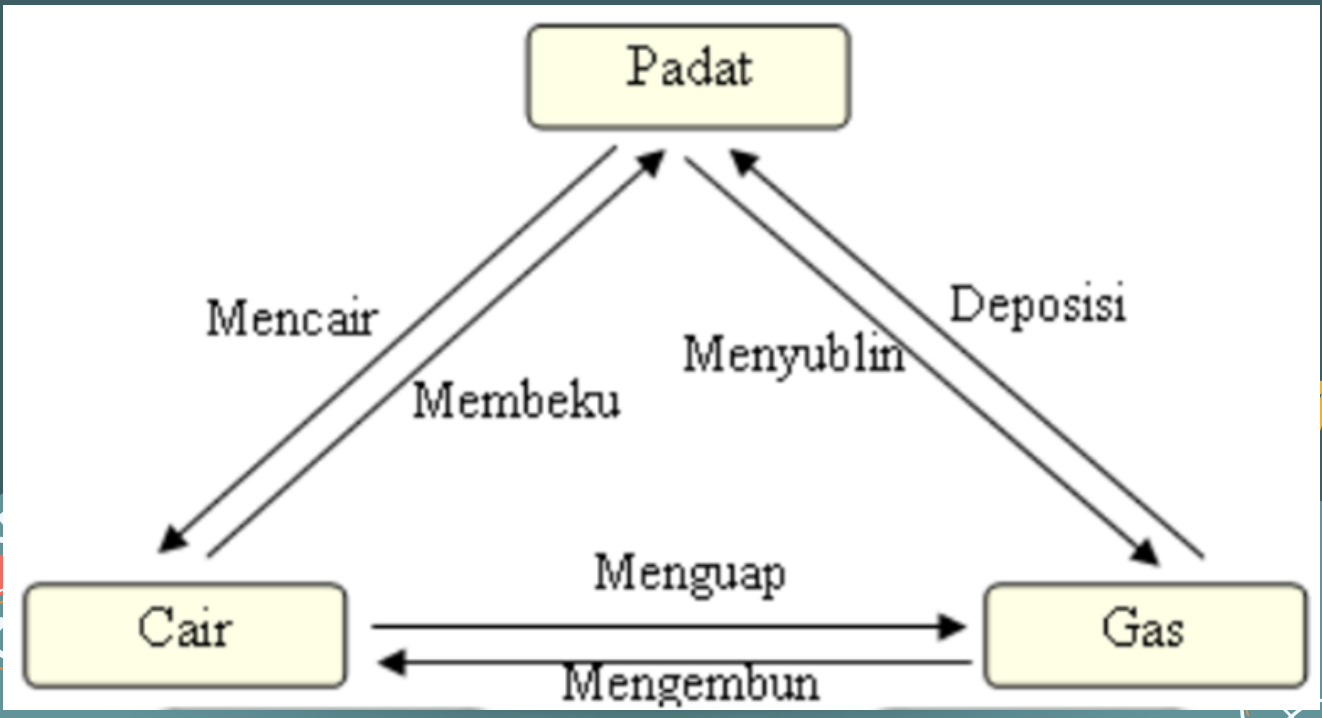
Ada 2 jenis perubahan materi : perubahan fisika dan perubahan kimia

Perubahan Fisika

Perubahan materi yang tidak menghasilkan materi baru.

- Perubahan wujud
- Pelarutan
- Perubahan bentuk
- Aliran listrik

- Membeku : cair menjadi padat
- Mencair : padat menjadi cair
- Meguap : cair menjadi gas
- Mengembun : gas menjadi cair
- Menyublim : padat menjadi gas
- Deposisi : gas menjadi padat

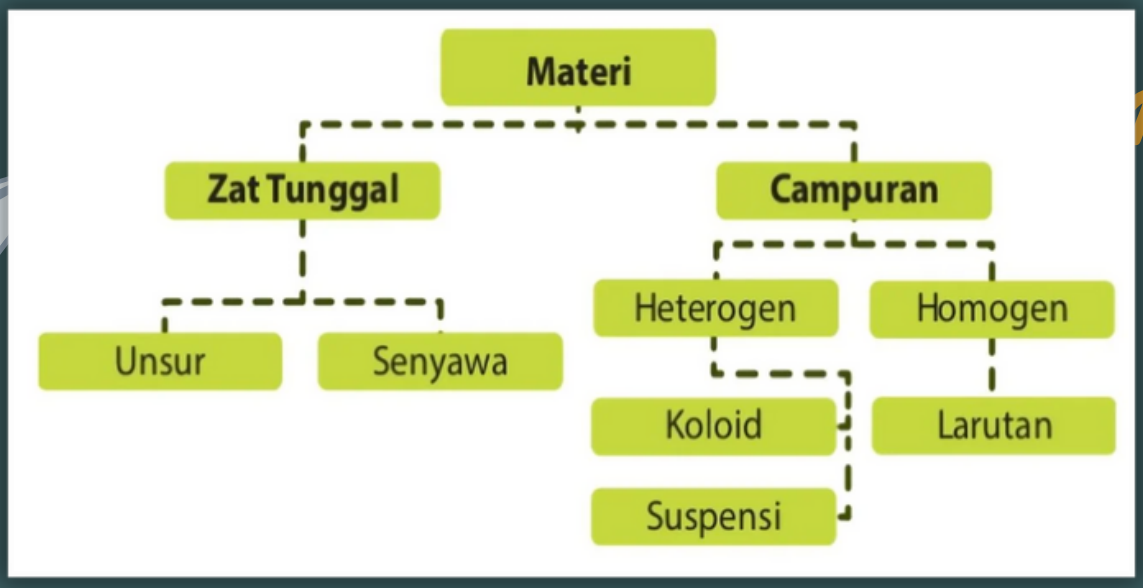


Perubahan Kimia

Perubahan materi yang menghasilkan materibaruatau perubahan tetap (reaksi).

1. Pembakaran
2. Peragian/fermentasi
3. Pembusukan
4. Sintesis : pembentukan
5. Analisis : penguraian
6. Oksidasi : bereaksinya suatu zat dengan oksigen

Klasifikasi Materi



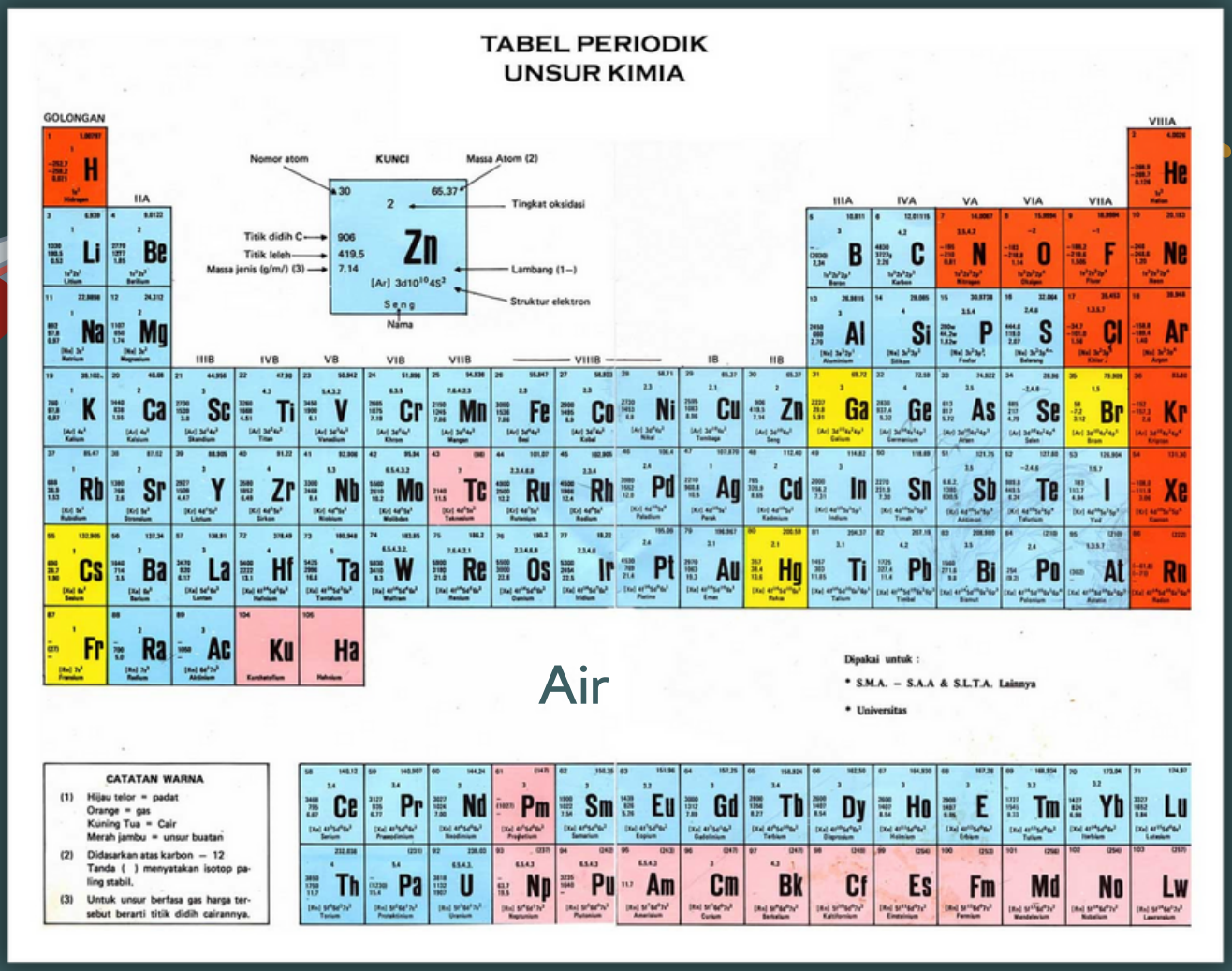
Gambar 1. Klasifikasi Materi
Sumber : homecare24.id

Zat Murni

Unsur : materi yg tdak dapat diuraikan dg reaksi kimia menjadi zat yang lebih sederhana. Ada unsur logam, bukan logam dan semi logam. Ex: hidrogen, oksigen, besi (Fe), Tembaga (Cu).

Senyawa: materi yg dibentuk dari dua unsur atau lebih dengan perbandingan tertentu. Ada yg bersifat asam, basa dan netral. Ex : air (H_2O), asam sulfat(H_2SO_4), natrium hidroksida (NaOH).

Tabel Periodik



Gambar 2. Tabel Periodik
Sumber : homecare24.id

Partikel Materi

1 Atom

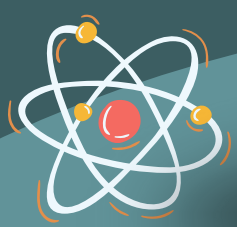
$E=m.c^2$

Atom : bagian terkecil materi. Setiap atom tersusun atas partikel dasar berupa

- Proton (p): bermuatan positif dan terletak pd inti atom
- Elektron (e) : bermuatan negatif, beredar mengelilingi inti pd lintasan tertentu (orbit)
- Neutron (n) tidak bermuatan, terletak pada inti atom
- Dalam atom netral, jumlah proton sama dengan jumlah elektron.
- Pada ion monoatomik, jumlah proton berbeda dengan jumlah elektron

Proton = nomor atom
Elektron = nomor atom - muatan

$E=m.c^2$



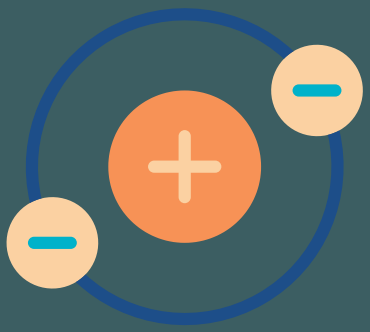






2 Ion

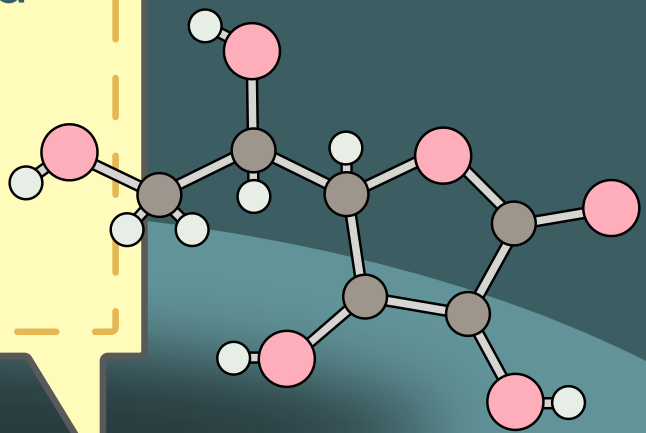
- Ion : partikel bermuatan positif (kation) atau bermuatan negatif (anion).
- Ion dapat berupa mono atom seperti ion K^+, Na^+, Cl^-, Al^{3+}
- Ion dapat berupa poli atom seperti $NH_4^+, SO_4^{2-}, H_3O^+$, dan PO_4^{3-}.



3 Molekul

- Molekul : partikel terkecil dari unsur atau senyawa
- Gas Hidrogen (H_2) partikelnya berupa molekul hidrogen.





Cara pemisahan campuran secara fisika

1. **Dekantasi** : pemisahan zat padat dr zat cair yg saling tdk larut pada suhu tertentu dg cara menuangkan zat cairnya.
2. **Penyaringan**: pemisahan zat padat dari zat cair dg menggunakan media kertas.
3. **Destilasi** : pemisahan dua atau lebih zat cair berdasarkan perbedaan titik didihnya yg cukup besar. Ex : pemisahan campuan air dan etanol, dimana pd suhu 25 C dan tekanan 1 atm, titik didih air 100C sdg alkohol 78 C
4. **Rekristalisasi** : pemisahan berdasarkan perbedaan titik beku komponen cairan, sebaiknya komponen yg akan dipisahkan berwujud padat dan lainnya cair pd suhu kamar, ex : pemisahan garam dlm air.
5. **Ekstraksi**: pemisahan campuran antara senyawa organik berair dengan menggunakan corong pisah.

Campuran

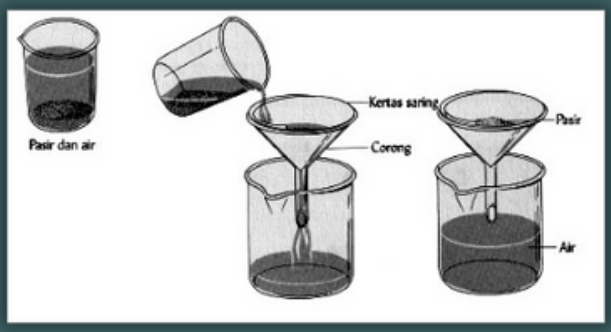
- **Campuran homogen** : campuran dua atau lebih zat tunggal, dengan perbandingan sembarang dimana semua partikelnya menyebar merata sehingga membentuk suatu fasa (keadaan zat yg sifat dan komposisinya sama antara satu bagian dengan bagian lain di dekatnya.
  Contoh :campuran gula dan air (larutan gula)

- **Campuran heterogen** : campuran dua atau lebih zat tunggal dengan perbandingan sembarang dimana partikel-partikelnya tidak merata shg komposisi di berbagai bagian tidak merata dan membentuk lebih dari satu fasa. contoh :campuran air dengan minyak tanah.

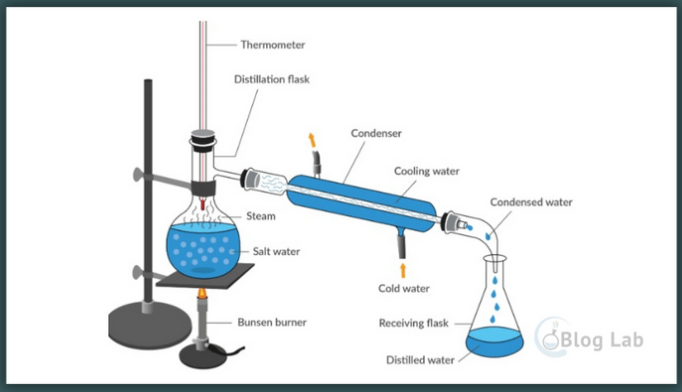
Cara pemisahan campuran secara fisika



Gambar 3. Rekristalisasi
Sumber : www.utakatikotak.com



Gambar 4. Penyaringan
Sumber : hidmigramatolina.blogspot.com



Gambar 5. Destilasi
Sumber : bloglab.id

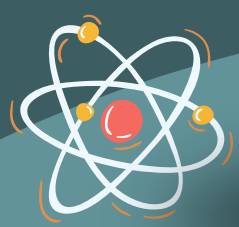
Perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari

PERUBAHAN FISIKA

- Air menjadi es
- Es melebur menjadi air
- Terbentuknya kabut/embun di pagi hari
- Mentega yang dipanaskan
- Pohon diubah menjadi kayu balok, triplek
- Dsb

PERUBAHAN KIMIA :

- Buah-buahan membusuk
- Sampah membusuk
- Telur membusuk
- Besi berkarat
- Batang kayu menjadi abu
- Fotosintesis tumbuhan
- Bom meledak
- Dsb









Asam, Basa, Garam

1 Asam

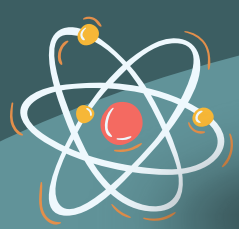
Senyawa kimia yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan sebuah larutan dengan pH lebih kecil dari 7.

Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang dalam air melepakan ion H+

- Sifat-sifat asam
  1. Mempunyai rasa asam
  2. Mengubah lakmus biru menjadi merah
  3. Bersifat korosif, dapat melarutkan berbagai logam
  4. Dapat melarutkan batu kapur menghasilkan gas karbon dioksida.
- Kekuatan asam dipengaruhi oleh banyaknya ion – ion H+ yang dihasilkan oleh senyawa asam dalam larutannya.
  1. Asam Kuat
  2. Asam Lemah

CONTOH ASAM

No	Nama Asam	Terdapat dalam
1	Asam Asetat	Carutan Cuka
2	Asam Askorbat	Jeruk, Tomat, Sayuran
3	Asam Sitrat	Jeruk
4	Asam Borat	Carutan Pencuci Mata
5	Asam Karbonat	Minuman Berkarbonasi
6	Asam Klorida	Asam Cambung, Obat Tetes Mata
7	Asam Nitrat	Pupuk, Peledak (TNT)
8	Asam Fosat	Diterjen, Pupuk
9	Asam Sulfat	Baterai mobil, Pupuk
10	Asam tatrat	Anggur







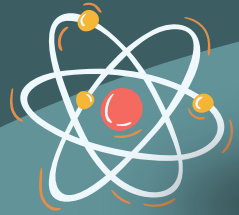


2 Basa

- Senyawa kimia yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan sebuah larutan dengan pH lebih besar dari 7
- Basa adalah zat yang dalam air melepaskan ion OH–.
- Sifat Basa
  1. Rasanya pahit
  2. Mengubah lakmus merah menjadi biru
  3. Bereaksi dengan lemak membentuk sabun.
  4. Menetralkan sifat asam
  5. Bersifat korosif, khususnya basa kuat.
- Kekuatan basa dipengaruhi oleh banyaknya ion – ion OH– yang dihasilkan oleh senyawa basa dalam larutannya.
  1. Basa Kuat
  2. Basa Lemah

CONTOH BASA

No	Nama Asam	Terdapat dalam
1	Aluminium Hidroksida	Deodoran, Antasid
2	Kalsium Hidroksida	Mortar dan Plester
3	Magnesium Hidroksida	Antasida dan Pecahar
4	Natrium Hidroksida	Bahan Sabun









3 Garam

- Senyawa yang terbentuk dari reaksi asam dan basa, contoh garam dapur (NaCl)
- HCl + NaOH à NaCl+ H2O
- Reaksi netralisasi berguna bagi manusia, antara lain untuk :
  1. Dari produksi asam lambung yang berlebihan dapat dinetralkan dengan basa Mg(OH)2
  2. Tanah yg sdh terlalu asam, oleh petani dinetralkan dgn senyawa basa Ca(OH)2 atau air kapur
  3. Pasta gigi dibuat mengandung basa, untuk menetralkan mulut dari asam

CONTOH GARAM

No	Nama garam	Rumus	Nm. Dagang	Manfaat
1	Natrium Klorida	NaCl	Garam dapur	Penambah nafsu makan
2	Natrium Bikarbonat	$NaHCO_3$	Baking soda	Pengembang kue
3	Kalsium karbonat	$CaCO_3$	Kalsit	Cat tembok & bhn karet
4	Kalium nitrat	KNO_3	Saltpeter	Pupuk, bahan peledak
5	Kalium karbonat	K_2CO_3	Potash	Sabun dan kaca
6	Kalium fosfat	Na_3PO_4	TSP	Deterjen
7	Amoniuksim klorida	NH_4Cl	salmiak	Baterey kering

Indikator Asam dan Basa

$E=m.c^2$



Gambar 6. Kertas Lakmus
Sumber : www.glosaria.com

Indikator Alami



Gambar 7. Indikator Alami
Sumber : www.amongguru.com

No.	Bahan yang Diuji	Warna Setelah Diuji dengan Indikator			Sifat Larutan
		Kembang Sepatu	Kunyit	Kol Ungu	
1.	Cuka	Merah Muda	Kuning Muda	Merah Muda Pekat	Asam
2.	Air Jeruk	Merah Muda	Kuning Muda	Merah Muda Pekat	Asam
3.	Air Sabun	Hijau	Coklat kehitaman	Kuning Kehijauan	Basa
4.	Air Kapur	Hijau	Coklat Kehitaman	Kuning Kehijauan	Basa



Gambar 8. PH Meter
Sumber : foodfermentationtips.com



Gambar 9. Indikator Universal
Sumber : progress.com.sg

Energi



Konsep Energi

- **Energi** : Kemampuan melakukan usaha
- **Energi** : Sesuatu yang menyertai perubahan materi

Reaksi eksotermik :
menghasilkan atau mengeluarkan energi

Reaksi endotermik :
membutuhkan atau menyerap energi



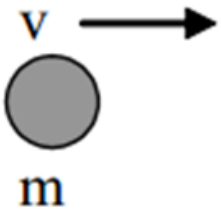
Bentuk Energi dan Perubahannya

- Hukum Kekekalan Energi
- Energi tidak diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat berubah bentuk dari bentuk satu ke bentuk lainnya'

1 Energi Kinetik

- Energi Kinetik adalah Energi yang dimiliki suatu benda yang bergerak
- Besarnya energi kinetik suatu benda bergantung pada massa dan kecepatan benda tersebut

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

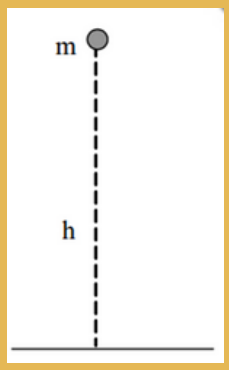


E_k = energi kinetik (J)
m = massa materi (kg)
v = kecepatan gerak materi (ms^{-1})

2 Energi Potensial

• ENERGI POTENSIAL GRAVITASI

- Energi yang dikandung suatu materi berdasarkan tinggi rendah kedudukannya.
- Besarnya energi potensial bergantung pada massa dan ketinggian.



$$E_p = m\,g\,h$$

E_p = Energi potensial (J)
m = massa materi (kg)
g = percepatan gravitasi (ms^{-2})
h = ketinggian dari bumi (m)

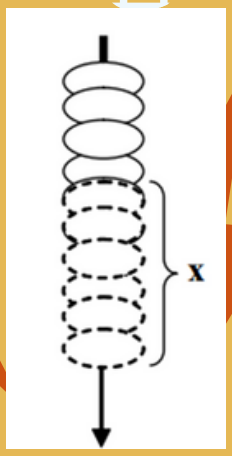
Contoh Soal

Sebuah kelapa bermassa 500 gram berada pada ketiggian 10 meter daripermukaan bumi. Jika diketahui gravitasi bumi di tempat itu adalah 10 m/s2 Berapakah energi potensial yang dimiliki kelapa pada ketinggian itu?

- Diketahui : m = 500 gram = 0,5 kg
  h = 10 m
  g = 10 m/s2
- Ditanya : Ep?
- Jawab : Ep = m.g.h
  = 0.5. 10. 10
  = 50 Joule

• ENERGI POTENSIAL PEGAS

- Energi yang dimiliki oleh benda yang dapat melentur seperti pegas atau busur panah.
- Pegas dan busur panah atau benda sejenis akan memiliki energi potensial jika benda direntangkan atau diciutkan.



Jika sebuah pegas diregangkan oleh gaya F sejauh x, maka pegas tersebut akan memiliki energi potensial sebesar :

$Ep = \frac{1}{2} kx^2$, atau $Ep = F.x$

dimana $F = \frac{1}{2} kx$ (gaya pegas), k = konstanta bahan pegas.

- Jumlah energi kinetik dan energi potensial yang dimiliki suatu benda disebut energi mekanik, dimana Ep + Ek = konstan
- Energi mekanik : perubahan posisi benda karena pengaruh gaya/dorongan dimana W = F. s

3 Energi Panas

- Energi kinetik rata-rata gerakan partikel-partikel penyusun materi.
- Kalor : energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda itu naik atau wujud benda berubah atau energi yg dilepaskan oleh suatu benda sehingga suhu benda itu turun atau wujud benda berubah.
- Satuan energi kalor : **kalori**
- kalori adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air 1 gram sehingga suhu naik menjadi 1 C

- Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor
- Banyaknya kalor yang diterima oleh benda yang dipanaskan sebanding dengan massa benda dan kenaikan suhunya.

$$Q = m.c.\Delta t$$

- Q = kalor yang diperlukan (kalori)
- M = massa (kg)
- c = kalor jenis (kalori/gr C)
- Δ t = selisih/perubahansuhu (C)

- Kalor jenis adalah kalor yg diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram zat tersebut setinggi 1 derajat Celcius
- Kapasitas kalor (H) : banyaknya kalor yang diperlukan m gram sehingga suhu naik 1 C

$$H = \frac{Q}{\Delta t} \text{ atau } H = m.c$$

- Azas Black

  'Kalor yang diterima sama dengan kalor yang dilepaskan'

Contoh Soal

Berapa kalor yg diperlukan untuk memanaskan 1 kg besiygkalorjenisnya 0,11 kal/gr C dari 20 C sampai dengan 100 C danberapa nilai kapasitas kalornya?

- Diketahui : m = 1 kg = 1000 gram
  C besi = 0,11 kal/g C
  Δ t = (100 C – 20 C) = 80 C
- Ditanya : Q dan H ?
- Jawab : Q = m. c. Δ t
  = 1000. 0,11. 80 = 8800 kal
  H = m. c = 1000. 0,11 = 110 kal/C

4 Energi Cahaya

- Energi yg dimiliki oleh gerakan foton dalam bentuk gelombang elektrmagnetik.
- Gelombang cahaya mempunyai frekuensi dan panjang gelombang tertentu dengan kecepatan yang sama.
- Makin besarnilaipanjang gelombang maka makin kecil frekuensi dan sebaliknya.

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda}$$

$$E_c = h\,\upsilon$$

- υ = frekuensi (Hz)
- c = kecepatan cahaya (3 x 10^8 m/s)
- λ = panjang gelombang

- Ec = energi cahaya (J)
- h = ketetapan Planck (6,626 x 10^(-34)Js)
- υ = frekuensi (Hz)

5 Energi Cistrik

- Energi yang diakibatkan oleh gerakan partikel bermuatandalam suatu media (konduktor) karena adanya beda potensial antara kedua ujung konduktir.
- Energi listrik bergantung pd beda potensial dan jumlah muatan yang mengalir.

$$w = q\,E$$

w = energi listrik (J)
q = muatan yang mengalir (C)
E = beda potensial listrik (V)



6 Energi kimia

- Energi yang dikandung suatu senyawa dalam bentuk energi ikatan antar atom-atomnya.
- Bilaterjadi suatu reaksi kimia, perubahan energinya akan ke luar berupa energi panas atau listrik.
- Energi kimia : energi yg dihasilkan oleh suatu reaksi kimia, besarnya energi tergantung jenis dan jumlah pereaksi serta suhu dan tekanan.

ENERGI NUKLIR

- Energi yang terkandung dalam inti atom. Energi nuklir akan keluar bila suatu inti berubah menjadi inti lain.
- Besarnya tergantung jenis dan jumlah inti

Energi dan Usaha

Usaha yang dilakukan oleh suatu gaya yang bekerja pada suatu benda adalah sama dengan hasil kali perkalian dari gaya dan jarak yg dilaluinya.

$$W = F \times s$$

W = usaha (Joule)
F = gaya (Newton)
s = jarak (m)

Besarnya usaha per satuan waktu disebut daya

$$P = \frac{W}{t}$$

P = daya (Watt)
W = usaha (Joule)
t = waktu (sekon)

Contoh Soal

Seseorang mendorong gerobak dengan gaya 30 N, gerobak itu berpindah sejauh 20 m. Berapakah usaha yang dilakukan orang itu

- Diketahui : F = 30 N
  s = 20 m
- Ditanya : W
- Jawab : W = F . s
  = 30 . 20
  = 600 Joule

Perubahan Energi



Gambar 10. Kipas
Sumber : www.canva.com

Energi Listrik → Energi Gerak



Gambar 11. Setrika
Sumber : www.canva.com

Energi Listrik → Energi Panas



Gambar 12. Lampu
Sumber : www.canva.com

Energi Listrik → Energi Cahaya

Energi Alternatif

Energi Matahari



Gambar 13. Panel Surya
Sumber : www.canva.com

Sel surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik.

Energi Angin



Gambar 14. Kincir Angin
Sumber : www.canva.com

Kincir angin digerakkan menggunakan energi angin. Kincir ini mengubah energi angin menjadi listrik.

Energi Air



Gambar 15. Kincir Air
Sumber : www.canva.com

Kincir air digerakkan menggunakan energi . Kincir air ini mengubah energi air menjadi listrik (PLTA)

Panas Bumi



Gambar 16. PLTU
Sumber : www.canva.com

Stasiun pembangkit listrik tenaga uap. Mengubah energi uap menjadi listrik (PLTU)


Pesawat
Sederhana

Pesawat Sederhana

Suatu alat yang digunakan untuk mempermudah melakukan usaha atau kerja

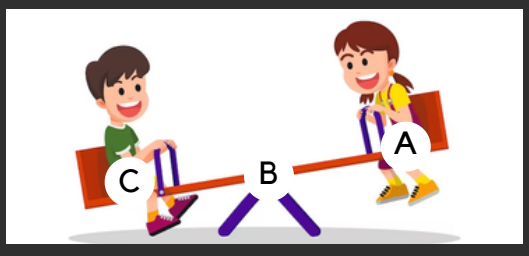


Macam-Macam Pesawat Sederhana

1 Tuas atau Pengungkit

Gambar 9. Indikator Universal
Sumber : progress.com.sg

Suatu alat untuk memindahkan atau mengangkat benda (beban) dengan gaya yang lebih kecil dari bebannya.



Gambar 17. Jungkat-Jungkit
Sumber : www.freepik.com

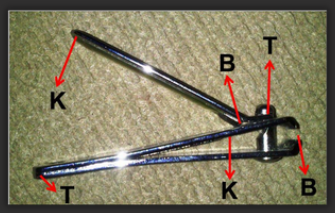
A = titik beban,
B = titik tumpu,
C = titik kuasa,
AB = lengan beban, dan
BC = lengan kuasa

- Kuasa : Gaya yang diperlukan untuk mengangkat atau memindahkanbeban (benda).
- Titik Kuasa : Titik tempat kuasa (ganjal atau bantalan untuk mengangkat beban)
- Titik Beban : Titik tempat beban (berat benda yang akan dipindahkan atau diangkat)
- Cengan Beban: Jarak antara titik beban dan titik tumpu
- Cengan Kuasa : Jarak antara titik tumpu dan titik kuasa

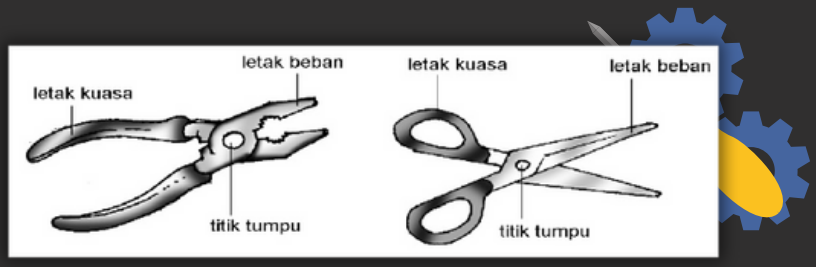
- Berdasarkan letak titik tumpu, titik beban dan titik kuasa ada 3 jenis tuas atau pengungkit yaitu TeBaK

1. Tuas jenis pertama (T)
2. Tuas jenis kedua (B)
3. Tuas jenis ketiga (K)

Tuas Jenis Pertama



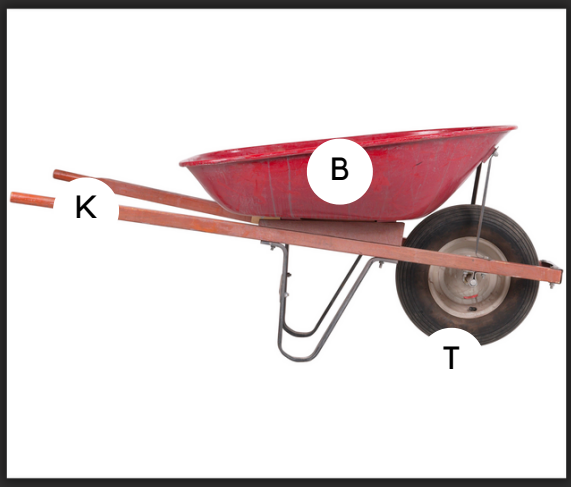
Gambar 18. Jungkat-Jungkit
Sumber : syukriahsani.blogspot.com



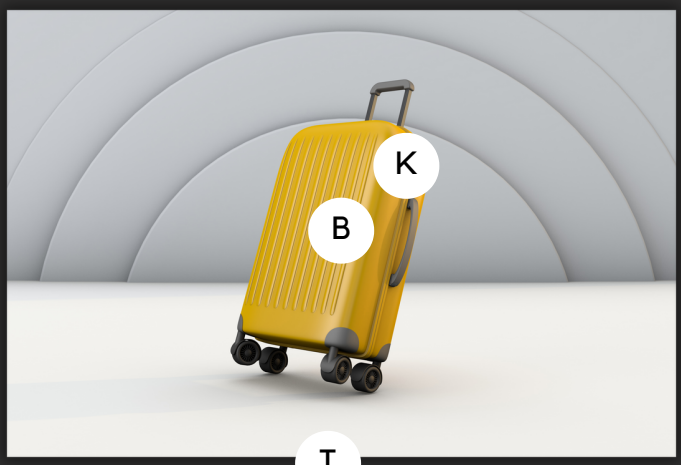
Gambar 19. Tang dan Gunting
Sumber : panduansoal.blogspot.com

Gol 1 : (BTF/FTB)

Tuas Jenis Kedua



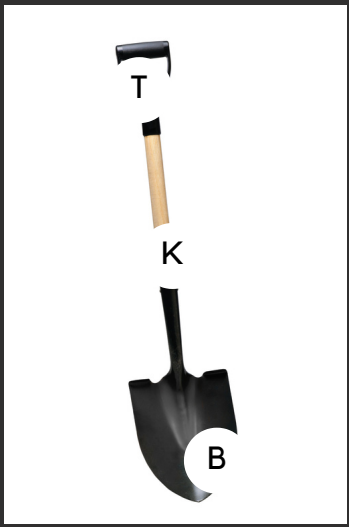
Gambar 20. Gerobak Pasir
Sumber : www.canva.com



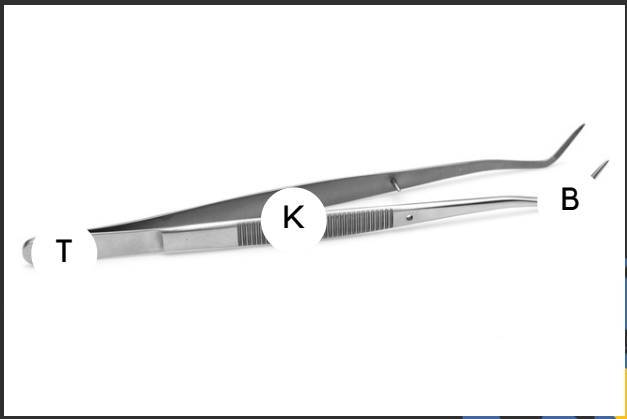
Gambar 21. Koper
Sumber : www.canva.com

Gol. II (TBF/FBT)

Tuas Jenis Ketiga



Gambar 22. Sekop
Sumber : www.canva.com



Gambar 23. Pinset
Sumber : www.canva.com

Gol. III (BFT/TFB)

Prinsip Tuas

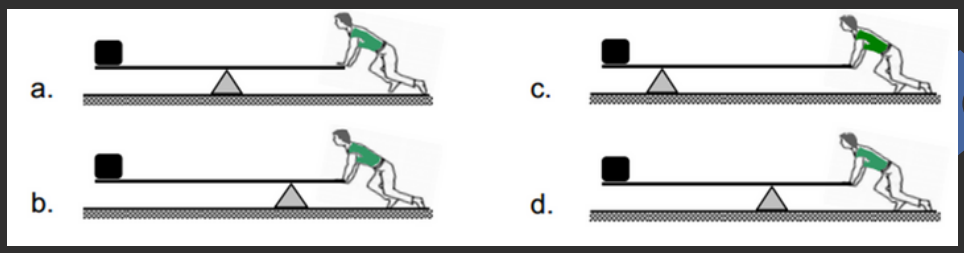
Kesetimbangan tuas diperoleh jika hasil kali gaya beban dengan lengan beban sama dengan perkalian gaya kuasa dan lengan kuasa

$$L_b \times B = L_k \times K$$

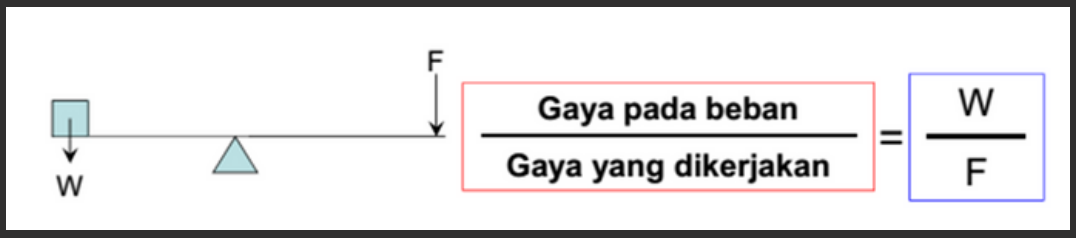
$$L_b \times W = L_k \times F$$

Keuntungan Mekanik

Seberapa besar kemudahan yang diperoleh dalam menggunakan pesawat sederhana?



Keuntungan mekanik(Km) adalah perbandinganbeban dengan kuasaatau gaya yang diperlukan.



Dapat juga ditentukan dengan mengukur jarak gaya bekerja pada pengungkit dibandingkan dengan jarak beban dipindahkan



Contoh Soal

Kayu yang panjangnya 5 m digunakan untuk memindahkan benda yang bebannya 90 N, tumpu diletakkan 2m dari beban.Maka tentukan gayayang diperlukannya dan keuntungan mekaniknya!

- Dik : L = 5 m
  LB = 2 m
  LK = L – LB = 3 m
  B = 90 N
- Dit :
  a. gaya yang diperlukan (K) = ...N
  b. keuntungan mekanik (Km) = ...kali

Jawab:

a. LB x B = LK x K
2 m x 90 N = 3 m x K
180 N = 3K
K = 60 N

b. $Km = \frac{Beban}{Kuasa} = \frac{90\ N}{60\ N} = 1{,}5$ kali

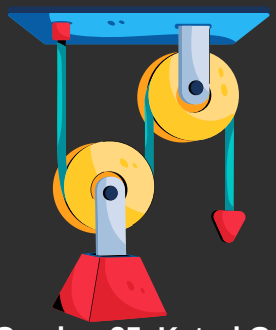
$Km = \frac{LB}{LK} = \frac{3\ m}{2\ m} = 1{,}5$ kali

2 Katrol

- Pesawat sederhana yang terbuat dari rodayang tepinya beralurdan dapat berputar pada porosnya.
- Katrol digunakan untuk memudahkan mengangkat benda yang berat



Gambar 24. Katrol
Sumber : www.canva.com



Gambar 25. Katrol Ganda
Sumber : www.canva.com

Jenis Katrol

Katrol Tetap

- Katrol yang tidak berubah-ubah posisinya, biasanya digantungkan pada suatu tempat yang tetap.
- Contoh : Katrol pada tiang bendera



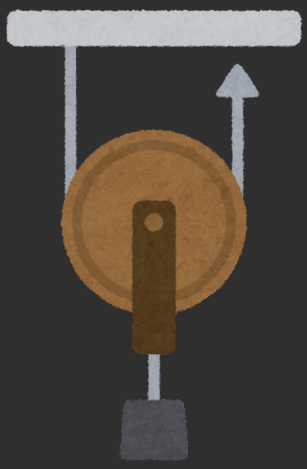
Gambar 26. Tiang Bendera
Sumber : www.canva.com

Katrol Bebas

- Katrol yang dapat berubah-ubah posisinya
- Ada bagian katrol yang naik turun bersama benda yg diangkat
- Gunanya katrol bebas untuk mendapatkan gaya tarik yang lebih ringan daripada menggunakan katrol tetap



Gambar 27. Katrol Bebas
Sumber : www.canva.com

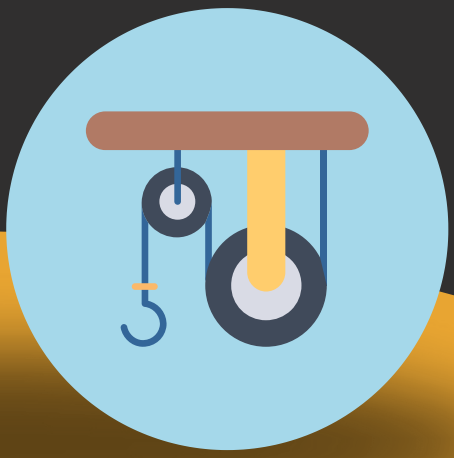


Gambar 28. Katrol Bebas
Sumber : www.canva.com

Katrol Majemuk

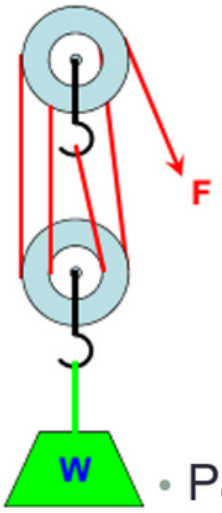


Gambar 29. Katrol Majemuk
Sumber : www.canva.com



Gambar 30. Katrol Majemuk
Sumber : www.canva.com

Keuntungan Mekanik Katrol



$$\frac{\text{Gaya berat beban}}{\text{Gaya tarik yang dikerjakan}} = \frac{W}{F} \text{ Atau } \frac{B}{F}$$

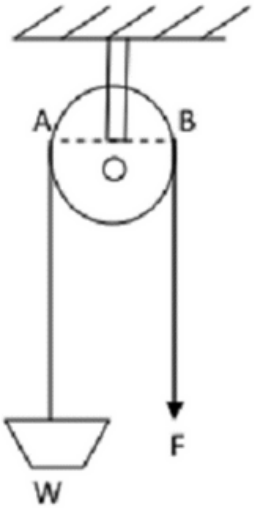
Nilainya relatif sama dengan banyaknya tali yang digunakan dalam sistem (diluar tali yang digunakan untuk memberi gaya pada katrol)

- Pada satu katrol tetap rumusnya :

  Gaya yang diperlukan (F) = Beban (B)

  KM = $\frac{F}{B}$

Contoh Soal



Tentukan gayayang diperlukan dankeuntungan mekaniknya dari beban 300 N!

- Dik: B = 300 N
- Dit: F?
- Jawab:

  a. F = B = 300 N

  b. Km = B/F = 300/300 = 1 kali

3 Bidang Miring

- Pesawat sederhana yang dapat menggunakan papan dimiringkan untuk mengangkat atau memindahkan benda (beban).
- Contoh bidang miring: paku sekrup, bor kayu, jalan menanjakyang berbelok-belok, tangga, dan papan yangdimiringkanpada tempat tinggi.

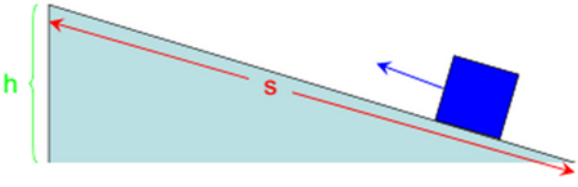


Gambar 31. Naik Tangga
Sumber : www.canva.com

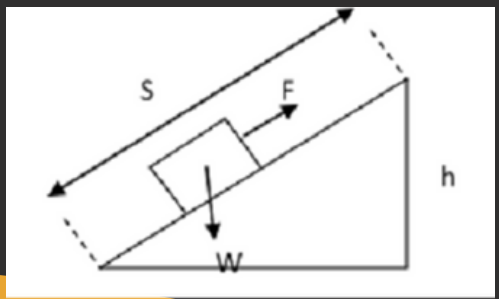


Gambar 32. Bidang Miring
Sumber : www.canva.com

Keuntungan Mekanik Bidang Miring



$$\frac{\text{Panjang lintasan bidang}}{\text{Tinggi bidang}} = \frac{s}{h}$$



$$\frac{W}{F}$$

Contoh Soal

•Tentukan gayayang diperlukan untukmemindahkan beban itudan keuntungan mekaniknya!

- Dik: W = 500 N
  s = 10 m
  h = 2 m
- Dit: F?
- Jawab:

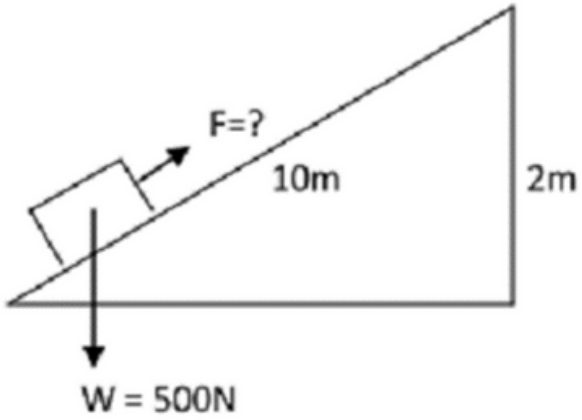
a. Gaya yang diperlukan

W/F = s/h

$$\frac{500}{F} = \frac{10}{2} \quad F = 100 \text{ N}$$

b. Keuntungan Mekanik

$$\text{Km} = \frac{W}{F} = \frac{500}{100} = 5 \text{ kali atau } \text{Km} = \frac{s}{h} = \frac{10}{2} = 5 \text{ kali}$$



4 Roda Berporos

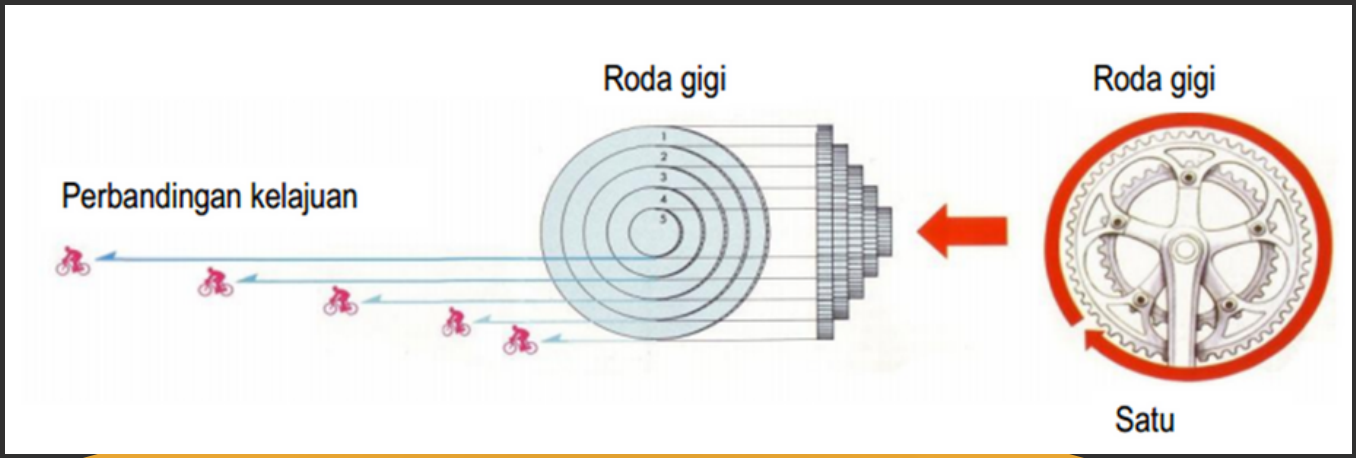
- Roda yang dihubungkan dengan sebuah poros yang dapat berputar bersama-sama.
- Contoh : setir mobil, setir kapal, roda sepeda, roda kendaraan bermotor.



Gambar 33. Valve Pipa
Sumber : www.canva.com



Gambar 34. Gear Sepeda
Sumber : www.canva.com



Semakin kecil roda gigi friwil dan roda gigi pedal yang digunakan maka usaha untuk mengayuh sepeda akan semakin berat tetapi sepeda akan melaju dengan lebih cepat. Sebaliknya emakin besar roda gigi friwil dan roda gigi pedal maka usaha untuk mnegayuh sepeda akan semakin ringan tetapi sepeda akan melaju dengan lebih lambat.



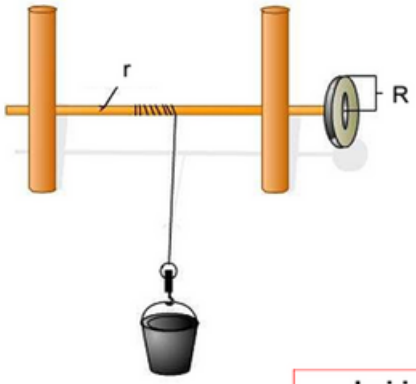
Gambar 35. Ban Gerobak
Sumber : www.canva.com



Gambar 36. Gear Motor
Sumber : www.canva.com

Keuntungan Mekanik Roda Berporos

- Keuntungan mekanik pesawat jenis ini berasal dari perbandingan antara jari-jari roda dengan jari-jari poros yang diputarnya



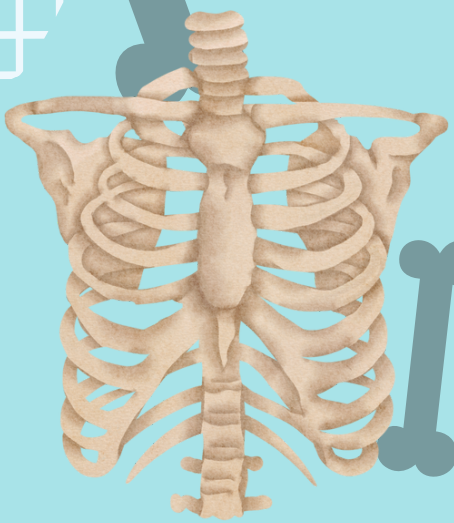


$$\frac{\text{Jari-jari roda putar}}{\text{Jari-jari poros yg diputar}} = \frac{R}{r}$$

Contoh Soal

Diameter roda putar 14 cm, diameter poros 7 cm, tentukan keuntungan mekanisnya!

- Diketahui :
  D = 14 cm à R = 7 cm
  d = 7 cm à r = 3,5 cm
- Ditanya :KM ?
- Jawab : KM = R/r
  = 7 cm/3,5 cm
  = 2 kali







Sistem Gerak Manusia



Mengapa kita bisa bergerak?



- Gerak tubuh kita disebabkan adanya tulang dan otot.
- Tulang adalah alat gerak pasif
- Otot adalah alat gerak aktif
- Rangka adalah tulang-tulang yang terdapat dalam tubuh yang saling berhubungan

Fungsi Rangka

- Memberi bentuk dan menegakkan tubuh
- Melindungi alat tubuh yang lunak namun penting. Contoh : otak, jantung, paru-paru
- Sebagai alat gerak pasif
- Tempat pembentukan sel darah
- Tempat menyimpan mineral (kalsium, fosfat)

Berapa jumlah tulang dalam tubuh kita?

Bayi : 250 Tulang





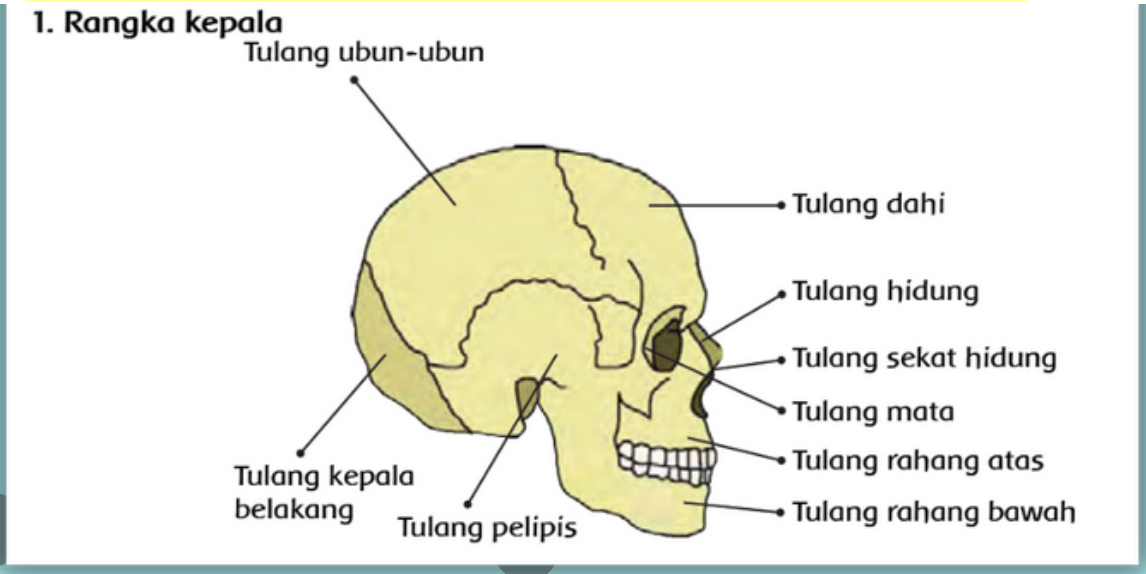


Orang Dewasa : 250 Tulang

Bagian-Bagian Rangka Manusia

1

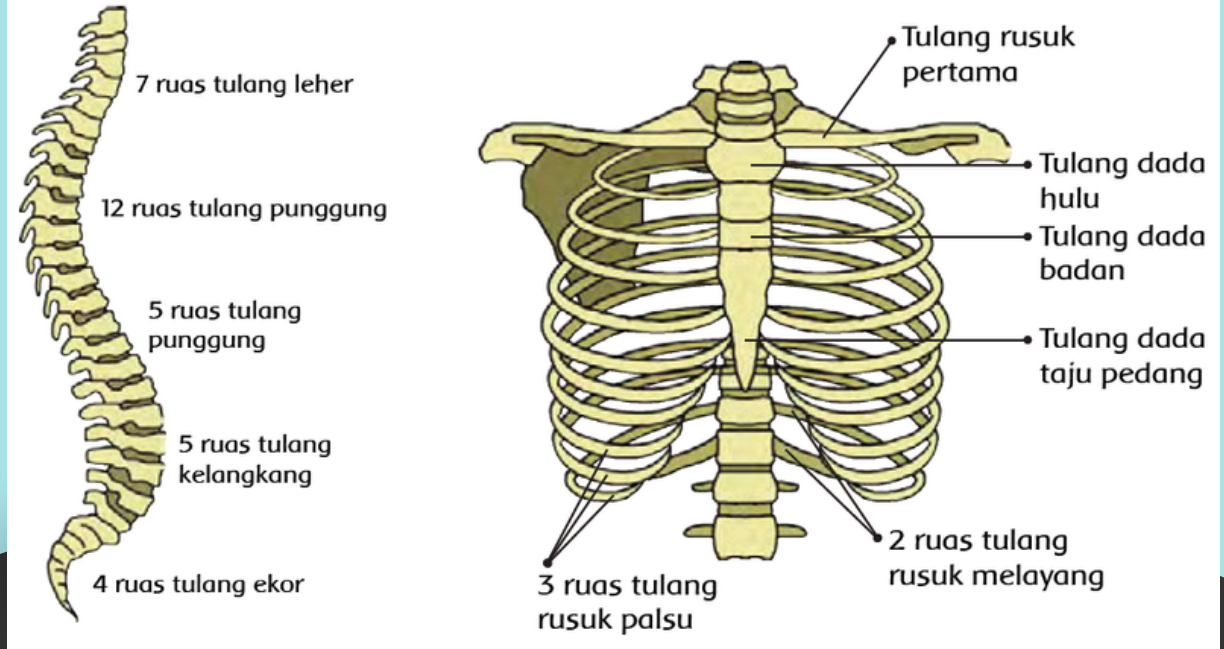
RANGKA KEPALA



Gambar 37. Rangka Kepala
Sumber : sd.prasacademy.com

2

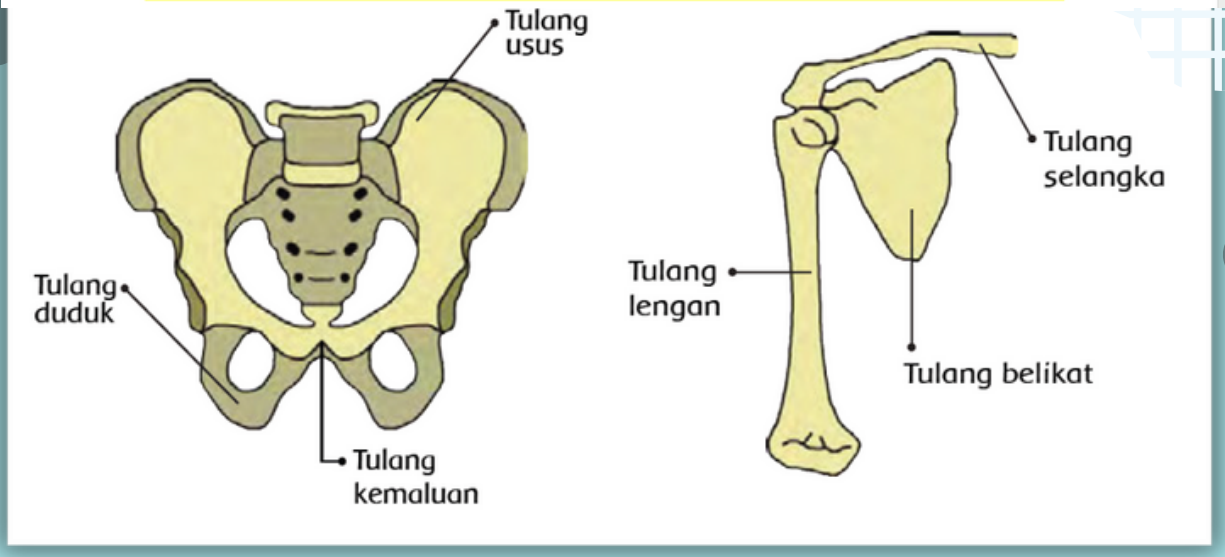
RANGKA BADAN



Gambar 38. Rangka Badan
Sumber : sd.prasacademy.com

3

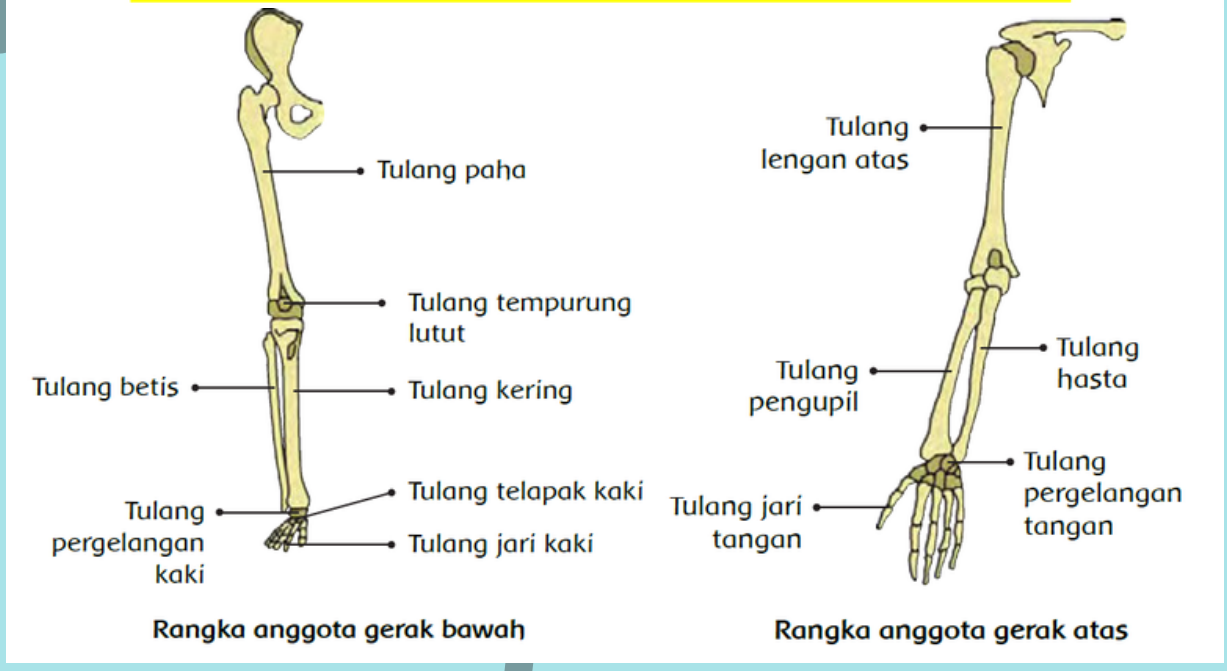
RANGKA BADAN



Gambar 39. Rangka Badan
Sumber : sd.prasacademy.com

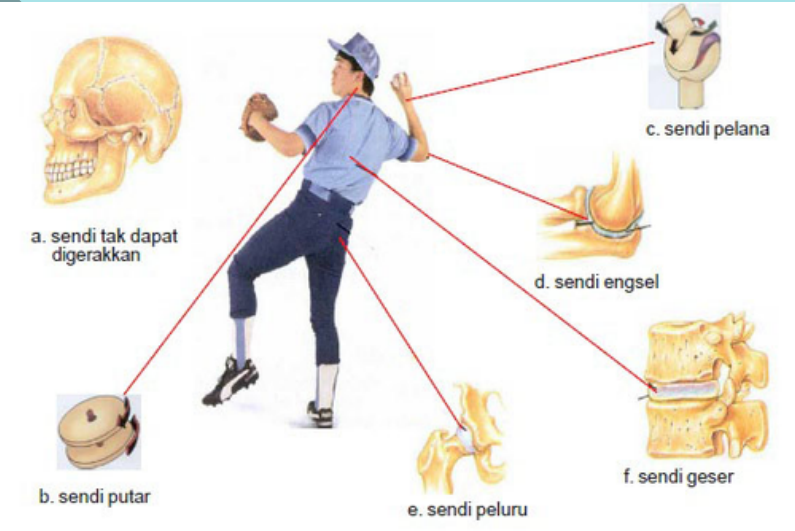
4

RANGKA ANGGOTA BADAN



Gambar 40. Rangka Anggota Badan
Sumber : sd.prasacademy.com

Sendi Gerak



Gambar 41. Sendi Gerak
Sumber : ssemuaadadisini.blogspot.com

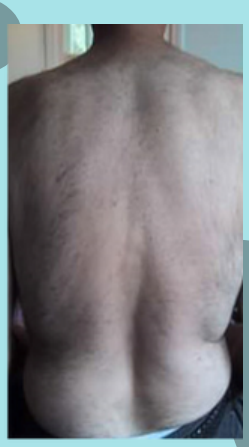
Gangguan pada Rangka



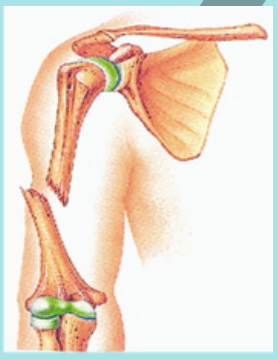
Skoliosis



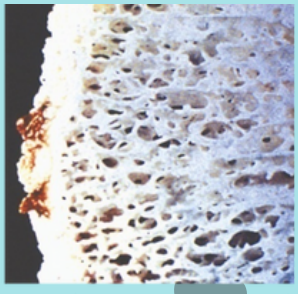
Kifosis



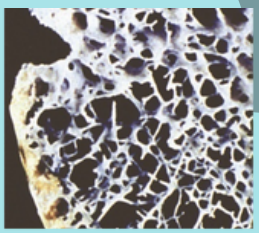
Lordosis



Fraktura



Tulang normal



Tulang yang mengalami osteoporosis (TULANG KEROPOS)

Gambar 42. Gangguan pada Rangka
Sumber : ssemuaadadisini.blogspot.com

Sistem Otot

1. Sebagai alat gerak aktif
   a. Otot penggerak rangka = otot rangka = daging
   b. Otot penggerak makanan dalam saluran pencernaan dan aliran darah dalam pembuluh darah = otot polos
   c. Otot pemompa darah = otot jantung
2. Melindungi tubuh dari benturan
3. Penyimpan cadangan makanan (glikogen=gula otot)
4. Memberikan bentuk luar tubuh, bersama-sama rangka

Karakteristik Kerja Otot

- Kontraktibilitas

Kemampuan otot untuk mengadakan perubahan menjadi lebih pendek dari ukuran semula

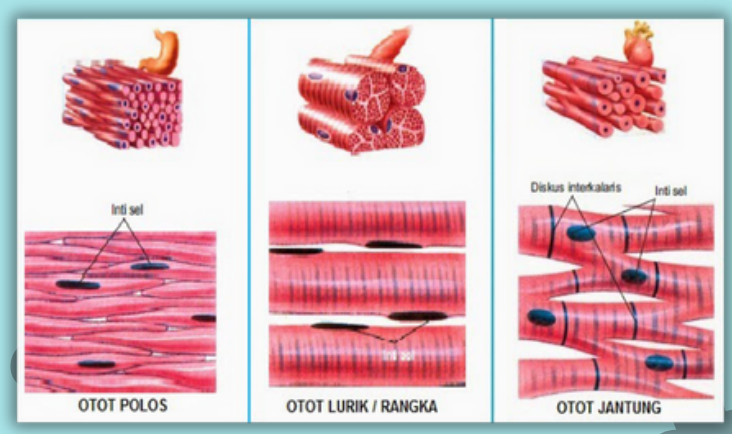
- Ekstensibiltas

Kemampuan otot untuk berelaksasi/memanjang dari ukuran semula

- Elastisitas

Kemampuan otot untuk kembali ke ukuran semula setelah berkontraksi atau ekstensi. Pada saat kembali pada ukuran semula, otot dikatakan dalam keadaan relaksasi

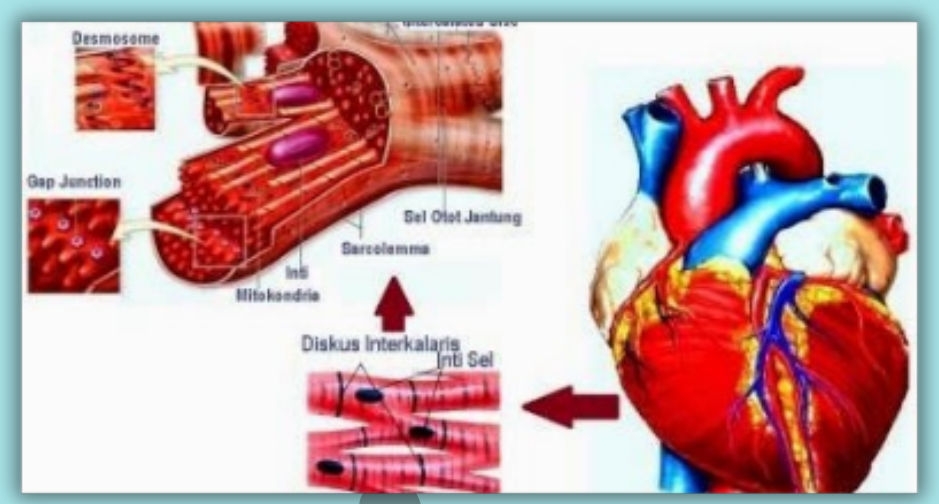
Jenis Otot



Gambar 43. Jenis Otot
Sumber : www.perpusku.com

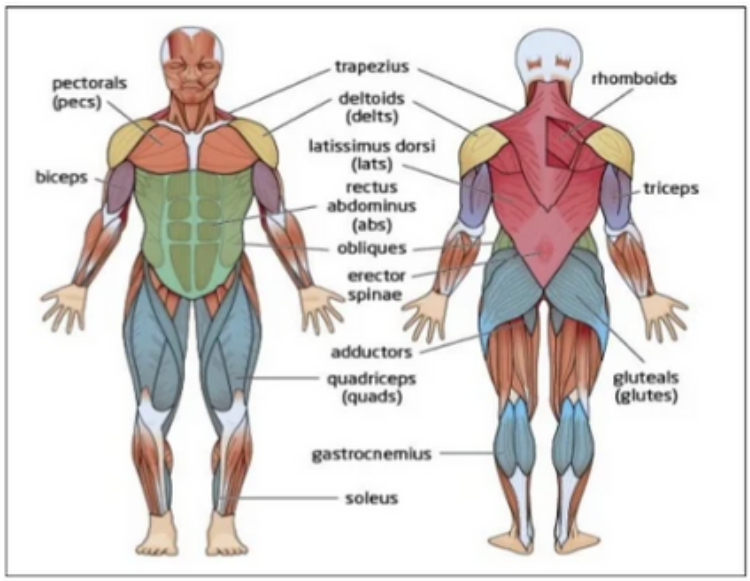
Bentuk	Gelendong	Serabut / silinder,	Serabut, bercabang
Nukleus	Satu di tengah	Banyak di tepi	Satu di tengah
Sifat kerja	Involunter, tidak cepat lelah	Volunter/sadar, mudah lelah	Involunter, tidak cepat lelah
Lokasi	saluran : pencernaan, reproduksi. Pembuluh darah	melekat pada rangka.	jantung

1 Otot Jantung



Gambar 44. Otot Jantung
Sumber : uukoperasi.blogspot.com

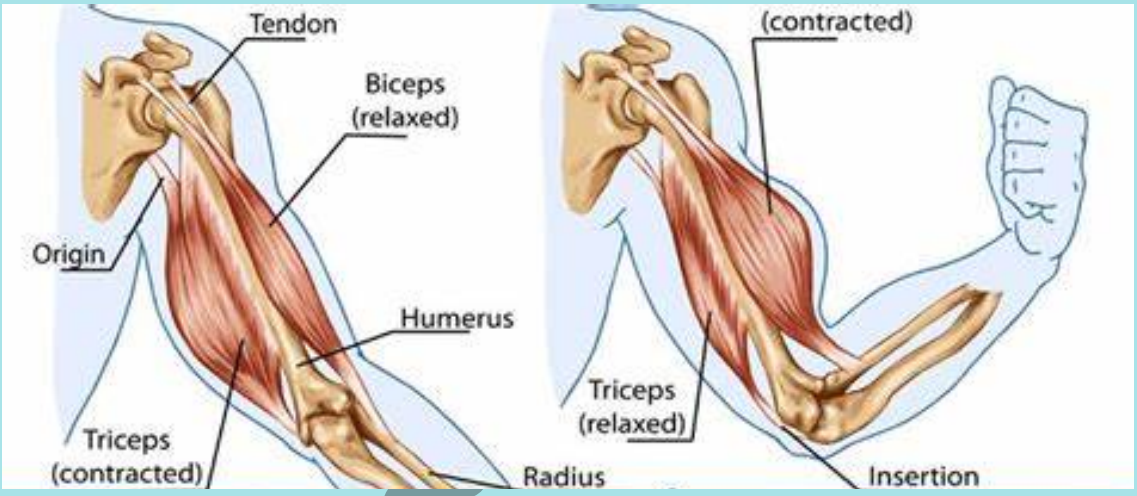
2 Otot Rangka



***Rajah 10.0**: Pandangan hadapan dan belakang badan*

Gambar 45. Otot Rangka
Sumber : pixabaypro.blogspot.com

Bagian Otot Rangka



Gambar 46. Bagian Otot Rangka
Sumber : www.kompas.com

Cara Kerja Otot

Gerak antagonis

Otot-otot yang menimbulkan arah gerak berlawanan :

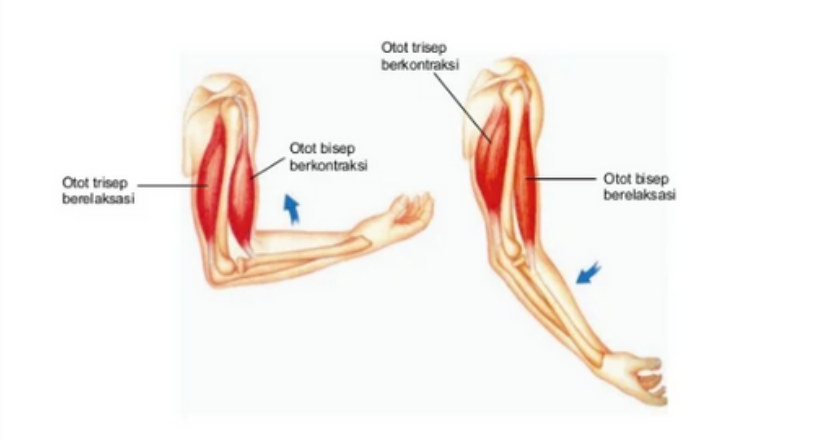
- **EKSTENSI** (lurus) X **FLEKSI** (bengkok
- **ABDUKSI** (jauhi badan)X **ADDUKSI** (dekati)
- **DEPRESI** (turun) X **ELEVASI** (naik)
- **SUPINASI** (menengadah) X **PRONASI** (menelungkup)

Gerak sinergis

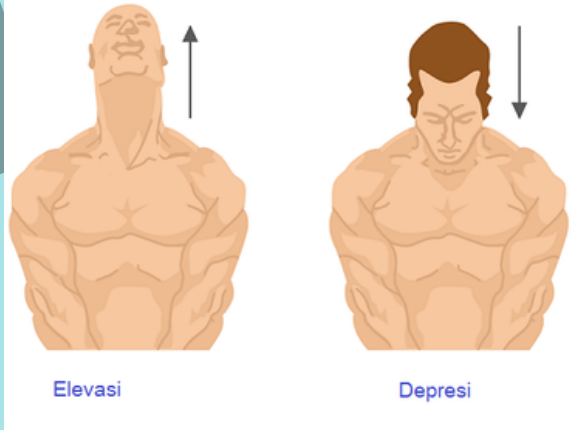
Otot-otot yang menimbulkan gerak yang sama dan saling memperkuat :

- Otot antar tulang rusuk bekerja sama saat inspirasi dan ekspirasi
- Otot pronator teres dan otot pronator kuadratus pada lengan bawah, bekerja sama saat menengadah dan menelungkup tangan

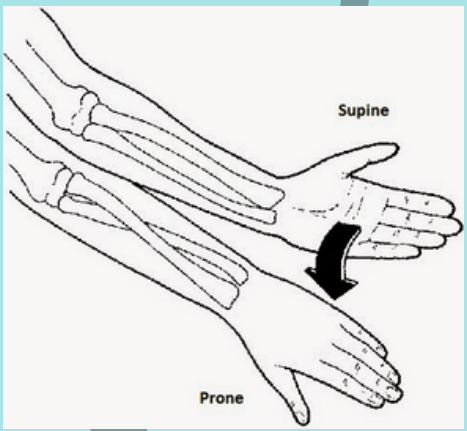
Gerak Otot Antagonis



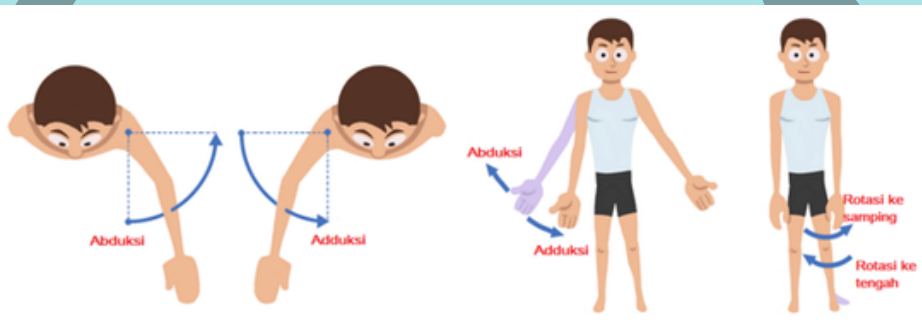
Gambar 47. Gerak otot antagonis
Sumber : www.slideshare.net



Gambar 48. Elevasi dan Depresi
Sumber : kosongin.com



Gambar 49. Supinasi dan Pronasi
Sumber : georgegreengrass.blogspot.com



Gambar 50. Abduksi dan adduksi
Sumber : kosongin.com

Sistem Produksi Energi

- •Sumber energi untuk kontraksi yang siap pakai ATP, diproduksi oleh mitokondria
- Energi diperoleh dari pemecahan glukosa dalam proses respirasi seluler

  Tahapan respirasi seluler

  1. Glikolisis di sitosol

     Glukosa ⟶ asam piruvat

  2. Siklus krebs di mitokondria

     Asam piruvat diubah menjadi energi (38 ATP)
- Sel otot kekurangan oksigen, akan berlangsung respirasi anaerob (fermentasi asam laktat)
- Asam piruvat ⟶ asam laktat/lelah/susu + 2 ATP

Gangguan pada sistem otot

- **Atropi**
  Mengecilnya otot karena tidak difungsikan lagi untuk bergerak, akibat lumpuh atau serangan virus polio
- **Hipertropi**
  Otot yang berkembang (lebih besar dan kuat)
- **Hernia abdominalis**
  Sobeknya dinding otot perut (abdominal) sehingga usus melorot kebawah
- **Tetanus**
  kejang otot karena terus kontraksi tanpa relaksasi, akibat racun bakteri *Clostridium tetani*
- **Distrofi otot**
  cacat genetik yang menyebabkan gangguan gerak
- **Miasterni gravis**
  otot yang melemah akibat tidak berfungsi secara normal, hormon tiroid dan sistem imunitas
- **Gangguan karena kesalahan aktivitas**
  Kaku leher (stiff), kram, atropi

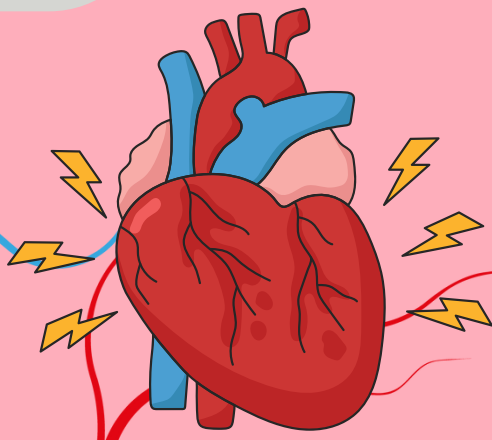
TUGAS MANDIRI



1. Sebutkanlah fungsi rangka
2. Pada manusia system rangka terdiri dari rangka kepala, rangka badan, dan rangka anggota badan. Tuliskanlah tulang yang Menyusun rangka badan khusunya tulang belakang?
3. Jaringan otot ada 3 yaitu otot polos, otot jantung dan otot lurik. Buatlah perbedaan ke 3 otot ini dan persamaannya?
4. Buatlah satu gangguan yang sering terjadi pada otot dan cara saudara biasa untuk mengobatinya?

TASK

Sistem Peredaran Darah Manusia



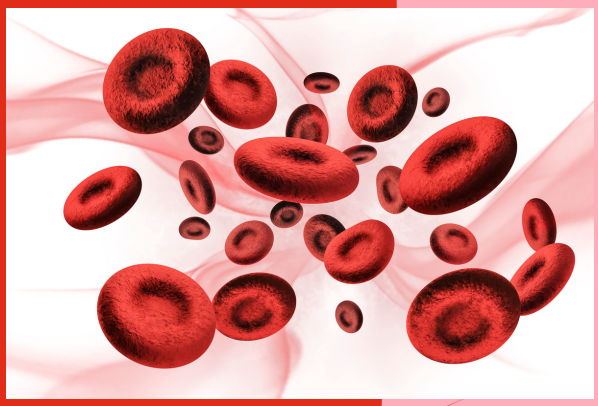
Fungsi Darah

1. Mengangkut sari-sari makanan dari usus dan mengedarkannya ke seluruh tubuh.
2. Mengangkut oksigen dari paru-paru serta mengedarkannya ke seluruh tubuh dan juga mengambil karbondioksida dari seluruh tubuh untuk dibawa ke paru-paru.
3. Mengangkut hormon dari pusat produksi hormon ke tempat tujuannya di dalam tubuh.
4. Mengangkut sisa-sisa metabolisme sel untuk dibuang di ginjal.
5. Menjaga kestabilan suhu tubuh. Darah mampu menjaga suhu tubuh tetap stabil. Caranya, darah melakukan penyebaran energi panas dalam tubuh secara merata.
6. Membunuh kuman yang masuk ke dalam tubuh.

Komponen-komponen Darah

1 Sel darah merah (eritrosit)

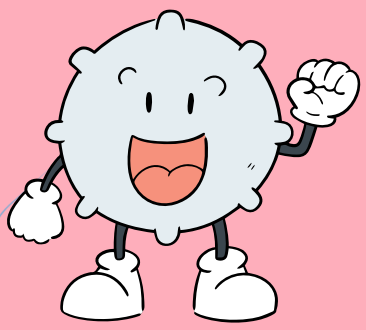
1. Berbentuk bulat gepeng dan kedua permukaan cekung
2. Tidak memiliki inti sel dan mengandung Hemoglobin (Hb)
3. Hb berwarna merah mengikuti warna sel darah merah
4. Hb merupakan protein yang mengikat oksigen dan karbondioksida dalam darah
5. Jumlah sel darah merah normal kurang lebih 5 jt sel/ mm3
6. •Dibentuk pada tulang pipih pada sumsum tulang
7. •Dapat hidup hingga 120 hari
8. •Jika sel darah merah rusak. Sudah tua makan akan dirombak di dalam limfa

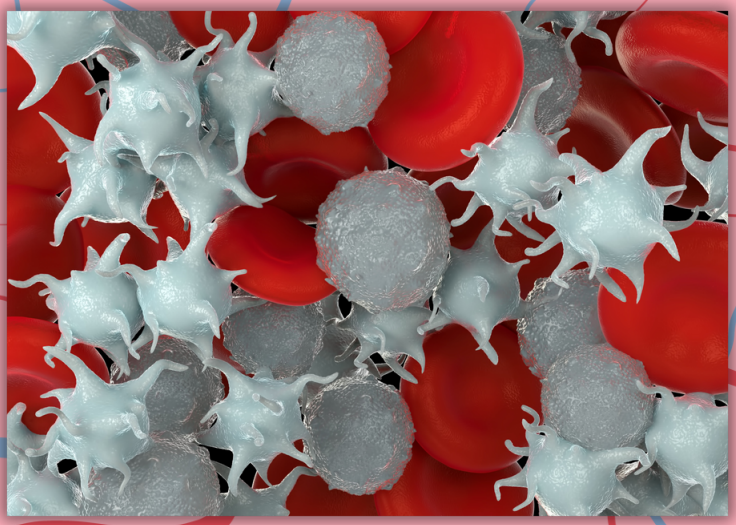


Gambar 51. Sel Darah Merah
Sumber : www.canva.com

2 Sel darah putih (leukosit)

1. •Tidak berwarna putih (jernih)
2. •Memiliki inti sel tetapi tidak berwarna/ tidak berpigmen
3. •Bentuk tidak teratur/ tidak tetap
4. •Memiliki kemampuan untuk bergerak bebas agar melindungi tubuh
5. •Berfungsi sebagai pertahanan tubuh dari serangan penyakit
6. •Sel darah putih akan memakan kuman-kuman yang masuk ke dalam tubuh

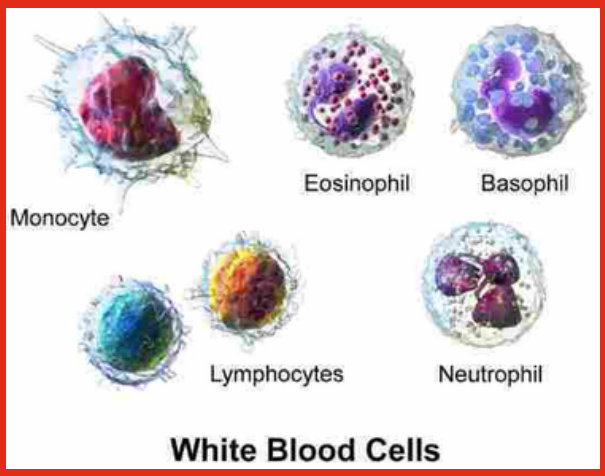




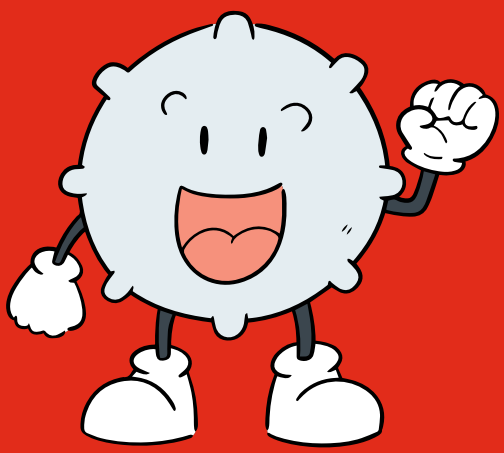
Gambar 52. Sel Darah Putih
Sumber : www.canva.com

Pengelompokan sel darah putih

1. Granulosit, kelompok sel yang memiliki butiran/ granula yang terlihat jelas pada selnya. Seperti basophil, neutrophil dan eosinofil
2. Agranulosit, kelompok sel yang granula/butirannya tidak terlihat Ketika diamati menggunakan mikroskop. Seperti limfosit dan monosit

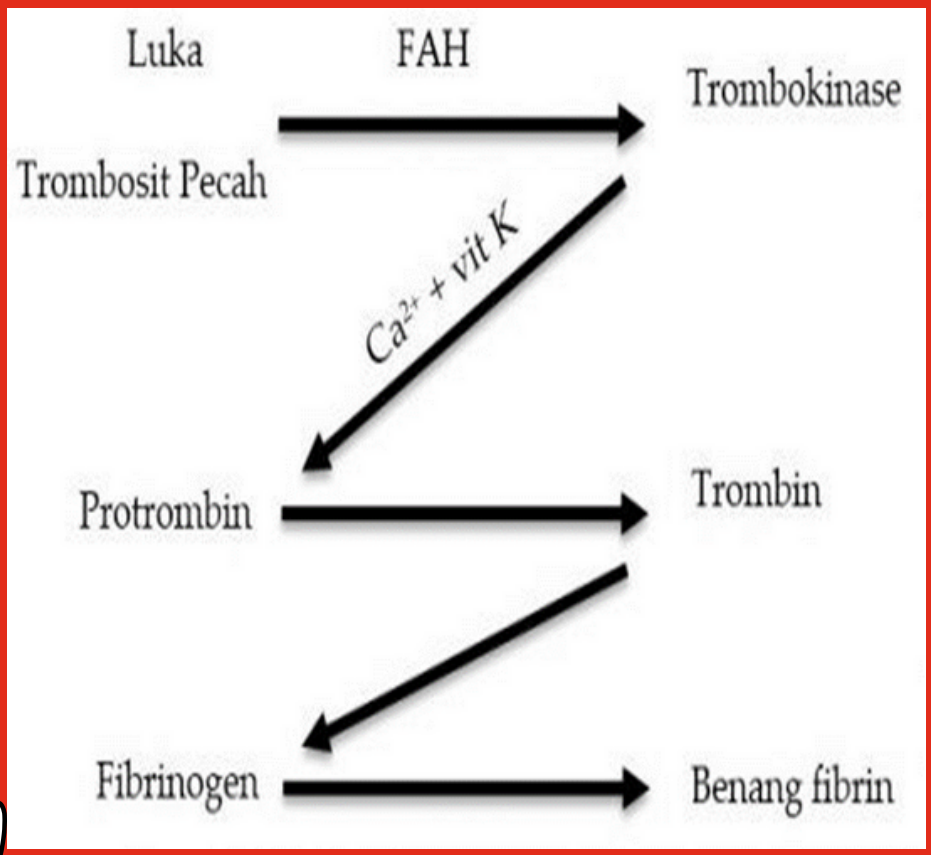


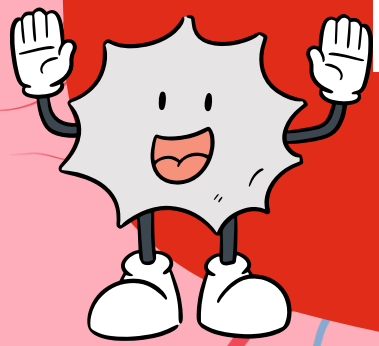
Gambar 53.. Kelompok Sel Darah Putih
Sumber : www.avkimia.com



3 Keping darah (trombosit)

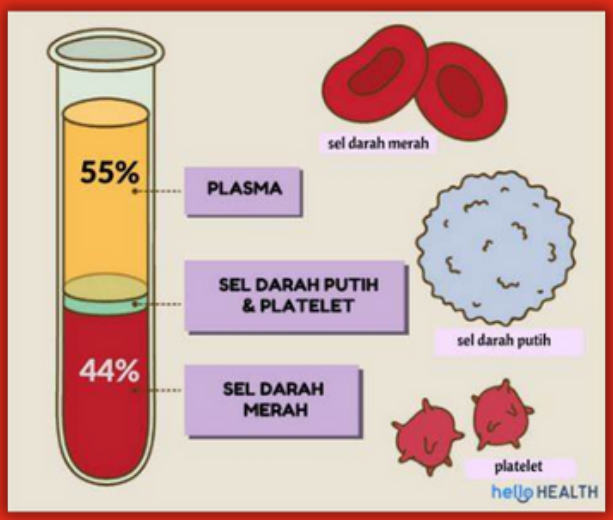
- Berbentuk bulat lonjong
- Ukuran keping darah lebih kecil dibandingkan sel darah merah
- Berfungsi pada proses pembekuan darah





4 Plasma darah

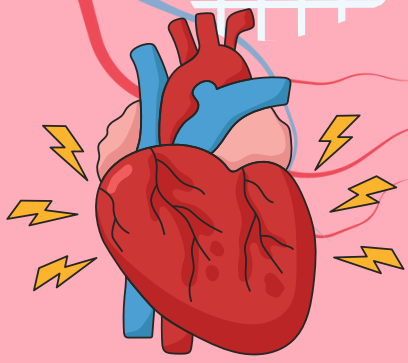
- Berwarna jernih kekuning-kuningan atau darah yang telah dihilangkan sel-sel darahnya
- Terdiri dari 90%air dan 10% zat-zat terlarut
- Zat-zat yang terlarut yaitu sari-sari makanan, sat-zat sisa oksidasi, enzim, hormon, protein dan garam-garam mineral
- Protein plasma darah adalah fibrinogen, globulin dan albumin

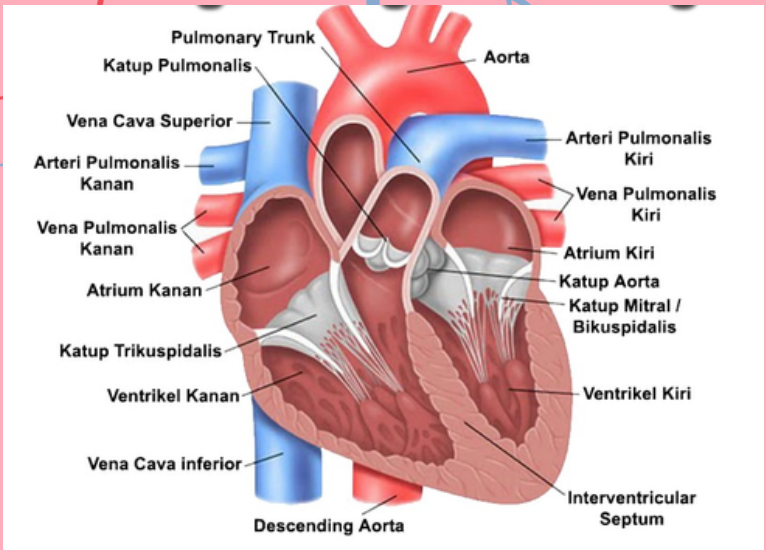


Gambar 54. Plasma Darah
Sumber : hellodoktor.com

Alat-alat peredaran darah

1 Jantung





Gambar 55. Bagian-Bagian Jantung
Sumber : www.pelajaran.co.id

1. Memiliki 4 ruang yaitu 2 serambi (atrium) dan 2 bilik (ventrikel)
2. Terletak di dalam dada sebelah kiri di atas diafragma
3. Terbungkus oleh 2 pericardium: lamina panistalis di sebelah luar dan lamina viseralis yang menempel pada dinding jantung
4. Berfungsi sebagai alat pemompa darah ke seluruh tubuh
5. Otot jantung bekerja diluar kehendak kita dengan cara berkontraksi dan berelaksasi
6. Jantung memiliki katup atrioventikuler (valvula bikuspidal) yang terdapat diantara serambi dan bilik jantung yang berfungsi mencegah aliran dari bilik keserambi selama sistol
7. dan katup semilunaris (katup aorta dan pulmonalis) yang berfungsi mencegah aliran balik dari aorta dan arteri pulmonalis kiri ke bilik selama diastole.
8. Atrium kiri dan kanan dipisahkan oleh sekat yang disebut septumatriorum. Sedangkan, sekat yang memisahkan ventrikel kiri dan kanan dinamakan septum interventrakularis

Alat-alat peredaran darah

2 Denyut jantung dan tekanan darah

1. Otot jantung memiliki kemampuan untuk berdenyut terus menerus
2. Pada mamalia, setiap kontraksi dimulai dari simpul sinoatrium
3. Kecepatan denyut jandung dalam keadaan sehat berbeda-beda dipengaruhi oleh pekerjaan, makanan, umur dan emosi
4. Pada bayi kecepatan denyut jantung 140 kali per menit. Denyut jantung makin menurun dengan bertambahnya umur
5. Pada orang dewasa jumlah denyut jantung sekitar 60-80 per menit
6. Tekanan darah manusia yang sehat dan normal sekitar 120/80 mmHg. 120 tekanan sistol dan 80 tekanan diastole
7. Darah mengalir karena kekuatan yang disebabkan oleh kontraksi ventrikel kiri
8. Sentakan darah yang terjadi pada setiap kontraksi dipindahkan melalui dinding otot yang elastis dari seluruh system arteri
9. Diastol: peristiwa Ketika jantung mengendur atau sewaktu darah memasuki jantung
10. Sistole : jantung berkontraksi atau pada saat darah meninggalkan jantung
11. Alat pengukur tekanan darah adalah tensimeter (sphygmomanometer)

Alat-alat peredaran darah

3 Pembuluh Darah

Saluran untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh, pembuluh darah memiliki percabangan yang sangat banyak agar dapat menjangkau seluruh bagian tubuh

Pembuluh nadi/arteri

Pembuluh darah arteri adalah pembuluh darah yang keluar dari jantung. Pembuluh ini tidak mempunyai katup di sepanjang alirannya dan karena pembuluh ini mengalirkan darah dari jantung maka tekanannya lebih besar dibandingkan vena.

Pembuluh nadi/ arteri ini terdiri dari 4 jenis:

1. Pembuluh aorta, aorta berhubungan lasngsung dengan ventrikel kiri jantung untuk membawa darah kaya oksigen ke seluruh tubuh
2. Pembuluh arteri pulmonalis, Arteri pulmonalis berhubungan langsung dengan ventrikel kanan yang bertugas mengalirkan darah kaya karbon dioksida (CO_2) ke paru-paru supaya terjadi pergantian udara yang kemudian dialirkan kembali ke jantung melalui vena pulmonalis
3. Pembuluh Arteri, cabang dari aorta yang mempunyai ukuran lebih kecil dari aorta.
4. Arteriola, cabang arteri yang kemudian akan berhubungan dengan pembuluh kapiler. Di pembuluh kapiler terjadi pertukaran gas dan nutrisi dan jaringan.

Alat-alat peredaran darah

Pembuluh balik/ vena,

pembuluh pengangkut darah dari seluruh tubuh kembali ke serambi (*artrium*) kanan jantung. Ciri khas dari pembuluh vena adalah memiliki katup di sepanjang salurannya. Pembuluh ini dibedakan menjadi 4 pula:

- Vena cava, Vena Cava dibedakan menjadi dua, yaitu vena cava superior yang membawa aliran darah dari bagian atas (kepala) dan vena cava inferior yang membawa aliran darah dari bagian tubuh bawah. Vena inilah yang berhubungan langsung dengan atrium kanan jantung.
- Vena Pulmonalis, Vena Pulmonalis adalah pembuluh yang mengalirkan darah kaya oksigen dari paru-paru menuju atrium kiri jantung.
- Vena, Vena adalah pembuluh darah yang berhubungan dengan venula.
- Venula, Venula adalah pembuluh yang berhubungan langsung dengan kapiler dan kemudian mengalirkan darah menuju vena.

Dilihat Dari	Arteri	Vena
Arah	Dari jantung ke seluruh tubuh	Dari seluruh tubuh ke jantung
Letak	Agak ke dalam	Agak keluar bahkan dekat dari kulit
Struktur	Lebih liat dan elastis	Lebih tipis dan tidak elastis
Denyutan	Terasa	Tidak terasa
Tekanan Darah	Lebih tinggi	Lebih rendah
Jika Terluka	Darah akan memancar	Darah akan menetes
Kandungan darah	Oksigen dan sari-sari makanan	Karbon dioksida dan uap air

Mekanisme Peredaran Darah pada manusia

- Peredaran darah manusia merupakan peredaran darah tertutup karena darah yang dialirkan dari dan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah.
- Darah manusia mengalir melewati jantung sebanyak dua kali sehingga disebut sebagai peredaran darah ganda yang terdiri dari sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.
- Selain peredaran darah, pada manusia juga tedapat peredaran limfa.

1 Sistem Peredaran Darah Besar

- Urutan peredaan darah besar dimulai dari jantung mengalir ke seluruh tubuh dan Kembali ke jantung
- Tujuan peredaran darah ini adalah memompa darah bersih dari jantung yang kaya oksigen ke seluruh tubuh untuk mengedarkan oksigen yang digunakan untuk metabolism
- Urutan peredaran darah besar:
  1) Berawal dari jantung bagian bilik kiri yang mengeluarkan darah kaya oksigen untuk diberikan ke aorta
  2) Aorta akan mengalirkan darah ke arteri bagian atas dan arteri bagian bawah
  3) Setelah darah melakukan tugasnya mendistribusikan oksigen ke organ-organ tubuh dengan baik, darah akan memasuki arterole untuk menuju pembuluh kapiler
  4). Darah kotor dariseluruhtubuhmasukmelalui vena cava keserambikanan
  5). Darah kotor masuk dari serambi kanan ke bilik kanan
  6). Darah dari bilik kanan kemudian akan masuk pada sistem peredaran darah kecil

Urutansiklusperedarandarahbesar: bilikkiri → aorta → arteri → tubuh → vena → serambikanan

2 Sistem Peredaran darah kecil

- Sistem peredaran darah kecil perjalanannya berawal dari bilik kanan jantung, bilik kanan akan mengeluarkan darah melewati arteri pulmonal yang memiliki cabang bernama arteriol, pembuluh arteriol ini merupakan penghubung antara arteri pulmonan dengan pembuluh kapiler pada paru-paru.
- Lintasan aliran darah pada peredaran darah kecil:
- darah kotor masuk dari serambi kanan ke bilik kanan
- darah kotor dari bilik kanan jantung di pompa ke paru – paru melalui arteri pulmonalis
- darah bersih dari paru – paru masuk ke serambi kiri melalui vena pulmonalis
- darah bersih masuk dari serambi kiri akan diteruskan ke bilik ikiri
- darah dari bilik kiri kemudian akan masuk pada sistem peredaran darah besar
- Urutan peredaran darah kecil: bilik kanan → arteri pulmonalis → paru – paru → vena pulmonalis → serambi kiri



Gambar 56. Peredaran Darah Manusia
Sumber : homecare24.id

3 Peredaran Cimfa

- Peredaran limfa dimulai dari jaringan dan berakhir pada pembuluh balik di bawah selangka.
- Cairan limfa berasal dari plasma darah dalam kapiler darah yang keluar menuju jaringan tubuh.
- Cairan limfa ini masuk ke dalam dua macam pembuluh getah bening, yaitu *duktus limfatikus dekster* dan *duktus toraksikussinister*.
- Duktus limfatikus dekster ialah pembuluh yang mengalirkan cairan limfa dari kepala, leher, dada, paru-paru, jantung, dan tangan sebelah kanan masuk ke pembuluh balik bawah tulang selangka kanan.
- Duktus toraksikus sinister ialah pembuluh yang mengalirkan cairan limfa dari kepala, leher, dada, paru-paru, jantung, dan tangan sebelah kiri masuk ke pembuluh balik di bawah tulang selangka kiri.

Kelainan yang terjadi pada system peredaran darah

- Anemia, penyakit kekurangan darah. Karena kekurangan zat Hb dan zat besi
- Leukimia, kelainan yang disebabkan leukosit tidak terkendali dan memakan sel darah merah
- Hipertensi, tekanan darah tinggi karena penyempitan pembuluh darah. Tekanan darah tinggi dapat mengakitakan pecahnya pembuluh darah atau tersumbatnya arteri di otak. Ini dapat mengakibatkan penderita meninggal dunia karena stroke
- Hipotensi, tekanan darah rendah. Penderita biasanya mengalami pusing-pusingdan jantung berdetak lebih cepat

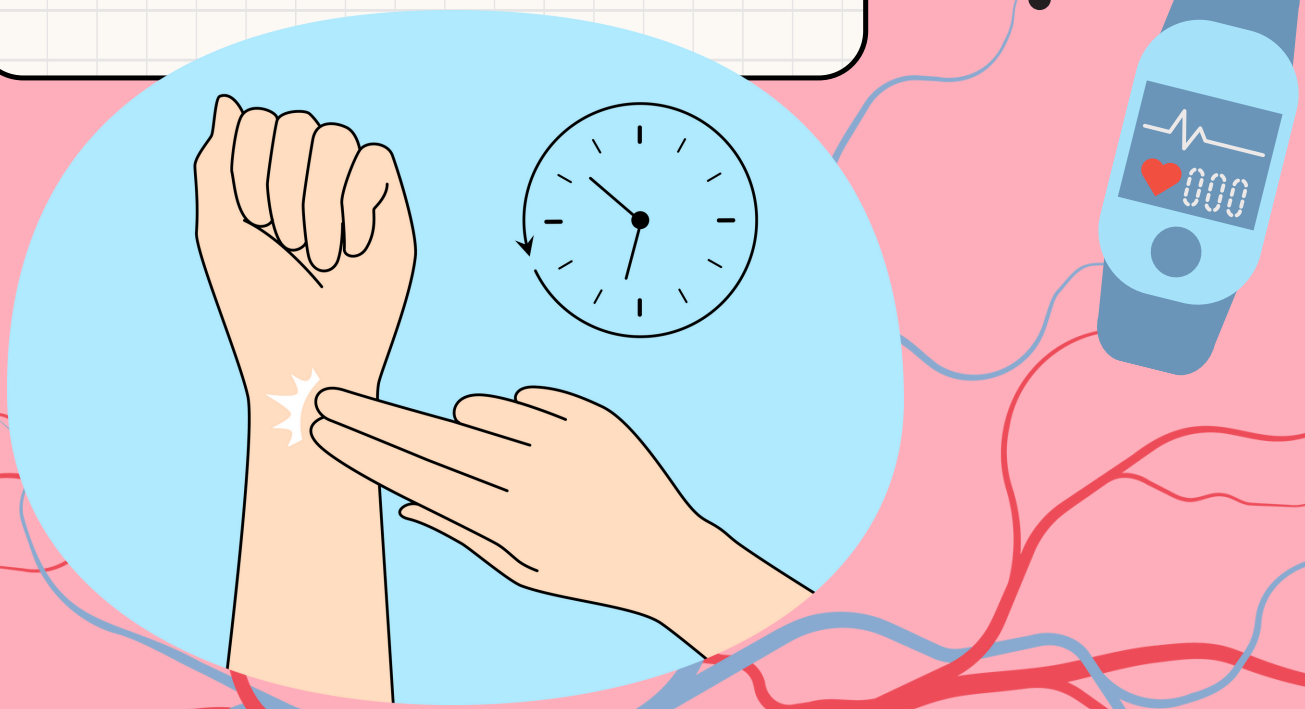
- Anemia, penyakit kekurangan darah. Karena kekurangan zat Hb dan zat besi
- Leukimia, kelainan yang disebabkan leukosit tidak terkendali dan memakan sel darah merah
- Hipertensi, tekanan darah tinggi karena penyempitan pembuluh darah. Tekanan darah tinggi dapat mengakitakan pecahnya pembuluh darah atau tersumbatnya arteri di otak. Ini dapat mengakibatkan penderita meninggal dunia karena stroke
- Hipotensi, tekanan darah rendah. Penderita biasanya mengalami pusing-pusingdan jantung berdetak lebih cepat
- Hemofilia, Hemofilia adalah penyakit keturunan berupa darah sukar membeku jika terjadi luka. Darah akan terus mengalir lewat luka sekecil apapun sehingga penderita meninggal karena kehabisan darah.
- Penyakit eritroblastosis fetalis (kuning pada bayi) disebabkan karena aglutinin atau anti rh darah ibu masuk ke dalam darah anaknya yang memiliki Rh+. Hal ini menyebabkan sel-sel darah anak rusak atau menggumpal.
- Varises, Varises adalah pelebaran vena yang ada di depak permukaan kulit terutamadi daerah kaki (betis) Akibat pelebaran ini, maka vena tampak berkelok-kelok dan berwarna biru.
- Sklerosis adalah kelainan pembuluh nadi yang mengeras. Hal ini menyebabkan elastisitas pembuluh darah menurun sehingga tekanan darah meningkat. Jika sklerosis terjadi pada arteriol di otak, maka akan menyebabkan stroke.

Upaya Mengatasi Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah

1. Agar kadar hemoglobin tetap normal sebaiknya banyak makan sayuran yangmengandung zat besi.
2. Hindari makanan yang terlalu banyak lemak dan zat kapur, hal ini untuk mengatasi sklerosis
3. Jangan merokok, hal ini untuk mengantisipasi penyumbatan nadi koronaria (jantung koroner), kanker, paru-paru, hipertensi dan impotensi.
4. Olahraga yang teratur, agar memperlancar peredaran darah.
5. Istirahat yang teratur, penggunaan energi sesuai kebutuhan, untuk mengantisipasi tekanan darah

TUGAS MANDIRI

1. Gambarkanlah system peredaran darah besar dan system peredaran darah kecil
2. Hitung denyut nadi masing2
   * Ketika istirahat
   * Ketika setelah berolahraga



Hubungan Antara Makhluk Hidup dengan Cingkungannya

Pengertian Ekosistem

1. Ekosistem pertama kali dikemukakan oleh Tansley (1935).
2. Menurut Tansley ekosistem adalah hubungan timbal antara komponen biotik (tumbuhan, hewan,manusia, mikroba) dengan komponen abiotik (cahaya,udara,air, tanah,dan lain) yang membentuk suatu sistem.
3. Sistem ini oleh Tansley disebutnya Sistem Ekologi. Komponen-komponen ekosistem itu merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan, jika salah satu komponen terganggu maka komponenan yang lainnya cepat atau lambat akan ikut terganggu pula.



Komponen Ekosistem

Komponen biotik

Komponen biotik ini berdasarkan fungsinya dalam ekosistem di bedakan atas tiga kelompok, yaitu :

1. Produsen, merupakan organisme autotrof yang mampu mensintesa zat organik dari anorganik, contohnya tumbuhan hijau.
2. Konsumen, merupakan organisme heterotrof yang menggunakan zat organik yang berasal dari hasil produksi produsen.
3. Pengurai, merupakan organisme yang menguraikan produsen dan konsumen yang telah mati.
4. Detritivor : pemakan detritus atau sisa-sisa/hancuran serta serpihan-serpihan mahkluk hidup yang telah mati.

Komponen abiotic

Komponen abiotik meliputi seluruh faktor-faktor tak hidup dari lingkungan yang meliputi, cahaya,air, suhu, nutrisi, dan tanah.

1. Suhu, Proses biologi dipengaruhi juga oleh suhu. Mamalia dan unggas akan membutuhkan energi untuk dapat meregulasi temperatur dalam tubuh.
2. Air, Ketersediaan air juga dapat memengaruhi distribusi organisme. Organisme yang terdapat pada gurun beradaptasi terhadap ketersediaan air yang ada di gurun tersebut.
3. Garam, Konsentrasi garam juga memengaruhi kesetimbangan air dalam organisme dengan melalui osmosis. Beberapa organisme terestrial mampu untuk dapat beradaptasi di dalam lingkungan dengan kandungan garam yang tinggi.
4. Cahaya matahari, Intensitas serta kualitas cahaya matahari dapat memengaruhi proses fotosintesis. Air dapat menyerap cahaya sehingga yang terjadi pada lingkungan air, fotosintesis terjadi pada sekitar permukaan yang dapat dijangkau oleh cahaya matahari. Di gurun, intensitas cahaya matahari yang sangat besar dapat membuat peningkatan suhu, hal ini dapat mengakibatkan hewan dan tumbuhan tertekan.
5. Tanah dan batu, Karakteristik tanah yang meliputi antara lain struktur fisik,, komposisi mineral, dan pH membatasi penyebaran organisme yang berdasarkan kandungan sumber makanan di tanah.
6. Iklim, Iklim adalah kondisi cuaca dalam suatu daerah atau area serta dalam jangka waktu lama. Iklim makro meliputi iklim global, lokal, dan regional. Iklim mikro meliputi iklim dalam suatu daerah yang dihuni oleh beberapa komunitas tertentu.

No.	Dasar Penamaan	Nama Komponen
1.	Jenis makhluk hidup	Tumbuhan, herbivore, karnivora (I dan II)
2.	fungsi dalam ekosistem	Produsen, konsumen (I dan II)
3.	Jarak transfer energi	Tingkatan tropic (I,II,II,IV)

Macam-macam penamaan komponen biotik dalam suatu Ekosistem

Jenis-Jenis Ekosistem

Ekosistem daratan

Ekosistem daratan meliputi; ekosistem hutan, padang rumput,padang pasir, dan tundra. Pada ekosistem daratan da beberapa hal yang berbeda dengan perairan, antara lain dalam hal:

1. Kelembaban/air yang merupakan factor pembatas utama didaratan
2. Variasi temperatur dan hal-hal ekstrim diudara lebih menonjol dibandingkan di air.
3. Peredaran udara lebih cepat ke seluruh bumi.
4. Tanah tidak kontiniu (sambung-menyambung) seperti lautan

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Hutan hujan tropis

- Hutan hujan tropis terdapat pada daerah tropik dan subtropik. Hutan hujan tropis memiliki ciri-ciri curah hujan 200-225 cm per tahun. Spesies pepohonan relatif cukup banyak dan jenisnya berbeda tergantung letak geografisnya. Dalam hutan hujan tropis terdapat tumbuhan khas, yaitu liana atau rotan dan anggrek sebagai epifit. Hewannya antara lain, burung, kera, badak, harimau, dan burung hantu.
- Ex; Hutan hujan tropis di Sumatera



Gambar 57. Hutan Hujan Tropis
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Sabana

Sabana dari daerah tropik terdapat pada wilayah yang memiliki curah hujan 40 – 60 inci per tahun, tetapi temperatur serta kelembaban masih tergantung terhadap musim. Hewan yang hidup di sabana antara lain serangga serta mamalia seperti zebra, hyena, dan singa

Ex: Taman Nasional Alas Purwo

Taman Nasional Baluran



Gambar 58. Sabana
Sumber : www.canva.com



Gambar 59. Sabana
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Padang rumput

Padang rumput terdapat di daerah yang terbentang dari daerah tropik ke subtropik. Ciri-ciri padang rumput adalah memiliki curah hujan sekitar 25-30 cm per tahun, hujan turun secara tidak teratur, porositas atau peresapan air yang tinggi, dan drainase aliran air yang cepat. Tumbuhan yang terdapat pada padang rumput terdiri atas tumbuhan terna dan rumput. Hewannya antara lain: bison, serigala, anjing liar, zebra, gajah, jerapah, serangga, dan sebagainya.



Gambar 60. Sabana Padang Rumput
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Gurun

Gurun terdapat pada daerah tropik yang berbatasan dengan padang rumput. Ekosistem gurun memiliki ciri-ciri gersang dan curah hujan rendah sekitar 25 cm/tahun. Perbedaan suhu yang terjadi antara siang dan malam sangat besar. Dijumpai pula tumbuhan menahun berdaun seperti kaktus atau tak berdaun dan memiliki akar yang cukup panjang serta mempunyai jaringan yang dapat menyimpan air. Hewan yang hidup di gurun seperti ular, kalajengking, dan beberapa hewan nokturnal lainnya



Gambar 61. Gurun
Sumber : www.canva.com



Gambar 62. Gurun
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Hutan gugur

Hutan gugur terdapat pada daerah beriklim sedang yang memiliki 4 musim dan memiliki ciri-ciri curah hujan merata sepanjang tahun. Jenis pohon dalam ekosistem hutan gugur sedikit dan tidak terlalu rapat. Hewan yang terdapat di ekosistem hutan gugur antara lain rusa, rubah, beruang, dan rakun.



Gambar 63. Hutan Gugur
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Taiga

Taiga terdapat dibelahan bumi sebelah utara dan pegunungan daerah tropik. Taiga memiliki ciri-ciri suhu di musim dingin yang rendah. Hutan taiga seperti konifer, pinus, dan sejenisnya. Hewan yang hidup di taiga antara lain moose, beruang hitam, dan burung-burung yang bermigrasi ke selatan pada saat musim gugur.



Gambar 64. Taiga
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM DARATAN

Tundra

Tundra terdapat pada belahan bumi sebelah utara dalam lingkaran kutub utara serta terdapat di puncak gunung tinggi. Pertumbuhan tanaman di daerah tundra hanya sekitar 60 hari. Contoh tumbuhan pada ekosistem tundra yang dominan adalah sphagnum, liken, tumbuhan perdu, dan rumput alang-alang.



Gambar 65. Tundra
Sumber : www.canva.com

Ekosistem perairan

Ekosistem perairan dibagi atas ekosistem air tawar, air laut dan estuari. Air tawar terbagi pula atas dua macam ekosistem, yaitu air tergenang (lentik) dan air mengalir (lotik). Pada air tawar ada beberapa faktor yang merupakan faktor pembatas yaitu:

1. Suhu
2. Turbiditas/kekeruhan
3. Arus
4. Gas terlarut dalam air
5. Transpirasi



Gambar 66. Laut
Sumber : www.canva.com



Gambar 67. Sungai
Sumber : www.canva.com



Gambar 68. Air Tawar
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM PERAIRAN

Ekosistem air tawar

Ciri-ciri ekosistem air tawar antara lain memiliki variasi suhu yang tidak menyolok, penetrasi cahaya yang kurang, serta terpengaruh oleh iklim dan cuaca. Macam tumbuhan yang terbanyak pada ekosistem air tawar adalah jenis ganggang, sedangkan tumbuhan yang lainnya adalah tumbuhan biji.

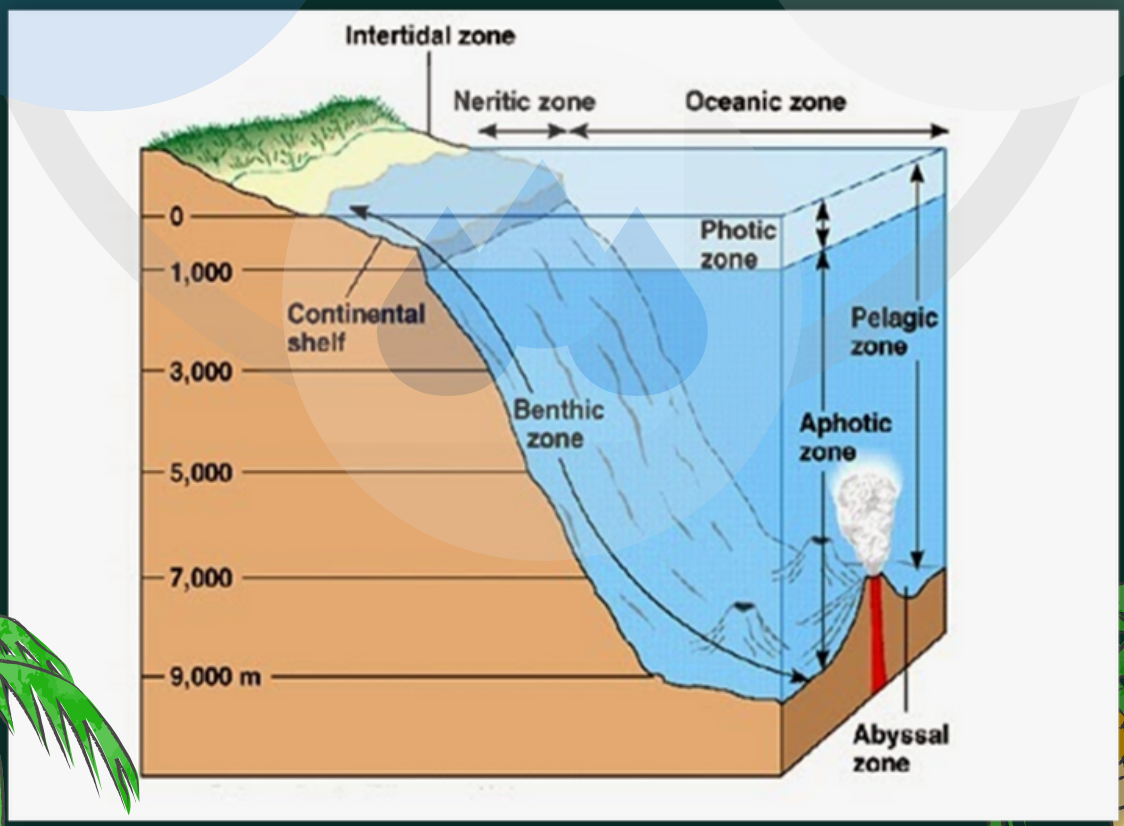


Gambar 69. Danau
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM PERAIRAN

Ekosistem air laut

Habitat laut ditandai oleh salinitas atau kadar garam yang tinggi dengan ion CI- dapat mencapai 55% terutama pada daerah laut tropik, hal ini karena disana memiliki suhu yang tinggi dan penguapan yang sangat besar. Pada daerah tropik, suhu laut dapat berkisar 25 °C. Terjadinya perbedaan suhu bagian atas dengan bagian bawah tinggi dan terdapat batas antara lapisan tersebut yang disebut dengan termoklin



Gambar 70. Danau
Sumber : www.edubio.info

CONTOH EKOSISTEM PERAIRAN

Ekosistem estuari

Estuari atau muara merupakan tempat bersatunya sungai dengan air laut. Estuari sering dipagari dengan lempengan lumpur intertidal yang cukup luas. Ekosistem estuari memiliki produktivitas yang sangat tinggi serta memiliki banyak nutrisi. Komunitas tumbuhan yang dapat hidup di estuari antara lain rumput rawa garam, fitoplankton, dan ganggang. Komunitas hewannya seperti cacing, ikan, kerang, dan kepiting.



Gambar 71. Estuari
Sumber : www.canva.com



Gambar 72. Estuari
Sumber : www.canva.com

CONTOH EKOSISTEM PERAIRAN

Ekosistem sungai

Sungai adalah suatu badan air yang mengalir pada satu arah. Air sungai dingin serta jernih dan memiliki sedikit kandungan sedimen. Aliran air dan gelombang secara konstan dapat memberikan oksigen pada air. Ekosistem sungai dihuni oleh beberapa hewan seperti gurame, kura-kura, dan sebagainya.



Gambar 73. Sungai
Sumber : www.canva.com

Adaptasi merupakan penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungannya. Adaptasi bertujuan untuk mempertahankan kelangsungan hidup organisme. Adaptasi terdiri dari 3 jenis:

- Adaptasi Morfologi

Adaptasi Morfologi adalah penyesuaian struktur alat tubuh luar suatu organisme terhadap lingkungan tempat hidupnya. Beberapacontohadaptasimorfologi pada tumbuhan :

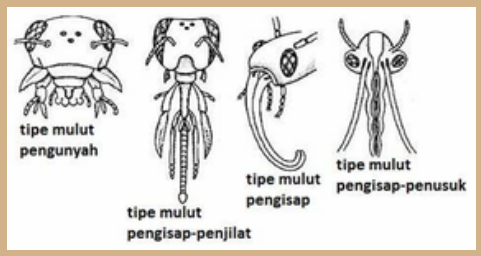
a. Tumbuhan Hidrofit = habitat di air, daun tipis dan lebar untuk mempercepat penguapan. Ex: teratai



Gambar 74. Teratai
Sumber : www.canva.com

b. Tumbuhan Xerofit = habitat ditempat kering, daun mereduksi menjadi duri untuk mengurangi penguapan. Ex: kaktus

c. Tumbuhan Higrofit = habitat di tempat lembab, daun lebar dan stomata banyak untuk mempercepat penguapan, pengeluaran air melalui lubang gutatoda (gutasi). Ex: talas/ keladi-keladian



Gambar 75. Adaptasi pada mulut serangga
Sumber : homecare24.id

- **Adaptasi Fisiologi**

Adaptasi Fisiologi adalah penyesuaian fungsi alat tubuh bagian dalam suatu organisme terhadap lingkungan tempat hidupnya. Beberapa contoh adaptasi fisiologi antara lain :

a. Herbivora dapat mencerna rumput atau daun yang banyak mengandung serat (selulola) dengan bantuan bakteri penghasil selulase. Selulase merupakan enzim yang mengubah selulosa menjadi zat gula

b. Manusia di dataran tinggi memiliki sel darah merah dan hemoglobin lebih banyak.

c. Ketajaman indra penglihatan burung hantu di malam hari.

d. Ketajaman indra penciuman anjing

e. Ketajaman indra pendengaran kelelawar di malam hari

f. Teredo navalis yang hidup di kayu galangan kapal dapat mencerna kayu dengan bantuan bakteri selulolitik pada saluran pencernaannya

- **Adaptasi Tingkah Laku**

Adaptasitingkahlakumerupakanpenyesuaian tingkah laku suatu organisme terhadap lingkungan tempat hidupnya.Beberapacontohadaptasitingkahlakuantara lain :

a. Adaptasi tingkah laku pada anak rayap, anak rayap menjilati dubur induk untuk memperoleh flagellata penghasil enzim selulase yang membantu mencerna makanan berupa kayu.

b. Adaptasi tingkah laku pada mamalia air, paus muncul ke permukaan air untuk menghirup oksigen

Adaptasi dan Interaksi pada Makhluk Hidup

Mimikri



Gambar 76. Mimikri
Sumber : www.canva.com

Menggugurkan daun



Gambar 77. Gugur Daun
Sumber : www.canva.com

Autotomi



Gambar 78. Autotomi
Sumber : www.canva.com

Interaksi Organisme

- Interaksi adalah hubungan antar organisme yang satudengan yang lainnya, sedangkan didalam suatu ekosistem interaksi tidak hanya berupa hubungan makan dan dimakan.
- Namun, didalam ekosistem ada juga interaksi yang bukanmerupakan hubungan makan dimakan. Hubungan makan dimakan dikenal sebagai hubungan predasi.
- Pembagian hubungan lain yang bukanmerupakan makan dimakan dikenal dengan nama simbiosis dan kompetisi.

1 Predasi

Yaitu interaksi organisme dimana suatu makhluk hidup memakan makhluk hidup yang lain. Sedangkan yang dimaksud dengan hubungan predasi yakni hubungan antara organisme yang memangsa dan organisme yang dimangsa.

- Contohnya adalah hubungan antara Zebra dengan singa. Meskipun tampaknya kejam, hubungan predasi diperlukan untuk mengendalikan.



Gambar 79. Predasi
Sumber : www.canva.com

2 Kompetisi

•Yaitu interaksi antar makhluk hidup yang saling bersaing untuk mendapatkan makanan. Kompetisi ini terjadi karena adanya lebih dari satu macam organisme yang membutuhkan bahan yang samadarilingkungannya. Meskipun demikian kompetisi akan terjadi meskipun tidak ada kontak langsung antara yang berkompetisi.



Gambar 80. Kompetisi
Sumber : www.canva.com

3 Simbiosis

•Yaitu bentuk hubungan antara dua jenis makhluk hidup yang bersifat langsung dan erat. Dalam hal ini ada beberapa macamhubungan simbiosis, yakni

- **Komensalisme**, yaitu bentuk hubungan yang satu untung dan yang lain tidak dirugikan Contohnya: Tanaman anggrek yang hidup menempel pada pohon manga. Ikan remora numpang makan dan perlindungan dari ikan hiu



Gambar 81. Ikan Hiu dan Ikan Remora
Sumber : www.canva.com

- **Mutualisme**, yaitu bentuk hubungan yang sama-sama untung. Dapat dikatakan demikaian karena apabila pada suatuinteraksi dua macam organisme yang melakukan persekutuan hidup masing-masing mendapat keuntugan. Contohnya: Bunga dan kupu-kupu.



Gambar 82. Kupu-Kupu dan Bunga
Sumber : www.canva.com

- **Parasitisme**, yaitu bentuk hubungan yang satu untung dan yang lain dirugikan. Dapat dikatakan demikian karena apabila suatau jenis organisme hidup bersama dengan organisme lain dan mengambil makanannya dari makhluk lain dan atau makhluk yang ditumpanginya. Parasit pada umumnya lebih kecil dari inangnya, dan menjalani masa hidupnya sebagian besar atau seluruhnya pada inang tersebut. Selama parasite menempel pada inang selama itu pula iamengambil makanan darinya. Contohnya: Benalu dan pohon mangga Kutu dan manusia atau kerbau

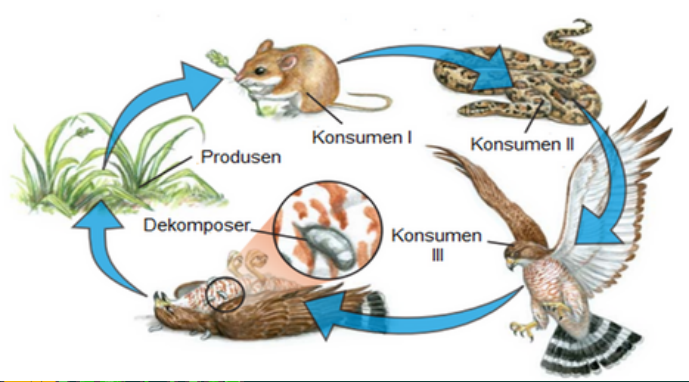


Gambar 83. Kutu dan Manusia
Sumber : www.canva.com

Rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida ekologi

1 Rantai Makanan

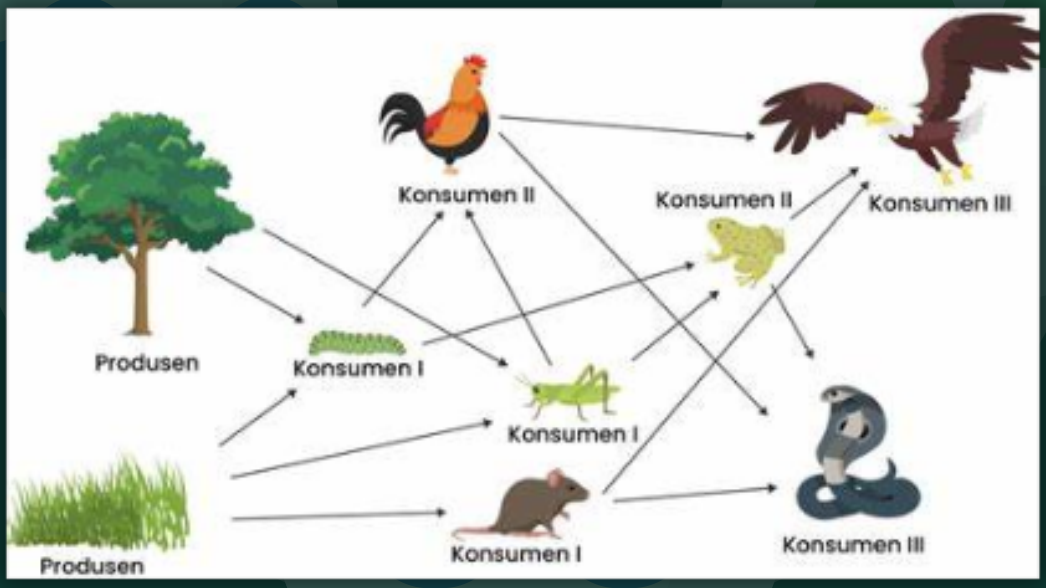
- Dalam suatu ekosistem terjadi proses makan dimakan yang merupakan satu alur dikenal sebagai rantai makanan. Rangkaian makan dimakan yang disebut rantai makanan dapat terjadi di ekosistem manapun.
- Rangkaian makan yang satu alur terjadi bila satu macam produsen dimakan oleh satu macam konsumen pertama dan pada gilirannya dimakan oleh satu macam konsumen kedua
- Makandimakan ini mungkin tidak akan berhenti pada konsumen kedua karena ada konsumen yang makankonsumen kedua tadi yang dalamhalinidisebut konsumen ketiga.
- Pada akhirnya semua makhluk yang menjadi bagian dari suatu ragkaian makan dimakan tadi akan mati dan semuanya akan diuraikan oleh pengurai yang disebut dengan konsumen puncak, yakni konsumen yang menjadi pemakan terakhir.
- Konsumen terakhir tersebut merupakan konsumen puncak karena tidak ada yang memakannya, hal ini tergantung pada produsen dan konsumennya.



Gambar 84. Rantai Makanan
Sumber : olaia-noticias.blogspot.com

2 Jaring-Jaring Makanan

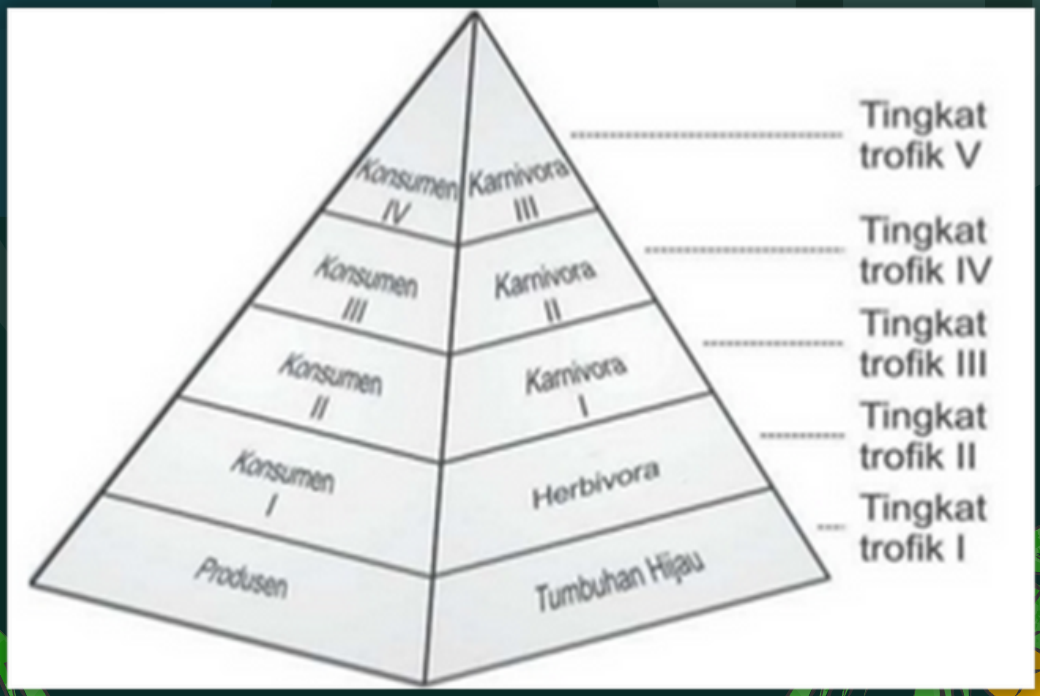
Pada kenyataannyaa di alam ini tidak pernah terjadi bahwa satu macam produsen hanya dimakan oleh satumacamconsumen pertama. Yang sering terjadi adalah satu macam produsen dimakan oleh beberapa macam konsumen pertama dan satu macam konsumen pertama dimakan olehbeberapa konsumen kedua. Demikian pula satumacamkonsumen tidak hanya tergantung pada satumacammakanan saja. Pada umumnya kambing tidak hanya makan rumput tetapi juga makandedaunan beberapa jenis tumbuhan. Daun-daun yang menjadi makanan kambing dapat juga menjadi makanan ulat, belalang atau beberapa herbivor lain



Gambar 85. Jaring-Jaring Makanan
Sumber : oboguru.ruangguru.com

3 Piramida ekologi

- Piramida ekologi adalah gambaran susunan antar trofikberdasarkan kepadatan populasi, berat kering, maupun kemampuan menyimpan energi pada tiap trofik.
- Struktur trofik dapat disusun secara urut sesuai hubungan makan dan dimakan antar trofik yang secara umum memperlihatkan bentuk kerucut atau piramid.
- Piramida ekologi ini berfungsi untuk menunjukkan gambaran perbandingan antar trofik pada suatu ekosistem



Gambar 86. Piramida Ekologi
Sumber : oboguru.ruangguru.com

Pencemaran lingkungan



Gambar 87. Pembuangan Limbah
Sumber : www.canva.com



Gambar 88. Pembuangan Sampah
Sumber : www.canva.com



Gambar 89. Sampah di sungai
Sumber : www.canva.com

1 Pencemaran air

Di dalam tata kehidupan manusia, air banyak memegang peranan penting antara lain untukminum, memasak, mencuci dan mandi. Di samping itu air juga banyak diperlukan untuk mengairi sawah, ladang, industri, dan masihbanyak lagi

2 Pencemaran Tanah

Tanah merupakan tempat hidup berbagai jenis tumbuhan dan makhluk hidup lainnya termasuk manusia. Kualitas tanah dapat berkurang karena proses erosi oleh air yang mengalir sehingga kesubur nnya akan berkurang. Selain itu, menurunnya kualitas tanah juaga dapat disebabkan limbah padat yang mencemari tanah.



Gambar 90. Pencemaran Tanah
Sumber : www.canva.com

3 Pencemaran Udara

Udara dikatakan tercemar jika udara tersebut mengandung unsur-unsur yang mengotori udara. Bentuk pencemar udara bermacam-macam, ada yang berbentuk gas dan ada yang berbentuk partikel cair atau padat.



Gambar 91. Pencemaran Udara
Sumber : www.canva.com

Dampak Pencemaran Bagi Manusia Secara Global

Pembakaran bahan bakar minyak dan batubara pada kendaraan bermotor dan industri menyebabkan naiknya kadar CO2 di udara. Gas ini juga dihasilkan dari kebakaran hutan. gas CO2 iniakanberkumpul di atmosfer Bumi. Jika jumlahnya sangat banyak, gas CO2 iniakanmenghalangi pantulan panas dari Bumi ke atmosfer sehingga panas akan diserap dan dipantulkan kembali ke Bumi. Akibatnya, suhu di Bumi menjadi lebih panas. Keadaan ini disebut efek rumah kaca (green house effect). Selain gas CO2, gas lain yang menimbulkan efek rumah kaca adalah CFC yang berasal dari aerosol, juga gas metan yang berasal dari pembusukan kotoran hewan.

Upaya Penanggulangan Pencemaran Cingkungan

- Diadakan penghijauan di kota-kota besar
- Membuang sampah pada tempatnya
- Penanggulangan pencemaran udara
- Penanggulan limbah industry
- Penggunaan pupuk dan obat pembasmi hama tanaman yang sesuai

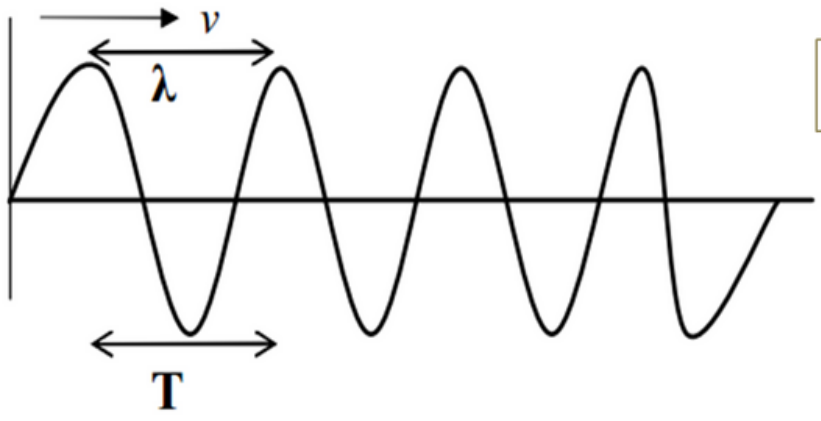
Gelombang dan Bunyi





Gelombang

- Gelombang adalah getaran yang merambat
- Bentuk gelombang yang mencakup satu gunung dan satu lembah disebut satugelombang
- Jarak yang dibentuk oleh satu puncak dan satu lembah disebut satupanjanggelombang
- Waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang penuh disebut periodeatauwaktugetar (T)
- Jumlah gelombang yang terjadi dalam satu detik disebut frekuensi (f)



$$V = \lambda . f$$

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

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

Keterangan :

λ = panjang gelombang , satuannya meter (m)

v = kecepatan rambatan gelombang, satuannya meter / sekon (ms^{-1})

T = periode gelombang , satuannya detik atau sekon (s)

f = frekuensi gelombang, satuannya 1/detik atau 1/sekon (s^{-1})

Contoh Soal

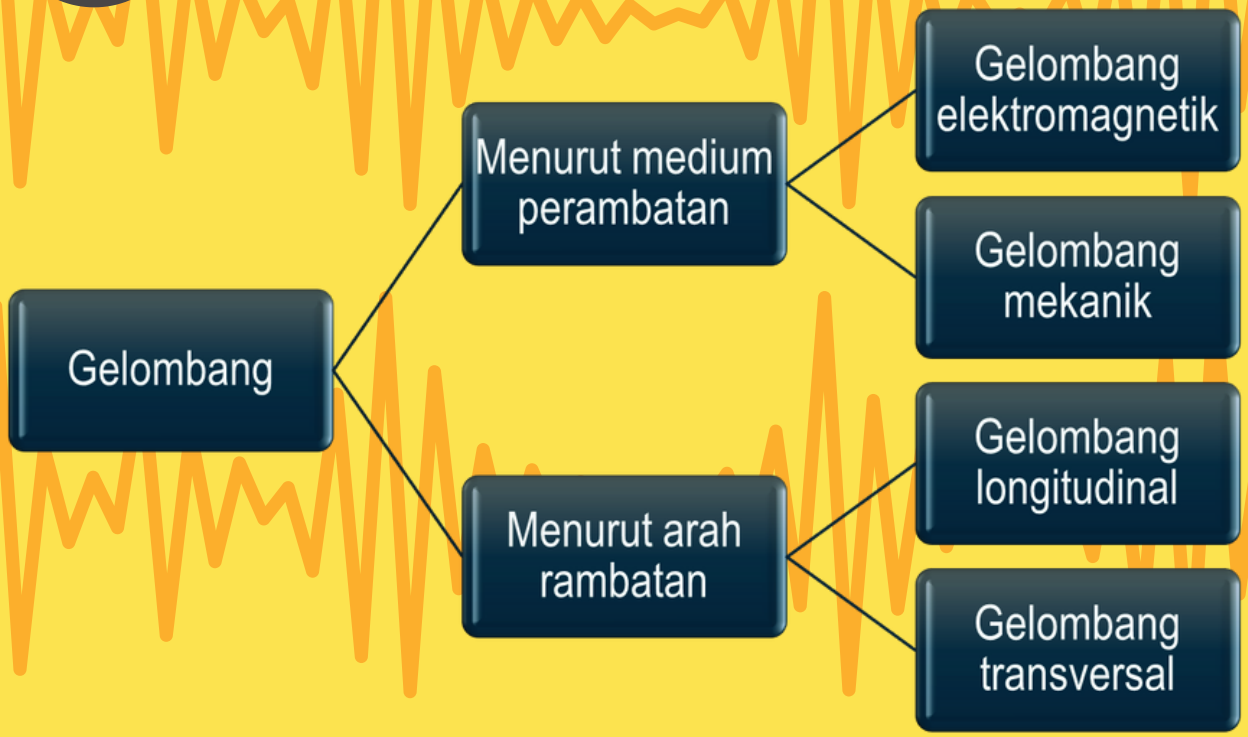
Sebuah stasius pemancar memancarkan siaran dengan panjang gelombang 75 m. Gelombang tersebut merambat dengan kecepatan 3x 10^8 m/s. Berapakah frekuensi stasiun pemancar tersebut? Berapa periode gelombang dari pemancar tersebut?

- Diket : λ = 75 m
  V = 3x 10^8 m/s.
- Ditanya : f dan T
- Jawab : V = λ . F
  3x 10^8 m/s = 75m. f
  f = ("3x " 10^8 " m/s. ")/75
  $f = 4 \times 10^6 Hz$

$$T = \frac{1}{4 \times 10^6}$$

$$T = 2{,}5 \times 10^{-7}\ s$$

Jenis-Jenis Gelombang



Menurut medium perambatan :

Gelombang Mekanik

- Gelombang yang memerlukan medium tempat merambat.
- Contoh :

Gelombang pada tali
Gelombang bunyi

Gelombang elektromagnetik

- Gelombang yang tidak memerlukan medium tempat merambat
- Contoh :

Gelombang televisi
Gelombang radio

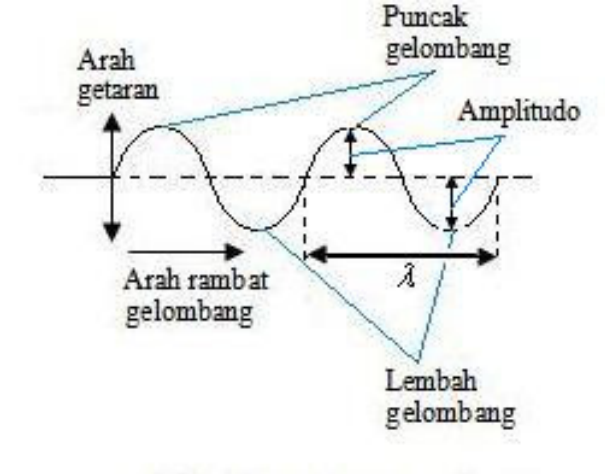
Menurut arah rambatan :

Gelombang transversal

Gelombang dengan arah rambatan tegak lurus arah getarannya (usikannya)

Contoh

- Gelombang pd tali
- Gelombang pada dawai yang dipetik
- Gelombang permukaan air



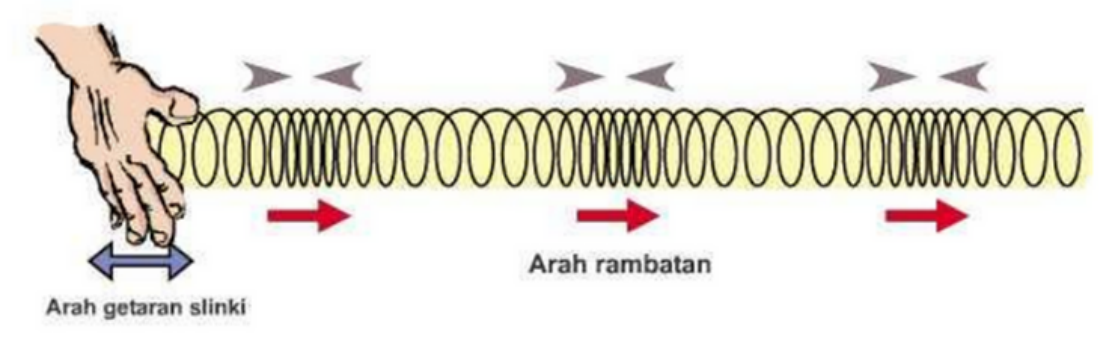
Gambar 93. Gelombang Trasnversal
Sumber : nendenl.blogspot.com

Gelombang longitudinal

Gelombang dengan arah rambatan tegak sejajar getarannya (usikannya)

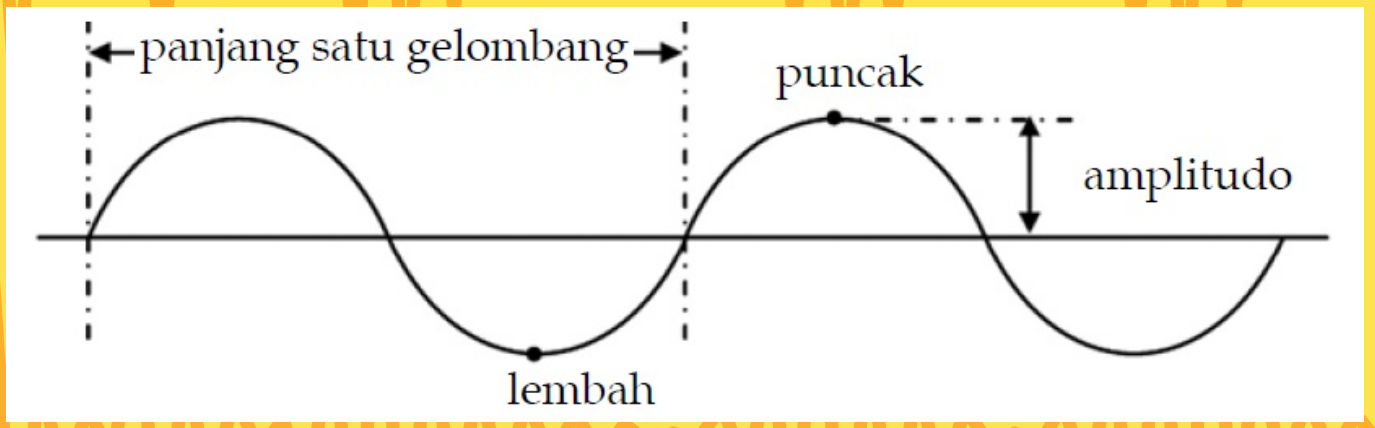
Contoh

- Gelombang bunyi



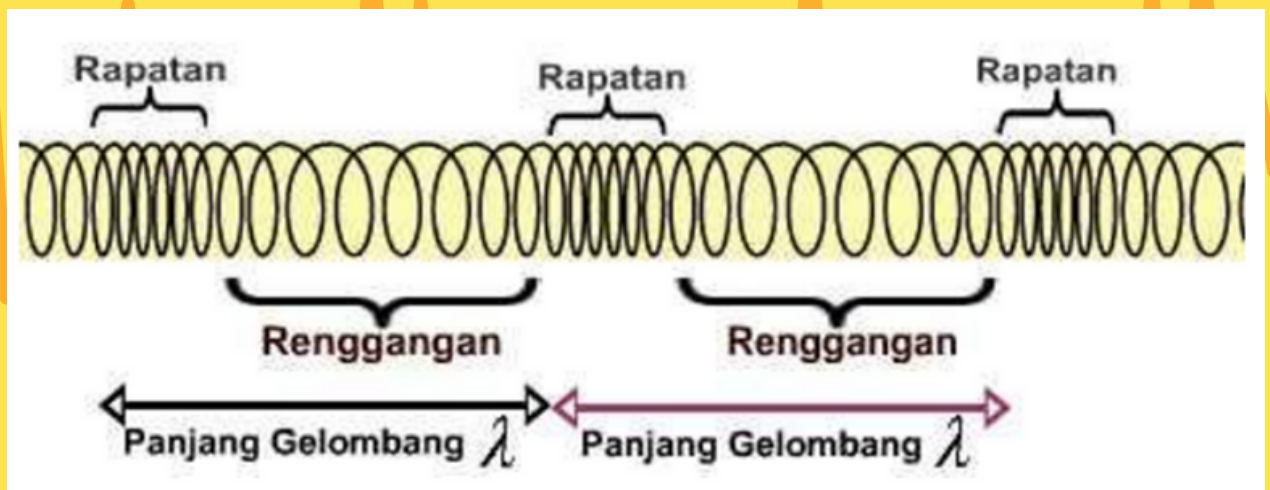
Gambar 94. Gelombang Longitudinal
Sumber : yulibungsuu.blogspot.com

Panjang Gelombang transversal



Gambar 95. Panjang Gelombang Transversal
Sumber : fisikazone.com

Panjanggelombang longitudinal



Gambar 96. Panjang Gelombang Longitudinal
Sumber : revaofhollow-reva.blogspot.com

Sifat-sifat gelombang

- **Perambatan gelombang**

Gelombang yang merambat melalui medium disebut gelombang mekanik, sdgkan gelombang yang dapat merambat tanpa medium disebut gelombang elektromagnetik, keduanya memiliki arah rambat yg sama yakni lurus tetapi dengan kecepatan yg berbeda.

- **Pemantulan gelombang**

Pemantulan cahaya dan pemantulan bunyi contoh dari pemantulan gelombang

- **Pembiasan (refraksi)**

Gelombang bisa mengalami pembiasan (refraksi/pembelokan) karena perbedaan medium. Bila suatu gelombang dg frekuensi tertentu memasuki medium lain yg memiliki perbedaan medium maka terjadi perubahan pada kecepatan (v) dan panjang gelombang yg diertai dengan pembelokan arah gelombang.

- **Difraksi (lenturan)**

Terjadi bila gelombang datang terhalang oleh celah sempit sehingga dari celah sempit tsb timbul gelombang baru yg merambat ke segala arah menyerupai lingkaran.

- **Prinsip superposisi dan interferensi gelombang**

Jika dua gelombang atau lebih dalam medium yg sama, maka paduan gelombang pada setiap titik dinamakan prinsip superposisi gelombang. Hasil dari perpaduan dua superposisi gelombang atau lebih disebut interferensi gelombang

Gelombang Bunyi

- **Bunyi merupakan gelombang longitudinal**
- **Bunyi merupakan hasil dari suatu getaran**
- **Bunyi merambat memerlukan zat perantara/medium seperti zat padat, cair dan gas**

Syarat agar bunyi terdengar:

1. Ada sumberbunyi yang menghasilkanbunyi dengan frekuensi20 sampai 20000Hz (20 Hz–20000 KHz)
2. Ada zat antara/medium
3. Telinga yang normal

Bunyi menurut frekuensinya terdiri dari:

- **Audiosonik**: bunyi yang dapat terdengar oleh telinga manusia dengan frekuensi 20Hz sampai 20000 Hz
- **Infrasonik** : bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz, tidak dapat di dengar manusia, yangdapat mendengar : anjing dan jangkrik
- **Ultrasonik** : bunyi yang frekuensinya lebih tinggi dari 20000Hz bunyi ini tidak dapat didengar oleh manusia, dapat didengar oleh Kelelawar dan lumba– lumba

Gaung (**kerdam**) adalah bunyi pantul yang sebagian masuk bersamaan dengan bunyi asli, atau bunyi pantul yang dating sebelum bunyi asli selesai diucapkan.

Contoh:

Bunyi asli: SU – RA – BA – YA

Bunyi pantul: .....SU – RA – BA – YA

Terdengar: SuYA (tidak jelas)

2 Gema (**echo**) yaitu bunyi pantul yang datang (masuk)setelah bunyi asli selesai diucapkan. Gema dapat memperjelas bunyi asli. Gema terjadi pada jarak jauh antara sumber bunyi dengan dinding pemantul.

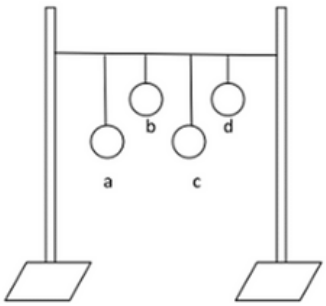
Bunyi asli : Hai

Bunti pantul : Hai-ai

Manfaat gema:

- Dapat mengukur jarak sumber bunyi dengan dinding pemantul
- Dapat mengukur kedalaman laut.

- **Resonansi** adalah peristiwa turut bergetarnya suatu benda terhadap benda lainnya yang sedang bergetar.



- **Efek Doppler**, Jika kitabergerak mendekati sumber bunyi, atau sumber bunyi bergerak mendekati kita, maka frekuensi bunyi yang dikeluarkan sumber bunyi tersebut akan terdengar lebih tinggi frekuensinya. Hal serupa terjadi sebaliknya jika bergerak menjauh.

Contoh Soal

Kecepatan bunyi di air laut adalah 1.531 m/s. Hitunglah panjang gelombang dalam air laut dari gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 256 Hz.

Diketahui : v = 1.531 m/s, f = 256 Hz

Ditanya : λ

Jawab : $\lambda = v/f$

$\lambda = 1.531/256 = 5,98$ m

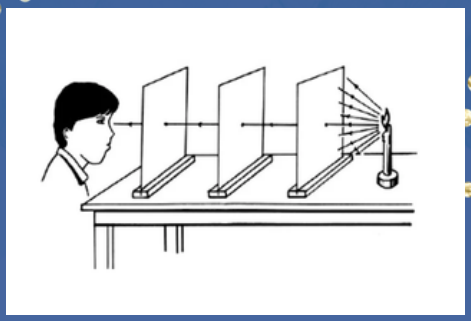

САНАУА ДАИ
АСАТ ОРТІК

Cahaya

- Cahaya : Gelombang elektromagnetik yang dapat merambat.
- Semua benda yang menghasilkan cahaya disebut sumber cahaya.
- Benda dapat terlihat jika ada cahaya yang menyinari dimana benda yang dikenai cahaya akan memantulkannya ke mata.

Sifat-Sifat Cahaya

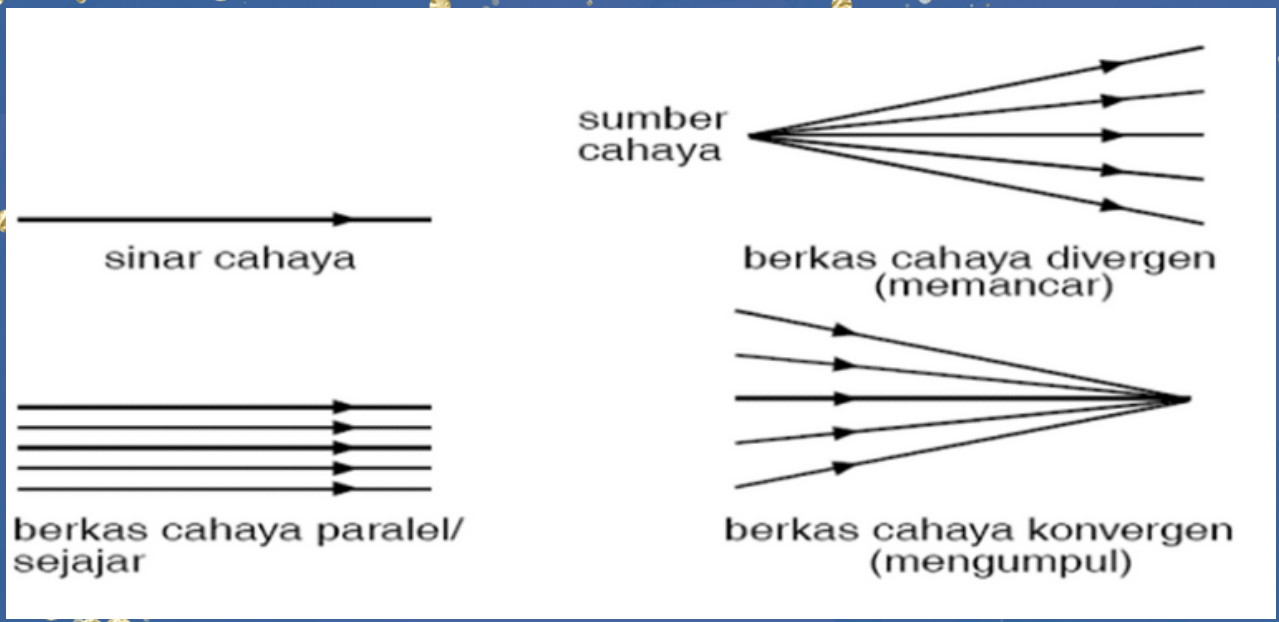
1. Cahaya merambat lurus
2. Cahaya dapat menembus benda bening (benda transparan)
3. Cahaya dapat dipantulkan
4. Cahaya dapat dibiaskan (bila melalui dua medium dengan indeks bias yang berbeda)
5. Cahaya monokromatis (cahaya putih) dapat diuraikan menjadi beberapa cahaya berwarna
6. Cahaya memiliki energi
7. Cahaya dapat berbentuk gelombang maupun berbentuk partikel
8. Cahaya dapat merambat tanpa medium perantara
9. Cahaya dipancarkan dalam bentuk radiasi



Gambar 97. Merambat Lurus
Sumber : berita.99.co

3 macam berkas cahaya yang berasal dari sumber cahaya:

1. Berkas cahaya divergen : berkas cahaya berasal dari satu titik dan memancar ke segala arah
2. Berkas cahaya konvergen : berkas cahaya berkumpul menuju satu titik
3. Berkas cahaya paralel : berkas cahaya yg titik kumpulnya terletak di tempat tak terhingga.



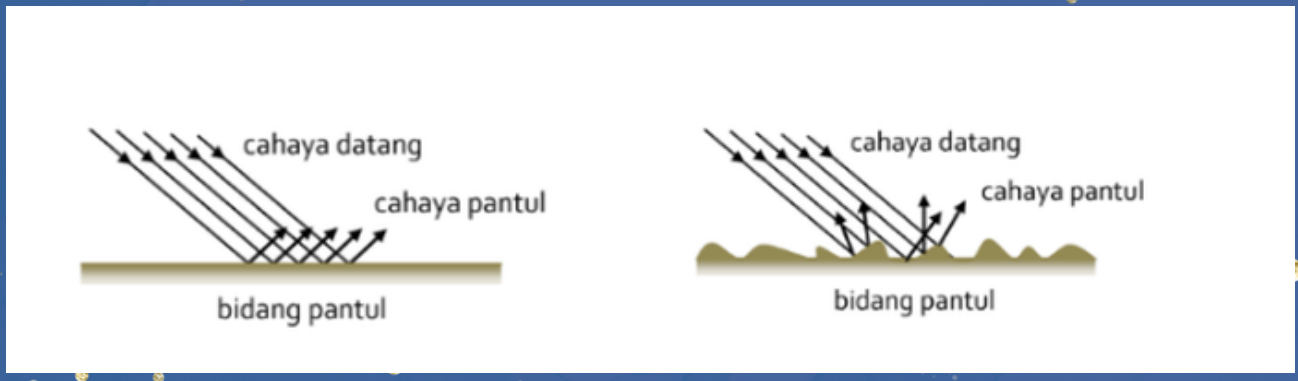
Gambar 98. Berkas Cahaya
Sumber : hodridjibril.blogspot.com

Pemantulan Cahaya

- Cahaya dapat dipancarkan dan dipantulkan.
- Jika seberkas cahaya jatuh pada suatu permukaan benda, maka sebagian cahaya akan dipantulkan.
- Apabila permukaan benda tsb adalah bidang datar maka berlaku hukum Pemantulan Snellius

Pemantulan Teratur atau Biasa

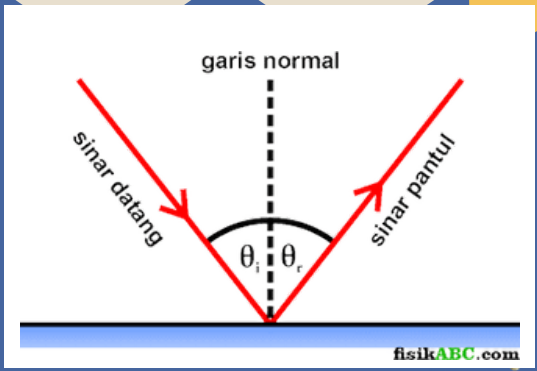
Pemantulan Baur



Gambar 99. Pemantulan Teratur dan Baur
Sumber : www.kompas.com

Hukum Snellius

Cahaya datang dan cahaya pantul terletak pada satu bidang datar, dengan normal terletak pada permukaan pantul.



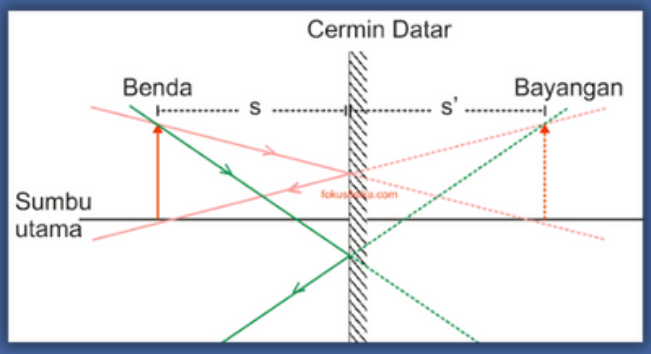
Gambar 100. Hukum Snellius
Sumber : trustbb.info

Cermin Datar

Cermin datar : cermin yang permukaannya datar.
Dua jenis bayangan :

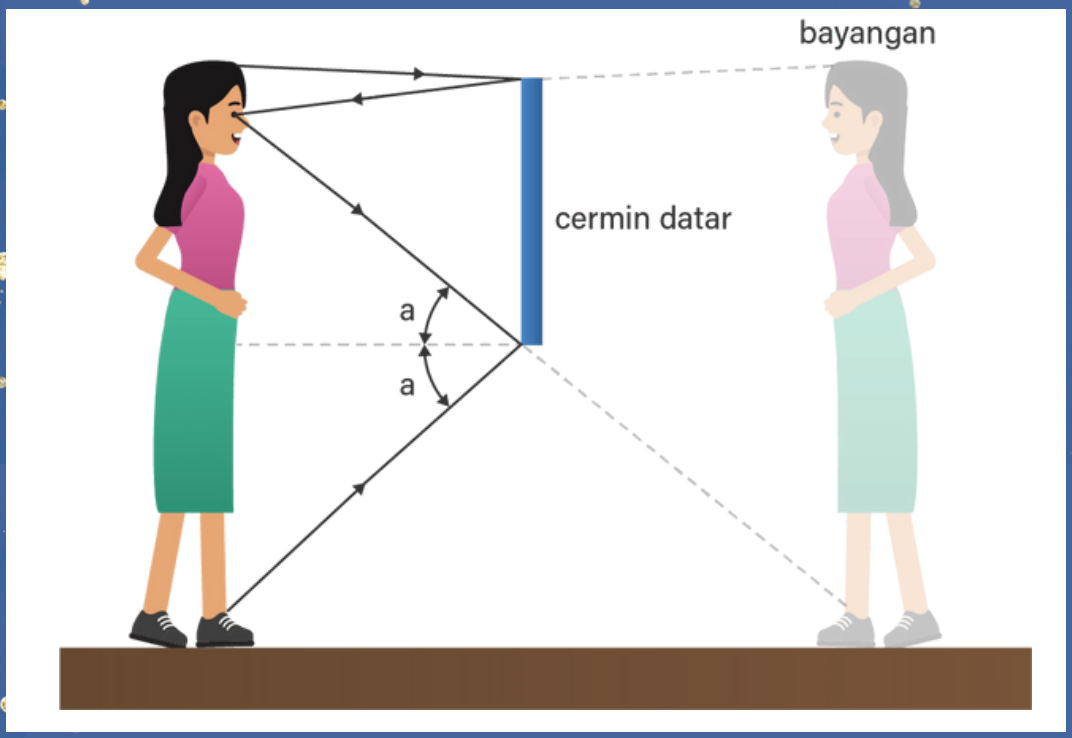
1. Bayangannyata: bayangan yang terjadi karena perpotongan sinar-sinar pantul, tidak dapat dilihat langsung oleh mata, tetapi dapat ditangkap oleh layar, berada di depancermin
2. Bayangan maya : bayangan yang terjadi karena perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantul. Bayangan nyata dapat dilihat oleh mata secara langsung, tetapi tidak dapat ditangkap oleh layar, berada di belakangcermin

Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar



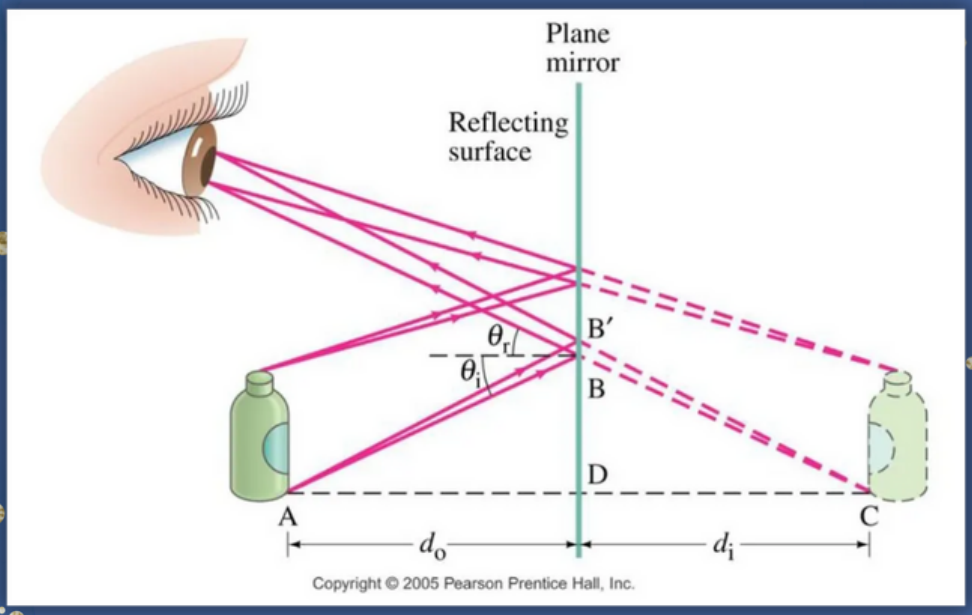
Gambar 101. Bayangan Cermin Datar
Sumber : fokusfisika.com

Jarak benda = jarak bayangan
Tinggi benda = tinggi bayangan



Gambar 102. Pembentukan Bayangan Cermin Datar
Sumber : roboguru.ruangguru.com

Sifat-Sifat Bayangan Cermin Datar

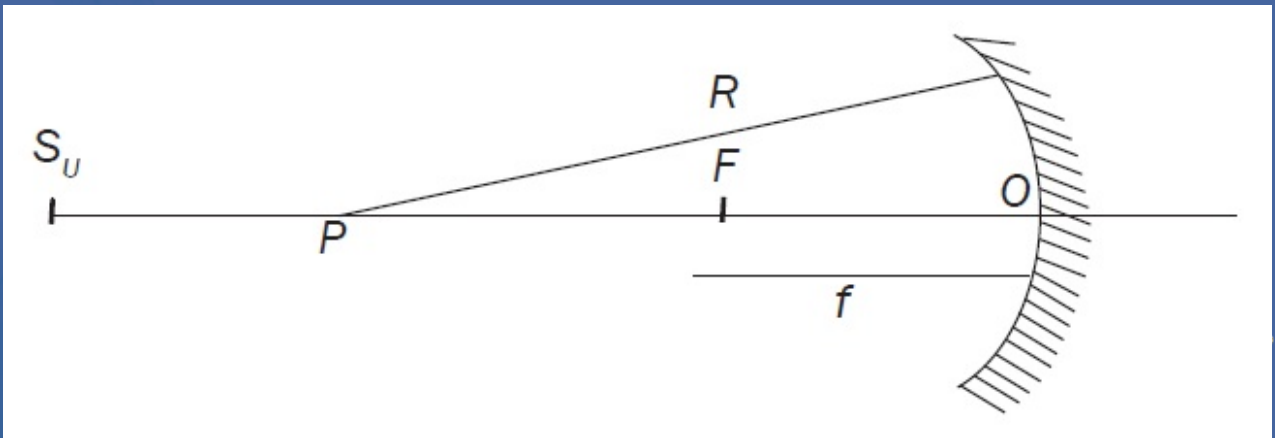


Gambar 103.Sifat Bayangan Cermin Datar
Sumber : ahmaddahlan.net

1. Maya
2. Tegak
3. Sama besar dengan bendanya
4. Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin
5. Menghadap terbalik dengan bendanya

Cermin Cekung

Sinar datang pada cermin cekung berhadapan dengan permukaan pantul yang bentuknya seperti permukaan dalam bola.

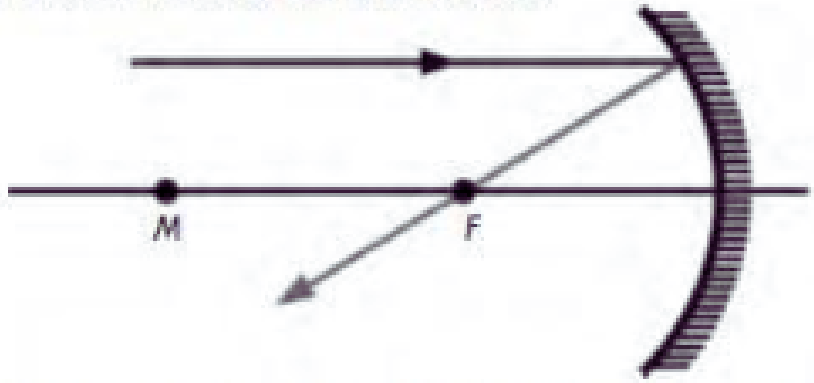


Gambar 104. Cermin Cekung
Sumber : fisikazone.com

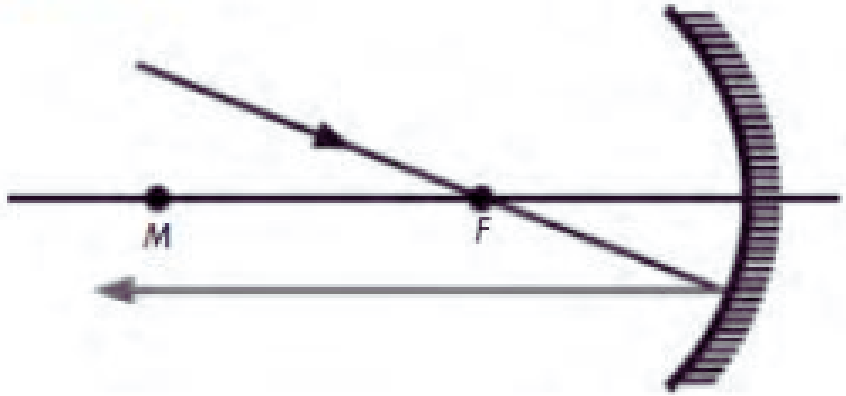
- **Titik fokus (F)**
- **Titik pusat kelengkungan (P)**
- **Titik pusat optik (A)**
- **Jarak fokus (f)**
- **Jarak antara titik pusat optik terhadap titik pusat kelengkungan dinamakan jari-jari kelengkungan (R) dan nilainya positif**

3 sinar istimewa

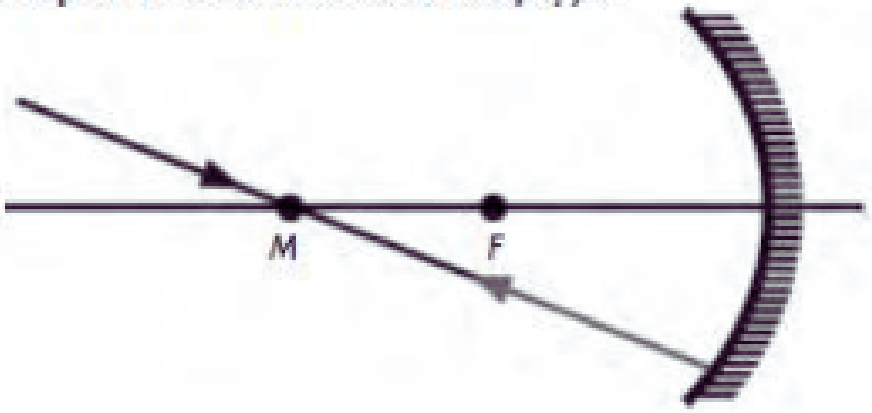
Sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.



Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.

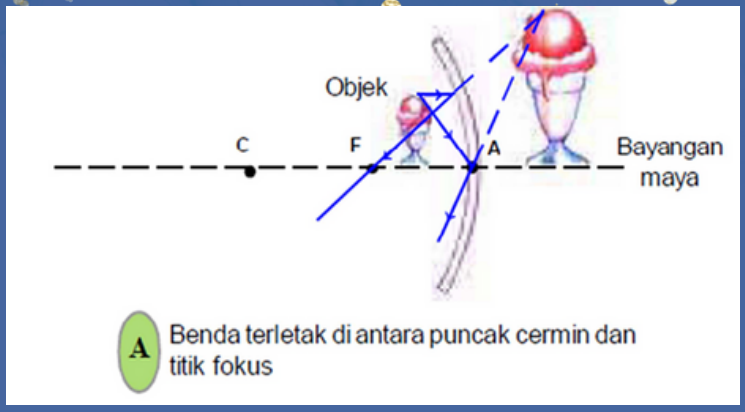


Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan ke titik itu juga.



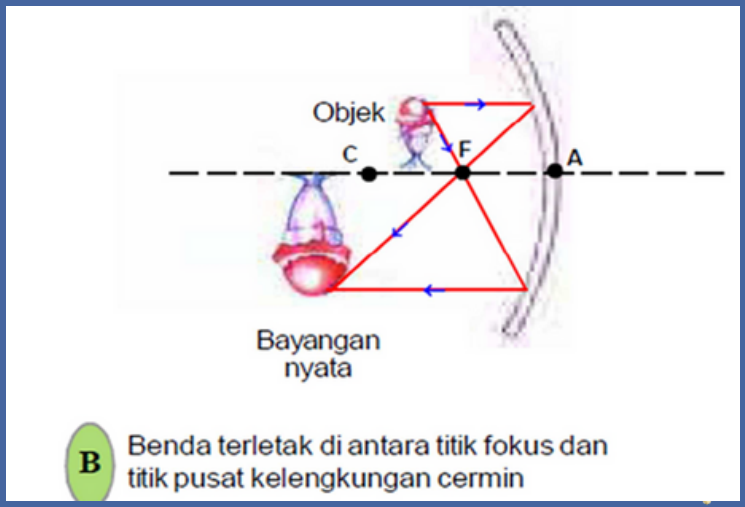
Gambar 105. Sinar Istimewa Cermin Cekung
Sumber : cermitok.netlify.app

Benda yang terletak di antara titik fokus (F)dan titik pusat optik (A)akan menghasilkan bayangan maya, tegak, diperbesar



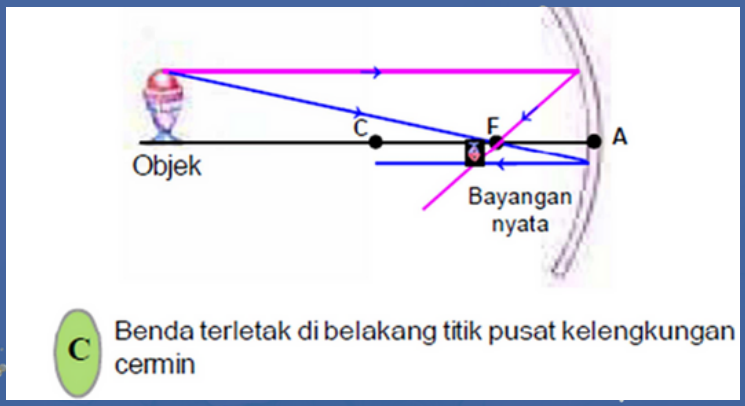
A Benda terletak di antara puncak cermin dan titik fokus

Benda yang terletak di antara titik fokus (F)dan titik pusat kelengkungan (C) akan menghasilkan bayangan nyata, terbalik, dan diperbesar



B Benda terletak di antara titik fokus dan titik pusat kelengkungan cermin

Benda yangterletak di belakangtitik pusat kelengkungancermin (C) akan menghasilkan bayangannyata, terbalik,diperkecil



C Benda terletak di belakang titik pusat kelengkungan cermin

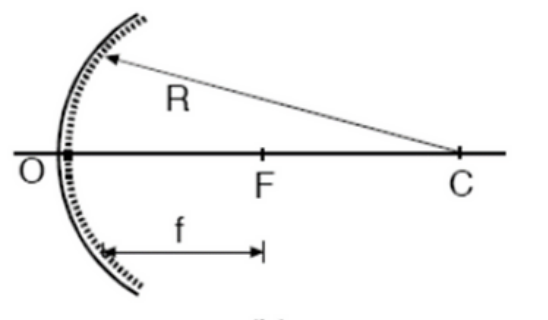
Bila benda diletakkan tepat pada titik fokus cermin, maka tidak ada bayangan yang dibentuk (dihasilkan)



Gambar 106. Bagian-Bagian Cermin Cekung
Sumber : khazanahilmu.com

Cermin Cembung

Sinar datang pada cermin cembung berhadapan dengan permukaan pantul yang bentuknya seperti permukaan luar bola.



Gambar 107. Bagian-Bagian Cermin Cembung
Sumber : fisikazone.com

Titik fokus (F)
Titik pusat kelengkungan (P)
Titik pusat optik (A)
Jarak fokus (f)
Jarak antaratitik pusat optikterhadap titik pusatkelengkungan dinamakan jari-jari kelengkungan (R) dan nilainya negatif



Gambar 108. Cermin Tikungan
Sumber : www.canva.com

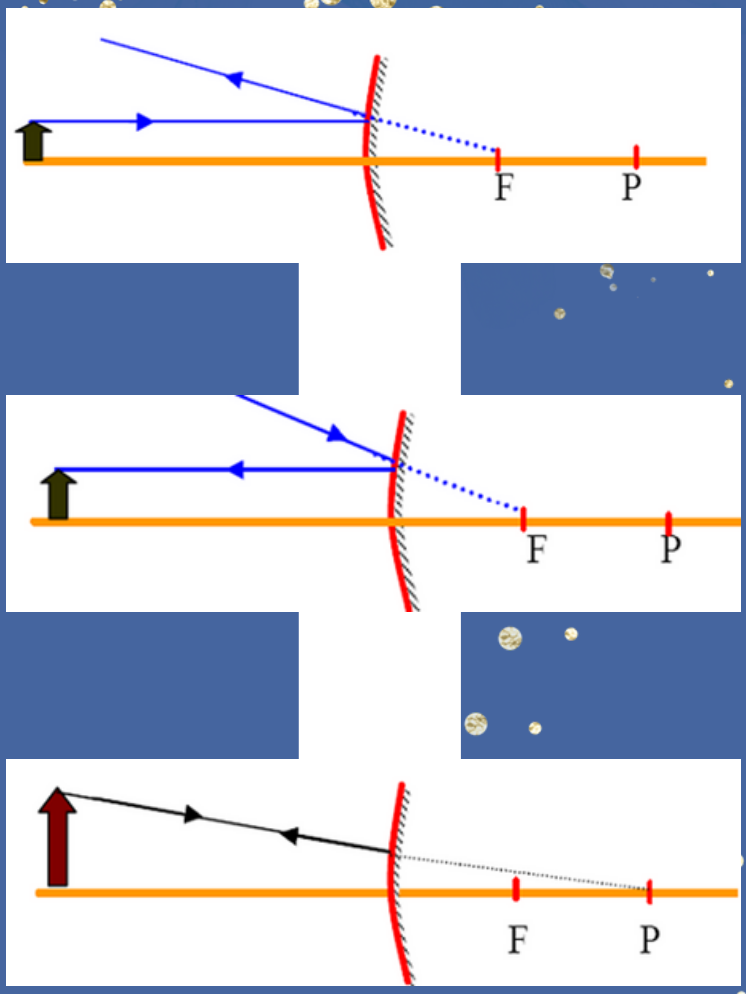


Gambar 109. Spion Mobil
Sumber : www.canva.com

Sinar datang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan seolah-olah datang dari titik fokus

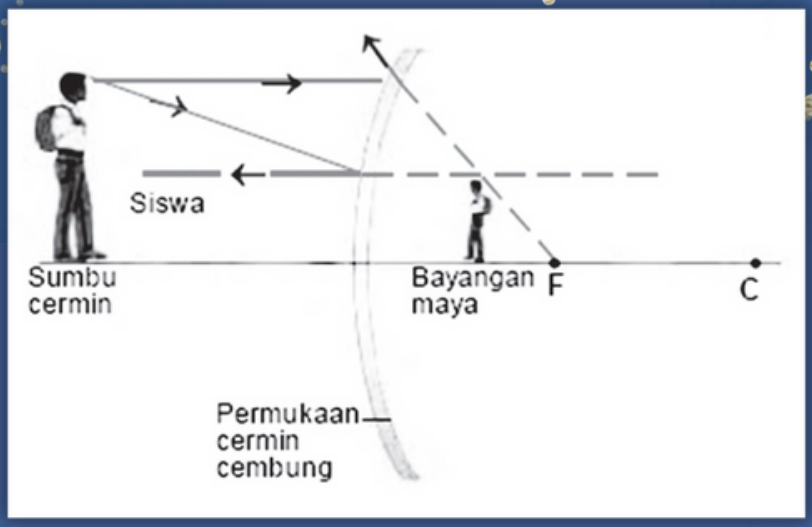
Sinar datang seolah olah menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama

Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama



Gambar 109. Pembentukan Bayangan Cermin Cembung
Sumber : www.fisikabc.com

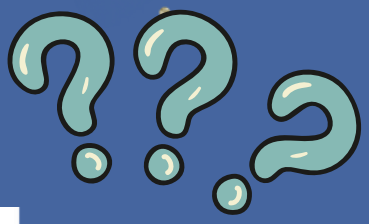
Benda yang terletak dihadapan cermin cembung akan menghasilkan bayangan maya, tegak, diperkecil



Gambar 110. Bayangan Cermin Cembung
Sumber : pintuilmuoptik.blogspot.com

Persamaan pada cermin cekung dan cermin cembung

Hubungan antara jarak benda, jarak fokus dan jarak bayangan



$$\frac{1}{s}+\frac{1}{s'}=\frac{1}{f}$$

s = jarak benda ke cermin (m)
s' = jarak bayangan ke cermin (m)
f = jarak fokus cermin (m)

$$\frac{1}{s}+\frac{1}{s'}=\frac{2}{R}$$

s = jarak benda ke cermin (m)
s' = jarak bayangan ke cermin (m)
R = jari-jari kelengkungan cermin (m)

Aturan-aturan tanda

1. Untuk cermin cekung, f dan R bertanda positif (+)
2. Untuk cermin cembung, f dan R bertanda negatif (-)
3. Jarak benda (s) bertanda positif untuk benda nyata (di depan cermin) dan bertanda negatif untuk benda maya (di belakang cermin)
4. Jarak bayangan (s') bertanda positif untuk bayangan nyata (di depan cermin) dan bertanda negatif untuk bayangan maya (di belakang cermin).

Pembesaran Bayangan

$$M = \left|\frac{h'}{h}\right| = \left|\frac{S}{s}\right|$$

Keterangan :
M = Perbesaran
h = tinggi benda
h' = tinggi bayangan
s = jarak benda
s' = jarak bayangan

Contoh Soal

Sebuah benda terletak 10 cm di depan cermin cekungyang jarak fokusnya 15 cm. Hitung berapa jarak bayangannya dan dimana letaknya?

Penyelesaian:

- **Diketahui :**
- Jarak benda (s) = 10 cm (di depan cermin)
- Jarak fokus (f) = 15 cm (cermin cekung)
- **Ditanya :** Jarak bayangan (s') ?
- **Jawab :**

$$\frac{1}{s}+\frac{1}{s'}=\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{s'}=\frac{1}{f}-\frac{1}{s}$$

$$=\frac{1}{15}-\frac{1}{10}=\frac{2}{30}-\frac{3}{30}=\frac{-1}{30}$$

$$s'=-30\ cm$$

Jadi, jarak bayangannya adalah 30 cm dan terletak di belakang cermin (karena tandanya negatif).

Contoh Soal

Sebuah benda terletak 14 cm di depan cermin cembung yang memiliki jari-jari kelengkungan 20 cm. Berapakah jarak bayangannya?

Penyelesaian:

- **Diketahui :**
- Jarak benda (s) = 14 cm (di depan cermin)
- Jari-jari kelengkungan (R) = -20 cm (cermin cembung)
- **Ditanya :** Jarak bayangan (s')
- **Jawab :**

$$\frac{1}{s}+\frac{1}{s'}=\frac{2}{R}$$

$$\frac{1}{s'}=\frac{2}{R}-\frac{1}{s}$$

$$=\frac{2}{-20}-\frac{1}{14}$$

$$=\frac{-1}{10}-\frac{1}{14}=\frac{-14-10}{140}=\frac{-24}{140}$$

$$s'=-\frac{140}{24}=-5{,}8\ cm$$

Contoh Soal

Sebuah benda terletak 180 cm di depan sebuah cermincekung yang jari-jari kelengkungannya 120 cm. Bila tinggi benda adalah 30 cm, berapakah tinggi bayangannya?

- **Diketahui :**
- Jarak benda (s) = 180 cm (di depan cermin)
- Jari-jari kelengkungan (R) = 120 cm (cermin cekung)
- Tinggi benda (h) = 30 cm
- **Ditanya :** Tinggi bayangan (h')?
- **Jawab :**

$$\frac{1}{s}+\frac{1}{s'}=\frac{2}{R}$$

$$\frac{1}{s'}=\frac{2}{R}-\frac{1}{s}$$

$$=\frac{2}{120}-\frac{1}{180}=\frac{3}{180}-\frac{1}{180}=\frac{2}{180}$$

$$s'=\frac{180}{2}=90\ cm$$

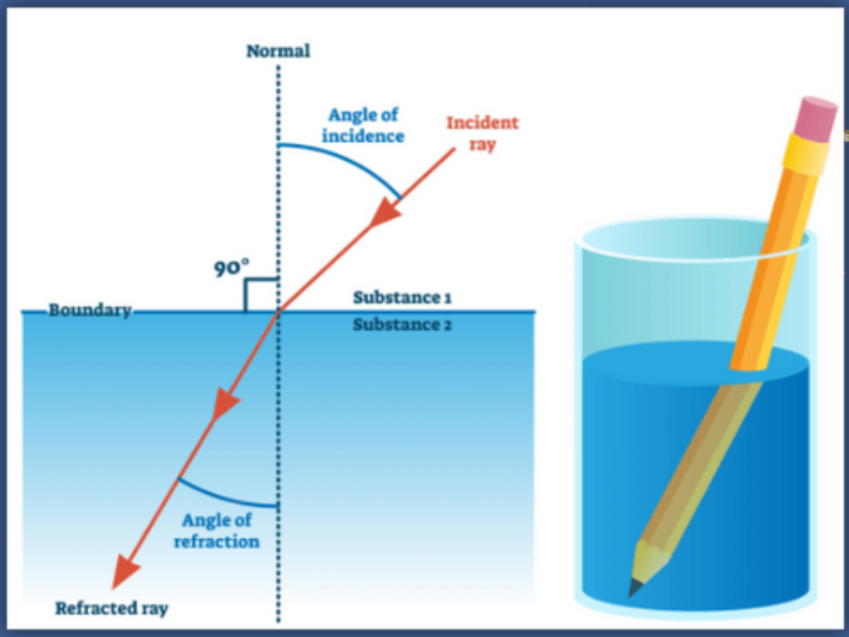
$$M=\left|\frac{h'}{h}\right|=\left|\frac{s'}{s}\right|=\left|\frac{90}{180}\right|=\frac{1}{2}$$

$$\left|\frac{h'}{h}\right|=\frac{1}{2}$$

$$h'=\frac{1}{2}h=\frac{1}{2}(30)=15\ cm$$

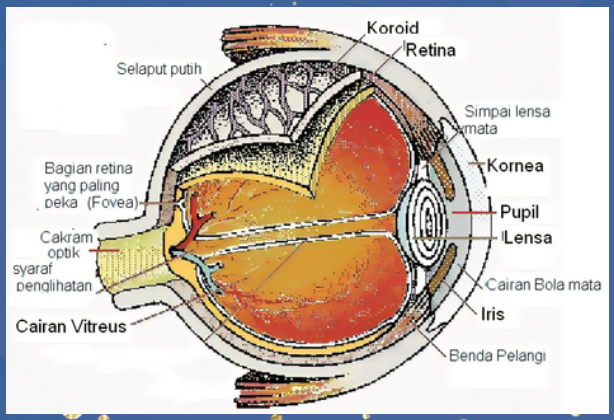
Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya (refraksi) adalah pembelokan arah rambat cahaya ketika memasuki medium lain yang berbeda kerapatan optiknya



Gambar 111. Pembiasan Cahaya
Sumber : edurev.in

Alat Optik



Gambar 112. Bagian-Bagian Mata
Sumber : adwintaactivity.blogspot.com



Alat optik : alat-alat yg menggunakan prinsip pemantulan dan pembiasan cahaya.

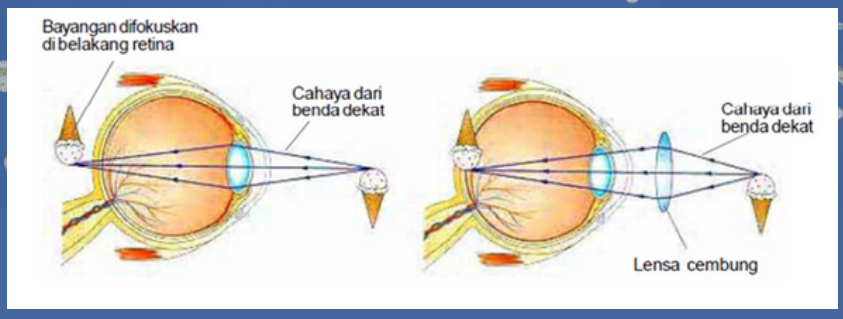
Rabun Jauh (Miopi)



Gambar 113. Rabun Jauh (Miopi)
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com

- Cacat mata rabun jauh dapat diperbaiki dengan menggunakan kacamata berlensa cekung (negatif), sehingga benda-benda yang letaknya jauh itu dibentuk bayangan maya yang lebih dekat dengan mata dan oleh lensa mata bayangan itu kembali dibuat bayangan nyata tepat pada retina.

Rabun dekat (hipermetropi)



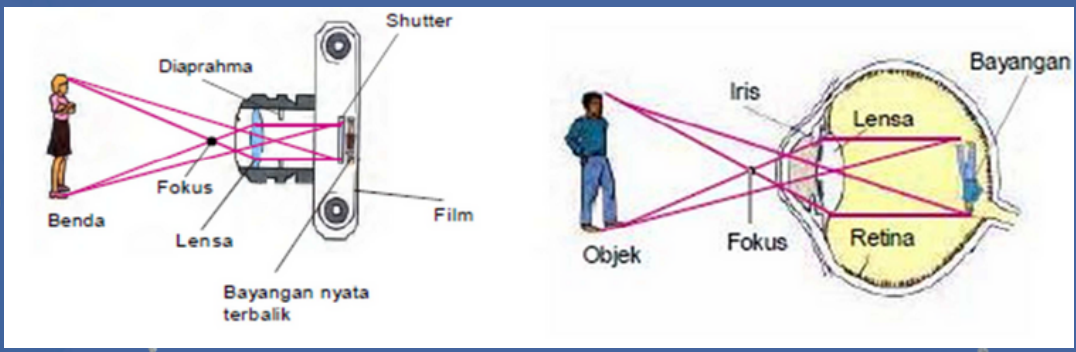
Gambar 114. Rabun Dekat (Hipermetropi)
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com

- Cacat matarabun dekat dapat diperbaiki dengan menggunakan kacamata berlensa cembung (positif), sehingga dari benda-benda yang dekat dibentuk bayangan maya yang tegak dan diperbesar,
- dan oleh lensa mata bayangan tersebut menjadi objek yang dapat menghasilkan bayangan baru yang nyata, terbalik, diperkecil, dan jatuh tepat pada retina.

Kamera

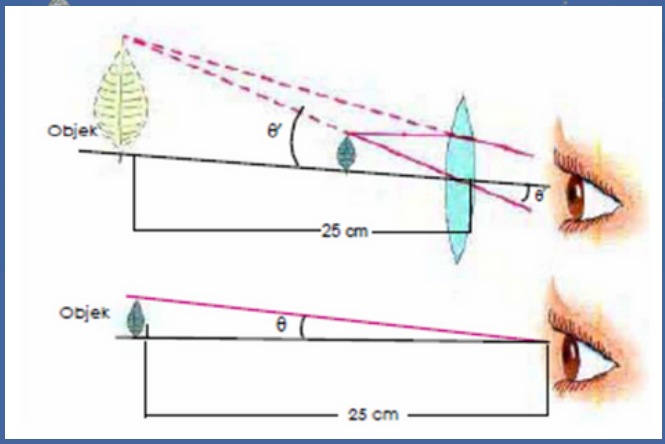


Gambar 115. Jenis-Jenis Kamera
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com



Gambar 116. Persamaan Pembentukan Bayangan Pada Kamera dan Mata
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com

Cup



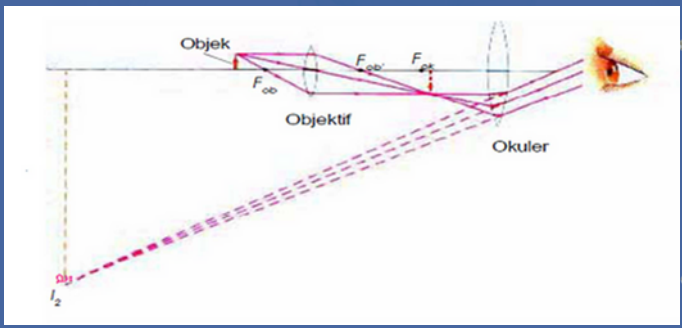
Gambar 117. Pembentukan bayangan dengan menggunakan lup (atas) dan tanpa lup (bawah)
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com

Alat optikyang terdiri dari sebuah lensa cembung rangkap (bikonveks) yang berfungsi untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar

Mikroskop



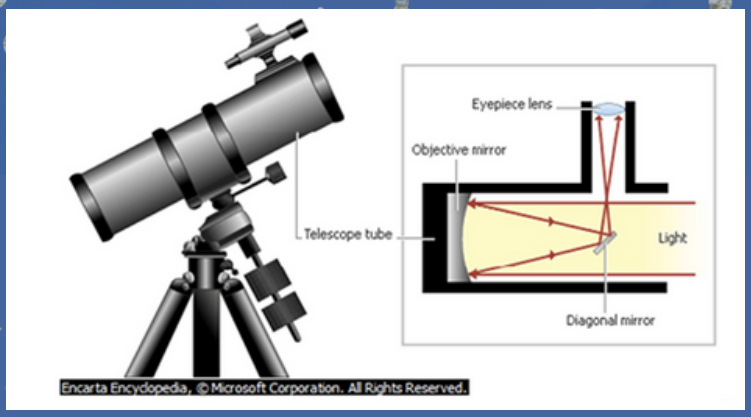
Gambar 118. Mikroskop
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com



Gambar 119. Perjalanan Sinar pada Mikroskop
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com

Alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil (mikro) seperti bakteri, penampang sel dan sejenisnya

Cup



Gambar 120. Teleskop Bias
Sumber : teachmint.storage.googleapis.com

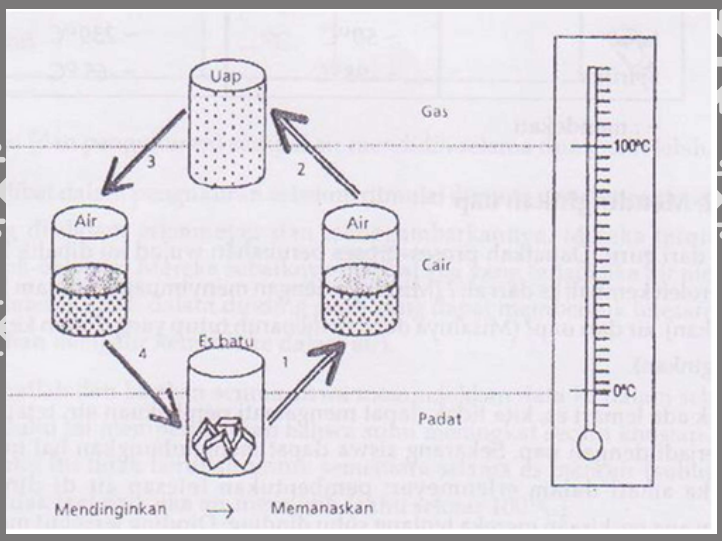
Alat optikyang digunakan untuk melihat benda-benda yang letaknya jauh agar tampak lebih dekat dan jelas

Suhu dan Kalor



Suhu dan Kalor

- **Suhu** : ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem
- **Kalor** : bentuk energi yang dapat berpindah karena adanya perbedaan suhu
- **Alat ukur suhu** : termometer



Gambar 121. Perubahan Wujud Pada Air
Sumber : file.upi.edu



Gambar 122. Termometer Analog
Sumber : file.upi.edu



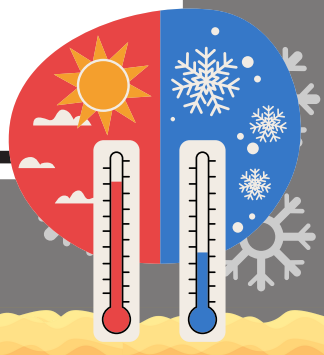
Gambar 123. Termometer Digital
Sumber : file.upi.edu

Termometer

- Sifat fisika yang mengalami perubahan karena suhu benda berubah dinamakan sifat termometrik (thermometricproperty).
- Contoh : volume (dalam hal ini kaitannya dengan pemuaian zat, baikitu zat padat,zat cair, atau gas), tekanan (zatcair dan gas),hambatan listrik, gaya gerak listrik, dan intensitas cahaya.

- Berdasarkan sifat termometrik yang dimiliki suatu benda, jenis-jenis termometer diantaranya termometer zatcair, termometer gas,termometer hambatan, termokopel,pirometer, termometer bimetal, dan sebagainya.

- Berdasarkan hasil tampilan pengukurannya, termometer dibagi menjadi termometer analog dan termometer digital

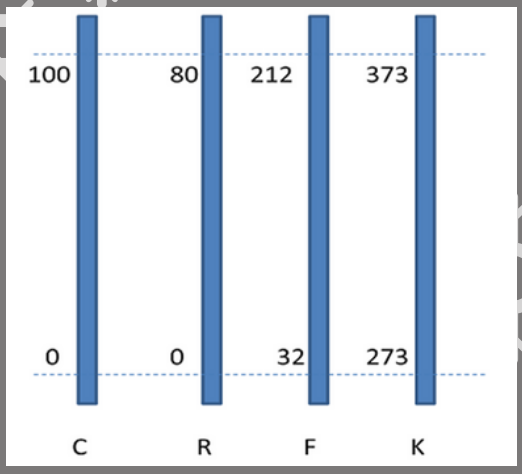


Jenis-Jenis Termometer

Jenis termometer	Sifat termometrik	Jangkauan Ukur (°C)
Air raksa dalam pipa	Volume zat atau panjang kolom	-39 s/d 500
Gas volume konstan	Tekanan gas	-270 s/d 1500
Hambatan platina	Hambatan listrik	-200 s/d 1200
Termokopel	Gaya gerak listrik	-250 s/d 1500
Pirometer	Intensitas cahaya	> 1000

Penetapan Skala Suhu pada Termometer

Penetapan titik tetap bawah dan titik tetap atas sebagai titik acuan pembuatan skala-skala dalam termometer

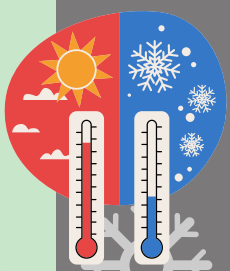


Gambar 124. Perbandingan Skala Suhu Termometer
Sumber : file.upi.edu

Titik Tetap Bawah : Titik Beku Air Murni (titik lebur es murni) pada tekanan normal

Titik Tetap Atas : Titik Didih Air Murni pada tekanan normal

Skala Kelvin : titik tetap bawah didasarkan pada ukuran energi kinetik rata-rata molekul suatu benda yang memiliki nilai minimum atau dinamakan nol mutlak



Konversi Skala Termometer

Skala Celcius dengan skala Reamur

$T_C = \frac{5}{4}T_R \leftrightarrow T_R = \frac{4}{5}T_C$; dimana T_C = suhu skala Celcius; T_R = suhu skala Reamur

Skala Celsius dengan skala Fahrenheit

$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32) \leftrightarrow T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$; dimana T_C = suhu skala Celcius;

T_F = skala suhu Fahrenheit.

Skala Celcius dengan skala Kelvin

$T_C = T_K - 273 \leftrightarrow T_K = T_C + 273$; dimana T_C = suhu skala Celcius;

T_K = suhu skala Kelvin

Contoh Soal

Suatu benda diukur dengan menggunakan termometer yang berskala Fahrenheit dan hasil pengukurannya menunjukkan nilai 86 °F. Tentukan suhu benda tersebut dalam skala :

- Celcius
- Reamur
- Kelvin

Pada skala Celcius

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32) = \frac{5}{9}(86 - 32) = 30°C$$

Pada Skala Reamur

$$T_R = \frac{4}{5}T_C = \frac{4}{5}(30) = 24°R$$

Pada Skala Kelvin

$$T_K = T_C + 273 = 30 + 273 = 303\ K$$

Pemuaian

- Setiap benda atau zat, baik itu zat padat, zat cair, ataupun gas akan memuai (mengalami pertambahan panjang, luas, atau volume) ketika dipanaskan, dan sebaliknya, ketika benda atau zat tersebut didinginkan akan menyusut (mengalami pengurangan panjang, luas, atau volume).
- Zat padat akan memuai bila dipanaskan dan menyusut bila didinginkan.
- Pada saat zat padat belum dipanaskan, partikel-partikel pada zat padat akan bergerak (bervibrasi). Ketika zat padat dipanaskan, gerakan (vibrasi) partikel-partikel tersebut akan lebih cepat sehingga jarak antar partikelnya akan menjadi semakin besar (berjauhan).
- Semakin besarnya jarak antar partikel direpresentasikan oleh adanya pertambahan ukuran zat padat, baik itu pertambahan panjang, luas, ataupun volume.

Manfaat dan Kerugian dari Pemuaian Zat Padat

Manfaat

- Pemasangan ban roda lori kereta api
- Pembuatan keping bimetal
- Membuka tutup botol

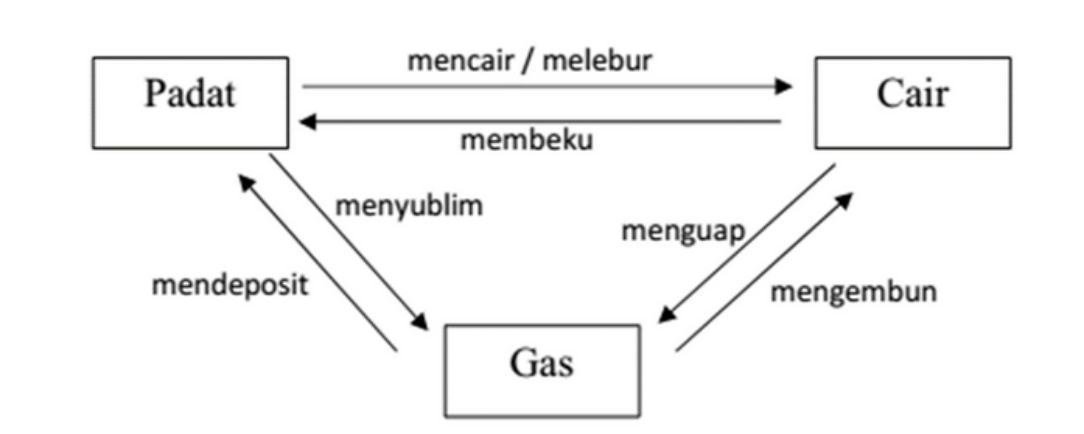
Kerugian

- Sambungan rel kereta api
- Pemasangan kabel listrik atau kabel telepon
- Konstruksi sambungan jembatan



Gambar 125. Persambungan Ekspansi Termal Pada Jembatan
Sumber : file.upi.edu

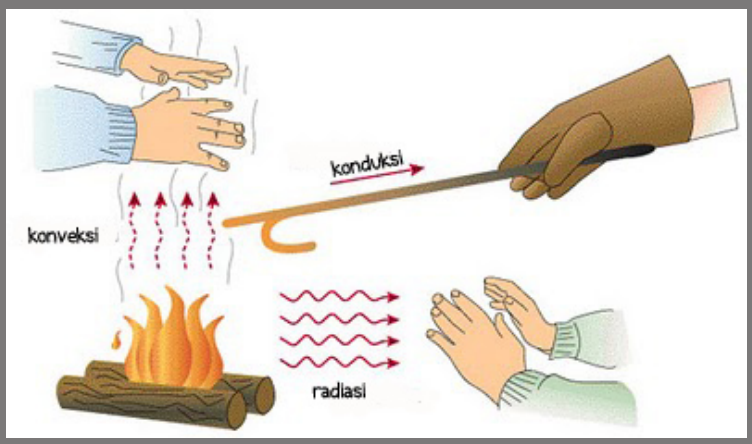
Perubahan tingkat wujud



Gambar 126. Perubahan Wujud
Sumber : file.upi.edu

Perpindahan Kalor

- Konduksi : perpindahan kalor melalui suatu perantara zat tanpa disertai perpindahan bagian-bagian dari zat itu
- Konveksi : cara perpindahan kalor melalui suatu zat disertai oleh perpindahan zat tersebut
- Radiasi (Pancaran) : perpindahan kalor tanpa perpindahan zat perantara



Gambar 127. Perpindahan Kalor
Sumber : homecare24.id

Kesetaraan Kalor

Asas Black :

- Kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diserap

Q_lepas = Q_terima

Kapasitas Kalor

- Bila sejumlah kalor atau energi panas ditambahkan pada suatu zat, maka suhu zat itu akan naik.
- Banyaknya kalor(Q) yang diperlukanuntuk menaikkan suhusuatu zat sebanding dengan perubahan temperatur (ΔT)zat tersebut.
- Kapasitas kalor didefinisikan sebagaibanyaknya kalor atauenergi panas yang dibutuhkan untukmenaikkan suhu suatubenda sebesar 1 °Catau 1 K.

$$Q = C.\ \Delta T$$

Ket :
Q = Kalor yang diperlukan (J)
C= Kapasitas kalor (J/K)
ΔT = perubahan suhu (K)

Contoh Soal

Berapakah banyaknyakalor yang diperlukanuntuk menaikkan suhusuatu benda sebesar 15 °C bila kapasitas kalor benda tersebut adalah 840 J/K

Penyelesaian :

- **Diketahui :**
- C = 840 J/K
- ΔT = 15 °C = 15 K (kenaikkan suhu dalam Celcius sama dengan Kelvin)
- **Ditanya :** Q = ?
- **Jawab :**

$$Q = C.\Delta T$$

$$= 840\frac{J}{K}.15\ K = 12600\ J$$

Kalor Jenis

Kalor jenis suatu zat didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kilogram zat itu sebesar 1 °C atau 1 K

$$Q = m.c.\Delta T$$

Ket :
Q = kalor yang diperlukan (Joule)
m = massa (kg)
c = kalor jenis (J/kg K)
ΔT = perubahan suhu (K)

Nama zat	Kalor jenis (J/kg.K)
Aluminium	900
Tembaga	385
Emas	130
Baja/besi	450
Timah	130
Raksa	140
air	4190

Contoh Soal

Kalor jenis air adalah 4200 J/kg K. Berapakah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air sehingga suhunya naik dari 27 °C menjadi 45 °C?

- Diketahui :
- c = 4200 J/kg K
- m = 2 kg
- ΔT = 45 °C – 27 °C = 18 °C = 18 K
- Ditanya : Q = ?
- Jawab : $Q = mc.\Delta T$

$$= (2\ kg)\left(4200\frac{J}{kgK}\right)(18\ K)$$

$$= 151200\ J = 151{,}2\ kJ$$

Kalor Laten

- Kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk berubah wujud dinamakan kalor laten (L)
- Pada saat benda melebur maka kalor laten yang digunakan adalah kalor laten lebur (kalor lebur atau kalor beku)
- Pada saat benda menguap maka kalor laten yang digunakan adalah kalor laten didih (kalor didih atau kalor uap)

$$Q = m.\ L$$

Ket :
Q = Kalor yang diperlukan (J)
m = massa (kg)
L = kalor laten

Contoh Soal

Tentukan berapa banyak kalor yang diperlukan untuk melebur 1 kg besi yang mula-mula bersuhu 10 °C bila diketahui titik lebur besi adalah 1300 °C, kalor jenis besi 4,6 x 10^2J/kg °C dan kalor lebur besi 30 kkal/kg.

- **Diketahui :**
- m = 1 kg
- c = 4,6 x 10^2J/kg °C
- ΔT = (1300 °C - 10 °C)
- L = 30 kkal/kg = 1,26 x 10^5 J/kg (1 kal=4,2 J)
- **Ditanya: Q = ?**
- **Jawab :**

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu besi dari 10 °C hingga 1300 °C adalah:

$$Q_1 = mc.\Delta T = mc(T_2 - T_1)$$
$$= (1\ kg)\left(4{,}6\ x\ 10^2 \frac{J}{kg°C}\right)(1300\ °C - 10\ °C)$$
$$= 5{,}934\ x\ 10^5 J$$

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk melebur besi pada titik leburnya adalah:

$$Q_2 = m.L$$
$$= (1\ kg)\left(1{,}26\ x\ 10^5 \frac{J}{kg}\right)$$
$$= 1{,}26\ x\ 10^5 J$$

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk meleburkan besi dari suhu 10 °C hingga 1300 °C adalah:

$$Q = Q_1 + Q_2$$
$$= (5{,}934\ x10^5\ J) + (1{,}26\ x\ 10^5\ J)$$
$$= (5{,}934\ +\ 1{,}26)\ x\ 10^5\ J$$
$$= 7{,}194\ x\ 10^5\ J$$
$$= 719{,}4\ kJ$$

Daftar Pustaka

Materi IPA, (7 Agustus 2022), Pengertian IPA, Ciri, Cabang Ilmu, dan Contohnya, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://gurusains.com/pengertian-ipa/#:~:text=Ilmu%20Pengetahuan%20Alam%20atau%20yang%20biasanya%20disingkat%20IPA,alam%2C%20berdasarkan%20bukti%20empiris%20dari%20pengamatan%20dan%20eksperimen.*

Gamal Thabroni, (13 Juni 2021), Klasifikasi Materi dan Perubahannya, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://serupa.id/klasifikasi-materi-dan-perubahannya/*

Dadan Suradan Pratama, (22 Agustus 2023), Klasifikasi Mater, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://homecare24.id/klasifikasi-materi/*

Ardian Suhendar, (23 Oktober 2023), Tabel Sistem Periodik Unsur Lengkap, diakses pada 23 Maret 2024, pada laman *https://homecare24.id/tabel-sistem-periodik-unsur-lengkap/*

Marissa Putri, (27 Oktober 2021), Pemisahan Campuran : Kristalisasi, diakses pada 23 Maret 2024, pada laman *https://www.utakatikotak.com/Pemisahan-Campuran-Kristalisasi/kongkow/detail/16952*

Guru Pembelajar, (24 Juli 2020), Pemisahan Campuran, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://hidmigramatolina.blogspot.com/2020/07/pemisahan-campuran.html*

Erwin Widianto, (28 Maret 2023), Macam-Macam Destilasi dan Cara Kerjanya, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://bloglab.id/macam-macam-destilasi/*

Glosaria, (17 Februari 2021), Cara Menentukan Sifat Asam dan Basa dengan Menggunakan Kertas Lakmus, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://www.glosaria.com/2021/02/cara-menentukan-sifat-asam-basa-dan.html*

Among Guru, (07 Maret 2018), Pengertian dan Jenis-jenis Indikator Asam Basa Beserta Contohnya, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://www.amongguru.com/pengertian-dan-jenis-jenis-indikator-asam-basa-beserta-contohnya/*

Daftar Pustaka

Food Fermentation tips, (26 Agustus 2020), Best PH Meters, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://foodfermentationtips.com/tips/the-5-best-ph-meters/*

Progress Healthcare Pte Ltd, (06 Juli 2013), pH Indicator Strips – Progress Healthcare | The Medical Supplies Company, diakses pada 23 Maret 2024 pada laman *https://progress.com.sg/product/ph-indicator-strips/*

Freehahn, (30 Juli 2021), Two happy children playing seesaw, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *https://www.freepik.com/premium-vector/two-happy-children-playing-seesaw_16490623.htm*

Syukri Ahsani, (3 Juni 2013), Gunting Kuku Tuas Ke-???, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *http://syukriahsani.blogspot.com/2013/06/gunting-kuku-tuas-ke.html*

Paduan Soal, (7 September 2017), Gaya dan Pesawat Sederhana, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *https://panduansoal.blogspot.com/2016/05/gaya-dan-pesawat-sederhana.html*

Kakak Widhi, (27 September 2018), Kerangka Penyusun Manusia, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *https://sd.prasacademy.com/2018/03/kerangka-penyusun-manusia.html*

Semua ada, (01 April 2018), Sistem Gerak Pada Manusia, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *https://ssemuaadadisini.blogspot.com/2018/04/sistem-gerak-pada-manusia.html*

Berbagai Reviews, (2 September 2019), Penyakit atau Gangguan pada Sistem Gerak Manusia, Cara Pencegahan dan Pengobatan, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *https://www.berbagaireviews.com/2019/09/penyakit-atau-gangguan-pada-sistem.html*

Perpusku, (6 April 2016), Macam-macam Otot & Sifat Kerja Otot Manusia, diakses pada 31 Maret 2024 pada laman *https://www.perpusku.com/2016/04/macam-macam-otot-dan-sifat-kerja-otot-manusia.html*

Daftar Pustaka

uukoperasi, (7 Desember 2014), Pengertian, Fungsi dan Ciri-ciri Otot Jantung, diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://uukoperasi.blogspot.com/2020/02/pengertian-fungsi-dan-ciri-ciri-otot.html*

Kompas, (29 Januari 2015), Cara Kerja Otot Bisep dan Trisep, diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://www.kompas.com/sains/read/2021/08/30/163000823/cara-kerja-otot-bisep-dan-trisep*

Slideshare, (28 September 2013), Power Point Gerak, diakses pada 4 April 2024 pada laman *http://www.slideshare.net/firdikaarini/power-point-gerak*

Mimin, (12 Januari 2021), Macam-Macam Gerak dan Jenis Otot Antagonis - ERP And CRM Software, diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://kosongin.com/macam-macam-gerak-dan-jenis-otot-antagonis/*

Mimin, (28 Desember 2022), Macam-Macam Gerak dan Jenis Otot Antagonis - ERP And CRM Software, diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://kosongin.com/macam-macam-gerak-dan-jenis-otot-antagonis/*

George Green, (22 September 2014), *The Anatomy of the Elbow, Wrist and Hand*. diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://georgegreengrass.blogspot.com/2014/11/the-anatomy-of-elbow-wrist-and-hand.html*

avkimian, (5 Januari 2018), Jenis-Jenis Sel Darah Putih, diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://www.avkimia.com/2018/01/5-jenis-sel-darah-putih-beserta-fungsinya.html*

Ahmad Wazir Aiman, (5 April 2019), Fahami Jenis Komponen Darah Anda, diakses pada 4 April 2024 pada laman *https://hellodoktor.com/gangguan-darah/darah-lain/jenis-komponen-darah/*

Daftar Pustaka

Si Manis, (7 Agustus 2013), Pengertian Retorika : Tujuan, Fungsi, Jenis dan Strategi Retorika, diakses pada 5 April 2024 pada laman *https://www.pelajaran.co.id/2017/25/bagian-jantung-dan-fungsinya-dalam-organ-tubuh-manusia.html*

Dadan Suradan Pratama, (23 September 2023), Sistem Peredaran Darah Besar dan Kecil, diakses pada 5 April 2024 pada laman *https://homecare24.id/sistem-peredaran-darah-besar-dan-kecil/*

Sri Indriani, (1 November 2019), Jenis-Jenis Ekosistem, diakses pada 5 April 2024 pada laman *https://www.edubio.info/2015/05/jenis-jenis-ekosistem.html*

Theresia Clara, (14 Februari 2017), Tipe-Tipe Mulut Serangga, diakses pada 5 April 2024 pada laman *https://homecare24.id/tipe-mulut-serangga/*

Olaia, (14 Februari 2017), Gambar Rantai Makanan Di Sawah : Aliran Energi dalam Ekosistem, diakses paada 5 April 2024 pada laman *https://olaia-noticias.blogspot.com/2021/07/gambar-rantai-makanan-di-sawah-aliran.html*

Robo Guru, (29 April 2021), Perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut, diakses pada 5 April 2024 pada laman *https://roboguru.ruangguru.com/question/perhatikan-gambar-jaring-jaring-makanan-berikut-apakah-rantai-makanan-satu-dengan-yang_QU-3414IANC*

Nenden Lestari, (20 May 2013), Fisika Gelombang Transversal, diakses pada 7 April 2024 pada laman *http://nendenl.blogspot.com/2012/07/tugas-fisika.html*

Yulianti, (27 Juli 2012), Gelombang Longitudinal, diakses pada 7 April 2024 pada laman *http://yulibungsuu.blogspot.com/2012/07/gelombang-longitudinal.html*

Fisika Zone, (7 Desember 2016), Bagian Gelombang Transversal, diakses pada 7 April 2024 pada laman *https://fisikazone.com/gelombang/bagian-gelombang-transversal/*

Daftar Pustaka

Reva, (19 Juli 2013), Gelombang Longitudinal, diakses pada 7 April 2024 pada laman *http://wwwrevaofhollow-reva.blogspot.com/2013/07/gelombang-longitudinal-longitudinal.html*

Ilham Budhiman, (26 Juli 2023), Sifat-Sifat Cahaya Dan Contohnya Yang Bisa Dipelajari Dengan Mudah Di Rumah, diakses pada 7 April 2024 pada laman *https://berita.99.co/sifat-sifat-cahaya/*

Hodridjibril, (13 Maret 2016), Sifat, Sumber, Berkas dan Prinsip Cahaya, diakses pada 7 April 2024 pada laman *https://hodridjibril.blogspot.com/2016/03/sifat-sumber-berkas-dan-prinsip-cahaya.html*

Trustbb, (27 Desember 2017), Hukum Snellius, diakses pada 7 April 2024 pada laman *http://trustbb.info/hukum-snellius-15/*

Theresia Clara, (14 Februari 2017), Tipe-Tipe Mulut Serangga, diakses pada 5 April 2024 pada laman *https://homecare24.id/tipe-mulut-serangga/*

Y Maghfirah, (01 November 2021), Pembentukan Bayangan, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://roboguru.ruangguru.com/question/gambar-di-atas-merupakan-pembentukan-bayangan-sebuah-kaca-hias-cermin-datar-menurutmu_QU-Z2B6YM2B*

Ahmad Dahlan, (20 November 2018), Optik Geometri – Hukum Pemantulan Snelius Pada Cermin Datar, Diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://ahmaddahlan.net/optik-geometri-hukum-pemantulan-snelius-pada-cermin-datar/*

Fisika Zone, (6 April 2018), Bagian-Bagian Cermin Cekung, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://fisikazone.com/pemantulan-cahaya/bagian-bagian-cermin-cekung/*

Cermitok, (27 Februari 2022), Sinar Istimewa Cermin Cekung, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://cermitok.netlify.app/tuliskan-dan-gambarkan-3-sinar-istimewa-pada-cermin-cekung.html*

Hadinar, (25 Maret 2021), Cermin Cekung, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://khazanahilmu.com/2021/03/25/cermin-cekung/*

Daftar Pustaka

Fisika Zone, (8 Januari 2018), Bagian-Bagian Cermin Cembung, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://fisikazone.com/pemantulan-cahaya-pada-cermin/bagian-bagian-cermin-cembung/*

Fisikabc, (18 Oktober 2017), Cara Melukis Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://www.fisikabc.com/2017/10/cara-melukis-bayangan-pada-cermin-cembung.html*

Unknown, (3 November 2018), Cermin Cekung dan Cermin Cembung, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://pintuilmuoptik.blogspot.com/2016/01/cermin-cekung-dan-cermin-cembung.html*

Edurev,(22 Februari 2024), Refraction of Light Class, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://edurev.in/studytube/Refraction-of-Light/1ea30401-1fb0-4efd-a665-8c957631ce04_t*

Mustakhiqul Khilmi, Materi Alat Optik, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://teachmint.storage.googleapis.com/public/305448225/StudyMaterial/a16a58cf-4ce7-4bb8-925d-bdf046405460.pdf*

Upi Edu, Suhu dan Kalor, diakses pada 13 April 2024 pada laman *http://file.upi.edu/Direktori/DUAL-MODES/KONSEP_DASAR_FISIKA/BBM_6_%28Suhu_dan_Kalor%29_KD_Fisika.pdf*

Homecare, (14 November 2023), Perambatan Energi Kalor Dari Inti Matahari Ke Fotosfer, diakses pada 13 April 2024 pada laman *https://homecare24.id/perambatan-energi-kalor-dari-inti-matahari-ke-fotosfer-berlangsung-secara/*