



MODUL

KONSEP DASAR IPA



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang tak terhingga. Selawat dan salam kami sanjungkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan utama bagi umat manusia.

Dengan penuh rasa hormat dan rasa bangga, kami menghadirkan modul ini sebagai bentuk komitmen kami dalam menyediakan materi pembelajaran yang berkualitas dan bermanfaat. Modul ini telah dirancang dengan sepenuh hati untuk membantu siswa dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran dengan lebih mudah dan menyenangkan.

Kami menyadari betapa pentingnya peran pendidikan dalam membentuk generasi penerus bangsa yang cerdas, kreatif, dan berakhlak mulia. Oleh karena itu, modul ini diharapkan dapat menjadi sarana yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa serta membantu mereka mengembangkan potensi dan bakat yang dimiliki.

Tak lupa, kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan modul ini. Baik itu para pengajar, penulis, maupun pihak-pihak lain yang telah memberikan dukungan dan masukan berharga.

Semoga modul ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi pembelajaran dan perkembangan peserta didik. Kami mengharapkan agar siswa dapat menggunakan kesempatan belajar ini dengan sebaik-baiknya dan bersemangat dalam mengejar ilmu pengetahuan.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan atas segala usaha kita dalam menuntut ilmu. Selamat belajar dan semoga menjadi generasi yang berprestasi dan bermanfaat bagi bangsa dan negara.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar,.....2023

Penulis



PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Petunjuk Bagi Mahasiswa

Untuk memperoleh prestasi belajar secara maksimal, maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan dalam modul ini antara lain:

1. Bacalah dan pahami materi yang ada pada setiap kegiatan belajar. Bila ada materi yang belum jelas, mahasiswa dapat bertanya pada Dosen.
2. Amati dan pahami video pembelajaran yang disiapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.
3. Pelajarilah simulasi yang ada pada modul untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi.
4. Jika belum menguasai level materi yang diharapkan, ulangi lagi pada kegiatan belajar sebelumnya atau bertanyalah kepada Dosen.

Petunjuk Dosen

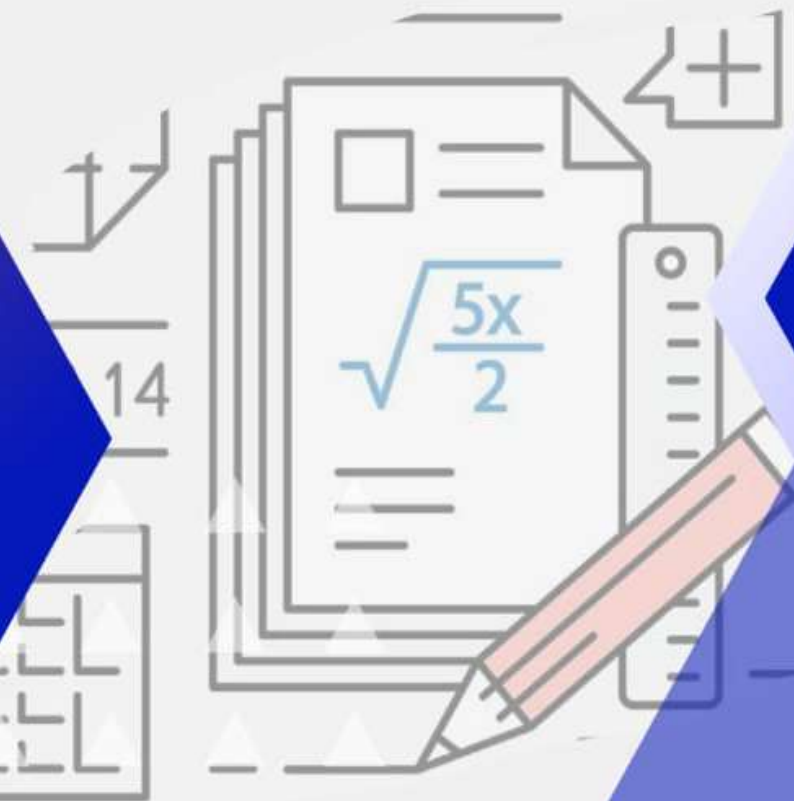
Dalam setiap kegiatan belajar Dosen berperan untuk:

1. Membantu Mahasiswa dalam merencanakan proses belajar
2. Membimbing Mahasiswa dalam memahami konsep, analisa, dan menjawab pertanyaan Mahasiswa mengenai proses belajar.
3. Mengoorganisakain kegiatan belajar mandiri, dan kelompok



BAB I

BESARAN DENGAN PENGUKURANNYA



DAFTAR ISI

Contents

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
URAIAN MATERI	2
A. Besaran Fisika.....	2
a.) Besaran Pokok.....	2
b.) Besaran Turunan	4
B. Pengukuran	6
a.) Pengukuran Panjang.	7
b.) Pengukuran Massa	10
c.) Pengukuran Waktu.....	12
d.) Pengukuran Volum	13
C. KETIDAKPASTIAN.....	15
LEMBAR EVALUASI	17
A. Soal Evaluasi.....	17
B. Penilaian Evaluasi	20
Daftar pustaka	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1 1 Besaran Pokok dan Penggunaannya	3
Tabel 1 2 Besaran Pokok dan Dimensinya	4
Tabel 1 3 Besaran Turunan dan Dimensinya	5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 Sumber : kelaspintar.id.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Gambar 1 2 Timbangan sumber : <i>ww.Galerimedik.com</i>		6
Gambar 1 3 Mikroskop		7
Gambar 1 4 Jangka Sorong		7
Gambar 1 5 Bagian-bagian jangka sorong Sumber : <i>www.ruangguru.com</i>		8
Gambar 1 6 Sumber : <i>www.ruangguru.com</i>		8
Gambar 1 7 Mistar		10
Gambar 1 8 Neraca Dua Lengan		10
Gambar 1 9 Neraca Ohaus		11
Gambar 1 10 Neraca Elektronik		12
Gambar 1 11 Arloji.....		13
Gambar 1 12 Stopwatch sumber : <i>https://idSCHOOL.net</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Gambar 1 13 Pengukuran Volume Zat Cair		13
Gambar 1 14 Pengukuran Volum Gas Sumber : <i>Buku fisika dasar_Mikrajuddin Abdullah_ITB</i>		14
Gambar 1 15 Pengukuran Volum Zat Padat Sumber : <i>Buku fisika dasar_Mikrajuddin Abdullah_ITB</i>		15

**SUB CPMK**

1. Mahasiswa dapat menganalisis konsep besaran, satuan dan pengukuran.
2. Mengidentifikasi besaran pokok dan besaran turunan.
3. Mengaplikasikan konsep besaran, satuan dan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari

INDIKATOR

1. Mendeskripsikan pengukuran dan system metrik.
2. Mengkonversi satuan berdasarkan satuan internasional.
3. Mengenal dan menggunakan alat ukur dengan tepat

URAIAN MATERI

A. Besaran Fisika

Besaran fisika adalah sifat benda atau gejala alam yang dapat diukur. Panjang, massa, lama waktu pertandingan bola, suhu udara, kekerasan benda, kecepatan mobil, terang cahaya, energi yang tersimpan dalam bensin, arus listrik yang mengalir dalam kabel, tegangan listrik PLN, daya listrik lampu ruangan, dan massa jenis air adalah contoh sifat-sifat benda yang dapat diukur. Jumlah besaran fisika yang ada saat ini sangat banyak, dari besaran yang banyak tersebut, ternyata di dalam besaran dapat diperoleh dari besaran-besaran fisika yang lainnya. Contohnya, besaran massa jenis dapat diperoleh dari besaran massa dan volum. Massa jenis adalah hasil bagi massa dengan volum. Besaran gaya diperoleh dari besaran massa dan percepatan, di mana gaya adalah hasil perkalian massa dan percepatan. Besaran volum dapat diperoleh dari pengukuran tiga besaran panjang (panjang, lebar, dan tinggi).

Adanya hubungan antar besaran-besaran dalam ilmu fisika ada sekelompok besaran fisika yang lebih mendasar dan semua besaran fisika lainnya (yang sangat banyak tersebut) dapat diturunkan dari besaran dalam kelompok tersebut. Kelompok besaran yang mendasar inilah yang harus ditentukan. Kelompok besaran ini selanjutnya dinamakan besaran pokok dan besaran turunan..

a.) Besaran Pokok

Berdasarkan sejumlah pertemuan para ahli fisika seluruh dunia, akhirnya menetapkan tujuh besaran pokok dalam fisika. Seperti pada tabel 1.1

Tujuh besaran pokok tersebut ialah :

Tabel 1 1Besaran Pokok dan Penggunaannya

NO	Besaran Pokok	Penggunaan
1.	Panjang	Mengukur Panjang Benda
2.	Massa	Mengukur massa atau jumlah materi dalam suatu zat atau benda.
3.	Waktu	Mengukur selang waktu suatu peristiwa atau kejadian
4.	Kuat Arus Listrik	Mengukur aliran muatan listrik dari suatu tempat ketempat lainnya
5.	Intensitas Cahaya	Mengukur seberapa terang cahaya yang jatuh pada suatu benda.
6.	Suhu	Mengukur seberapa panas atau dinginnya suatu benda
7.	Jumlah Zat	Mengukur jumlah partikel yang terkandung dalam suatu benda.

Mengapa pada Tabel 1.1 yang ditetapkan sebagai besaran pokok hanya tujuh? Penetapan ini ditetapkan para ahli fisika terkenal diseluruh dunia setelah melakukan diskusi panjang. Hal ini ditetapkan dengan alasan :

- Tujuh besaran tersebut merupakan jumlah paling sedikit yang masih memungkinkan besaran-besaran lain dapat diturunkan. Jika kurang dari tujuh maka ada besaran lain yang tidak dapat diperoleh dari besaran pokok.
- Tujuh besaran tersebut dapat diukur dengan ketelitian sangat tinggi. Besaran pokok akan menurunkan besaran lainmaka besaran-besaran tersebut harus dapat ditentukan dengan sangat teliti.

- Besaran massa, panjang, dan waktu telah memiliki sejarah penggunaan yang sangat lama dalam mekanika. Maka dalam penentuan besaran pokok, ketiga besaran tersebut dimasukkan.

Tabel 1 2 Besaran Pokok dan Dimensinya

No.	Besaran Pokok	Satuan (SI)	Lambang	Simbol Dimensi
1.	Panjang	Meter	m	[L]
2.	Massa	kilogram	kg	[M]
3.	Waktu	sekon	s	[T]
4.	Arus Listrik	ampere	A	[I]
5.	Suhu	Kelvin	K	[θ]
6.	Jumlah Zat	mole	mol	[N]
7.	Intensitas Cahaya	candela	cd	[J]

b.) Besaran Turunan

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan dari besaran pokok atau besaran yang didapat dari penggabungan besaran-besaran pokok. Besaran turunan adalah Berat, Luas, Volume, Kecepatan, Percepatan, Massa Jenis, Berat jenis, Gaya, Usaha, Daya, Tekanan, Energi Kinetik, Energi Potensial, Momentum, Impuls, Momen inersia, Dalam fisika, selain tujuh besaran pokok yang disebutkan pada tabl 1.2 lainnya merupakan besaran turunan .

Besaran Turunan selengkapnya akan dipelajari pada masing-masing pokok bahasan dalam pelajaran fisika. Untuk lebih memperjelas pengertian besaran turunan, berikut ini adalah beberapa besaran turunan berikut beserta dimensinya.

Tabel 1 3 Besaran Turunan dan Dimensinya

Besaran Turunan	Rumus	Dimensi	Satuan (SI)
Luas	Panjang x Lebar	$[L][L] = [L]^2$	m^2
Volume	Panjang x Lebar x Tinggi	$[L][L][L] = [L]^3$	m^3
Massa Jenis	Massa / Volume	$[M]/[L]^3 = [M][L]^{-3}$	kg/m^3
Kecepatan	Jarak / Waktu	$[L]/[T] = [L][T]^{-1}$	m/s
Percepatan	Kecepatan/Waktu	$[L][T]^{-1}/[T] = [L][T]^{-2}$	m/s^2
Gaya	Massa.Percepatan	$[M][L][T]^{-2}$	$kg. m/s^2$
Usaha	Gaya x Jarak	$[M][L][T]^{-2}[L]$	Joule (J)
Energi	Massa.Kecepatan ² Gaya / Luas	$[M]([L][T]^{-1})^2$	Joule (J)
Tekanan	Usaha / Waktu	$= [M][L]^2[T]^{-2}$	Pascal(Pa)
Daya	Gaya / Waktu	$[M][L][T]^{-2}/[L]^2$	Watt (W)
Impuls		$= [M][L]^{-1}[T]^{-2}$	N.s
		$[M][L]^2[T]^{-2}/[T]$	
		$= [M][L]^2[T]^{-3}$	
		$[M][L][T]^{-2}[T]$	
		$= [M][L][T]^{-1}$	

B. Pengukuran

Pengukuran memegang peran sangat penting dalam ilmu fisika. Pengukuran adalah cara untuk mengetahui nilai suatu besaran secara teliti. Untuk pengukuran secara sederhana dilakukan dengan..... Pengukuran adalah kunci kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Teori apa pun yang dikembangkan dalam ilmu fisika harus dapat dibuktikan dengan pengukuran. Jika teori tidak sesuai dengan hasil pengukuran maka teori tersebut ditolak. Perhatikan ilustrasi Berikut.



Gambar 1 1 Timbangan

Di puskesmas badan bayi ditimbang untuk mengetahui pertumbuhannya. Untuk bayi dengan pertumbuhan normal, ada hubungan antara umur dan berat badan bayi. Ini hanya dapat diketahui jika dilakukan pengukuran. Dokter harus memberikan takaran obat yang tepat pada pasien. Ini hanya dapat diketahui dengan mengukur volume obat tersebut. Tukang menentukan lebar pahatan batu untuk meyakini bahwa ukuran yang diinginkan telah tercapai. Ini pun dapat diketahui melalui pengukuran. Perawat menentukan tekanan darah pasien sebelum dilakukan pemeriksaan. Ini juga hanya dapat diperoleh melalui pengukuran (dari berbagai sumber)

Mengingat pentingnya pengukuran dalam fisika dan dalam ilmu dan teknologi secara umum, pada bagian selanjutnya kita membahas secara

detail beberapa jenis alat ukur sederhana dan cara penggunaannya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pengukuran pada dasarnya adalah membandingkan nilai besaran fisis yang dimiliki benda dengan nilai besaran fisis alat ukur yang sesuai. Jadi dalam setiap pengukuran diperlukan alat ukur yang sesuai. Pengukuran besaran panjang memerlukan alat ukur panjang, pengukuran besaran massa memerlukan alat ukur massa, dan sebagainya.

a.) Pengukuran Panjang.

Kita akan membahas beberapa macam alat ukur panjang beserta cara penggunaannya. Alat ukur yang akan kita bahas adalah mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, dan mikroskop. Alat-alat tersebut memberikan ketelitian pengukuran yang berbeda. Yang paling teliti adalah mikrometer sekrup, kemudian diikuti jangka sorong, dan yang kurang teliti adalah mistar.

- Mikroskop

Mikroskop adalah alat untuk menghasilkan bayangan yang ukurannya jauh lebih besar daripada benda. Ukuran bayangan yang dihasilkan bisa beberapa kali hingga jutaan kali ukuran benda aslinya. Dengan mikroskop maka benda yang sangat kecil menjadi terlihat lebih besar dan benda yang tidak tampak menjadi tampak jelas.



Gambar 1 2 Mikroskop

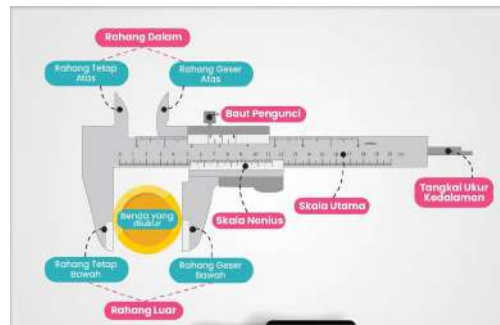
- Jangka Sorong

Mistar yang sering kita pakai memiliki skala terkecil 1 mm. Alat ukur panjang yang lebih teliti adalah jangka sorong. Jangka sorong dapat



Gambar 1 3 Jangka Sorong

mengukur hingga ketelitian 0,1 mm. Bahkan, jangka sorong terbaru dapat mengukur hingga ketelitian 0,02 mm.



Gambar 1 4 Bagian-bagian jangka sorong Sumber : www.ruangguru.com

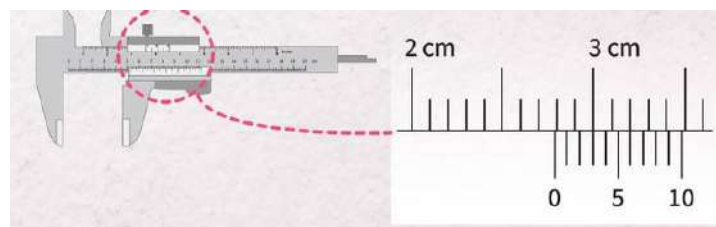
Cara mengukur menggunakan jangka sorong :

- Cek dan pastikan bahwa pada saat kedua rahang tertutup, skala menunjukkan angka nol.
- Kendurkan baut pengunci dan tarik rahang geser ke kanan.
- Letakkan benda yang akan diukur di antara kedua rahang.
- Tarik rahang geser ke kiri sampai mengapit benda yang mau diukur.
- Baca dan hitung hasil pengukuran yang diperoleh.

Contoh Soal :

Perhatikan Gambar yang berada bawah ini !

Skala yang ditunjukkan dari hasil pengukuran tampak pada gambar. Hasil pengukuran panjang benda tersebut adalah.... Cm.

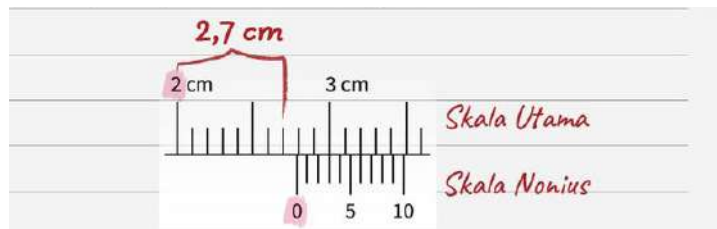


Gambar 1 5 Sumber : www.ruangguru.com

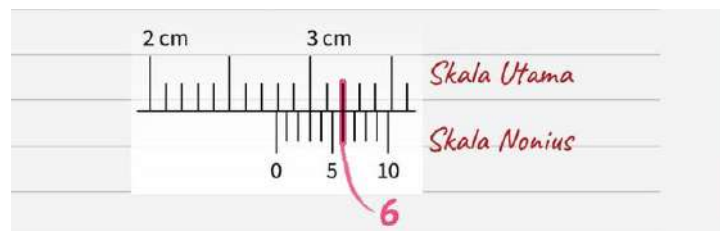
Pembahasan :

Hasil pengukuran didapat dengan menambahkan hasil pengukuran skala utama dengan nonius.

1. Tentukan skala utama yang terletak digarisnya itu (sebelum angka nol skala nonius).



2. Cari skala nonius yang berhimpit dengan skala utama, cari yang terlihat seperti bentuk garis lurus antara skala utama dengan skala noniusnya.



Karena tingkat ketelitian skala nonius adalah 0,01 cm maka, diperoleh skala nonius $6 \times 0,01 = 0,06$ cm

3. Hasil akhirnya ditambahkan dengan skala utama dengan skala nonius, yaitu $2,7 \text{ cm} = 0,06 \text{ cm} + 2,76 \text{ cm}$

Maka, hasil pengukuran panjang benda tersebut ialah 2,76 cm.



Video Penggunaan Jangka sorong

- Mistar

Salah satu alat ukur yang paling umum dan sering digunakan sehari-hari adalah penggaris atau mistar. Kebanyakan penggaris terbuat dari baja atau plastik. Mistar digunakan untuk mengukur besaran pokok berupa panjang, lebar dan tebal suatu benda. Alat ukur ini memiliki ketelitian $\pm 0,5$ mm.



Gambar 1 6 Mistar

b.) Pengukuran Massa

Massa benda diukur dengan neraca. Neraca telah dibuat dengan sejumlah ketelitian, bergantung pada fungsi masing-masing. Neraca untuk menimbang sayur di pasar tidak terlalu teliti. Neraca yang sangat teliti biasa dipakai dalam percobaan laboratorium. Di laboratorium orang kadang menimbang benda hingga ketelitian 0,001 g atau lebih teliti lagi. Di sini kita akan membahas beberapa jenis neraca saja.

- Neraca Dua Lengan

Prinsip kerja neraca ini adalah membandingkan berat benda yang akan diukur dengan berat anak timbangan. Saat pengukuran dilakukan, benda yang akan diukur ditempatkan di piringan satu sisi. Sejumlah anak timbangan dimasukkan ke piringan yang lainnya sehingga lengan neraca dalam keadaan seimbang. Jika keseimbangan sudah tercapai maka massa benda sama dengan jumlah massa anak timbangan yang dipasang. Ketelitian neraca ini bergantung pada massa anak timbangan terkecil.



Gambar 1 7 Neraca Dua Lengan

- Neraca Ohaus

Neraca Ohaus serupa dengan neraca dua lengan. Namun, timbangan



sudah terpasang pada neraca.

Gambar 1 8 Neraca Ohaus

Penentuan massa benda hanya dilakukan Bab 1 Besaran dan Satuan 35 dengan menggeser sejumlah



Video Penggunaan Neraca Ohaus

Contoh Soal:

Sebuah Neraca Ohaus digunakan untuk mengukur massa sebuah benda. Jika panjang lengan pendek (L_1) adalah 20 cm dan panjang lengan panjang (L_2) adalah 40 cm, dan terdapat massa sebesar 200 gram pada lengan pendek, berapakah massa benda yang sedang diukur?

Penjelasan:

Neraca Ohaus adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda dengan memanfaatkan prinsip momen gaya. Prinsip ini menyatakan bahwa momen gaya di sekitar titik tumpu akan seimbang jika massa dan jaraknya sebanding.

Dalam kasus ini, kita diberikan panjang lengan pendek (L_1) sebesar 20 cm dan panjang lengan panjang (L_2) sebesar 40 cm. Massa yang diletakkan pada lengan pendek adalah 200 gram. Kita akan mencari massa benda yang sedang diukur.

Pertama, kita dapat menggunakan rumus momen gaya:

Momen gaya lengan pendek = Momen gaya lengan panjang

$$M1 * L1 = M2 * L2$$

Dalam rumus ini, M1 adalah massa pada lengan pendek, L1 adalah panjang lengan pendek, M2 adalah massa benda yang sedang diukur, dan L2 adalah panjang lengan panjang

Kita dapat menggantikan nilainya:

$$200 \text{ gram} * 20 \text{ cm} = M2 * 40 \text{ cm}$$

$$4000 \text{ cm} \cdot \text{gram} = M2 * 40 \text{ cm}$$

$$4000 \text{ cm} \cdot \text{gram} / 40 \text{ cm} = M2$$

$$100 \text{ gram} = M2$$

Jadi, massa benda yang sedang diukur adalah 100 gram.

- **Neraca Elektronik**

Neraca elektronik adalah neraca yang sangat mudah penggunaannya. Hasil pengukuran tampak pada angka-angka di layar. Secara otomatis, hasil pengukuran sesuai dengan angka yang tertera pada display tersebut. Neraca ini banyak digunakan dalam laboratorium maupun di pasar swalayan dan hasil pengukurannya sangat teliti.



Gambar 1 9 Neraca Elektronik
sumber: cilacap klik

c.) Pengukuran Waktu

Alat yang bias kita gunakan untuk mengukur waktu adalah arloji, jam dinding, dan stopwatch. Ketelitian sebuah arloji dan jam dinding umumnya satu detik, sedangkan stopwatch bias mencapai ketelitian 0,001 detik.

- Arloji

Arloji adalah penunjuk waktu yang terus bertambah tampilan waktunya. Arloji lebih sering digunakan untuk menunjukkan waktu pada saat tertentu. Namun, dengan mencatat waktu dua peristiwa masa selang waktu terjadinya dua peristiwa tersebut dapat ditentukan. Selang waktu tersebut adalah selisih waktu yang ditampilkan oleh arloji.



Gambar 1 10 Arloji

- Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk mencatat lama waktu antara dua peristiwa. Stopwatch memiliki beberapa tombol. Tombol reset digunakan untuk menol-kal tampilan. Tombol start digunakan untuk memulai pencatatan waktu. Tombol stop digunakan untuk menghentikan pencacahan waktu. Tombol start dan stop dapat merupakan satu tombol atau merupakan tombol yang berbeda.

d.) Pengukuran Volum

Jenis pengukuran yang kita bahas di atas adalah pengukuran besaran-besaran pokok. Di fisika, besaran turunan jumlahnya jauh lebih banyak daripada besaran pokok. Tidak mungkin kita membahas semua cara pengukuran besaran-besaran turunan. Kita hanya akan membahas cara pengukuran volum zat padat, cair, dan gas.

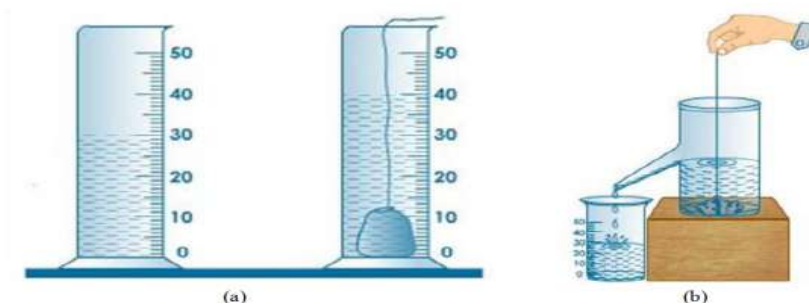
- Pengukuran volume zat cair



Gambar 1 11 Pengukuran Volume Zat Cair

Volume zat cair dapat diukur dengan mudah menggunakan silinder ukur (juga sering disebut gelas ukur). Silinder ukur adalah terbuat dari gelas atau plastic berbentuk tabung yang dilengkapi skala.

- Pengukuran Volum Gas



Gambar 1 12 Pengukuran Volum Gas Sumber :
Buku fisika dasar_Mikrajuddin Abdullah_ITB

Gas dalam jumlah sedikit dapat diukur volumenya menggunakan gelas ukur. Prinsipnya adalah karena massa jenis gas lebih kecil dari massa jenis zat cair maka dalam zat cair gas cenderung bergerak ke atas dan menempati ruang paling atas. Jika dalam wadah tertutup yang penuh berisi zat cair diisi gas maka gas akan menempati posisi teratas dan mendesak zat cair ke bawah. Volume ruang yang tampak kosong di sisi atas merupakan volume gas yang masuk ke dalam wadah.

- Pengukuran Volum Zat Padat



Gambar 1 13 Pengukuran Volum Zat Padat
*Sumber : Buku fisika dasar_Mikrajuddin
 Abdullah_ITB*

Volum zat padat yang bentuknya teratur dapat ditentukan melalui pengukuran panjang bagian-bagiannya. Volum kubus dapat ditentukan dengan mengukur panjang salah satu sisinya, volum balok dapat ditentukan dengan mengukur panjang tiga sisinya, dan volum bola dapat ditentukan dengan mengukur diameternya. Volum benda padat yang bentuknya tidak teratur dapat ditentukan secara tidak langsung. Salah satunya adalah dengan mengukur volum air yang dipindahkan oleh benda tersebut ketika seluruh bagian benda dicelupkan ke dalam zat cair.

C. KETIDAKPASTIAN

Materi ketidakpastian pengukuran merupakan bagian penting dalam ilmu metrologi, yang berhubungan dengan evaluasi dan karakterisasi ketidakpastian dalam hasil pengukuran. Ketidakpastian menggambarkan sejauh mana kita tidak yakin tentang nilai yang sebenarnya dari suatu besaran yang diukur. Dalam analisis ketidakpastian pengukuran, terdapat beberapa konsep dan metode yang digunakan untuk mengevaluasi ketidakpastian dalam hasil pengukuran. Berikut adalah beberapa poin penting dalam materi ketidakpastian pengukuran:

1. Pengertian Ketidakpastian: Ketidakpastian adalah tingkat ketidakyakinan yang terkait dengan hasil pengukuran. Setiap hasil pengukuran memiliki ketidakpastian, karena tidak mungkin untuk mendapatkan nilai yang tepat secara mutlak dalam kebanyakan situasi.
2. Sumber Ketidakpastian: Ketidakpastian pengukuran dapat berasal dari berbagai sumber, seperti:
 - Ketidakakuratan instrumen pengukuran.
 - Variabilitas alami dari besaran yang diukur.
 - Ketidaktepatan dalam proses pengukuran.
 - Ketidaksempurnaan model atau metode pengukuran.
3. Jenis-jenis Ketidakpastian:
 - Ketidakpastian Standar (Standard Uncertainty): Ketidakpastian yang dihitung berdasarkan analisis statistik atau informasi lainnya.
 - Ketidakpastian Perluasan (Expanded Uncertainty): Merupakan perkiraan kisaran nilai yang mengandung nilai sebenarnya dengan tingkat kepercayaan tertentu. Biasanya, ini adalah suatu kelipatan dari ketidakpastian standar.
4. Metode Penentuan Ketidakpastian:
 - Metode Statistik: Menggunakan analisis statistik untuk mengevaluasi ketidakpastian berdasarkan variasi data pengukuran dan distribusi probabilitasnya.
 - Metode Model: Menggunakan model matematis atau simulasi untuk memperkirakan ketidakpastian pengukuran berdasarkan karakteristik sistem pengukuran.
 - Metode Kalibrasi: Ketidakpastian dapat ditentukan berdasarkan ketidakpastian perangkat kalibrasi yang digunakan.
5. Representasi Ketidakpastian: Ketidakpastian biasanya direpresentasikan dengan menyertakan angka dengan nilai estimasi dan interval kepercayaan, misalnya, "Hasil pengukuran

adalah $X \pm U$, di mana X adalah nilai estimasi dan U adalah ketidakpastian."

6. Tingkat Kepercayaan: Ketidakpastian biasanya dinyatakan dengan tingkat kepercayaan tertentu, misalnya 95% atau 99%. Tingkat kepercayaan ini mengindikasikan seberapa yakin kita bahwa nilai sebenarnya ada dalam interval ketidakpastian yang diberikan.
7. Pentingnya Ketidakpastian: Pemahaman dan evaluasi yang tepat terhadap ketidakpastian pengukuran sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, industri, teknik, dan bidang lainnya. Ketidakpastian yang tidak diperhitungkan dengan baik dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan atau penafsiran hasil pengukuran.

Penting untuk memahami konsep dan metode ketidakpastian pengukuran agar hasil pengukuran dapat diandalkan dan dipahami dengan baik oleh pengguna datanya. Dalam prakteknya, para metrolog (ilmuwan atau profesional yang mengkhususkan diri dalam pengukuran) melakukan analisis ketidakpastian secara cermat untuk memastikan keandalan hasil pengukuran dan meminimalkan kesalahan yang mungkin terjadi.



SIMULASI BESARAN DAN SATUAN

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Pak Arman bekerja di suatu pabrik yang berjarak 4,5 km dari rumahnya. Biasanya pak Arman berangkat jam 07.00 WIB dengan mengendarai sepeda. Jarak dari rumah ke pabrik, ditempuh dalam waktu 15 menit, dengan kecepatan m/s. pak arman merasa nyaman pergi dan pulang bekerja dengan sepeda, karena suhu didaerahnya 298k. setiap harinya pak Arman membawa bekal sendiri dari rumahnya. Pak arman membawa bekal berupa makanan dan minuman dengn berat 2 kg.

Besaran pokok dan satuan SI Berdasarkan cerita tersebut adalah.....

- a. Jarak 4,5 km dan waktu 15 menit.
 - b. Kecepatan 5 m/s dan waktu 15 menit.
 - c. Suhu 298 k dan massa 2 kg.
 - d. Waktu 15 menit dan massa 2 kg.
2. Siswa dalam suatu kelas diberi tugas melakukan pengukuran benda-benda di sekitarnya. Dari hasil pengukuran diperoleh data berikut :
- 1) Panjang meja 150 c.
 - 2) Keliling ruang kelas 18 m
 - 3) Volume vas bunga 400 cm₃
 - 4) Massa buku 0,25 kg.
 - 5) Tinggi lemari 2 m.

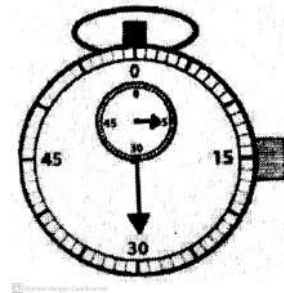
Berdasarkan data diatas yang termasuk besaran pokok dan satuan dalam system internasional adalah...

- a. 1), 2) dan 4)
 - b. 2), 3) dan 5)
 - c. 2), 3) dan 4)
 - d. 2), 4) dan 5)
3. Sebuah ember yang berisi air memiliki besaran sebagai berikut ;
- 1) Berat : 3,125 kg

- 2) Tinggi : 0,35 m
- 3) Jari-jari : 0,2 m
- 4) Luas alas : 1256 cm₂
- 5) Volume : 0,05 m₃

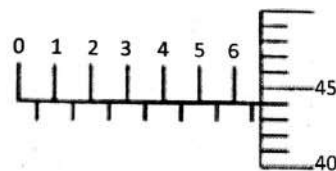
berdasarkan Pernyataan diatas, besaran pokok dan satuan dalam SI yang benar adalah...

- a. 1) dan 2)
 - b. 1) dan 4)
 - c. 2) dan 3)
 - d. 4) dan 5)
4. Toto sedang melakukan uji mesin sepeda motornya dengan menempuh jarak 18,6 km. Jika Waktu yang terukur pada stopwatch terlihat seperti pada gambar, kelajuan sepeda motor tersebut adalah....

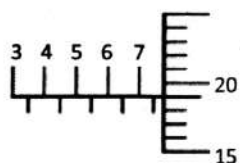


- a. 5 m/s
- b. 20 m/s
- c. 30 m/s
- d. 45 m/s

5. Hasil pengukuran diameter sebuah benda terlihat seperti gambar berikut.



benda 1



benda 2

Selisih diameter kedua benda adalah...

- a. 1,5 mm
 - b. 1,0 mm
 - c. 0,75 mm
 - d. 0,25 mm
6. Sebuah benda memiliki massa 0,2 kg. Berapakah massa benda tersebut dalam gram (g)?
- a. 2 g
 - b. 20 g
 - c. 200 g
 - d. 2000 g
7. Sebuah timbangan digunakan untuk menimbang sebuah benda. Jika timbangan menunjukkan 0,45 kg, berapakah massa benda tersebut dalam gram (g)
- a. 4,4 g
 - b. 45 g
 - c. 450 g
 - d. 4500 g
8. Sebuah kotak berisi beberapa buah apel. Massa kotak kosong adalah 0,2 kg. Jika setelah dimasukkan apel, massa total kotak beserta apel menjadi 1,5 kg, berapakah massa apel yang ada dalam kotak tersebut?
- a. 0,3 g
 - b. 1,3 g
 - c. 1,7 g
 - d. 1,8 g
9. Sebuah objek memiliki massa 150 gram (g). Berapakah massa objek tersebut dalam kilogram (kg)
- a. 0,15 kg
 - b. 1,5 kg
 - c. 15 kg
 - d. 1500 kg

10. Dua benda memiliki massa masing-masing 0,5 kg dan 0,75 kg. Berapakah massa total kedua benda tersebut?
- a. 0,125 kg
 - b. 1,25 kg
 - c. 1,75 kg
 - d. 1,26 kg

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

- Frederick J. Bueche. 1999. Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Fisika Edisi Delapan (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.*
- Giancoli, Douglas C., 2001. Fisika Jilid I (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.*
- Halliday dan Resnick. 1991. Fisika Jilid I (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.*

BAB II

GERAK



DAFTAR ISI

Table of Contents

KATA PENGANTAR.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
DAFTAR ISI.....	i
URAIAN MATERI	1
A. GERAK.....	1
1. Gerak Lurus.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2. Gerak Melingkar	1
3. Gerak Parabola	4
B. JARAK DAN PERPINDAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
a) Jarak.....	5
b) Perpindahan.....	5
c) Perbedaan Jarak Dan Perpindahan.....	5
C. GERAK DENGAN KECEPATAN KONSTAN (GLB) DAN GERAK DENGAN PERCEPATAN KONSTAN (GLBB)	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Sumber : Gramedia.com	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 2 2 sumber : Quipper blog	7
Gambar 2 3 sumber Quipper blog	8
Gambar 2 4 sumber : Quipper blog	9
Gambar 2 5 sumber : Quipper blog	12
Gambar 2 6 sumber: Quipper blog	12



SUB CPMK

1. Mahasiswa dapat menerapkan konsep kinematika

INDIKATOR:

- Menjelaskan pengertian gerak
- Membedakan jarak dan perpindahan
- Membeakan kecepatan dan kelajuan
- Menghitung jarak perpindahan, kelajuan, dan kecepatan rata-rata.
- Memahami GLB dan GLBB
- Mengkaji Gerak vertical keatas
- Mengkaji Gerak jatuh bebas
- Mengkaji Gerak parabola

URAIAN MATERI

A. GERAK

Pengertian Gerak Benda dalam IPA Gerak adalah suatu perubahan tempat kedudukan pada suatu benda dari tempat awal. Sebuah benda dikatakan bergerak jika benda itu berpindah kedudukan terhadap benda lainnya baik perubahan

Gerak adalah perubahan posisi suatu benda seiring berjalannya waktu. Studi tentang gerak melibatkan konsep-konsep seperti jarak, kecepatan, percepatan, dan waktu. Ada beberapa jenis gerak yang umum dikenal, seperti gerak lurus, gerak melingkar, dan gerak parabola.

a. Gerak Melingkar

Gerak melingkar terjadi ketika suatu benda bergerak mengikuti lintasan melingkar atau sebagian melingkar. Gerak melingkar memiliki konsep-konsep seperti jari-jari, sudut, kecepatan sudut, dan percepatan sentripetal. Kecepatan sudut menggambarkan seberapa cepat sudut berubah dalam gerak melingkar, sedangkan percepatan sentripetal menggambarkan percepatan yang mengarah ke pusat lingkaran.

- Rumus Gerak Melingkar Beraturan (GMB)

Gerak melingkar beraturan (GMB) ialah gerakan melingkar yang memiliki kecepatan sudut (ω) tetap, dengan kata lain berarti percepatan sudutnya 0. Hal ini dikarenakan arah kecepatan sudutnya sama dengan arah putaran partikel.

percepatan di sini disebut dengan percepatan sentripetal yang fungsinya adalah mengubah arah kecepatan linearnya, tapi *gak* mengubah besarnya.

Berikut ini adalah rumus percepatan sentripetal pada gerak melingkar beraturan (GMB):

$$a_s = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

Keterangan:

a_s : percepatan sentripetal (ms^2)

v : kecepatan linear atau tangensial (ms)

r : jari-jari lintasan (m)

ω : kecepatan sudut (rad/s)

- Rumus Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB)

GMBB atau gerak melingkar berubah beraturan yaitu gerakan melingkar yang memiliki kecepatan sudut yang berubah secara konstan dan percepatan sudut konstan. Dengan demikian GMBB bisa dibayangkan gerakan dari suatu benda yang menempuh lintasan melingkar dengan kecepatan sudut yang berubah-ubah, namun percepatan sudutnya tetap.

Pada GMBB, kecepatan tersebut akan meningkat apabila searah dengan percepatannya. Sebaliknya, kecepatan akan menurun ketika berlawanan dengan perubahan percepatannya.

Kalau pada GMB percepatan dinamakan sentripetal, lain halnya dengan GMBB yang percepatannya dinamakan dengan percepatan tangensial.

Pada percepatan tersebut terjadi perubahan besar kecepatan linear secara beraturan. Arahnya bisa sama atau berlawanan dengan arah kecepatan linear. Begini persamaan percepatan tangensial pada GMBB:

$$at = \alpha \cdot r$$

Secara sistematis, rumus gerak melingkar berubah beraturan (GMBB) adalah sebagai berikut:

Percepatan sudut $\theta = \frac{\omega_0 + \omega t}{2}$

Perpindahan sudut $\theta = \omega_0 t = \frac{1}{2} at^2$

Kecepatan sudut $\omega t = \omega_0 + at$
 $\omega t = \omega_0 + 2a\theta$

Keterangan:

θ : besar sudut lintasan melingkar yang ditempuh.

ωt : kecepatan sudut akhir.

ω_0 : kecepatan sudut awal.

a : percepatan sudut.

t : waktu tempuh.

Contoh soal

Sebuah benda bergerak melingkar dengan percepatan sudut 2 rad/s². Jika mula-mula benda diam, tentukan kecepatan sudut benda setelah 2 sekon dan sudut tempuh setelah 5 sekon!

Pembahasan

Dik :

$$a: 2 \text{ rad/s}^2$$

$$w_0: 0$$

$$t = 5 \text{ sekon}$$

jawaban :

$$a) W_t = w_0 + at$$

$$W_1 = (0) + (2)(5) = 10 \text{ rad/s}$$

$$b) 0 + w_0 t = \frac{1}{2} at^2$$

$$0 = 05 = \frac{1}{2} (2)(5)^2$$

b. Gerak Parabola

Gerak parabola adalah gerakan suatu benda yang mengikuti lintasan berbentuk parabola. Gerak parabola terjadi ketika suatu benda dilempar ke udara dengan sudut tertentu. Dalam gerak parabola, benda akan mengalami percepatan gravitasi yang terus mempengaruhi gerakannya

Selain itu, terdapat konsep waktu dalam gerak. Waktu digunakan untuk mengukur lamanya suatu peristiwa atau interval antara peristiwa-peristiwa yang terjadi selama gerak berlangsung. Dalam pengukuran waktu, unit umum yang digunakan adalah detik.

Materi tentang gerak juga melibatkan persamaan dan rumus-rumus matematika yang berkaitan dengan konsep-konsep gerak. Beberapa rumus yang umum digunakan meliputi:

$$\text{Persamaan gerak lurus: } S = S_0 + v \cdot t$$

$$\text{Persamaan kecepatan rata-rata: } v = (S - S_0) / t$$

$$\text{Persamaan gerak melingkar: } v = \omega \cdot r$$

$$\text{Persamaan percepatan sentripetal: } a = \omega^2 \cdot r$$

B. JARAK DAN PERPINDAHAN

Jarak dan perubahan adalah dua besaran dengan maksud yang sama tetapi dengan defenisi dan arti yang berbeda.

a. Jarak

Jarak adalah ukuran fisik dari ruang yang ditempuh oleh suatu benda tanpa memperhatikan arah pergerakannya. Dalam fisika, jarak diukur dalam satuan panjang seperti meter (m), kilometer (km), atau mil (mi). Jarak adalah besaran skalar, yang berarti hanya memiliki nilai dan tidak memiliki arah.

b. Perpindahan

Perpindahan mengacu pada perubahan posisi suatu benda dari titik awal ke titik akhir. Perpindahan dapat dinyatakan dalam bentuk vektor karena mencakup magnitude (besarnya) dan arah. Untuk menghitung perpindahan, Anda perlu mengetahui posisi awal dan posisi akhir benda. Perpindahan biasanya diukur dalam satuan panjang, seperti meter (m) atau kilometer (km).

c. Perbedaan Jarak Dan Perpindahan

Perbedaan utama antara jarak dan perpindahan adalah bahwa jarak menggambarkan panjang keseluruhan dari perjalanan, sementara perpindahan mencerminkan perubahan posisi akhir dibandingkan dengan posisi awal. Jarak tidak memperhatikan arah pergerakan, sedangkan perpindahan memperhitungkan arah.

Contoh: Jika Anda pergi dari titik A ke titik B, dan kembali ke titik A lagi, jarak total yang Anda tempuh adalah jumlah dari kedua perjalanan tersebut. Namun, perpindahan Anda adalah nol, karena Anda kembali ke posisi awal.

Selain itu, perpindahan juga dapat digunakan untuk menggambarkan pergerakan yang kompleks, seperti perpindahan dalam satu dimensi (misalnya, perpindahan horizontal) atau

perpindahan dalam dua atau tiga dimensi (misalnya, perpindahan pada bidang atau dalam ruang).

C. GERAK DENGAN KECEPATAN KONSTAN (GBL) DAN GERAK DENGAN PERCEPATAN KONSTAN (GLBB)

1. Gerak Kecepatan Konstan (GBL)

Gerak lurus beraturan, atau GLB, adalah gerak yang terjadi sepanjang lintasan lurus dengan kelajuan tetap. Artinya kecepatan benda pada setiap titik selalu sama, baik besar maupun arahnya. Jika kecepatan konstan, perubahan kecepatan adalah nol. Jadi percepatan benda adalah nol.

a. Rumus GLB

Rumus pada GLB tidak serumit rumus pada masalah Fisika yang lain. Adapun rumus yang bisa kamu gunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{GLB } s = v \cdot t$$

Dengan:

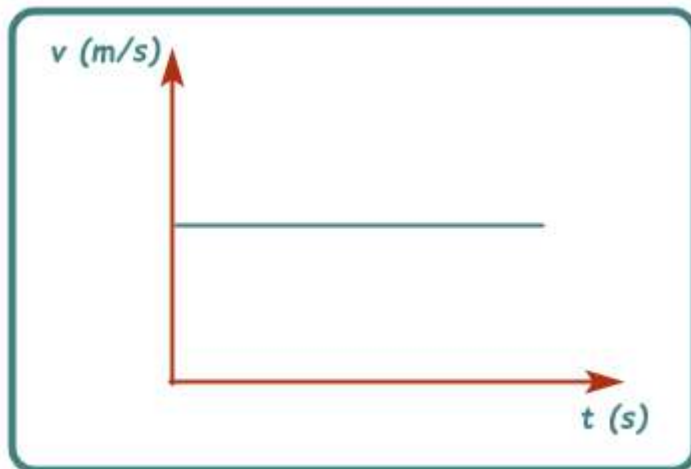
s = Jarak (m)

v = kecepatan (m/s)

t = waktu (t)

b. Grafik GLB

Contoh grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) pada GLB.



Gambar 2 1 sumber : Quipper blog

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa untuk setiap nilai t , kecepatan bendanya selalu tetap. Hal itu ditunjukkan oleh garis warna hijau lurus horizontal (mendatar).

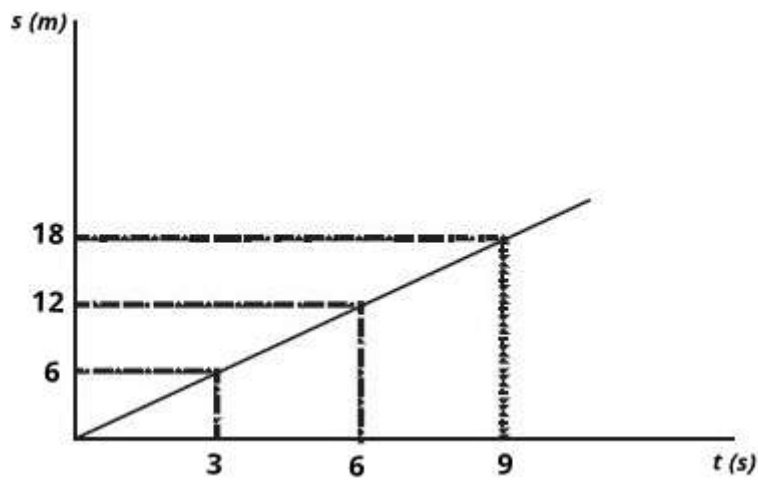
a. Contoh GLB

Adapun contoh GLB dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.

2. Kereta yang melaju dengan kecepatan tetap.
3. Gerak pembalap motor saat berada di lintasan.
4. Gerak mobil dengan kecepatan tetap.
5. Gerak benda-benda lain yang kecepatannya selalu tetap.

a. Contoh Soal GLB

Anto pergi ke sekolah dengan gerak perjalanan sesuai grafik berikut.



Gambar 2 2 sumber Quipper blog

Jarak antara rumah dan sekolah anto adalah 1,2 km. Agar sampai sekolah tepat pada pukul 07.15, Anto harus berangkat dari rumah pukul

Pembahasan:

Diketahui:

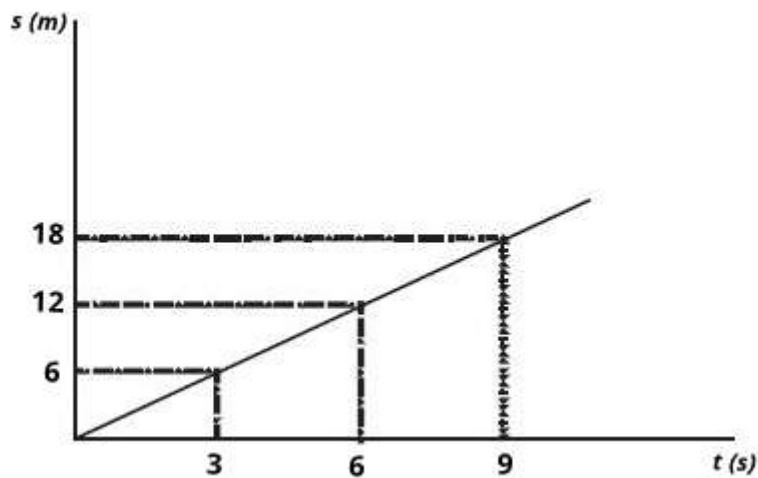
$$s = 1,2 \text{ km} = 1.200 \text{ m}$$

Sampai sekolah = 07.15

Ditanyakan: Anto harus berangkat pukul =...?

Pembahasan

Perhatikan kembali grafik berikut.



Gambar 2 3 sumber : Quipper blog

Grafik di atas adalah grafik hubungan antara jarak dan waktu tempuh pada GLB. Ingat, pada GLB benda bergerak dengan kecepatan tetap.

Pertama, kamu harus mencari kecepatan Anto ke sekolah. Ambil salah satu data pada grafik, misalnya (3,6) atau (6,12) atau (9,18).

Kita ambil data $t = 3$ s dan $s = 6$ m.

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{s}{t} \\
 &= \frac{6}{3} \\
 &= 2 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Artinya, kecepatan Anto adalah 2 m/s.

Jarak antara rumah Anto ke sekolah = 1.200 m. Dengan demikian, lamanya waktu yang dibutuhkan Anto ke sekolah adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 t_{\text{sekolah}} &= \frac{s}{v} \\
 &= \frac{1.200}{2} \\
 &= 600 \text{ s} = 10 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Agar Anto sampai di sekolah tepat pukul 07.15, ia harus berangkat dari rumah pukul 07.05.

Jadi, Anto harus berangkat dari rumah pada pukul 07.05.

b. Gerak Lurus Beraturan (GLBB)

Gerak lurus berubah beraturan, atau GLBB, adalah gerak yang terjadi pada lintasan lurus dengan perubahan kecepatan yang konstan. Ini berarti kecepatan gerak benda berubah secara teratur per detik, sehingga perubahan kecepatannya konstan. Jika perubahan kecepatan konstan, percepatannya konstan atau bukan nol. Menurut jenis percepatannya, GLBB terbagi menjadi dua, yaitu GLBB dipercepat dan diperlambat.

- GLBB adalah gerak dimana kecepatan benda bertambah setiap detiknya sehingga membuat gerak menjadi lebih cepat. Untuk GLBB jenis ini, percepatan benda bernilai positif. Ingatlah bahwa percepatan adalah besaran vektor, jadi Anda harus berhati-hati saat menandatangani kontrak.
- GLBB memiliki gerak dimana kecepatan target berkurang setiap detik hingga target berhenti. Untuk GLBB jenis ini, percepatan benda adalah negatif.

c. Rumus GLBB

Seperti kamu ketahui, pada GLBB benda mengalami perubahan kecepatan yang sama setiap detiknya. Oleh sebab itu, rumus GLBB lebih kompleks daripada GLB. Seperti apa rumusnya?

1. Rumus GLBB dipercepat

Rumus yang bisa kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah GLBB dipercepat adalah sebagai berikut.

Percepatan (a)

$$a = \frac{V_t - V_o}{t}$$

$$a = \frac{4 - 2}{5}$$

$$a = 2/5 = 0,4 \text{ m/s}^2$$

Dengan:

v_t = kecepatan akhir (m/s);

v_0 = kecepatan awal (m/s);

a = percepatan (m/s^2);

t = waktu (s); dan

s = jarak tempuh.

2) Rumus GLBB diperlambat

Untuk menyelesaikan masalah terkait GLBB diperlambat, kamu bisa menggunakan rumus berikut.

$$V_t = V_0 - gt$$

$$V_t^2 = V_0^2 - 2gh$$

$$Y_t = Y_0 + V_0 \cdot t - 1/2 gt^2$$

Dengan :

V_t = kecepatan pada saat $t = t$, (m/s)

V_0 = kecepatan pada saat $t = 0$, (m/s)

g = percepatan gravitasi bumi, (m/s^2)

Y_t = tinggi benda pada saat $t = t$, (m)

Y_0 = tinggi benda pada saat $t = 0$, (m)

t = selang waktu, (sekon)

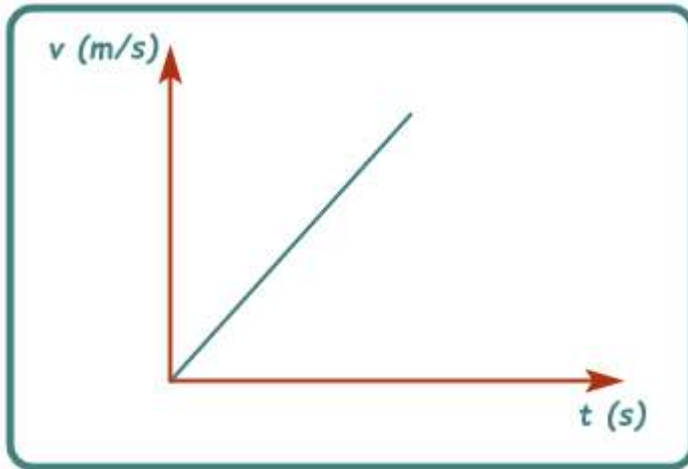
h = jarak tempuh (arah vertikal) selama selang waktu t , (m)

d. Grafik GLBB

Contoh grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) pada GLBB.

1. Grafik GLBB dipercepat

Adapun bentuk grafik pada GLBB dipercepat adalah sebagai berikut.

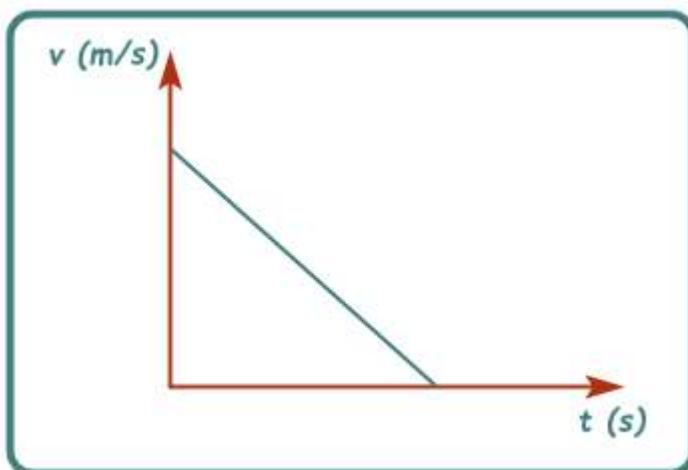


Gambar 2 4 sumber : Quipper blog

Dari grafik di atas, terlihat bahwa semakin besar nilai t , kecepatan bendanya semakin besar pula. Grafik tersebut akan menghasilkan nilai gradien positif, di mana gradien menunjukkan percepatan geraknya.

2. Grafik GLBB diperlambat

Adapun bentuk grafik pada GLBB diperlambat adalah sebagai berikut.



Gambar 2 5 sumber: Quipper blog

Grafik di atas menunjukkan semakin besar nilai t , kecepatan bendanya semakin kecil, hingga berhenti di titik waktu tertentu. Grafik

tersebut memiliki nilai gradien negatif, di mana gradien menunjukkan percepatan geraknya.

e. Contoh GLBB

Adapun contoh GLBB dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.

1. Buah kelapa yang jatuh dari pohonnya.
2. Proses pengereman sepeda motor, mobil, dan alat transportasi lainnya.
3. Gerak jatuhnya pemain parasut.
4. Gerak atlet yang sedang lari cepat.
5. Gerak sepeda di jalanan miring.

f. Contoh Soal GLBB

Fira mengendarai mobil dengan kecepatan 72 km/jam. Ia sedang asyik menyetir sambil teleponan dengan temannya. Tiba-tiba, seseorang pengendara lain membuang kardus makanan di depan mobil Rara. Hal itu membuat Rara kaget dan sontak mengerem mobilnya 0,3 detik kemudian dengan perlambatan 4 m/s^2 . Akhirnya, Rara berhenti tepat di depan kardus makanan tersebut. Jarak antara pengereman dan berhentinya Rara adalah

Diketahui:

$$V_0 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$$

$$V_t = 0$$

$$a = -4 \text{ m/s}^2$$

$$t = 0,3 \text{ s}$$

Ditanya: $\Delta s = \dots?$

Pembahasan:

Pertama, kamu harus mencari jarak antara tempat jatuhnya kardus makanan dan Rara saat mulai mengerem. Dalam hal ini berlaku persamaan GLB.

$$\begin{aligned}S_1 &= v_0 t \\ &= (20)(0,3) \\ &= 6 \text{ m}\end{aligned}$$

Lalu, tentukan jarak antara pengereman dan berhentinya Rara.

$$\begin{aligned}v^2 &= v_0^2 + 2as \\ \Leftrightarrow 0 &= 20^2 + (2)(-4)s^2 \\ \Leftrightarrow 400 &= 8s^2 \\ \Leftrightarrow S &= 50 \text{ m}\end{aligned}$$

Lalu, tentukan jarak antara tempat jatuhnya kardus makanan dan berhentinya Rara.

$$\begin{aligned}S_{\text{total}} &= S_1 + S_2 \\ &= 6 + 50 \\ &= 56 \text{ m}\end{aligned}$$

Jadi, jarak antara pengereman dan berhentinya Rara adalah 56 m.



Vidio cara menghitung GLB dan GBBL



SIMULASI GERAK

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan konstan sebesar 25 m/s selama 10 detik. Jarak total yang ditempuh mobil tersebut adalah:
 - a. 250 meter
 - b. 2500 meter
 - c. 25000 meter
 - d. 250000 meter
2. Sebuah benda dilempar ke atas dengan kecepatan awal 30 m/s. Benda mencapai ketinggian maksimum sebesar 45 meter. Waktu yang dibutuhkan benda untuk mencapai tinggi maksimum adalah:
 - a. 1,5 detik
 - b. 3 detik
 - c. 4,5 detik
 - d. 6 detik
3. Sebuah roket diluncurkan dengan kecepatan awal 200 m/s secara vertikal ke atas. Jika percepatan gravitasi adalah -9.8 m/s^2 , berapakah waktu yang dibutuhkan roket untuk mencapai tinggi maksimum?
 - a. 10 detik
 - b. 20 detik
 - c. 25 detik
 - b. d 40 detik
4. Sebuah mobil sedang melaju dengan kecepatan awal 30 m/s. Setelah 5 detik, mobil tersebut diberi akselerasi sebesar 4 m/s^2 selama 10 detik. Kecepatan mobil setelah 15 detik adalah:
 - a. 70 m/s
 - b. 34 m/s
 - c. 46 m/s
 - d. 50 m/s
5. Sebuah bola dilempar ke atas dengan kecepatan awal 15 m/s. Jika percepatan gravitasi adalah -9.8 m/s^2 , berapakah ketinggian maksimum yang dapat dicapai bola?

- a. 9.8 meter
 - b. 19.6 meter
 - c. 11.4 meter
 - d. 39.2 meter
6. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan awal 10 m/s. Setelah 6 detik, mobil tersebut diberi akselerasi sebesar 2 m/s^2 selama 4 detik. Jarak total yang ditempuh mobil tersebut adalah:
- a. 60 meter
 - b. 80 meter
 - c. 100 meter
 - d. 116 meter
7. Sebuah benda dilempar ke atas dengan kecepatan awal 20 m/s. Jika percepatan gravitasi adalah -9.8 m/s^2 , berapakah waktu yang dibutuhkan benda untuk mencapai tinggi maksimum?
- a. 2 detik
 - b. 4 detik
 - c. 6 detik
 - d. 8 detik
8. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan konstan 30 m/s. Jika mobil tersebut bergerak selama 20 detik, jarak total yang ditempuh mobil adalah:
- a. 200 meter
 - b. 400 meter
 - c. 600 meter
 - d. 800 meter
9. Sebuah benda dilempar ke atas dengan kecepatan awal 15 m/s. Jika percepatan gravitasi adalah -9.8 m/s^2 , berapakah kecepatan benda saat mencapai tinggi setengah dari tinggi maksimumnya?
- a. 7.07 m/s
 - b. 10 m/s
 - c. 12 m/s
 - d. 15 m/s
10. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan awal 20 m/s. Setelah 5 detik, mobil tersebut diberi akselerasi sebesar -4 m/s^2 selama 8 detik. Kecepatan mobil setelah 13 detik adalah:
- a. 8 m/s

- b. 12 m/s
- c. 16 m/s
- d. 32 m/s

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

Frederick J. Bueche. 1999. Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Fisika Edisi Delapan (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.

Giancoli, Douglas C., 2001. Fisika Jilid I (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.

Halliday dan Resnick. 1991. Fisika Jilid I (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga. Mark W. Zemansky. 19

BAB III

GAYA DAN PERCEPATAN



DAFTAR ISI

Table of Contents

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
URAIAN MATERI	1
A. GAYA.....	1
B. GAYA GESEKAN DAN GAYA NORMAL	2
1. Gaya Gesekan	2
2. Gaya normal (N).....	6
C. PERCEPATAN DAN KECEPATAN.....	8
1. Kecepatan	8
2. Percepatan	11
a. Rumus Percepatan Secara Umum.....	11
b. Rumus Percepatan Rata-Rata	12
c. Rumus Percepatan Sesaat	13
3. Perbedaan Kecepatan dan Percepatan	14
LEMBAR EVALUASI	17
A. Soal Evaluasi	17
B. Penilaian Evaluasi	20
DAFTAR PUSTAKA	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3 1 Sumber : Detik.com	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 3 2 Gaya Gesekan	2
Gambar 3 3 sumber :materiipa.com	3
Gambar 3 4 Gaya Normal	6



SUB CPMK

Mahasiswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis gaya dan pengaruhnya dalam suatu benda yang dikenai gaya

INDIKATOR:

- Menjelaskan Pengertian Gaya
- Menjelaskan Pengaruh Gaya pada Benda
- Mengidentifikasi Gaya
- Melukiskan penjumlahan dan Pengurangan gaya
- Menerapkan Hukum-Hukum Newton dalam Kehidupan Sehari-hari.

URAIAN MATERI

A. GAYA

Gaya (force) dalam bahasa sehari-hari berarti dorongan atau tarikan. Konsep gaya memberikan gambaran kuantitatif tentang interaksi antara dua benda atau antara benda dengan lingkungannya. Tarikan atau dorongan tersebut dapat melalui suatu kontak langsung (gaya kontak/contact force) atau melalui suatu jarak tertentu (gaya jarak jauh/long-range force). Ketika kita mendorong meja, menarik balok dengan tali, dan gaya gesek yang dikerahkan oleh tanah pada kaki kita merupakan beberapa contoh gaya kontak. Sedangkan besi yang tertarik oleh magnet atau apel yang jatuh ke permukaan tanah merupakan contoh gaya jarak jauh.

Gaya adalah besaran vektor, karena itu mempunyai besar dan arah serta memenuhi aturan-aturan operasi vektor. Satuan untuk gaya adalah newton, dan disingkat dengan N. Besar dan arah gaya bergantung kepada macam sistem dan lingkungan yang sedang ditinjau dan diungkapkan lewat hukum gaya. Hukum gaya ini mempunyai bentuk yang khas bagi sebuah sistem dan lingkungannya; sistem yang berbeda dan/atau lingkungan yang berbeda mempunyai hukum gaya yang berbeda. Contoh-contoh pasangan sistem dan lingkungan beserta hukum gaya yang berlaku :

- a) Pasangan dua benda titik sistem, pasangan satelit-bumi: Gaya gravitasi.
- b) Benda di dekat permukaan bumi: Gaya berat.
- c) Benda diikat dengan tali: Tegangan tali.
- d) Benda bersentuhan dengan lantai: gaya kontak, gaya normal, gaya gesekan.
- e) Benda diikat pada pegas: gaya Hooke
- f) Benda terbenam dalam fluida: gaya apung Archimedes

- g) Benda bermuatan q bergerak dalam medan listrik E dan medan Magnet B : gaya Lorentz

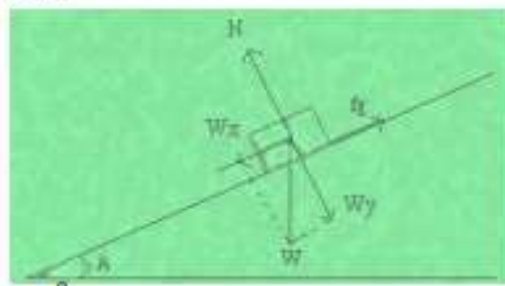
Gaya adalah pengaruh yang dapat mengubah keadaan gerak suatu objek. Gaya dinyatakan dalam besaran vektor yang memiliki arah, besaran, dan titik aplikasi. Satuan SI untuk gaya adalah Newton (N).

Hukum Newton:

- Hukum Newton Pertama (Inersia): Sebuah objek akan tetap dalam keadaan diam atau gerak lurus beraturan jika gaya total yang bekerja pada objek tersebut adalah nol.
- Hukum Newton Kedua (Hukum Gerak): Perubahan gerak suatu objek proporsional dengan gaya yang diberikan kepadanya dan berbanding terbalik dengan massa objek tersebut. Persamaan yang menggambarkan hukum ini adalah $F = ma$, di mana F adalah gaya, m adalah massa, dan a adalah percepatan objek.
- Hukum Newton Ketiga (Aksi-Reaksi): Setiap gaya aksi memiliki reaksi gaya yang besarnya sama dan arahnya berlawanan

B. GAYA GESEKAN DAN GAYA NORMAL

1. Gaya Gesekan



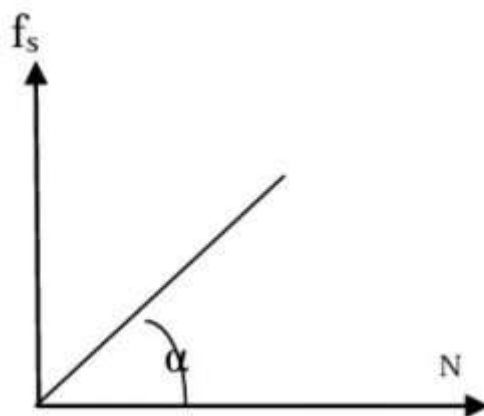
Gambar 3 1 Gaya Gesekan

Gaya gesekan adalah gaya yang timbul ketika dua permukaan saling bersentuhan dan bergerak relatif satu sama lain. Gaya ini selalu bekerja berlawanan arah dengan gerakan relatif antara permukaan tersebut. Gaya gesekan memiliki dua jenis utama:

a. Gaya Gesekan Statis

Gaya gesekan statis terjadi saat dua permukaan saling berkontak, tetapi tidak ada gerakan relatif antara keduanya. Gaya gesekan statis berusaha mencegah gerakan relatif, dan nilainya dapat mencapai maksimum sebelum gerakan dimulai. Misalnya, saat Anda mendorong sebuah meja yang sedang diam, gaya gesekan statis bekerja pada meja untuk menghentikan gerakan relatif dengan lantai.

Besar gaya gesek tergantung pada kasar licinnya suatu permukaan. Tingkat sifat kasar licinnya permukaan benda disebut koefisien gesek (μ). Dan μ_s gaya gesek statis disebut koefisien gesek statis (μ_s). Berikut adalah gambar grafik antara gaya normal dengan gaya gesek statis. Dari gradien grafik tersebut maka :



Gambar 3 2 sumber :materiipa.com

$$\mu_s = \tan \alpha$$

$$\mu_s = f_s / N$$

$$f_s = \mu_s \cdot N$$

keterangan:

f_s = gaya gesek statis(N)

μ_s = koefisien gesek statis

N = gaya normal (N)

Contoh Soal Gaya Gesek Statis pada Bidang Datar

Contoh :

Balok kayu bermassa 100 kg diletakan di lantai dan ditarik dengan koefisien gesek statis kotak dengan lantai 0,5. Berapa besar gaya gesek statisnya?

penyelesaian:

diketahui : $m=100$ kg

$\mu_s =0,5$

$g= 9,8$ m/s²

ditanya: f_s?

jawab : $f_s= \mu_s \cdot N$

$= \mu_s \cdot (m \cdot g)$

$= 0,5 \cdot (100 \text{ kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2)$

$= 490$ N

b. Gaya Gesekan Kinetik

Gaya gesekan kinetik terjadi saat dua permukaan saling bergerak satu sama lain. Gaya ini bertindak untuk menghambat gerakan relatif antara kedua permukaan. Nilai gaya gesekan kinetik biasanya lebih kecil daripada gaya gesekan statis. Misalnya, ketika Anda mendorong sebuah benda yang sedang bergerak di atas lantai, gaya gesekan kinetik akan bekerja untuk menghambat gerakan benda tersebut

Contoh Soal:

Sebuah kotak dengan massa 10 kg ditarik dengan gaya sebesar 50 N ke kanan pada permukaan yang memiliki koefisien gesekan kinetik sebesar 0,3. Hitunglah gaya gesekan yang bekerja pada kotak tersebut.

Penjelasan: Gaya gesekan adalah gaya yang bekerja antara permukaan benda dan benda itu sendiri ketika benda tersebut bergerak atau berpotensi bergerak. Gaya gesekan kinetik adalah gaya gesekan yang bekerja ketika benda sedang bergerak.

Dalam kasus ini, kita diberikan massa kotak sebesar 10 kg, gaya tarikan sebesar 50 N, dan koefisien gesekan kinetik sebesar 0,3. Kita akan mencari gaya gesekan yang bekerja pada kotak.

Pertama, kita perlu menghitung gaya gesekan kinetik menggunakan rumus:

Gaya Gesekan Kinetik = Koefisien Gesekan Kinetik \times Gaya Normal

Gaya Normal adalah gaya yang tegak lurus terhadap permukaan dan besarnya sama dengan berat benda. Dalam hal ini, kita dapat menghitung gaya normal dengan rumus:

Gaya Normal = Massa \times Gravitasi

Gaya Normal = 10 kg \times 9,8 m/s² = 98 N

Selanjutnya, kita dapat menghitung gaya gesekan kinetik:

Gaya Gesekan Kinetik = 0,3 \times 98 N = 29,4 N

Jadi, gaya gesekan kinetik yang bekerja pada kotak tersebut adalah 29,4 N.

Contoh Soal :

Terdapat sebuah balok di atas lantai dengan massa 60 kilogram yang ditarik dengan gaya sebesar 300 N. Berapa percepatannya bila koefisien gesek dihilangkan?

Jawab:

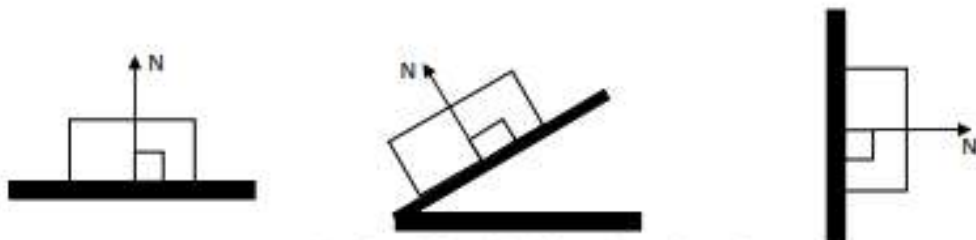
$$\sum F = m \times a$$

$$300 \text{ N} = 60 \text{ kilogram} \times a$$

$$300 \text{ N} / 60 \text{ kilogram} = a$$

$$5 \text{ m/s}^2 = a$$

2. Gaya normal (N)



Gambar 3.3 Gaya Normal

Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh suatu permukaan yang saling berkontak dengan objek. Gaya ini selalu tegak lurus terhadap permukaan dan bertindak ke arah luar dari permukaan. Gaya normal bertanggung jawab untuk menyeimbangkan gaya gravitasi yang bekerja pada objek. Misalnya, ketika Anda meletakkan sebuah buku di atas meja, gaya normal dari meja bertindak ke atas untuk menyeimbangkan gaya gravitasi yang ditarik ke bawah oleh benda.

Perhatikan bahwa gaya normal selalu tegak lurus terhadap permukaan kontak. Jika objek berada dalam keadaan seimbang, gaya normal memiliki besaran yang sama dengan gaya gravitasi yang diberikan pada objek tersebut.

Hubungan antara Gaya Gesekan, Gaya Normal, dan Gaya Gravitasi: Dalam banyak kasus, gaya gesekan dan gaya normal saling terkait. Gaya gesekan bergantung pada gaya normal dan karakteristik permukaan yang bersentuhan. Gaya gesekan bergantung pada gaya normal melalui koefisien gesekan. Untuk kasus gaya gesekan statis, ada koefisien gesekan statis, sedangkan untuk gaya gesekan kinetik, ada koefisien gesekan kinetik. Hubungan ini dijelaskan oleh persamaan:

$$\text{Gaya gesekan} = \text{Koefisien gesekan} \times \text{Gaya normal}$$

Situasi di mana objek bergerak dengan konstan atau bergerak dengan kecepatan konstan, gaya gesekan kinetik akan memiliki nilai yang sama dengan gaya yang diberikan oleh gaya gravitasi pada objek.

Contoh Soal:

Sebuah kotak dengan massa 20 kg diletakkan pada permukaan yang miring dengan sudut kemiringan 30 derajat terhadap horizontal. Hitunglah gaya gesek normal yang bekerja pada kotak tersebut.

Penjelasan:

Gaya gesek normal adalah gaya yang tegak lurus terhadap permukaan dan bertindak sebagai reaksi terhadap gaya berat benda. Gaya gesek normal muncul ketika sebuah benda diletakkan pada permukaan yang tidak horizontal, seperti permukaan miring. Dalam kasus ini, kita diberikan massa kotak sebesar 20 kg dan sudut kemiringan permukaan sebesar 30 derajat. Kita akan mencari gaya gesek normal yang bekerja pada kotak.

Pertama, kita perlu menghitung komponen gaya berat yang tegak lurus terhadap permukaan miring menggunakan rumus:

$$\text{Gaya Normal} = \text{Gaya Berat} \times \cos(\theta)$$

$$\text{Gaya Berat} = \text{Massa} \times \text{Gravitasi}$$

Dalam hal ini, Gravitasi dapat dianggap sebesar 9,8 m/s².

$$\text{Gaya Berat} = 20 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 196 \text{ N}$$

Kemudian, kita dapat menghitung gaya normal:

$$\text{Gaya Normal} = 196 \text{ N} \times \cos(30^\circ)$$

$$\text{Gaya Normal} = 196 \text{ N} \times 0,866 \text{ (dibulatkan)}$$

$$\text{Gaya Normal} \approx 169,94 \text{ N}$$

Jadi, gaya gesek normal yang bekerja pada kotak tersebut adalah sekitar 169,94 N.

C. PERCEPATAN DAN KECEPATAN

1. Kecepatan

Kecepatan adalah ukuran seberapa cepat suatu benda bergerak atau perubahan jarak suatu benda per satuan waktu. Kecepatan adalah besaran vektor yang mencakup magnitude (besarnya) dan arah. Kecepatan sering diukur dalam satuan panjang per satuan waktu, seperti meter per detik (m/s), kilometer per jam (km/jam), atau mil per jam (mi/jam).

a. Kecepatan Umum

Rumus Kecepatan Secara Umum

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

Keterangan:

v = kecepatan (m/s)

s = jarak (m)

t = waktu (s)

Contoh soal kecepatan secara umum:

Jimin sedang bermain skateboard di taman. Selama 20 detik terakhir, Jimin telah berhasil berpindah tempat sejauh 180 meter. Berapa kecepatan *skateboard* milik Jimin tersebut?

Pembahasan:

$$V = 180\text{m}/20.\text{s}$$

$$V = 9 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan yang ditempuh oleh skateboard milik Jimin adalah 9 m/s.

b. Kecepatan Rata-rata

Kecepatan rata-rata adalah perubahan jarak suatu benda dibagi dengan perubahan waktu. Dalam persamaan matematika, kecepatan rata-rata (v rata-rata) dihitung dengan rumus:

$$v \text{ rata-rata} = (\text{jarak} / \text{waktu})$$

Kecepatan rata-rata menggambarkan seberapa cepat benda tersebut bergerak secara keseluruhan selama interval waktu tertentu. Namun, perlu diingat bahwa kecepatan rata-rata tidak memberikan informasi tentang kecepatan sebenarnya pada titik tertentu selama perjalanan.

Perbedaan antara kecepatan dengan kecepatan rata-rata Kecepatan adalah besaran vektor yang menggambarkan kecepatan suatu benda dengan memperhatikan magnitude dan arahnya. Sementara itu, kecepatan rata-rata hanya memberikan gambaran umum tentang kecepatan keseluruhan selama suatu interval waktu tertentu tanpa memperhitungkan fluktuasi kecepatan dalam perjalanan.

Rumus Kecepatan Rata-Rata

$$v = S/t.$$

v : kecepatan/kelajuan (m/s)

S : jarak/perpindahan (m)

t : waktu (s)

Contoh soal kecepatan rata-rata:

Andi bermain mobil-mobilan baru yang diberikan oleh ayahnya. Awalnya, Andi menggerakkan mobil mainannya sejauh 7 meter ke arah kiri dan kemudian berbalik 3 meter ke kanan. Waktu yang ditempuh mobil mainan Andi adalah 2 detik. Hitunglah berapa kecepatan rata-rata mobil mainan Andi!

Pembahasan:

kecepatan rata-rata:

Kecepatan rata-rata (v) = Jarak (s) / Waktu (t)

Pertama, kita hitung total jarak yang ditempuh mobil mainan Andi. Mobil pertama bergerak 7 meter ke kiri, dan kemudian bergerak 3 meter ke kanan. Jadi total jaraknya adalah:

Jarak total (s) = 7 meter (ke kiri) - 3 meter (ke kanan) = 4 meter

Selanjutnya, kita tahu waktu yang ditempuh adalah 2 detik.

Sekarang, kita bisa menghitung kecepatan rata-rata mobil mainan Andi:

Kecepatan rata-rata (v) = Jarak (s) / Waktu (t)
Kecepatan rata-rata (v) = 4 meter / 2 detik = 2 meter/detik

Jadi, kecepatan rata-rata mobil mainan Andi adalah 2 meter per detik.

c. Kecepatan sesaat :

Seorang sepeda bergerak lurus di sepanjang jalan. Pada saat $t = 5$ detik, posisi sepeda adalah 80 meter ke utara dari titik awalnya.

Setelah 10 detik, posisi sepeda adalah 140 meter ke utara dari titik awalnya. Hitunglah kecepatan sesaat sepeda pada saat $t = 10$ detik.

Jawaban: Untuk menghitung kecepatan sesaat pada saat $t = 10$ detik, kita dapat menggunakan rumus kecepatan sesaat:

Kecepatan sesaat (v) = perubahan posisi (Δs) / perubahan waktu (Δt)

Dalam kasus ini, perubahan posisi (Δs) adalah selisih antara posisi pada saat $t = 10$ detik dan posisi pada saat $t = 5$ detik:

$$\Delta s = 140 \text{ m} - 80 \text{ m} = 60 \text{ m}$$

Perubahan waktu (Δt) adalah selisih waktu antara $t = 10$ detik dan $t = 5$ detik:

$$\Delta t = 10 \text{ detik} - 5 \text{ detik} = 5 \text{ detik}$$

Selanjutnya, kita tinggal menghitung kecepatan sesaat (v):

$$v = \Delta s / \Delta t = 60 \text{ m} / 5 \text{ detik} = 12 \text{ m/detik}$$

Jadi, kecepatan sesaat sepeda pada saat $t = 10$ detik adalah 12 meter per detik.

2. Percepatan

percepatan adalah perubahan kecepatan tiap satuan waktu. Percepatan termasuk ke dalam besaran vektor yang memiliki nilai dan arah. Percepatan dibagi menjadi percepatan diperlambat dan percepatan dipercepat.

a. Rumus Percepatan Secara Umum

$$a = v/t$$

Keterangan:

$$a = \text{percepatan (m/s}^2\text{)}$$

$v = \text{kecepatan (m/s)}$

$t = \text{waktu (s)}$

Contoh soal:

Sebuah bus melaju dengan kecepatan awal 5m/s. Setelah 15 detik, kecepatan bus bertambah menjadi 10m/s. Berapakah percepatan bus tersebut?

Pembahasan:

Percepatan (a) = (Kecepatan akhir - Kecepatan awal) / Waktu

Dalam kasus ini, kecepatan awal bus adalah 5 m/s, kecepatan akhir bus adalah 10 m/s, dan waktu yang ditempuh adalah 15 detik. Sekarang, kita dapat menghitung percepatan bus:

$$a = (10 \text{ m/s} - 5 \text{ m/s}) / 15 \text{ detik} = 5 \text{ m/s} / 15 \text{ detik} = 1/3 \text{ m/s}^2$$

Jadi, percepatan bus tersebut adalah 1/3 meter per detik kuadrat (m/s^2).

b. Rumus Percepatan Rata-Rata

Percepatan rata-rata (a) = Perubahan kecepatan (Δv) / Waktu yang ditempuh (Δt)

$a \text{ rata-rata} = \text{percepatan rata-rata (m/s}^2)$

$\Delta v = \text{perubahan kecepatan (m/s)}$

$\Delta t = \text{selang waktu (s)}$

Contoh soal percepatan rata-rata:

Lisa sedang melakukan balapan mobil yang bergerak dengan kecepatan awal 54 m/s. Tidak lama kemudian, Jennie berhasil

menyusulnya. Maka dari itu, Lisa mempercepat laju kendaraannya menjadi 72 m/s dalam waktu 10 detik. Berapa percepatan rata-rata mobil Lisa?

Pembahasan:

Percepatan rata-rata (a) = (Kecepatan akhir - Kecepatan awal) / Waktu

Dalam kasus ini:

- Kecepatan awal (v awal) adalah 54 m/s.
- Kecepatan akhir (v akhir) adalah 72 m/s.
- Waktu (t) adalah 10 detik.

Sekarang, kita bisa menghitung percepatan rata-rata (a):

$$a = (72 \text{ m/s} - 54 \text{ m/s}) / 10 \text{ detik} = 18 \text{ m/s} / 10 \text{ detik} = 1.8 \text{ m/s}^2$$

Jadi, percepatan rata-rata mobil Lisa adalah 1.8 meter per detik kuadrat (m/s^2).

c. Rumus Percepatan Sesaat

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Keterangan:

a sesaat = percepatan sesaat (m/s^2)

Δv = perubahan kecepatan (m)

Δt = interval waktu (s)

Contoh soal percepatan sesaat:

Sebuah mobil sedang bergerak sepanjang jalan tol yang lurus. Kecepatan mobil mula-mula 15 m/s. Jika kemudian pengendara mengerem setelah 5 s kecepatan menjadi 5 m/s maka percepatan rata-rata mobil tersebut adalah

Pembahasan:

Informasi yang diberikan pada soal adalah sebagai berikut:

- Kecepatan mula – mula: $v_0 = 15 \text{ m/s}$
- Kecepatan akhir: $v_t = 5 \text{ m/s}$
- Selang waktu tempuh: $\Delta t = 5 \text{ s}$

3. Perbedaan Kecepatan dan Percepatan

- Kecepatan merupakan besarnya perpindahan dalam satuan waktu, sedangkan percepatan merupakan besarnya pertambahan kecepatan tiap satuan waktu.
- Kecepatan tidak dapat bernilai negatif, sedangkan percepatan dapat bernilai negatif (diperlambat).
- Satuan waktu dalam kecepatan tidak dikuadratkan, sedangkan satuan waktu dalam percepatan dikuadratkan.
- Kecepatan dapat dihitung tanpa menghitung percepatan, namun percepatan dapat diketahui setelah menghitung kecepatan.
- Besar kecepatan tidak selalu dipengaruhi percepatan, namun percepatan sudah pasti dipengaruhi oleh kecepatan.



SIMULASI GAYA DAN PERCEPATAN

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Sebuah benda dengan massa 2 kg ditarik ke atas dengan gaya sebesar 10 N. Berapakah percepatan benda tersebut?
 - a. 2 m/s^2
 - b. 5 m/s^2
 - c. 8 m/s^2
 - d. 10 m/s^2
2. Sebuah mobil dengan massa 1000 kg mengalami gaya dorong sebesar 500 N. Berapakah percepatan mobil tersebut?
 - a. 0.2 m/s^2
 - b. 2 m/s^2
 - c. 5 m/s^2
 - d. 50 m/s^2
3. Sebuah kotak dengan massa 5 kg ditarik dengan gaya horizontal sebesar 20 N. Gaya gesekan antara kotak dan lantai adalah 10 N. Berapakah percepatan kotak tersebut?
 - a. 2 m/s^2
 - b. 3 m/s^2
 - c. 4 m/s^2
 - d. 5 m/s^2 .
4. Sebuah benda dengan massa 1 kg jatuh bebas di permukaan bumi. Berapakah gaya gravitasi yang bekerja pada benda tersebut?
 - a. 1 N

- b. 5 N
 - c. 9.8 N
 - d. 10 N
5. Sebuah balok dengan massa 10 kg berada di atas permukaan miring dengan sudut kemiringan 30° . Berapakah besar gaya normal yang bekerja pada balok tersebut?
- a. 10 N
 - b. 20 N
 - c. 50 N
 - d. 100 N
6. Sebuah benda dengan massa 4 kg ditarik ke atas dengan gaya sebesar 20 N. Jika benda mengalami percepatan sebesar 5 m/s^2 , berapa besar gaya gesekan yang bekerja pada benda tersebut?
- a. 10 N
 - b. 15 N
 - c. 20 N
 - d. 25 N
7. Sebuah balok dengan massa 8 kg berada di atas permukaan miring dengan sudut kemiringan 45° . Berapa besar gaya normal yang bekerja pada balok tersebut?
- a. 40 N
 - b. 56 N
 - c. 80 N

- d. 113 N
8. Sebuah mobil dengan massa 1200 kg melaju dengan kecepatan 20 m/s. Jika gaya gesekan yang bekerja pada mobil adalah 400 N, berapa jarak pengereman yang dibutuhkan mobil untuk berhenti?
- a. 100 m
- b. 120 m
- c. 150 m
- d. 160 m
9. Sebuah benda dengan massa 0.5 kg diberikan gaya sebesar 6 N ke arah kanan. Gaya gesekan yang bekerja pada benda adalah 2 N ke arah kiri. Berapakah percepatan benda tersebut?
- a. 8 m/s^2
- b. 4 m/s^2
- c. 2 m/s^2
- d. 1 m/s^2
10. Sebuah bola dengan massa 0.2 kg dilempar ke atas dengan gaya sebesar 10 N. Jika bola mengalami percepatan gravitasi sebesar 9.8 m/s^2 , berapa besar percepatan bola saat bergerak ke atas?
- a. 0.2 m/s^2
- b. 0.5 m/s^2
- c. 2 m/s^2
- d. 5 m/s^2

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

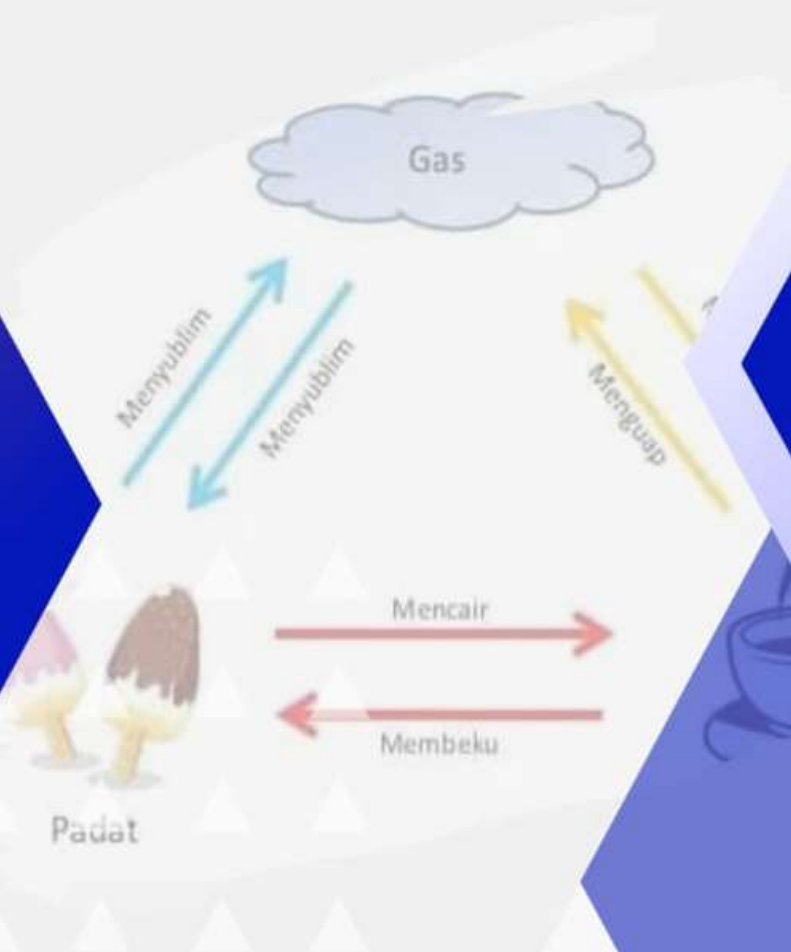
N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

- Frederick J. Bueche. 1999. Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Fisika Edisi Delapan (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.*
- Tipler, P.A. 1998. Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid I (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga*

BAB IV

SIFAT BENDA DAN PERUBAHANNYA



DAFTAR ISI

Table of Contents

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
URAIAN MATERI	1
A. SIFAT BENDA	1
1. Benda Padat.....	1
2. Benda Cair	1
3. Benda Gas	2
B. PERUBAHAN WUJUD BENDA	3
LEMBAR EVALUASI	17
A. Soal Evaluasi	17
B. Penilaian Evaluasi	19
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4 1 Benda Padat.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4 2 Benda Cair.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4 3 Benda Gas.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4 4 Peleburan	4
Gambar 4 5 Pembekuan	4
Gambar 4 6 Penguapan	4
Gambar 4 7 Kondensasi.....	4
Gambar 4 8 Menyublim	5



SUB CPMK

Mahasiswa dapat memahami beragam sifat dan perubahan wujud benda serta berbagai cara penggunaan benda berdasarkan sifatnya

INDIKATOR:

- Menjelaskan perubahan sifat dan wujud benda,
 - Membedakan benda padat, cair dan gas
 - Mengidentifikasi sifat benda padat, cair dan gas
 - Mengidentifikasi perubahan wujud benda
 - Mengidentifikasi ciri-ciri benda yang mengalami perubahan tetap
 - Mengidentifikasi ciri-ciri benda yang mengalami perubahan sementara
- Memberi contoh peristiwa perubahan tetap dan perubahan sementara

URAIAN MATERI

A. SIFAT BENDA

Sifat benda merupakan Karakteristik tersendiri yang dimiliki oleh benda tersebut yang dapat membedakannya dari jenis benda lain. Sifat benda terbagi beberapa macam yakni :

1. Benda Padat

Disekitar kita ada banyak benda padat yang dapat ditemukan serta biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Benda padat memiliki sifat-sifat seperti berikut ini:



Gambar 4 1 Benda Padat

- Memiliki bentuk yang cenderung tetap meskipun diletakan pada tempat tertentu, bahkan cenderung sama meskipun dipindahkan ke tempat yang berbeda sekalipun
- Tidak mudah berubah wujud
- Untuk merubah wujud benda padat biasanya memerlukan proses yang lumayan lama dengan berbagai macam effort, seperti memukul, menekan, dan sebagainya.

2. Benda Cair

Benda cair atau cairan yang sangat banyak kita temukan di rumah atau di lingkungan sekitar. Benda cair tentu bisa berubah wujud menjadi bentuk lain seperti menjadi padat atau gas. Sebelum

terjadi perubahan, benda cair memiliki sifat- sifat atau karakteristik seperti berikut ini:



Gambar 4 2 benda cair

- Bentuknya tidak tetap dan akan menyesuaikan dengan bentuk wadah yang menampungnya
- Bersifat mengalir atau mudah berpindah tempat dari yang lebih tinggi menuju tempat yang lebih rendah karena adanya hukum gravitasi
- Benda cair dapat meresap pada celah- celah kecil atau pori- pori suatu permukaan, seperti tanah, kertas, tisu, kain, spons, dan sebagainya
- Memiliki tekanan untuk menuju ke segala arah
- Memiliki permukaan yang selalu datar dalam kondisi wadah berbentuk apapun
- Memiliki gerak gelombang yang bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti angin dan gaya dorong

3. Benda Gas

Berbeda dari benda padat dan cair yang bisa tampak jelas wujudnya, beberapa benda gas mungkin tidak bisa dengan mudah terlihat dengan mata telanjang manusia, seperti udara. Meskipun tidak tampak wujudnya,



namun benda gas itu ada dengan molekul yang sangat kecil dan banyak sehingga sulit dilihat oleh manusia. Serupa dengan bentuk zat benda lainnya, benda gas juga bisa berubah wujud, yang awalnya tidak tampak menjadi tampak atau yang awalnya tampak menjadi tidak tampak saat menjadi gas.

Benda gas memiliki sifat- sifat atau karakteristik tersendiri yang membedakannya dengan bentuk zat benda lainnya, seperti berikut ini:

- Memiliki bentuk dan volume yang menyesuaikan dengan bentuk atau kondisi wadah yang menampungnya. Itulah sebabnya bentuk gas akan bergantung dengan bentuk dan kondisi wadahnya. Selain itu volume udara juga akan sangat bergantung pada isi dan volume wadahnya.
- Memiliki tekanan yang bisa menekan ke segala arah. Contohnya saat Grameds meniup balon maka karet balon akan mengembang. Hal itulah yang membuktikan bahwa gas menekan ke segala arah dan menyesuaikan dengan wadahnya, misalnya jika meniup balon berbentuk kelinci makan gas akan mengisi balon sesuai bentuknya.

B. PERUBAHAN WUJUD BENDA

Perubahan wujud benda merujuk pada perubahan fisik yang terjadi pada suatu benda saat beralih dari satu bentuk wujud materi ke bentuk wujud materi yang lain. Ada tiga bentuk wujud materi yang umum dikenal, yaitu zat padat, zat cair, dan zat gas. Perubahan wujud benda terjadi ketika benda tersebut mengalami perubahan suhu atau tekanan.



Video Perubahan Wujud Benda

a. Peleburan (melting): Peleburan adalah perubahan wujud dari padat ke cair. Ketika suatu benda padat dipanaskan hingga mencapai titik leburnya, ikatan antar partikel benda menjadi lebih lemah, dan benda tersebut berubah menjadi zat cair. Contoh perubahan wujud ini adalah ketika es batu meleleh menjadi air.



Gambar 4 3 Peleburan sumber : www.gramedia.com

b. Pembekuan (freezing): Pembekuan adalah perubahan wujud dari cair ke padat. Ketika suatu zat cair didinginkan di bawah suhu titik



Gambar 4 4 Pembekuan sumber : www.gramedia.com

bekuannya, partikel-partikel zat tersebut bergerak lebih lambat dan terbentuklah ikatan antar partikel yang lebih kuat, sehingga zat tersebut berubah menjadi zat padat. Contoh perubahan wujud ini adalah ketika air menjadi es batu.

c. Penguapan (evaporation):

Penguapan adalah perubahan wujud dari cair ke gas. Pada suhu di bawah titik didih, partikel-partikel zat cair tetap bergerak, dan beberapa partikel dengan energi kinetik yang tinggi dapat keluar dari permukaan



Gambar 4 5 Penguapan sumber : www.merdeka.com

zat cair dan membentuk uap. Contoh perubahan wujud ini adalah ketika air yang terkena sinar matahari menguap menjadi uap air,

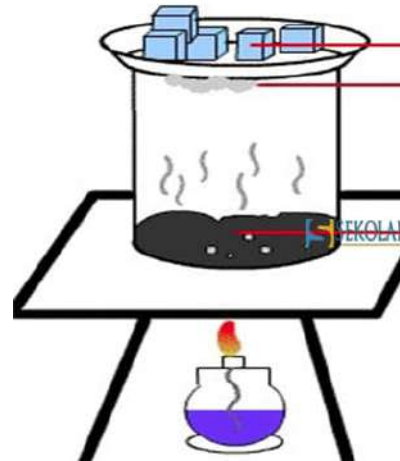
d. Kondensasi (condensation): Kondensasi adalah perubahan wujud dari gas ke cair. Ketika uap air atau gas lain didinginkan, partikel-partikel gas kehilangan energi kinetiknya, bergerak lebih lambat, dan



Gambar 4 6 Kondensasi sumber : www.Pixabay.com

membentuk ikatan yang lebih kuat, sehingga berubah menjadi zat cair. Contoh perubahan wujud ini adalah ketika uap air di udara mengembun menjadi tetesan air pada permukaan yang dingin.

- e. Sublimasi (sublimation): Sublimasi adalah perubahan wujud langsung dari padat ke gas atau sebaliknya, tanpa melalui fase cair. Ketika suatu zat padat langsung berubah menjadi gas tanpa melalui fase cair, disebut sublimasi. Contoh perubahan wujud ini adalah ketika es kering (karbondioksida padat) langsung berubah menjadi gas karbondioksida.



Gambar 4 7 Menyublim
sumber : www.sekolah.co.id

Perubahan wujud benda terjadi karena perubahan energi yang diberikan kepadanya dalam bentuk panas atau pengurangan energi panas. Selama perubahan wujud, massa dari benda tersebut tetap konstan, meskipun volumenya mungkin berubah. Perubahan wujud benda memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan dalam industri,



SIMULASI PERUBAHAN WUJUD BENDA

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Adi membeli kapur barus 5 batang. Dia menyimpannya didalam lemari agar tidak mendapat cahaya dan air. Seminggu kemudian, ia ingin menggunakan kapur barus tersebut. Namun, kapur barus mengecil dan kepadatan kapur tersebut saat dipanaskan membentuk gas akrilik. Perubahan wujud yang terjadi adalah...
 - a. Mengkristal
 - b. Menguap.
 - c. Menyublim.
 - d. Mendeposisi.
2. Siti adalah seorang ibu rumah tangga yang sedang memasak air dalam panci untuk membuat teh hangat. Ketika air sudah mendidih, ia memutuskan untuk mendinginkannya dengan cara menuangkannya ke dalam sebuah wadah plastik. Kemudian, ia meletakkan wadah tersebut di dalam freezer untuk membuat es batu. Setelah beberapa jam, Siti mengambil wadah plastik tersebut dari freezer dan meletakkannya di atas meja. Apa yang terjadi pada air dalam wadah plastik?
 - a. Air dalam wadah plastik membeku menjadi es batu.
 - b. Air dalam wadah plastik berubah menjadi uap.
 - c. Air dalam wadah plastik tetap dalam bentuk cair.
 - d. Tidak dapat ditentukan dari cerita.
3. Pada suhu konstan, ketika sebuah benda mengalami peningkatan tekanan, apa yang terjadi pada volumenya?
 - a. Volumenya akan meningkat.
 - b. Volumenya akan tetap sama.
 - c. Volumenya akan berkurang.
 - d. Tidak dapat ditentukan.
4. Kapasitas kalor spesifik suatu benda menunjukkan:

- a. Jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah benda menjadi gas.
 - b. Jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah benda menjadi padat.
 - c. Jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah suhu benda sebesar 1 derajat Celsius.
 - d. Jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah suhu benda menjadi nol Kelvin.
5. Ketika es mencair menjadi air, perubahan fisik yang terjadi adalah:
- a. Perubahan fase.
 - b. Perubahan kimia.
 - c. Perubahan massa.
 - d. Perubahan warna.
6. Ketika benda padat dipanaskan, partikel-partikel di dalamnya:
- a) Bergerak lebih cepat dan terorganisir secara teratur.
 - b) Bergerak lebih cepat dan terorganisir secara acak.
 - c) Bergerak lebih lambat dan terorganisir secara teratur.
 - d) Bergerak lebih lambat dan terorganisir secara acak.
7. Pada suhu konstan, jika massa benda diperbesar, bagaimana hal itu akan mempengaruhi jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah suhu benda sebesar 1 derajat Celsius?
- a. Jumlah panas yang diperlukan akan meningkat.
 - b. Jumlah panas yang diperlukan akan tetap sama.
 - c. Jumlah panas yang diperlukan akan berkurang.
 - d. Tidak dapat ditentukan.
8. Ketika benda cair mengalami pendinginan, apa yang terjadi pada partikel-partikel di dalamnya?
- a. Partikel-partikel bergerak lebih cepat dan terorganisir secara teratur.

- b. Partikel-partikel bergerak lebih cepat dan terorganisir secara acak.
 - c. Partikel-partikel bergerak lebih lambat dan terorganisir secara teratur.
 - d. Partikel-partikel bergerak lebih lambat dan terorganisir secara acak.
9. Jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah satu gram zat dari fase padat menjadi fase cair pada suhu lebur disebut:
- a. Kapasitas kalor spesifik.
 - b. Panas laten peleburan.
 - c. Panas laten penguapan.
 - d. Konduktivitas termal.
10. Pada suhu konstan, jika tekanan benda diperbesar, bagaimana hal itu akan mempengaruhi perubahannya menjadi gas?
- a. Perubahan akan menjadi lebih cepat.
 - b. Perubahan akan menjadi lebih lambat.
 - c. Tidak akan mempengaruhi perubahan.
 - d. Tidak dapat ditentukan.

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

- Any Winarsih, dkk. 2008. *IPA Terpadu untuk SMP/ MTS Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Teguh Sugiyarto. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam 1 untuk SMP/ MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Perubahan_wujud_zat? e_pi =7%2CPAGE_ID10%2C1250225004](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Perubahan_wujud_zat?e_pi=7%2CPAGE_ID10%2C1250225004)
- <http://www.needsindex.com/11142225/perubahan-wujud-zat-beserta-contoh><http://www.needsindex.com/11142225/perubahan-wujud-zat-beserta-contohnya.phpnya.php>
- <http://masterbama.blogspot.com/2014/11/perubahan-wujud-benda-cair-gas-padat.html>

BAB VI

PERANAN TUMBUHAN HIJAU DALAM KEHIDUPAN



DAFTAR ISI

Table of Contents

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	ii
A. FUNGSI TUMBUHAN DALAM KEHIDUPAN	2
URAIAN MATERI	2
1. Sumber Makanan.....	2
2. Bahan Pengobatan (medis)	2
3. Penyuplai Oksigen bagi Makhluk Hidup	3
4. Menjaga Polusi Udara.....	4
5. Iklim.....	4
6. Mengatur Siklus Air.....	4
B. PEMBUATAN MAKANAN PADA TUMBUHAN HIJAU.....	5
1. Air.....	6
2. Gas Karbon dioksida.....	6
3. Cahaya/sinar	7
4. Klorofil	7
C. BAGIAN-BAGIAN UTAMA PADA TUMBUHAN	9
D. JARINGAN-JARINGAN DALAM TUMBUHAN.....	10
1. Jaringan Meristematik.....	10
2. Jaringan Epidermis	11
3. Jaringan Pengangkut.....	11
4. Jaringan Dasar/Parenkim	11
5. Jaringan Kolenkim	11
6. Jaringan Sklerenkim	11
LEMBAR EVALUASI	17
A. Soal Evaluasi.....	17
B. Penilaian Evaluasi	19
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 6 1 sumber : www.kompas.com	9
Gambar 6 2 Sumber : www.direktoratsmp.com	10

PERANAN TUMBUHAN HIJAU DALAM KEHIDUPAN

BAB

VI



SUB CPMK

Mahasiswa dapat menguraikan hubungan antara struktur bagian tumbuhan dengan fungsinya

INDIKATOR:

- Menjelaskan susunan bentuk luar organ tubuh tumbuhan
- Menjelaskan fungsi bentuk luar organ tubuh tumbuhan
- Menjelaskan bagian dalam jaringan tumbuhan
- Menjelaskan fungsi bagian dalam jaringan tumbuhan
- Menjelaskan organ yang berperan dalam pembentukan makanan
- Mendeskripsikan proses pembentukan makanan pada tumbuhan
- Melakukan percobaan pembentukan makanan pada tumbuhan

A. FUNGSI TUMBUHAN DALAM KEHIDUPAN

1. Sumber Makanan

Tumbuhan hijau merupakan sumber makanan bagi manusia dan hewan. Coba bayangkan apa jadinya jika tidak ada tumbuhan hijau? Manusia dan hewan sangat bergantung pada tumbuhan hijau. Jika tidak ada tanaman hijau, tidak akan ada sumber makanan yang digunakan manusia dan hewan untuk tumbuh dan berkembang biak. Selain itu, kurangnya tumbuhan hijau menyebabkan kekurangan oksigen yang digunakan manusia dan hewan untuk bernafas.

Oleh karena itu, kita harus menjaga dan melestarikan tumbuhan hijau di lingkungan kita untuk menjaga sumber makanan bagi manusia dan hewan. Jika tidak ada tumbuhan hijau di dunia, sumber makanan dan oksigen yang diperlukan manusia dan hewan tidak akan tersedia di alam. Itu menyebabkan kematian manusia dan hewan. Oleh karena itu, manusia dan hewan sangat bergantung pada tumbuhan hijau sebagai sumber makanannya.

2. Bahan Pengobatan (medis)

Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati memiliki potensi yang sangat besar untuk menyediakan obat-obatan alami, karena banyak tanaman obat yang tumbuh dengan baik. Masyarakat Indonesia telah mengenal tumbuhan obat sejak zaman dahulu dan memanfaatkannya untuk menjaga kesehatan dan mengobati penyakit.

Pemanfaatan tanaman obat didasarkan pada empiris dan pengalaman yang diwarisi dari nenek moyang kita. Pengobatan dengan bahan herbal disebut fitoterapi yang kini dikenal dengan obat herbal dan fitofarmaka (obat yang terbuat dari bahan alami yang telah terbukti secara ilmiah aman dan efektif melalui studi praklinik dan klinis).

Beberapa jenis tanaman yang disebutkan di atas berfungsi sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Tumbuhan adalah salah satu sumber terpenting pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit. Obat herbal jauh lebih aman jika digunakan dengan aman dan tidak memiliki efek samping dibandingkan dengan obat kimia. Dewasa ini, dalam dunia kedokteran modern sering dijumpai efek negatif pada penggunaan obat kimia seperti aspirin, nofalgin dan lain-lain.

3. Penyuplai Oksigen bagi Makhluk Hidup

Tumbuhan dapat menghasilkan oksigen karena tidak seperti sel manusia dan hewan, sel tumbuhan dapat menggunakan energi matahari secara langsung. Tumbuhan mengubah energi matahari menjadi energi kimia dan menyimpannya dalam bentuk nutrisi dengan cara khusus. Proses ini disebut fotosintesis.

Fotosintesis adalah proses biokimia di mana tanaman, ganggang dan berbagai bakteri menghasilkan energi yang berguna (nutrisi) dengan menggunakan energi cahaya. Hampir semua makhluk hidup bergantung pada energi yang dihasilkan selama fotosintesis. Sebagai hasil dari fotosintesis, sangat penting bagi kehidupan di bumi. Dipercaya juga bahwa fotosintesis menghasilkan sebagian besar oksigen di atmosfer bumi.

Bagian tumbuhan yang paling berperan dalam proses fotosintesis adalah kloroplas (kloroplas) dan klorofil (klorofil). Namanya berasal dari bahasa Yunani kuno: chloros = hijau dan phyllon = daun. Klorofil menukar energi sinar matahari dengan makanan pada tumbuhan selama fotosintesis. Ini adalah satu-satunya laboratorium dan pabrik di dunia yang dapat menyimpan energi matahari dalam bentuk bahan organik.

4. Menjaga Polusi Udara

Berbagai polutan kimia dapat menyebabkan gangguan kesehatan di lingkungan industri dan perkotaan. Manfaat tanaman bagi manusia selanjutnya adalah mengatasi polusi udara. Semakin terbukti bahwa ruang hijau di wilayah ini dapat menyerap polutan penting tersebut dan dengan demikian meningkatkan kualitas udara.

Setiap ruang hijau memiliki kemampuan untuk mengurangi polusi udara. Hutan yang ditanam di area yang tepat di dekat lingkungan perkotaan dan industri sangat efektif karena meningkatkan luas permukaannya yang mampu menyerap polutan.

5. Iklim

Karbon dioksida (CO₂) adalah salah satu gas rumah kaca terpenting yang menyebabkan perubahan iklim. Tumbuhan menyerap karbon dioksida dan melepaskan oksigen melalui fotosintesis. CO₂ digunakan sebagai bahan pembangun jaringan baru seperti batang, cabang, daun dan akar, yang berperan sebagai penyimpan karbon.

Ketika hutan ditebang atau dibakar, sejumlah besar karbon yang tersimpan dalam jaringan tanaman dan tanah dilepaskan ke atmosfer. Oleh karena itu, sangat penting untuk melindungi habitat tersebut, terutama hutan tua, yang memiliki spesies asli yang jarang mengalami gangguan manusia di masa lalu.

6. Mengatur Siklus Air

Sekitar 10% kelembaban di udara dilepaskan oleh tanaman selama proses penguapan. Tumbuhan menyerap air melalui akarnya dan melepaskan kelembaban melalui pori-pori kecil di bagian bawah daunnya. Melalui proses penguapan ini, tumbuhan juga membantu memindahkan air dari tanah kembali ke atmosfer.

Tidak hanya itu, tumbuhan membantu menstabilkan badan air seperti sungai, danau, dan sungai. Akar tanaman meningkatkan

stabilitas tanah, mencegah tanah longsor dan menjaga keutuhan ekosistem ini. Selain banyak manfaat yang diberikan tumbuhan, salah satu masalah lingkungan yang kita hadapi adalah pencemaran lingkungan. Ekosistem bumi terkena deforestasi, pembangunan, dan penggunaan sumber daya alam.

Karena tumbuhan membantu manusia dan lingkungan dalam banyak hal, ekosistem dan tumbuhan harus dilindungi. Di masa ketidakpastian lingkungan ini, penting untuk tidak menganggap remeh kehadiran mereka.

B. PEMBUATAN MAKANAN PADA TUMBUHAN HIJAU

Tumbuhan memiliki kemampuan untuk membuat makanannya sendiri. Kemampuan ini disebut fotosintesis. Fotosintesis adalah proses pembuatan senyawa kompleks dari senyawa sederhana atau pembuatan (sintesis) senyawa organik dari senyawa anorganik dengan menggunakan energi cahaya (gambar). Dapat juga diartikan sebagai proses asimilasi yang menggunakan cahaya (matahari) sebagai sumber energy.

Secara fisiologis, tumbuhan biasanya memiliki kemampuan memanfaatkan bahan karbon dari udara untuk diubah menjadi bahan organik dan berasimilasi ke dalam tubuh tumbuhan. Peristiwa ini hanya dapat terjadi jika ada cukup cahaya dan oleh karena itu asimilasi bahan karbon disebut juga fotosintesis.

Tegasnya, fotosintesis, atau asimilasi zat karbon, adalah proses di mana zat anorganik H₂O dan CO₂ diubah menjadi zat karbohidrat organik oleh aksi klorofil dengan bantuan cahaya/cahaya/foto. Proses fotosintesis membutuhkan (sinar matahari, klorofil (bahan hijau), karbon dioksida dan air):

1. Air

Tumbuhan mendapatkan air dari tanah, yang diserap tumbuhan melalui akarnya. Setelah itu, air dibawa ke daun melalui pembuluh (xilem).

H₂O (air), yang diperlukan untuk sintesis makanan nabati, diambil dari tanah. Air dalam tanah biasanya sangat mudah diambil, yaitu air kapiler. Air ini adalah air di antara butiran tanah.

Proses ekstraksi dilakukan oleh rambut akar yang merupakan penonjolan sel-sel epidermis. Selama fotosintesis molekul air diperlukan untuk membuat atom hidrogen (H), oksigen (O₂) dilepaskan sebagai produk sampingan

2. Gas Karbon dioksida

CO₂ (karbon dioksida) adalah gas yang terdapat dalam campuran udara dengan jumlah $\pm 0,03\%$ per satuan volume. Tumbuhan secara teratur mengambil gas karbon dioksida untuk proses fotosintesis dan mengembalikannya ke lingkungan melalui proses respirasi. Tingkat karbon dioksida di udara meningkat ketika jumlah organisme hidup yang bernafas berlipat ganda. Gas karbondioksida masuk ke dalam tumbuhan melalui stomata (stomata daun) yang larut dalam uap air pada permukaan sel palisade dan sel spons. Karbon dioksida diangkut ke kloroplas sebagai asam karbonat (H₂CO₃). Karena karbondioksida mudah larut dalam air, tumbuhan yang hidup di air berada di lingkungan yang banyak mengandung karbondioksida. Hydra, seperti tanaman air, tidak memiliki mulut daun, karbon dioksida masuk ke dalam tubuh melalui seluruh permukaan tubuh. CO₂ menyumbangkan atom C untuk membentuk karbohidrat (C₆H₁₂O₆). Ketika kadar karbon dioksida di udara meningkat, proses fotosintesis meningkat dan sebaliknya.

3. Cahaya/sinar

matahari diserap oleh zat hijau (klorofil) pada daun. Klorofil menyerap sinar matahari untuk membuat makanan. Cahaya, peran cahaya dalam proses sintetik ini adalah sebagai sumber energi, dalam kehidupan sehari-hari sinar matahari tampak putih, namun sebenarnya terdiri dari tujuh spektrum cahaya yang berbeda, tujuh spektrum cahaya memiliki panjang gelombang yang berbeda. Bila diurutkan, sinar matahari terdiri dari sinar merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu.

4. Klorofil

terdapat pada kloroplas sel daun. Tumbuhan membuat makanan di kloroplas. Klorofil, pigmen daun hijau yang dihasilkan oleh kloroplas dan banyak terdapat di daun, terdiri dari butiran dan stomata. Keberadaannya sangat menentukan proses fotosintesis, meskipun memiliki energi karbondioksida, air dan sinar matahari, proses fotosintesis tidak dapat berlangsung. Ada dua jenis klorofil

pada tumbuhan tingkat tinggi yaitu klorofil a yang berwarna hijau tua dan klorofil b yang berwarna hijau muda. Klorofil a merupakan klorofil terpenting dalam proses fotosintesis. Lainnya hanya mendukung pigmen yang berperan membantu menangkap energi sinar matahari.

Peristiwa fotosintesis dinyatakan dengan persamaan reaksi kimia sebagai berikut:



Hanya peristiwa ini yang terjadi pada tumbuhan yang mengandung klorofil karena mampu menangkap energi cahaya. Selain karbohidrat, fotosintesis juga menghasilkan oksigen yang merupakan unsur penting dalam respirasi aerobik. Jumlah CO₂ yang digunakan

untuk fotosintesis sama dengan jumlah oksigen yang dihasilkan selama fotosintesis.

Molekul glukosa yang dihasilkan bergabung dan membentuk tepung (pati) dengan rumus kimia ($C_6H_{10}O_5$). Persamaan reaksi kimia fotosintesis tidak menunjukkan adanya produk antara dan tahapan fotosintesis. Misalnya, asal usul oksigen tidak dapat diketahui dari reaksi ini, tetapi

Energi sinar matahari digunakan untuk mengubah karbon dioksida dan air menjadi glukosa dan oksigen. Proses fotosintesis hanya terjadi pada siang hari, karena proses ini membutuhkan sinar matahari. Hasil fotosintesis adalah :

- Oksigen merupakan produk fotosintesis yang dikeluarkan oleh tumbuhan melalui mulut (stoma) daun dan digunakan oleh manusia dan hewan dalam proses respirasi. Jadi, jika Anda duduk di bawah pohon dengan dedaunan hijau dan rindang di siang hari, Anda akan merasa sejuk karena banyak menghirup oksigen hasil fotosintesis.
- Glukosa (karbohidrat) yang merupakan zat makanan yang akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh tapis. Pada tumbuhan, glukosa ini digunakan untuk tumbuh, berkembang biak, dan sebagian disimpan sebagai timbunan makanan. Cadangan atau timbunan makanan ini dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya, seperti hewan dan manusia sebagai sumber makanan.

C. BAGIAN-BAGIAN UTAMA PADA TUMBUHAN



Gambar 6.1 sumber : www.kompas.com

1. Akar: Bagian tumbuhan yang terletak di bawah tanah. Akar bertanggung jawab untuk menyerap air dan mineral dari tanah serta menopang tumbuhan di dalam tanah
2. Batang: Bagian tumbuhan yang berfungsi sebagai penopang utama tumbuhan dan menghubungkan akar dengan daun. Batang juga bertanggung jawab untuk mengangkut air, nutrisi, dan zat organik ke berbagai bagian tumbuhan
3. Daun: Organ yang umumnya hijau dan bertanggung jawab untuk fotosintesis, yaitu proses di mana tumbuhan menggunakan energi matahari untuk menghasilkan makanan. Daun juga berperan dalam pertukaran gas dengan melepaskan oksigen dan menyerap karbon dioksida
4. Bunga: Bagian yang berfungsi untuk reproduksi pada tumbuhan berbunga. Bunga biasanya berisi organ reproduksi jantan (benang sari) dan organ reproduksi betina (putik)

5. Buah: Struktur yang berkembang dari bunga setelah proses penyerbukan. Buah mengandung biji dan bertujuan untuk melindungi biji serta membantu dalam penyebaran biji oleh hewan atau angin
6. Biji: Struktur reproduksi pada tumbuhan yang mengandung embrio yang akan tumbuh menjadi tanaman baru. Biji umumnya terlindungi oleh buah dan memiliki berbagai cara penyebaran, seperti melalui angin, air, atau hewan
7. Tunas: Bagian tumbuhan yang baru tumbuh atau sedang dalam tahap awal pertumbuhan. Tunas dapat menjadi daun, bunga, atau batang baru

D. JARINGAN-JARINGAN DALAM TUMBUHAN



Gambar 6 2 Sumber : www.direktoratsmp.com

1. Jaringan Meristematik

Jaringan meristematik terdiri dari sel-sel meristem. Jaringan ini dapat ditemukan pada titik-titik tumbuh diujung batang dan akar (disebut meristem pucuk/ujung/apikal), di bawah kulit kayu (sebagai kambium gabus maupun kambium pembuluh, disebut meristem tepi/lateral), dan di tepi ruas atau buku, serta pada pangkal tangkai daun (meristem antara/interkalar).

2. Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis berfungsi melindungi bagian dalam organ sehingga tidak bersentuhan langsung dengan pengaruh keadaan di luar organ. Sel-sel epidermis biasanya berbentuk segi empat apabila dilihat dari samping, berjajar homogen. Namun, epidermis dapat mengalami perubahan menjadi sel-sel penutup atau sel penjaga stomata beserta beberapa sel tetangga, trikoma (rambut daun/batang), duri, serta rambut kelenjar.

3. Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut dimiliki oleh tumbuhan terdiri dari jaringan xilem (pembuluh kayu) dan floem (pembuluh tapis). Jaringan xilem berfungsi untuk mengangkut air dan garam mineral, sedangkan jaringan floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis.

4. Jaringan Dasar/Parenkim

Jaringan dasar menyusun sebagian besar tubuh tumbuhan. Kelompok jaringan ini memiliki banyak fungsi tergantung tempat jaringan ini berada. Seringkali jaringan ini mengisi bagian terbesar dari suatu organ, menyusun daging buah, kulit batang, isi umbi atau rimpang yang menyimpan pati atau metabolit sekunder tertentu.

5. Jaringan Kolenkim

Jaringan kolenkim adalah jaringan yang berfungsi sebagai jaringan penguat atau penyokong pada organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.

6. Jaringan Sklerenkim

Jaringan sklerenkim adalah jaringan penguat atau jaringan penyokong dengan dinding sekunder yang tebal karena mengandung zat lignin. Jaringan sklerenkim ini hanya dijumpai pada organ tumbuhan yang tidak lagi mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Tumbuhan berperan penting dalam siklus air melalui proses yang disebut sebagai:
 - a. Fotosintesis
 - b. Transpirasi
 - c. Perkecambahan
 - d. Pewarisan genetic
2. Salah satu manfaat tumbuhan dalam lingkungan perkotaan adalah:
 - a. Mengurangi polusi udara
 - b. Meningkatkan suhu udara
 - c. Mengurangi kelembaban udara
 - d. Meningkatkan suhu tanah
3. Bagian tumbuhan yang bertanggung jawab dalam penyerapan air dan nutrisi adalah:
 - a. Daun
 - b. Batang
 - c. Bunga
 - d. Akar
4. Tumbuhan memainkan peran penting dalam siklus karbon melalui proses:
 - a. Respirasi
 - b. Evaporasi

- c. Fotosintesis
 - d. Konjugasi
5. Tumbuhan sebagai produsen dalam rantai makanan berarti tumbuhan:
- a. Mengonsumsi energi dari hewan
 - b. Menghasilkan makanan untuk konsumen lain
 - c. Hanya hidup di darat
 - d. Tidak membutuhkan energi untuk bertahan
6. Hidup Salah satu manfaat tumbuhan dalam industri farmasi adalah:
- a. Menghasilkan bahan bakar
 - b. Menghasilkan obat-obatan alami
 - c. Menghasilkan bahan bangunan
 - d. Menghasilkan bahan kimia berbahaya
7. Bagian tumbuhan yang berperan dalam penyerbukan adalah:
- a. Daun
 - b. Batang
 - c. Buah
 - d. Bunga
8. Tumbuhan dapat mengurangi erosi tanah melalui akar mereka yang:
- a. Memperkuat lapisan atas tanah
 - b. Mengendapkan partikel tanah

- c. Membatasi aliran air permukaan
 - d. Menghasilkan bahan organik
9. Salah satu sumber energi yang dihasilkan oleh tumbuhan adalah:
- a. Minyak bumi
 - b. Gas alam
 - c. Bioetanol
 - d. Uranium
10. Tumbuhan berperan penting dalam menjaga keberagaman hayati karena:
- a. Menyediakan habitat bagi hewan dan mikroorganisme
 - b. Menghasilkan oksigen untuk semua makhluk hidup
 - c. Membantu mengurangi polusi air
 - d. Menghasilkan makanan untuk semua organisme di ekosistem

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

- Fanh. A.1992. Anatomi Tumbuhan Edisi Ketiga Terjemahan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. I TB. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Purnomo, dkk. 2009. Biologi Kelas XI. Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional. Puspita,.Diana, dkk. 2009. Alam Sekitar IPA Terpadu Kelas VII. BSE. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.*

BAB VII

ENERGI DAN USAHA



DAFTAR ISI

Table of Contents

DAFTAR ISI.....	i
URAIAN MATERI	2
A.Energi.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
1. Energi kinetik.....	2
2. Energi Potensial	3
3. Energi Mekanik	8
B. USAHA.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
C.HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
LEMBAR EVALUASI	17
A. Soal Evaluasi.....	17
B. Penilaian Evaluasi	19
DAFTAR PUSTAKA	9



SUB CPMK

Mahasiswa dapat mengatikan bentuk energi dan usaha serta perubahan dan penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

INDIKATOR:

- menunjukkan bentuk-bentuk energi dan contohnya dalam kehidupannya sehari-hari,
- mendefinisikan konsep energi,
- mengaplikasikan konsep energi dan perubahannya dalam kehidupan sehari-hari,
- mendefinisikan konsep energi mekanik,
- membedakan konsep energi kinetik dan energi potensial,
- menjelaskan adanya energi potensial dan energi kinetik pada suatu benda yang bergerak.

URAIAN MATERI

A. ENERGI

Energi merujuk pada kemampuan suatu objek atau sistem untuk melakukan pekerjaan atau menyebabkan perubahan. Secara umum, energi dapat dianggap sebagai "kekuatan" yang dapat menghasilkan aksi atau efek pada lingkungan sekitarnya. Energi ada dalam berbagai bentuk, dan perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lain dapat terjadi. Energi sendiri terdiri dari beberapa jenis yakni :

1. Energi kinetik

Energi kinetik dinyatakan sebagai energi benda yang bergerak adalah kecepatan. Semakin besar kecepatan, semakin besar energi kinetiknya. Karena Anda dapat menemukan energi kinetik dalam gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak osilasi.

perhatikan kelapa jatuh dari pohonnya! Yang memiliki lebih banyak energi kinetik besar jika mencapai A atau B? Betul, di titik B energi kinetiknya lebih besar karena saat jatuh, kecepatannya terus meningkat. Oleh karena itu, kelapa memiliki energi kinetik mencapai titik B lebih besar daripada titik A.

Rumusan energi kinetik adalah sebagai berikut.

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

E_k = energi kinetik, dalam Joule

m = massa benda, dalam kg

v = kecepatan, dalam m/s

Sekarang mari kita hitung energi kinetik kelapa saat mencapai titik A dan B, bila massa



kelapa 0,6 kg, tinggi $h = 9,6$ m, tinggi di A = 6,4 m, dan tinggi di B = 5,55 m.

Untuk menghitung energi kinetik dengan rumus $E_k = 1/2 m \cdot v^2$, harus memiliki data massa dan kecepatan. Kecepatan jatuh bebas kita hitung dengan rumus $v = \sqrt{2g \cdot h}$, dalam hal ini h adalah perpindahan yang dihitung dari kedudukan awal (9,6 m sesuai gambar). Bila $g = 10$ m/s², maka kita dapatkan:

- a) Di titik A, perpindahan kelapa, $h = 9,6 - 6,4 = 3,2$ m.
Kecepatannya $v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 3,2} = \sqrt{64} = 8$ m/s.
Energi kinetik di A adalah $E_k = 1/2 m \cdot v^2 = 1/2 \cdot 0,6 \cdot 8^2 = 0,3 \cdot 64 = 19,2$ Joule
- b) Di titik B, perpindahan kelapa, $h = 9,6 - 5,55 = 4,05$.
Kecepatannya $v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 4,05} = \sqrt{81} = 9$ m/s.
Energi kinetik di B adalah $E_k = 1/2 m \cdot v^2 = 1/2 \cdot 0,6 \cdot 9^2 = 0,3 \cdot 81 = 24,3$ Joule

Bisakah Anda menghitung energi kinetik benda yang bergerak dalam parabola atau lingkaran? Tentu saja bisa jika Anda memiliki data yang cepat. Dalam setiap gerakan, kecepatan yang sesuai dengan gerakan harus digunakan. Kecepatan gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar atau gerak berosilasi memiliki sifat dan rumus yang berbeda.

2. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang dimiliki suatu benda sebagai akibat dari keadaan atau lokasinya. Energi potensial juga dikenal sebagai energi istirahat karena dimiliki oleh semua benda diam.

- Istilah potensial berasal dari root potential yang berarti kapasitas tersimpan. Oleh karena itu, energi potensial yang dipinjam dari website Universitas Sains Terapan Nasional Bandung adalah energi yang tersimpan dalam

suatu benda. Oleh karena itu, benda yang dapat dilihat memiliki energi potensial. Contoh energi potensial dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.. Rumusan energi potensial gravitasi dibedakan dalam dua keadaan, yaitu:

- Saat Anda meletakkan pensil di atas meja, sebenarnya pensil tersebut terikat oleh gravitasi. Oleh karena itu, saat meja dilepas, pensil jatuh di bawah pengaruh energi potensial gravitasi. Saat Anda menarik dan menahan tali busur, tali busur memperoleh energi potensial. Alhasil, saat tali busur dilepas, anak panah melesat keluar. Ini karena kerja energi potensial. Saat kelapa jatuh dari pohonnya, Anda akan melihat tanda di tanah tempat mereka jatuh. Bekas luka tersebut merupakan hasil dari energi potensial yang dimiliki kelapa saat jatuh dari ketinggian.

a. Energi Potensial Gravitasi

Jenis energi potensial yang pertama adalah energi potensial gravitasi. Rumus energi potensial gravitasi adalah sebagai berikut:

$$E_p = m \times g \times h$$

Keterangan:

E_p = energi potensial (Joule)

m = massa benda (kg)

g = gravitasi bumi (biasanya 10 m/s^2)

h = ketinggian benda (m)

Contoh Soal

2 buah benda dengan berat 10 kg dan 4 kg terletak di tangga ketiga dan kelima. Tinggi tiap anak tangga adalah 20 cm.

Apabila diketahui gravitasi bumi di tempat tersebut adalah 10 m/s^2 , tentukan besarnya energi potensial kedua benda tersebut.

Jawaban:

Diketahui,

$$m_A = 10 \text{ kg}$$

$$h_A = 20 \text{ cm} \times 3 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

$$m_B = 4 \text{ kg}$$

$$h_B = 20 \text{ cm} \times 5 = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$E_{pA} = m_A \times g \times h_A = 10 \times 10 \times 0,6 = 60 \text{ Joule}$$

$$E_{pB} = m_B \times g \times h_B = 4 \times 10 \times 1 = 40 \text{ Joule}$$

Jadi, energi potensial pada benda pertama adalah sebesar 60 Joule dan pada benda kedua adalah sebesar 40 Joule.

b. Energi Potensial Listrik

Energi potensial listrik yaitu energi yang diperoleh ketika sebuah partikel bermuatan bergerak dalam suatu medan listrik.

Rumus energi potensial listrik adalah sebagai berikut.

$$E_p = k \times (Q \times q / r)$$

Keterangan:

E_p = energi potensial (Joule)

k = konstanta Coulomb

Q = muatan sumber atau muatan listrik yang menimbulkan medan listrik (Coulomb)

q = muatan uji atau muatan listrik yang mengalami perpindahan dalam medan listrik (Coulomb)

r = jarak muatan dari q ke Q (m)

Contoh Soal

Diketahui 2 buah muatan, A dan B, terpisah 3 meter satu sama lain. Muatan A memiliki q sebesar $+11 \mu\text{C}$ dan muatan B memiliki q sebesar $-5 \mu\text{C}$. Berapa perubahan energi potensial yang terjadi ketika muatan B bergerak ke muatan A?

Jawaban:

Diketahui,

$$r = 3 \text{ m}$$

$$Q = 11 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

$$E_p = k \times (Q \times q / r)$$

$$E_p = 9 \times 10^9 \times (11 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}) / 3$$

$$E_p = 495 \times 10^{-3} / 3$$

$$E_p = 165 \times 10^{-3} \text{ Joule}$$

Jadi, energi potensial listrik yang terjadi ketika muatan B bergerak ke muatan A adalah sebesar 0,165 Joule.

3. Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas adalah energi yang diperlukan untuk meregangkan atau menekan pegas.

Contoh penerapan energi potensial pegas adalah sebagai berikut.

1. Pada anak panah yang dilepaskan.
2. Pada mobil mainan yang bergerak maju setelah diberi gaya dorong dari belakang.

Rumus energi potensial pegas adalah sebagai berikut.

$$E_p = 1/2 \times k \times (x^2)$$

Keterangan:

E_p = energi potensial (Joule)

k = konstanta Coulomb

x = perubahan posisi (m)

Contoh :

Sebuah pegas memiliki konstanta sebesar 200 Nm. Pegas kemudian direntangkan dan panjangnya berubah menjadi 20 cm. Tentukan energi potensial elastis pegas tersebut.

Jawaban:

Diketahui,

$k = 200 \text{ Nm}$

$x = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$

$$E_p = 1/2 \times k \times (x^2) = 1/2 \times 200 \times 0,2 \times 0,2 = 4 \text{ Joule}$$

Jadi, energi potensial elastis pada pegas tersebut adalah 4 Joule.

Baca artikel detikbali, "Rumus Energi Potensial Lengkap dengan Contoh Soal dan Pembahasannya"

3. Energi Mekanik

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan energi mekanik sebagai suatu gaya yang mampu menggerakkan atau menggerakkan bagian-bagian dari rangkaian alat.

Dengan kata lain, energi mekanik yang juga memiliki nama lain energi kinetik adalah energi yang digunakan oleh benda yang bergerak berdasarkan posisi dan gerakannya.

Energi mekanik tercipta ketika suatu gaya bekerja pada suatu benda dan benda tersebut menggunakan energi yang ditransfer sebagai gerakan. Ketika sebuah benda bergerak, ia menggunakan energi mekanik.

contoh energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari:

- Bola yang terletak di atas
- Mesin listrik
- Pembangkit listrik tenaga air
- Bola billiard
- Mesin uap
- Pistol panah mainan
- Mesin pembakaran internal
- Kincir angin

Rumus Energi Mekanik :

$$EM = EP + EK$$

Keterangan:

EM: energi mekanik
EP: energi potensial
EK: energi kinetik

rumus energi potensial dan kinetik hingga persamaan matematis untuk menghitung besar energi mekanik adalah sebagai berikut:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_k = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

Keterangan:

m: massa (kg)
g: percepatan gravitasi (9,8 m/s²)
h: ketinggian (meter)
v: kecepatan (m/s)

Berarti untuk menghitung energi mekanik adalah..

$$E_m = E_p + E_k$$
$$E_m = (m \cdot g \cdot h) + (1/2 \cdot m \cdot v^2)$$

Contoh Soal :

Suatu bola dengan massa 0,6 kg didorong dari permukaan meja yang tingginya 4 meter dari tanah. Jika kecepatan bola pada saat lepas dari bibir meja 20 m/s, maka EM bola pada saat ketinggian 2 meter dari tanah adalah?

Pembahasan

Diketahui:

m = 0,6 kg
h = 4 m
v = 20 m/s

Ditanya: EM saat h = 2 m?

Jawaban:

$$\begin{aligned}EM &= EK + EP \\EM &= \frac{1}{2}mv^2 + mg(h_2 - h_1) \\EM &= \frac{1}{2} \cdot 0,6 \cdot 400 + 0,6 \cdot 10 \cdot (4-2) \\EM &= 120 + 12\end{aligned}$$

$$EM = 132 \text{ Joule}$$

Jadi, EM bola pada saat ketinggian 2 meter adalah 132 Joule.

B. USAHA

Usaha merupakan energi yang disalurkan sehingga berhasil menggerakkan suatu benda dengan gaya tertentu. Secara matematis, usaha bisa dinyatakan sebagai hasil perkalian skalar antara gaya dan perpindahan, dalam fisika usaha didefinisikan sebagai gaya kali perpindahan. Dua konsep (gaya dan perpindahan) ini menentukan besar usaha baik besar maupun arahnya. Jika salah satu dari gaya atau perpindahan nilai nol, maka dianggap tidak ada usaha. Secara matematis, usaha dirumuskan dengan:

$$W = F \cdot s$$

W = usaha, dalam Joule

F = gaya, dalam Newton

s = perpindahan, dalam meter

Secara fisis perkalian titik (dot) antara dua vektor (vektor gaya dan vektor perpindahan) menyatakan bahwa yang dimaksud adalah proyeksi gaya pada arah perpindahan. Dalam hitungan ditulis menjadi:

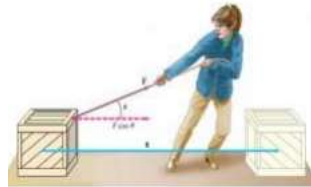
dahan. Dalam hitungan ditulis menjadi:

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

F cos α = proyeksi gaya pada arah perpindahan

α = sudut antara arah gaya dengan arah perpindahan

Dalam kehidupan sehari-hari, mudah ditemukan fakta bahwa memindahkan perabot dengan cara menariknya dan perpindahannya tidak ke arah gaya tarik. Coba lihat ilustrasi pada gambar dibawah ini :



Mari kita hitung besar usaha ibu yanti sedang menarik peti. Jika gaya tarik $F = 50,0 \text{ N}$ membentuk sudut 37° terhadap lantai. Peti itu mampu digeser sejauh $2,0 \text{ m}$, sebelum ibu yanti kelelahan. Berapa usaha yang dilakukan?

Dengan rumus usaha : $W = F \cos \alpha \cdot s$

kita dapat hitung sebagai berikut

$$W = 50 \cdot \cos 37^\circ \cdot 2 = 50 \cdot 0,8 \cdot 2 = 80 \text{ Joule}$$

Dari hasil hitungan usaha oleh ibu Sinta, usaha bernilai positif ketika gaya searah perpindahan. Nilai $\cos \alpha$ dengan sudut kurang dari 90° bernilai positif. Jika arah gaya Berlawanan arah dengan nilai $\cos \alpha$, jika sudutnya lebih besar dari 90° negatif, maka usaha negatif. di dalam Jika gaya tegak lurus terhadap gerak, usaha adalah nol, karena nilai $\cos 90^\circ$ adalah nol. Usaha karena itu positif jika gaya dalam arah yang sama berlawanan arah, nilai $\cos \alpha$ dengan sudut lebih dari 90° bernilai negatif, maka Usahanya akan negatif. Dalam keadaan gaya tegak lurus perpindahan, usaha akan nol, karena nilai $\cos 90^\circ$ nilainya nol.

Dengan demikian usaha positif jika gaya searah perpindahan. Usaha negatif, jika gaya berlawanan perpindahan, dan usaha nol jika gaya tegak lurus perpindahan. Usaha juga nol ketika benda tidak pindah, atau perpindahannya nol. Usaha oleh gaya pada benda, dimana benda kembali ke tempat semula, hasilnya nol

C. HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI

Usaha merupakan suatu perubahan energi yang terjadi pada benda, baik perubahan energy kinetic maupun energy potensial. Hubungan antara usaha dan energy dapat dirumuskan :

Rumus hubungan antara usaha (W) dan energi dapat dinyatakan dengan persamaan dasar:

$$W = \Delta E$$

Di mana:

- W adalah usaha yang dilakukan pada benda.
- ΔE adalah perubahan energi total dari sistem.

Penting untuk diingat bahwa energi total sistem dapat terdiri dari berbagai komponen, seperti energi kinetik (KE), energi potensial (PE), energi termal, dan sebagainya. Jadi, jika Anda ingin merinci hubungan antara usaha dan jenis energi tertentu (misalnya, energi kinetik atau energi potensial), Anda akan menggunakan rumus yang sesuai untuk jenis energi tersebut. Sebagai contoh:

- Untuk hubungan antara usaha dan perubahan energi kinetik (ΔKE), Anda dapat menggunakan:
 $W = \Delta KE$
- Untuk hubungan antara usaha dan perubahan energi potensial (ΔPE), Anda dapat menggunakan:
 $W = \Delta PE$

Dengan menggunakan rumus-rumus ini, Anda dapat menghitung usaha yang dilakukan pada benda dan bagaimana itu mempengaruhi perubahan energi dalam berbagai konteks fisika.

Daya adalah kecepatan untuk melakukan usaha. Atau istilah lain daya adalah usaha yang dilakukan setiap sekon secara sistematis dirumuskan sebagai berikut :

$$P = w/t = Fs/t = Fv$$

Keterangan:

P = daya (Watt);

t = waktu (s);

F = gaya (N);

s = perpindahan (m); dan

v = kecepatan (m/s).

Contoh :

Suatu benda meluncur di atas lantai kasar sejauh 7 m. Jika benda mendapatkan gesekan dengan papan sebesar 120 N, tentukan besar usaha yang dilakukan gaya gesek tersebut!

Diketahui:

$$f_g = 120 \text{ N}$$

$$s = 7 \text{ m}$$

Ditanya: $W = \dots?$

karena gaya gesek berlawanan dengan perpindahan benda, maka usaha yang dilakukan bernilai negatif. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &= f_g s \\ &= (-120)(7) \\ &= -840 \text{ J} \end{aligned}$$

Jadi besar usaha yang dilakukan oleh gaya gesek tersebut adalah 840 J

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Apa yang dimaksud dengan energi kinetik?
 - a. Energi yang dimiliki oleh benda karena posisi atau ketinggiannya.
 - b. Energi yang dimiliki oleh benda karena gerakannya.
 - c. Energi yang dihasilkan oleh panas.
 - d. Energi yang tersimpan dalam bentuk kimia.
2. Apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan energi?
 - a. Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, hanya dapat berubah bentuk.
 - b. Energi dapat diciptakan atau dimusnahkan.
 - c. Energi hanya dapat berubah menjadi energi kinetik.
 - d. Energi hanya dapat berubah menjadi energi potensial.
3. Apa yang dimaksud dengan usaha dalam fisika?
 - a. Energi yang diperlukan untuk melakukan suatu tugas.
 - b. Jarak yang ditempuh oleh suatu benda.
 - c. Waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu tugas.
 - d. Perubahan posisi suatu benda.
4. Apa yang dimaksud dengan efisiensi dalam konteks energi?
 - a. Perbandingan antara energi keluaran dan energi masukan dalam suatu proses.
 - b. Jumlah energi yang hilang selama suatu proses.
 - c. Jumlah energi yang dibutuhkan untuk memulai suatu proses.
 - d. Perbandingan antara energi potensial dan energi kinetik.
5. Rumus untuk menghitung usaha adalah:
 - a. Usaha = Gaya \times Perpindahan.

- b. Usaha = Massa \times Perpindahan.
 - c. Usaha = Gaya \times Kecepatan.
 - d. Usaha = Massa \times Kecepatan.
6. Dua buah kapal layar A dan B mempunyai layar yang sama besar dan melakukan perlombaan bersama-sama. Massa kapal A seesar m dan massa kapal B sebesar 2m. jarak yang ditempuh dua buah kapal layar yang sama sebesar s dan lintasannya berupa garis lurus. Jika dalam perjalanan kedua kapal mendapatkan gaya dorong dari angin yang nilainya sama, dapat disimpulkan bahwa.....
- a. Energy kinetic A = energy kinetic B
 - b. Energy kinetic A < energy kinetic B
 - c. Energy kinetic A > energy kinetic B
 - d. Energy kinetic A setengah kali energy kinetic B
7. Mobil yang bermassa 1.500 kg sedang bergerak dengan laju 36 km/jam di jalan yang datar dan lurus. Mobil dipercepat hingga lajunya menjadi 72 km/jam. Usaha yang diperlukan untuk mempercepat mobil tersebut.
- a. 22.500 joule
 - b. 31.500 joule
 - c. 37.500 joule
 - d. 225.000 joule
8. sebuah balok dilempar dari gedung. Setinggi 20 m tanpa kecepatan awal. Jika massa balok 2,5 kg dan percepatan gravitasi 10 m/s², perbandingan energi kinetic dan energy potensial balok pada ketinggian 12 m
- a. 3:5
 - b. 2:3
 - c. 3:2
 - d. 5:3

9. dua buah benda mempunyai massa m dan $2m$. jika energy kinetik benda kedua dua kali benda pertama. Perbandingan kecepatan benda pertama dan kedua adalah...

- a. 1:1
- b. 1:2
- c. 1:4
- d. 2:1

10. sebuah mobil bermassa 800 kg mula-mula bergerak dengan kecepatan 40 m/s, kemudian mobil tersebut dipercepat sehingga kecepatannya menjadi 60 m/s. Perbandingan energy kinetik mobil sesudah dan sebelum percepatan adalah...

- a. 4:9
- b. 2:3
- c. 3:2
- d. 9:4

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Muis, ST, 2006. Perang Siasat Fisika Praktis, Jakarta : Kreasi Wacana.*
- Grolier International, 2004. Ilmu Pengetahuan Populer, Jakarta : Widyadara.*
- Halliday. D, Resnick.R, Walker. J, 1997. Fundamental of Physics Extended, edisi 5, John Willet and Sons, Inc.*
- Hewit.G.P, 1993. Conceptual Physics, edisi 7. Harper Collins College Publisher.*
- Nordling C. dan Osterman J. 1987, Physics Handbook, Student Edition, Hartwell Bratt Ltd., Lud: Sweden.*
- Tipler.P, Fisika untuk Sains dan Teknik, Edisi ketiga. Jakarta : Erlangga.*
- Frederick J. Bueche, Ph.D.1999. Teori dan Soal-soal Fisika. Terjemahan Drs. B. Darmawan, M.Sc. Jakarta : Erlangga.*

BAB VIII

LINGKUNGAN DAN SUMBER DAYA ALAM



DAFTAR ISI

Table of Contents

KATA PENGANTAR.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
URAIAN MATERI	2
A. KONSEP SUMBER DAYA	2
B. JENIS-JENIS SUMBER DAYA.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
1. Sumber Daya Hayati	5
2. Sumber Daya non-hayati.....	6
C. HUBUNGAN ANTARA SUMBER DAYA, DENGAN LINGKUNGAN, TEKNOLOGI, DAN MASYARAKAT.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
D. DAMPAK KERUSAKAN SUMBER DAYA ALAM	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
SOAL LATIHAN.....	17
DAFTAR PUSTAKA	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 8 1 Sumber : Kompas.com.....	1
Gambar 8 2 Sumber : Gramedia.com Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Gambar 8 3 Sumber : Gramedia.com	6

**SUB-CPMK**

Mahasiswa dapat mendeskripsikan hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat

INDIKATOR

- Menjelaskan hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lingkungan
- Menjelaskan jenis-jenis sumber daya alam
- Mendeskripsikan pemanfaatan sumber daya alam

URAIAN MATERI

A. KONSEP SUMBER DAYA

Sumber daya alam yaitu segala bentuk bahan dan energi yang ada di suatu lingkungan dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Sumber daya bagi kehidupan manusia harus dimanfaatkan sesuai dengan prinsip-prinsip keseimbangan serta kelestarian, dan keberlanjutan dalam eksploitasinya. Sumber daya alam yang berada di bumi berfungsi sebagai stok di mana kegiatan ekonomi memperoleh input.

Berdasarkan cara Pengolahan dan pemanfaatannya, sumber daya alam di bedakan menjadi Sumber Daya Alam Yang Dapat Di Perbaharui (Renewable Resources) dan Sumber Daya Alam yang Tidak Dapat Di perbaharui (Unrenewable Resource):

1. Sumber Daya Alam Yang Dapat Di Perbaharui (Renewable Resources)

Di sebut sebagai sumber daya alam yang dapat di perbaharui, karena alam mampu mengadakan pembentukan baru dalam waktu relatif cepat. Dengan demikian, sumber daya alam ini tidak dapat habis. Pembaharuan bisa terjadi dengan dua jalan antara lain :

- a. Pembaharuan dengan reproduksi. Pembaharuan ini terjadi pada sumber daya alam hayati, karena hewan dan tumbuhan dapat berkembang biak sehingga jumlahnya selalu bertambah. Sekalipun demikian, bila pengelolaannya tidak tepat, sumber daya alam hayati dapat punah. Sekali spesies hewan dan tumbuhan punah, maka alam tidak dapat di perbaharui atau membentuk lagi. Seringkali aktivitas manusia yang kurang bertanggung jawab bisa menyebabkan sumber daya alam hayati menurun kualitas dan

keanekaragannya, misalnya karena pengaruh pencemaran. Sebaliknya, dengan penerapan prinsip-prinsip genetika, misalnya hibridisasi dan rekayasa genetik, sumber daya alam ini dapat ditingkatkan kualitas dan keanekaragamannya.

- b. Pembaruan dengan adanya siklus. Beberapa sumber daya alam, misalnya air dan udara terjadi dalam proses yang melingkar membentuk siklus. Dengan demikian, selalu terjadi pembaharuan. Aktivitas manusia seperti berikut dapat menurunkan kualitas dan kuantitas sumber daya alam.
 - Pencemaran udara akan menurunkan kualitas atmosfer bumi
 - Penebangan hutan dapat menurunkan kualitas air dan tanah menimbulkan Banjir

1. Daya Alam yang Tidak Dapat Di perbaharui (Unrenewable Resource)

Sumber daya alam ini terdapat dalam jumlah yang relatif statis karena tidak ada penambahan atau pembentukannya sangat lambat bila di bandikan dengan umur manusia. Pembentukannya kembali memerlukan waktu ratusan bahkan jutaan tahun. Manusia tidak dapat memanfaatkannya selama 2-3 generasi. Sumber daya alam ini dapat habis. Contoh : Bahan mineral, batu bara, gas alam, dan sumber daya alam fosil lainnya. Berdasarkan daya pakai dan nilai konsumtifnya, sumber daya alam ini dibedakan menjadi dua golongan yaitu sebagai berikut :

- a. Sumber daya alam yang tidak cepat habis. Karena nilai konsumtif terhadap Barang itu relatif kecil. Manusia hanya memanfaatkannya dalam jumlah sedikit. Disamping itu, sumber daya alam ini dapat di pakai secara berulang

hingga tidak cepat habis. Contoh : intan, batu permata, dan logam mulia (emas)

- b. Sumber daya alam yang cepat habis. Karena nilai konsumtif akan barang itu relatif tinggi. Manusia menggunakan dalam jumlah yang banyak, sehingga sumber daya alam ini akan cepat habis. Di samping itu daur ulangnya sukar di lakukan. Contoh : bensin, gas alam, dan bahan bakar lainnya.

Disisni kita melihat bahwa Sumber daya alam yang tidak dapat di perbaharui kebanyakan didapat dari bahan galian. Menurut cara terbentuknya, bahan galian di bedakan menjadi berikut.

- a. Bahan Galian magmatik, yaitu bahan galian yang terjadi dari magma dan bertempat di dalam atau berhubungan dan dekat dengan magma.
- b. Bahan galian pematit, yaitu bahan galian yang terbentuk di dalam diatrema dan dalam bentukan instrusi (gang dan apofisa)
- c. Bahan galian hasil pengendapan, yaitu bahan galian yang terkonsentrasi karena pengendapan di dasar sungai atau genangan air melalui proses perarutan atau pun tidak.
- d. Bahan galian hasil pengayaan sekunder, yaitu bahan galian yang terkonsentrasi karena proses pelarutan pada batuan hasil pelapukan.
- e. Bahan galian hasil metamorfosis kontak, yaitu batuan sekitar magma yang karena bersentuhan dengan magma berubah menjadi mineral ekonomik
- f. Bahan galian hidrotermal, yaitu resapan magma cair yang membeku di celahcelah struktur lapisan bumi atau pada lapisan yang bersuhu relatif rendah (dibawah 500 oC).

Dalam Undang – undang No. 11 Tahun 1967 tentang pertambangan, bahan galian Di klafikasikan menurut kepentingannya bagi negara seperti berikut.

- a. Golongan A,yaitu golongan bahan galian strategis. Bahan galian ini penting untuk pertahanan / keamanan negara atau untuk menjamin perekonomian negara. Contoh : Semua jenis batu bara, minyak bumi, bahan radioaktif,tembaga, Aluminium (bauksit),tima putih,besi nikel dan sebagainya
- b. Golongan B, yaitu golongan bahan galian vital. (penting untuk hajat hidup orang banyak). Contoh : emas, perak, magnesium, batu permata, asbes dan lain-lain.
- c. golongan C, yaitu bahan galian yang tidak termasuk ke dalam golongan A maupun golongan B Contoh : Bahan galian yang termasuk batuan industri (batu kapur)

B. JENIS-JENIS SUMBER DAYA

1. Sumber Daya Hayati



Sumber daya hayati adalah Sumber daya yang berasal dari makhluk hidup (biotik), seperti hasil pertanian, perkebunan,

pertambakan, dan perikanan. Sumber daya hayati adalah salah satu sumber daya dapat pulih atau terbarukan (renewable resources) yang terdiri atas flora dan fauna. Sumber daya hayati secara harfiah dapat diartikan sebagai sumber daya yang mempunyai kehidupan dan dapat mengalami kematian. Jenis-jenis sumber daya hayati di antaranya adalah pohon, ikan, rumput laut, plankton, zooplankton, fitoplankton, harimau, semut, cacing, rumput laut, terumbu karang, lamun, dan sebagainya.

2. Sumber Daya non-hayati



Gambar 8 1 Sumber : Gamedia.com

Sumber daya non hayati adalah SDA yang berasal dari makhluk tak hidup (abiotik), seperti: air, tanah, dan barang-barang tambang. Lingkungan adalah sumber daya alam atau kekayaan alam yang dibutuhkan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang sangat terbatas. Manusia selalu berusaha memanfaatkan sumber daya alam secara optimal dengan menggunakan alat sederhana atau perangkat modern. Ekstraksi sumber daya alam yang berlebihan dapat menyebabkan kelangkaan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan kita sehari-hari.

Jika sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui habis begitu saja, orang harus menunggu jutaan tahun untuk

mendapatkannya kembali, hanya untuk dapat menikmatinya lagi setelah penantian yang begitu lama.

Oleh karena itu, sudah menjadi kewajiban manusia untuk menjaga alamnya sebaik mungkin dan merawatnya, agar kekayaan alam bumi ini tidak habis. Setiap orang harus sadar untuk melindungi, melestarikan, dan merawat sumber daya alam dengan baik.

3. Sumber daya alam ruang

yaitu ruang atau tempat yang diperlukan manusia dalam hidupnya. Makin besar kenaikan jumlah penduduk, sumber daya alam makin sulit di peroleh. Ruang, dalam hal ini, dapat berarti ruang untuk mata pencaharian (pertanian dan perikanan), tempat tinggal, arena bermain anak-anak, dan sebagainya. Di kota-kota besar, seperti Jakarta, sumber daya alam ruang makin sulit di dapat.

4. Sumber daya alam waktu,

Sulit di bayangkan bahwa waktu merupakan sumber daya alam. Sebagai sumber daya alam, waktu tidak berdiri sendiri melainkan terikat dengan pemanfaatan sumber daya alam lainnya. Contoh : Air sulit didapat pada musim kemarau. Akibatnya mengganggu tanaman pertanian.

C. HUBUNGAN ANTARA SUMBER DAYA DENGAN LINGKUNGAN, TEKNOLOGI DAN MASYARAKAT

1. Hubungan sumber daya alam dengan lingkungan

Hubungan sumber daya alam sendiri sangat memiliki peranan penting dimana sumber daya alam dapat merupakan kumpulan berbagai benda hidup dan tak hidup yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup manusia. Pemanfaatan sumber daya alam memerlukan antara lain ilmu pengetahuan dan teknologi

menggunakan teknologi tepat guna dan ekonomis sehingga hasilnya sesuai dengan yang diharapkan dan tidak mengganggu lingkungan.

Berbagai jenis sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dalam lingkungan :

- a. Sumber daya alam yang menghasilkan energi, seperti matahari, gelombang laut, gas alam, dan angin
- b. sumber daya alam yang menghasilkan bahan baku, seperti hutan, laut dan tanah.
- c. Sumber daya alam untuk kenyamanan, seperti udara bersih dan pemandangan alam.

Sementara itu, menurut ketersediaannya di alam, dapat dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok berikut:

- a. Sumber daya alam abadi seperti sinar matahari, ombak, angin, air terjun dan arus Laut merupakan sumber daya alam yang selalu tersedia namun tidak akan pernah habis digunakan setiap waktu.
- b. sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui seperti minyak bumi, batu bara, logam (aluminium, bijih besi, dll.) dan gas alam adalah sumber daya alam jumlah terbatas dan tidak dapat diproduksi atau diubah setelah habis.
- c. Sumber daya alam yang dapat diperbarui seperti berbagai tumbuhan dan hewan merupakan sumber daya alam yang dapat dipulihkan kembali bila rusak atau habis.

Berdasarkan jenisnya, kita menemukan dua jenis sumber daya alam, yaitu:

- a. Sumber daya alam hayati, termasuk semua sumber daya alam tak hidup, seperti udara, karbon, logam dan lain-lain.

- b. Sumber daya hayati, termasuk berbagai makhluk hidup, seperti berbagai mikroorganisme, tumbuhan dan hewan.

2. Hubungan sumber daya alam dengan teknologi

Sumber daya alam adalah sumber daya alam yang diciptakan oleh Tuhan kesejahteraan orang. Segala sesuatu di alam adalah sumber daya alam orang sangat membutuhkan. Perkembangan teknologi sangat bermanfaat bagi manusia sumber daya alam untuk mendatangkan keuntungan sebanyak-banyaknya. Sumber daya Sifatnya yang bisa langsung dimanfaatkan, juga sesuatu yang harus diolah terlebih dahulu menggunakan teknologi. Hal-hal yang dibuat dengan teknologi itu bagus berbeda dengan bahan aslinya. Membuat benda yang membutuhkan teknologi sederhana misalnya membuat tempe dan tahu dengan bahan dasar kedelai. Lakukan sesuatu membutuhkan teknologi yang cukup kompleks. Misalnya membuat kertas dari kayu, mengerjakan produksi kain dan produk karet. Mari kita lihat proses pembuatan item ini digunakan setiap hari dengan teknologi.

- a). Produksi kertas Tahukah kamu kertas terbuat dari apa? Apa saja komponen utamanya? Bahan utama kertas ada yang dari jerami padi, ada yang dari kayu tidak sekeras kayu Albasia. Proses produksi kertas adalah sebagai berikut:
- Kayunya dipotong dan dihaluskan.
 - Bubuk dan dicampur dengan lem dan putih.
 - Dibuat menjadi kertas dengan mesin.
 - Hasilnya adalah jenis kertas yang berbeda.
- b). Pembuatan bahan pakaian Pakaian yang kita kenakan saat ini berasal dari hewan atau tumbuhan. Misalnya, kain katun berasal dari bunga kapas, wol dari wol domba, dan kain

sutra serat yang diekstraksi dari kepompong ulat sutera. Di sini kita belajar cara membuat kain sutra! Kain sutera mahal karena kualitasnya yang bagus. Kain sutera sangat halus dan lembut. Kita sudah tahu bahwa sutera berasal dari kepompong ulat sutera. Kasus belatung Sutra terbuat dari air liur larva. Air liur mengeras membentuk filamen. bersama Menggunakan teknologi pabrik, kepompong ulat sutera dipintal menjadi benang. Benang tersebut kemudian ditenun menjadi kain sutera. Sumber daya alam hayati sebagai sumber daya alam yang dapat diperbarui tetap memiliki.

jumlah yang terbatas, hasil yang terus berlanjut jangan sampai terlewatkan sehingga tidak

D. DAMPAK KERUKAN SUMBER DAYA ALAM

1. pemanasan Global: Peningkatan emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida, menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim. Dampaknya meliputi kenaikan suhu rata-rata global, perubahan pola cuaca ekstrem, naiknya permukaan air laut, dan gangguan terhadap ekosistem.
2. Kehilangan Keanekaragaman Hayati: Kerusakan habitat alami, deforestasi, dan perburuan liar yang berlebihan menyebabkan kepunahan dan pengurangan populasi spesies flora dan fauna. Kehilangan keanekaragaman hayati dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan merusak rantai makanan.
3. Pencemaran Lingkungan: Aktivitas industri, pertanian intensif, dan limbah domestik dapat mencemari udara, air, dan tanah. Pencemaran lingkungan menyebabkan penurunan kualitas air

minum, kerusakan ekosistem perairan, dan masalah kesehatan masyarakat.

4. **Penipisan Sumber Daya Alam yang Tidak Terbarukan:** Penggunaan berlebihan dan tidak berkelanjutan terhadap sumber daya alam yang tidak terbarukan, seperti minyak bumi, gas alam, dan logam-logam, menyebabkan penipisan persediaan dan ketergantungan yang semakin tinggi pada sumber daya yang semakin langka
5. **Kerusakan Ekosistem:** Deforestasi, penggundulan hutan, dan perubahan penggunaan lahan mengakibatkan kerusakan ekosistem. Ini mengurangi kemampuan ekosistem untuk menyediakan layanan ekosistem seperti penyediaan air bersih, penyerapan karbon, dan pemuliaan tanah.
6. **Krisis Air:** Penggunaan air yang berlebihan, polusi air, dan perubahan iklim menyebabkan krisis air di berbagai daerah. Krisis air meliputi kekeringan, penurunan kualitas air, dan konflik sumber daya air antara masyarakat dan sektor-sektor yang membutuhkan air.
7. **Bencana Alam yang Memperparah:** Kerusakan sumber daya alam dapat memperburuk dampak bencana alam seperti banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan. Misalnya, deforestasi yang ekstensif dapat mempercepat aliran air hujan dan meningkatkan risiko banjir.

Pentingnya Perlindungan dan Pengelolaan Berkelanjutan:

- Melestarikan keanekaragaman hayati dan ekosistem alami.
- Mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengatasi perubahan iklim.
- Mengurangi penggunaan sumber daya alam yang tidak terbarukan.

- Memperbaiki pengelolaan air dan memastikan ketersediaan air bersih
- Mendorong praktik pertanian, industri, dan konsumsi yang berkelanjutan.

SOAL LATIHAN

A. Soal Latihan

1. Universitas ABC ingin mengurangi konsumsi energi di kampus mereka. Langkah terbaik yang dapat mereka ambil adalah:
 - a. Memasang panel surya di atap bangunan kampus.
 - b. Menyediakan fasilitas olahraga yang menggunakan energi terbarukan.
 - c. Mengurangi jumlah lampu di area kampus.
 - d. Mengganti sistem pendingin udara dengan yang lebih efisien.
2. Universitas XYZ ingin mengurangi limbah makanan di kantin kampus mereka. Langkah yang paling efektif adalah:
 - a. Memberikan diskon pada makanan yang tersisa di akhir hari.
 - b. Mengubah pola makanan di kantin menjadi makanan vegetarian.
 - c. Mengadakan kampanye untuk meningkatkan kesadaran mahasiswa tentang pentingnya mengurangi pemborosan makanan.
 - d. Menyediakan tempat pengomposan untuk mengolah limbah makanan.
3. Universitas LMN ingin mengurangi penggunaan air di kampus mereka. Tindakan yang dapat mereka lakukan adalah:
 - a. Memasang keran air yang hemat air di semua fasilitas kampus.
 - b. Memberlakukan kebijakan untuk membatasi waktu mandi di asrama mahasiswa.
 - c. Mengadakan sosialisasi tentang pentingnya penggunaan air secara efisien.
 - d. Membatasi akses ke fasilitas air minum gratis di kampus.
4. Universitas PQR ingin meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan mahasiswa mereka. Salah satu tindakan yang dapat mereka ambil adalah:
 - a. Mengadakan kegiatan penghijauan di sekitar kampus.
 - b. Mengorganisir seminar tentang perubahan iklim dan dampaknya.
 - c. Membuat kebijakan penggunaan kertas daur ulang di seluruh kampus.
 - d. Membatasi penggunaan kendaraan bermotor di dalam kampus.
5. Universitas XYZ ingin mengurangi penggunaan plastik sekali pakai di kampus mereka. Tindakan yang dapat mereka ambil adalah:

- a. Menyediakan tempat pengisian ulang air minum di seluruh kampus.
 - b. Memberikan tas belanja kain kepada mahasiswa baru.
 - c. Melarang penggunaan kantong plastik di kantin kampus.
 - d. Mengadakan lokakarya tentang dampak limbah plastik.
6. Universitas ABC ingin mengurangi emisi gas rumah kaca. Tindakan yang paling efektif adalah:
- a. Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan mendorong penggunaan transportasi umum.
 - b. Menyediakan dinding hijau (green wall) di seluruh kampus.
 - c. Mengganti semua lampu dengan lampu LED yang hemat energi.
 - d. Menerapkan kebijakan penggunaan kertas daur ulang di seluruh kampus.
7. Universitas XYZ ingin melindungi keanekaragaman hayati di kampus mereka. Langkah yang paling tepat adalah:
- a. Membuat taman kampus dengan tanaman endemik yang dilindungi.
 - b. Menghentikan semua kegiatan pertanian dan perkebunan di kampus.
 - c. Menghapus area hijau untuk membangun lebih banyak bangunan.
 - d. Memasang papan informasi tentang flora dan fauna di sekitar kampus.
8. Universitas LMN ingin mengurangi penggunaan kertas dalam kegiatan administratif mereka. Tindakan yang efektif adalah:
- a. Mengganti semua proses administratif dengan sistem digital.
 - b. Memberikan batasan jumlah kertas yang dapat digunakan setiap bulan.
 - c. Mengadakan kampanye untuk meningkatkan kesadaran penggunaan kertas.
 - d. Menyediakan printer yang hanya mencetak pada satu sisi kertas.
9. Universitas PQR ingin meningkatkan efisiensi penggunaan energi di gedung-gedung kampus. Tindakan yang tepat adalah:
- a. Memasang sensor gerak yang mengatur pencahayaan di ruangan.
 - b. Menghentikan penggunaan pendingin udara di semua gedung.
 - c. Menyediakan panel surya di setiap gedung untuk menghasilkan listrik sendiri.
 - d. Membatasi waktu penggunaan listrik di asrama mahasiswa.

10. Universitas XYZ ingin mempromosikan penggunaan transportasi berkelanjutan di kalangan mahasiswa dan staf. Tindakan yang dapat mereka ambil adalah:
- Menyediakan area parkir yang lebih luas untuk mobil pribadi.
 - Memberikan insentif seperti diskon parkir untuk pengguna sepeda dan kendaraan listrik.
 - Membangun lebih banyak jalan raya di sekitar kampus.
 - Melarang penggunaan sepeda di area kampus untuk mencegah kecelakaan.

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

Darmodjo, Hendro Drs. M.A dan Dra. Yeni Kaligis, M.Sc. 2001. *Ilmu Alamiah Dasar Edisi Revisi*. Universitas Terbuka : Pusat Penerbitan

(Sumber daya alam dan lingkungan)

<http://www.scribd.com/doc/78043132/Ilmu-Kealaman-Dasar-SDA-Lingkungan>

<http://imheyhang.blogspot.com/2011/06/makalah-sda-dan-lingkungan-hidup.html>

(Prinsip&usaha pelestarian)

<http://yesichamaria.blogspot.com/2011/01/ilmu-kealaman-dasar-prinsip-dan-usaha.html>

<http://indriaria.blogspot.com/2010/12/usaha-pelestarian-lingkungan-hidup.html>

[http://ayu3-potter.blogspot.com/2012/03/perinsip-dan-usaha-pelestarian-](http://ayu3-potter.blogspot.com/2012/03/perinsip-dan-usaha-pelestarian-sumber.html)

[sumber.html](http://ayu3-potter.blogspot.com/2012/03/perinsip-dan-usaha-pelestarian-sumber.html) (Masalah ekologi)

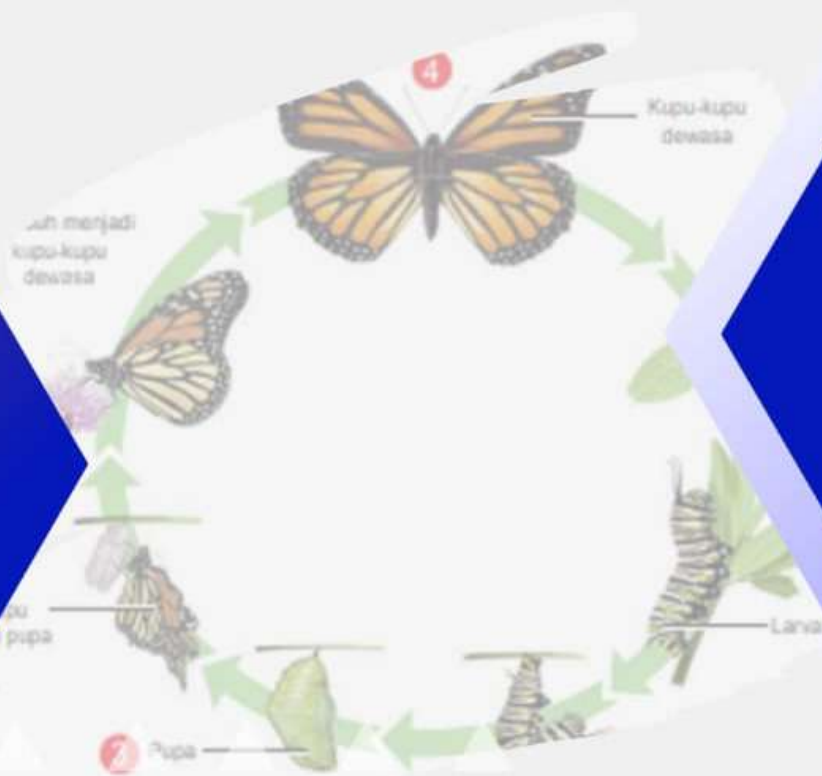
<http://rian-septian.blogspot.com/2012/03/makalah-ekologi-ilmu-alamiah-dasar.html>

(transmigrasi&urbanisasi)

<http://sosiokita-sosio.blogspot.com/2012/02/penyebaran-penduduk-migrasi.html>

BAB IX

HEWAN DAN MAKANANNYA DAN DAUR HIDUP HEWAN



DAFTAR ISI

Contents

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
URAIAN MATERI	2
A. JENIS HEWAN BERDASARKAN MAKANANNYA.....	2
1. Hewan karnivora	2
2. Hewan Herbivora.....	3
3. Hewan omnivora	5
B. DAUR HIDUP HEWAN.....	6
1. Metamorfosis sempurna	6
2. Metamorfosis tidak sempurna.....	11
LEMBAR EVALUASI	17
A. Soal Evaluasi.....	17
B. Penilaian Evaluasi	19
DAFTAR PUSTAKA	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 9 1 Sumber : Dodo.id.....	1
Gambar 9 2 Sumber : Pembelajaran.net.....	2
Gambar 9 3 Sumber : Dodo.id.....	3
Gambar 9 4 Sumber : https://ipa.pelajaran.co.id	5
Gambar 9 5 sumber: Belajargiat.....	9
Gambar 9 6 sumber: Belajargiat.....	10
Gambar 9 7 sumber: Belajargiat.....	13



Gambar 9 1 Sumber : Dodo.id

SUB-CPMK

Mahasiswa dapat menggolongkan hewan-hewan yang termasuk pemakan tumbuhan (herbivora), pemakan daging (karnivora), dan pemakan segala (omnivora). Mendeskripsikan daur hidup beberapa hewan di lingkungan sekitar, misalnya kecoak, nyamuk, kupu-kupu, dan kucing.

INDIKATOR

- Mengidentifikasi jenis makanan hewan
- Menggolongkan hewan berdasarkan jenis makanannya
- Mendeskripsikan daur hidup hewan
- Mendeskripsikan urutan daur hidup hewan
- Menjelaskan pengertian metamorfosis
- Mengidentifikasi jenis-jenis metamorfosis
- Membedakan metamorfosis sempurna dan tidak sempurna

URAIAN MATERI

A. JENIS HEWAN BERDASARKAN MAKANANNYA

Pada dasarnya hewan dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, salah satunya berdasarkan makanannya. Seperti yang bisa dilihat, jenis hewan dibagi menjadi tiga kelompok menurut makanannya, yaitu karnivora, herbivora, dan omnivora. Dimana ketiganya memiliki peran dalam rantai makanan ekosistem.

1. Hewan karnivora



Gambar 9 2 Sumber : Pembelajaran.net

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mengartikan karnivora atau karnivora sebagai hewan pemakan daging. Kata karnivora sendiri berasal dari kata latin “caro” yang berarti daging dan “vorare” yang berarti makanan. Sehingga dapat dengan mudah disimpulkan bahwa hewan karnivora adalah hewan pemakan daging.

Secara umum, karnivora memiliki rahang dan gigi yang kuat. Karena struktur gigi dan rahang yang kuat ini, karnivora menjadi karnivora (karnivora) yang memudahkan retensi dan juga membunuh mangsa yang relatif lebih besar. Selain itu, karnivora juga memiliki gigi yang tajam, yang memudahkan mereka untuk menggigit dan mencabik-cabik mangsa atau daging hasil buruan.

Dikutip dari sumber.belajar.kemdikbud.go.id, ada beberapa ciri yang membedakan hewan karnivora dengan jenis hewan lainnya, antara lain:

- memiliki kuku tangan atau kaki yang tajam
- memiliki taring yang merobek makanan
- memiliki kecepatan lari yang tinggi untuk berburu dan berburu mangsa
- Jika berasal dari kelompok burung, hewan tersebut memiliki paruh yang tajam
- memiliki racun yang dapat melemahkan panen
- Karnivora umumnya hidup di darat, meskipun ada juga yang hidup di air dan udara. Misalnya mengenai beberapa contoh hewan karnivora; kucing, harimau, naga, elang, buaya, dll.

2. Hewan Herbivora



Menurut laporan Wikipedia, herbivora dalam zoologi mengacu pada herbivora, atau latabogas, yang hanya memakan tumbuhan dan tidak memakan daging. Kelompok ini biasanya hidup di padang rumput, hutan, dan sawah. Hewan ini juga biasanya hidup berkelompok dengan jenis kelamin yang sama.

Hewan pemakan tumbuhan biasanya jinak dan biasanya dimakan oleh manusia atau dimangsa oleh karnivora. Banyak herbivora, seperti sapi, kambing, dan kerbau, juga dipelihara secara luas sebagai ternak oleh manusia dan digunakan untuk menghasilkan kulit, daging, atau susu. Hewan herbivora memiliki gigi seri dan gigi geraham. Gigi seri digunakan untuk memotong tanaman, sedangkan gigi geraham digunakan untuk menghancurkan dan menggiling makanan.

Hewan herbivora ini memiliki ciri khusus yang membedakannya dengan hewan lain dalam hal pola makannya, yaitu:

- Makanan utamanya adalah rumput atau tumbuhan.
- Hewan yang hidup bereproduksi dengan melahirkan.
- Termasuk kelompok mamalia.
- Sebagian besar tinggal di pedesaan.
- darah panas.
- Ia memiliki gigi geraham yang lebar.
- Kebanyakan berkaki empat.
- Termasuk hewan vertebrata.

3. Hewan omnivora



Gambar 9 4 Sumber : <https://ipa.pelajaran.co.id>

Omnivora memakan tumbuhan dan daging. Pada umumnya suatu ekosistem biasanya didominasi oleh hewan omnivora jika ekosistem tersebut tidak terganggu. Kategori hewan omnivora termasuk beruang, orangutan, monyet, siamang, dll.

Selain itu, hewan omnivora memiliki gigi seri, geraham, dan geraham. Gigi seri dan taring berguna untuk merobek daging, sedangkan gigi geraham berguna untuk meratakan tumbuhan. Setiap jenis hewan memiliki ciri-ciri berdasarkan pola makannya, ada yang sebagian besar berbeda dan ada pula yang sama. Ciri-ciri hewan omnivora antara lain:

- Makan tumbuhan dan daging.
- Memiliki pencernaan yang sulit.
- Gigi tajam di depan.
- Gigi rata di belakang.
- Kebanyakan dari mereka bukan mamalia dan beberapa mamalia.

- Sebagian besar berkembang biak dengan bertelur dan sebagian lagi melahirkan.

B. DAUR HIDUP HEWAN

Hewan menjalani siklus hidup. Siklus hidup adalah tahap perkembangan hewan dari menetas atau lahir sampai dewasa. Siklus hidup setiap hewan berbeda-beda. Ayam dewasa dapat menghasilkan telur. Setelah itu, telur menetas mengerami induknya selama 21 hari. Anak ayam sangat berbulu saat menetas. Saat dewasa, bulu berubah seperti bulu induknya. Setelah ayam dewasa dapat menghasilkan telur.

Hal yang sama berlaku untuk kucing. Kucing dewasa bisa melahirkan anak kucing. Anak kucing dapat tumbuh menjadi kucing dewasa. Kemudian kucing dewasa dapat menghasilkan anak kucing. Anak anjing dan anak kucing sangat mirip dengan induknya.

Dua hewan tidak mengubah bentuk tubuh selama fase pertumbuhannya. Apakah itu bentuk tubuh hewan apa yang berubah saat tumbuh? Hewan yang mengubah bentuk tubuh selama pertumbuhan disebut metamorfosis. Metamorfosis dibagi menjadi dua bagian yaitu morfologi sempurna dan metamorfosis tidak sempurna².

1. Metamorfosis sempurna

Metamorfosis sempurna adalah metamorfosis yang mengalami perubahan bentuk tubuh, penampilan, dan tingkah laku yang berbeda saat berkembang menjadi dewasa. Berbagai perubahan ini dimulai pada tahap telur. Setelah tahap telur terlewati, tahap larva berikutnya. Setelah tahap larva, tahap kepompong diproduksi. Tahap terakhir dari metamorfosis sempurna adalah imajinasi atau tahap dewasa.

Tahapan yang terjadi selama metamorfosis sempurna dijelaskan di bawah ini:

a. Tahap telur

Tahap telur adalah tahap pertama reproduksi hewan. Pada tahap ini, telur betina berasal dari hasil pembuahan jantan. Pertemuan sel telur dengan sel sperma menyebabkan pembelahan. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pemotongan ini berbeda-beda tergantung jenis hewannya.

Pembelahan ini menghasilkan cukup banyak telur. Betina kemudian bertelur di habitatnya. Misalnya kupu-kupu, hewan ini bertelur di permukaan daun. Sementara itu, nyamuk bertelur di permukaan air yang tenang. Betina bertelur sesuai dengan habitatnya, karena setelah bermetamorfosis mereka langsung mencari makan. Hewan muda, yang mudah mencari makan, tumbuh sangat cepat.

b. Tahap larva

Setelah melewati tahap telur, tahap metamorfosis sempurna selanjutnya adalah tahap larva. Tahap larva ini merupakan tahap dimana hewan muda mulai aktif makan. Makanan yang tersedia sangat sederhana karena induknya sudah menyiapkannya, seiring perkembangan anak ayam tidak perlu susah payah mencari makan.

Dengan kata lain, induk dari setiap hewan sangat baik karena tidak ingin anaknya kesulitan mencari makan. Pada tahap larva ini, beberapa hewan memiliki kerangka luar. Eksoskeleton hewan dapat diartikan sebagai serangga atau hewan lain yang mengalami perubahan kulit atau ekdisis.

Perubahan kulit pada larva menyebabkan larva menjadi lebih besar. Pergantian kulit ini bisa terjadi beberapa kali tergantung dari jenis hewannya. Selanjutnya pergantian kulit ini berhenti ketika larva sudah mulai berhenti makan dan bersiap untuk pindah ke tahap selanjutnya.

c. tahap kelinci

Fase tidur dapat dikatakan sebagai tahap transisi yang disebabkan oleh transformasi larva menjadi bentuk hewan yang lebih besar. Metamorfosis penting memberi hewan kerangka luar yang dapat melindungi tubuh, yang disebut kepompong. Meskipun kepompong dilindungi, tubuhnya terus melakukan metabolisme dan membentuk hewan menjadi dewasa. Pada awal masa kepompong, hewan menyimpan cadangan makanan saat menjadi larva. Meskipun cadangan makanan disimpan pada tahap larva, pupa membutuhkan makanan untuk bertahan hidup. Oleh karena itu, pada tahap kepompong, hampir setiap hewan yang telah bermetamorfosis sempurna mulai mencari makan kembali.

Waktu yang dibutuhkan untuk tahap semburan sangat bervariasi tergantung dari jenis hewan dan lama prosesnya. Dalam proses kepompong, hewan bersiap untuk memasuki fase dewasa, atau fase imago.

d. Fase imajinasi

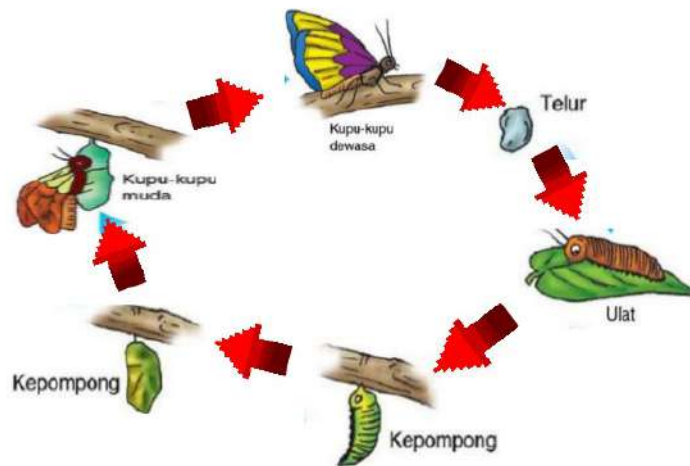
Pada waktu yang ditentukan, boneka tersebut akan keluar dari cangkangnya. Boneka yang keluar dari kotak mengambil bentuk hewan baru dan menunjukkan bahwa hewan yang telah mengalami metamorfosis sempurna telah tumbuh dewasa. Pada tahap ini, hewan harus terbiasa dengan predator lain.

Pada stadium imago, hewan sudah memiliki bentuk yang sempurna, sehingga saat mencari makan dan habitat tidak lagi sama dengan stadium larva. Selain itu, pada tahap ini hewan mengakhiri fase reproduksi atau kawin antara jantan dan betina. Dengan demikian, fase imago bisa dikatakan sebagai fase hewan yang menjadi dewasa dan perlu melakukan

perkawinan supaya anakan akan terus ada atau siklus metamorfosis sempurna akan terulang.

Contoh Hewan dengan Metamorfosis sempurna :

1. Kupu-kupu



Gambar 9 5 sumber: Belajargiat

Kupu-kupu merupakan salah satu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna karena memiliki tahapan pertumbuhan yang berbeda dari larva hingga kupu-kupu dewasa.

Ada empat tahapan dalam proses metamorfosis kupu-kupu. Siklus hidup kupu-kupu dimulai dengan telur. Telur kupu-kupu biasanya menempel di permukaan daun. Telur-telur tersebut kemudian menetas menjadi larva. Ulat memakan daun selama sehari-hari, sedikit demi sedikit ulat semakin membesar dan berhenti makan. Setelah 15-20 hari, larva mulai berubah menjadi kepompong (pupa).

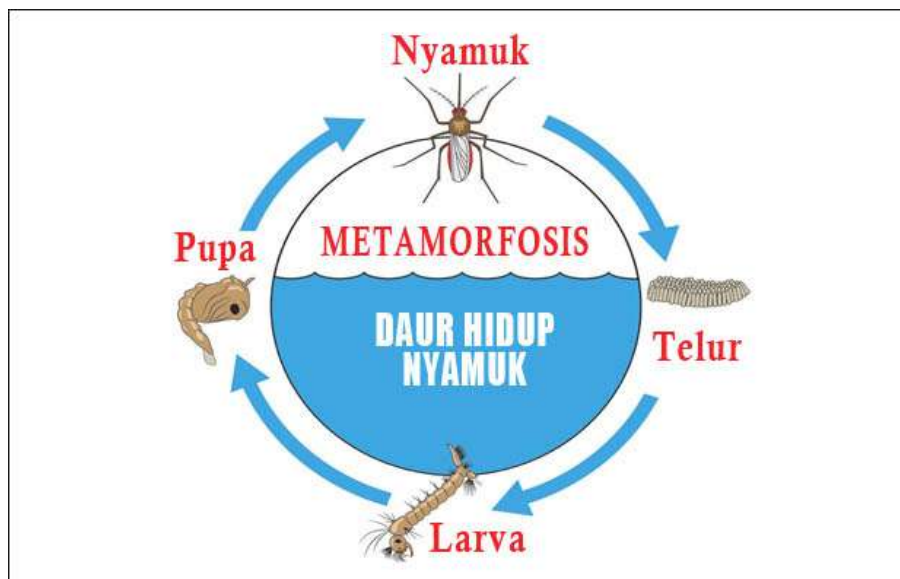
Kepompong biasanya menggantung di dahan atau daun tanaman. Periode kepompong ini berlangsung selama sehari-hari.

Jika sempurna dan cukup waktu, kupu-kupu akan keluar dari kepompong dan menjadi kupu-kupu dewasa. Kupu-kupu berkembang biak dengan bertelur. Dari telur inilah proses metamorfosis dimulai lagi



METAMORFOSIS KUPU-KUPU

2. Nyamuk



Gambar 9 6 sumber: Belajargiat

juga merupakan salah satu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Semua jenis nyamuk melewati empat tahap siklus hidup, yaitu telur, larva, pupa (kepompong) dan dewasa.

Tiga dari empat tahap pertama menyebabkan nyamuk hidup dan berkembang di permukaan air. Jadi umur nyamuk tergantung pada air.

Telur nyamuk biasanya diletakkan dipermukaan air, jika telur tersebut berada di luar air maka dapat dipastikan telur tersebut akan rusak dan mati. Siklus nyamuk dimulai dengan telur. Ketika telur nyamuk menetas, mereka menjadi larva. Larva hidup

dan mencari makan di air. Selain itu, ulat berubah menjadi kelinci (kepompong), hanya bertahan 1-2 hari.

Setelah beberapa lama, kepompong tersebut berubah menjadi nyamuk dewasa. Saat terkena udara, nyamuk dapat segera terbang menjauhi air untuk melanjutkan hidupnya.

Nyamuk membutuhkan waktu 3-10 hari untuk menyelesaikan siklus hidupnya dari telur hingga dewasa. Urutan daur hidup nyamuk : telur - larva (larva) - pupa (kepompong) - nyamuk dewasa.



2. Metamorfosis tidak sempurna

Metamorfosis tidak sempurna adalah metamorfosis yang mengalami perubahan bentuk tubuh, penampilan, dan tingkah laku yang hampir sama atau tidak jauh berbeda seiring bertambahnya usia.

Jika metamorfosis sempurna memiliki tahapan tersendiri, berbeda dengan metamorfosis tidak sempurna yang hanya melewati tahapan yang hampir sama. Tahapan ini diawali dengan bertelur, kemudian berubah menjadi nimfa, kemudian nimfa tersebut tumbuh menjadi dewasa (imajinasi). Metamorfosis tidak sempurna disebut hemimetabolisme. Langkah-langkah yang terlibat dalam deformasi tidak lengkap dijelaskan di bawah ini.

(a) Tahap telur

Tahap telur ini adalah tahap yang sama dengan hewan dengan metamorfosis sempurna. Telur yang dihasilkan oleh perkawinan hewan jantan dan betina diletakkan di habitat aslinya. Selain menempatkannya di habitat aslinya, sang induk memastikan telur yang bertelur terlindungi dari pemangsa atau tidak. Jika tidak aman dari pemangsa, induknya akan mencari tempat baru.

Tahap telur ini terdiri dari embrio yang dilindungi oleh struktur cangkang. Waktu yang dibutuhkan untuk tahap telur ini sangat bervariasi dan sangat bergantung pada jenis hewan dan waktu yang dibutuhkan untuk berubah menjadi bentuk nimfa.

(b) Tahap nimfa

Tahap kedua dari metamorfosis tidak sempurna adalah tahap nimfa. Stadium nimfa ini berbeda dengan stadium larva yang mengalami metamorfosis sempurna. Tahap larva bentuk remaja berbeda dari bentuk dewasa. Pada saat yang sama, tahap nimfa bentuk muda sama dengan bentuk dewasa, hanya ukurannya yang berbeda.

Ukuran hewan muda dengan metamorfosis tidak sempurna lebih kecil, sedangkan ukuran hewan bertambah besar seiring bertambahnya ukuran dewasa. Meski ukurannya berbeda, namun bentuknya tidak berubah. Satu-satunya hal yang berubah dalam metamorfosis tidak sempurna adalah bagian tubuh dan alat kelamin.

Perubahan ukuran tubuh nimfa dewasa melalui apa yang disebut perubahan kulit, atau ecdisis. Jadi stadium nimfa ini hampir sama dengan stadium larva (metamorfosis sempurna), hanya saja tidak mengalami perubahan bentuk yang jauh berbeda.

(c). Fase imago

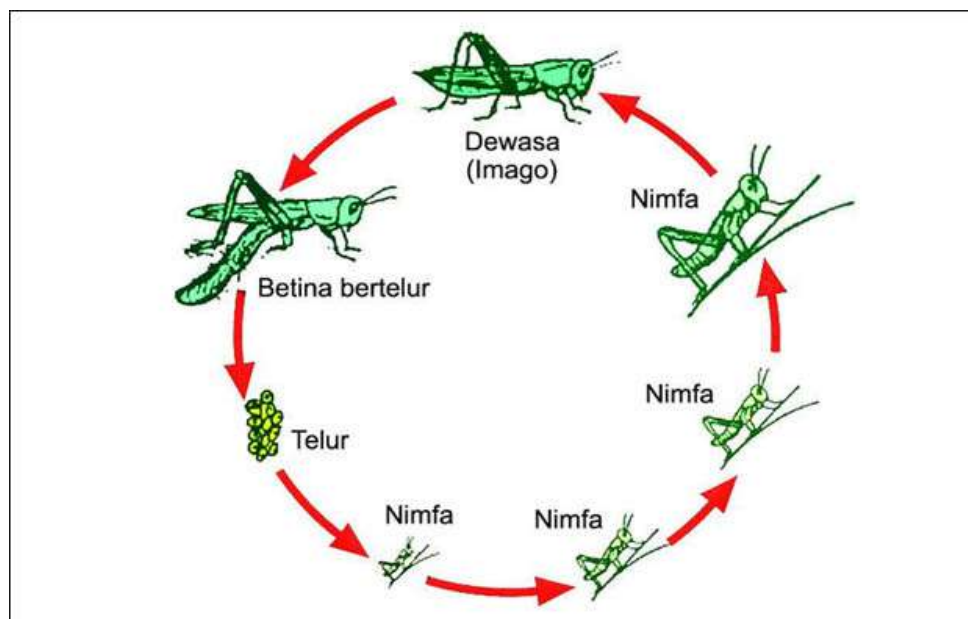
Tahap imago menunjukkan bahwa hewan dengan metamorfosis tidak sempurna telah melewati tahap nimfa. Jika diperhatikan secara seksama, tubuh atau bentuknya (terlihat dari luar) hanya mengalami perubahan ukuran tubuh dari tahap nimfa menjadi imago.

Tahap imajiner adalah tahap dewasa yang terjadi pada hewan dengan metamorfosis lengkap dan tidak lengkap. Pada tahap imajiner, semua organ dan organ reproduksi telah matang. Dengan organ reproduksi yang matang, hewan dapat bereproduksi dan mengulang siklus metamorfosis tidak sempurna.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hewan yang mengalami metamorfosis sempurna mengalami bentuk (penampakan) yang sangat berbeda dari remaja hingga dewasa. Pada saat yang sama, hewan dengan metamorfosis tidak sempurna mengubah tubuhnya (terlihat dari luar) dari usia muda hingga dewasa, perbedaannya tidak begitu mencolok.

Contoh Metamorfosis Tidak Lengkap :

Siklus hidup belalang



Gambar 9 7 sumber: Belajargiat

1. Telur

Proses metamorfosis belalang dimulai dari tahap telur. Belalang biasanya dapat menghasilkan antara 10 dan 300 telur. Belalang betina biasanya bertelur di musim panas dan bertelur di daun, batang tanaman, bahkan di tanah.

2. Belalang muda (nimfa)

Telur belalang kemudian menetas menjadi nimfa atau bayi belalang putih. Warna nimfa berubah menjadi hijau atau coklat di bawah pengaruh sinar matahari. Nimfa terlihat mirip dengan belalang dewasa, tetapi belum memiliki sayap. Nimfa menumbuhkan kembali bulu sayapnya menjadi belalang dewasa.

3. Belalang dewasa (imago)

Nimfa kemudian berganti kulit empat kali dan menyembuhkan organnya menjadi belalang dewasa bersayap. Tujuan pergantian kulit ini adalah untuk memudahkan pembentukan sel-sel baru pada belalang kecil tersebut. Belalang dewasa memiliki sayap penuh dan siap untuk bertelur.



LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Hewan pemakan daging disebut juga sebagai:
 - a. Karnivor
 - b. Herbivor
 - c. Omnivor
 - d. Autotrof
2. Organisme yang hanya memakan tumbuhan disebut:
 - a. Herbivor
 - b. Karnivor
 - c. Omnivor
 - d. Parasit
3. Pada rantai makanan, hewan yang mendapatkan energi langsung dari tumbuhan disebut:
 - a. Produsen
 - b. Konsumen primer
 - c. Konsumen sekunder
 - d. Pengurai
4. Kepiting dan serangga adalah contoh hewan yang termasuk dalam kelompok:
 - a. Herbivor
 - b. Karnivor
 - c. Omnivor
 - d. Detritivor
5. Proses perubahan bentuk hewan dari tahap larva menjadi dewasa disebut:
 - a. Metamorfosis
 - b. Reproduksi
 - c. Adaptasi
 - d. Fotosintesis
6. Perhatikan jaring-jaring makanan berikut!

Berdasarkan jaring-jaring makanan di atas, antara belalang dan kelinci dapat menimbulkan interaksi.

- a. Predasi

- b. kompetisi
 - c. simbiosis mutualisme
 - d. simbiosis komensalisme
7. perhatikan gambar jarring-jaring makanan berikut!

Berdasarkan jarring-jaring makanan diatas, apabila burung elang dan rubah banyak ditangkap manusia untuk dipelihara, peristiwa yang mungkin terjadi adalah...

- a. serangga herbivora akan berkurang dan burung pemakan serangga juga berkurang
 - b. serangga herbivora akan meningkatkan dan burung pemangsa akan meningkat
 - c. hama tikus akan berkurang dan burung pemakan serangga akan berkurang juga
 - d. hama tikus akan meningkat dan burung pemakan serangga akan meningkat
8. pencemaran sungai yang disebabkan oleh adanya industry dapat mengakibatkan semakin terancamnya kelestarian ekosistem disungai. Untuk mencegah terjadinya pencemaran tersebut, usaha yang dapat dilakukan adalah...
- a. menanam tanaman yang memiliki akar napas
 - b. membendung aliran limbah yang berasal dari 18ndustry
 - c. meletakan ikan yang tahan terhadap limbah 18ndustry
 - d. mengelolah limbah industry sebelum dibuang ke sungai
9. nita melakukan pendataan tentang daerah sukamaju dengan meminta data kekantor kecamatan. Hasil data yang diperoleh nita menyattakan bahwa daerah sukamaju memiliki luas wilayah 155 km dan jumlah penduduk 24.800 jiwa. Berdasarkan data yang diperoleh nita, dapat diketahui bahwa kepadatan penduduk desa sukamaju sebesar...

- a. 155 jiwa/km
 - b. 160 jiwa/km
 - c. 170 jiwa/km
 - d. 185 jiwa/km
10. Berdasarkan data statistic diperoleh hasil bahwa kota K berpenduduk 33.750 jiwa dengan luas wilayah 250 km. kota L berpenduduk 31.200 jiwa dengan luas wilayah 195 km. kota M berpenduduk 37.000 dengan luas 200 km. kota N berpenduduk 28.125 jiwa dengan luas wilayah 225 km. kota manakah yang memiliki tingkat kepadatan pendudukan yang tinggi.
- a. K dan L
 - b. L dan M
 - c. M dan L
 - d. N dan K

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

- BUKU ILMU ALAMIAH DASAR , Pengarang Drs.H. Abu
Ahmadi,Ir.A.Supatmo tahun 2008,cetakan ke-5 penerbit PT.RINEKA
CIPTA,JAKARTA*
- BUKU ILMU ALAMIAH DASAR , Pengarang Drs.Maskoeri Jasin tahun
2009 Edisi revisi 17 , penerbit RAJAWALI PERS,JAKARTA*
- 3BUKU ILMU ALAMIAH DASAR , Pengarang Drs.ABDULLAH ALY,Ir.Eny
Rahma tahun 2004 PT.BUMI AKSARA,JAKARTA*

BAB X

STRUKTUR BUMI DAN AIR



DAFTAR ISI

Contents

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	1
URAIAN MATERI	2
Kulit bumi memiliki lapisan batuan dengan ketebalan 4-80 km. Adapun batuan kulit bumi adalah:	5
□ Batuan beku	5
□ batuan sedimen.....	6
□ Batuan metamorf.....	6
a) Siklus Air	7
b) Jenis siklus air	9
A. Soal Evaluasi.....	17
LEMBAR EVALUASI	17
B. Penilaian Evaluasi.....	18
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 10 1 Sumber : Gamedia.com **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 10 2 Rocks Cycles Sumber : Google Images..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

**SUB-CPMK**

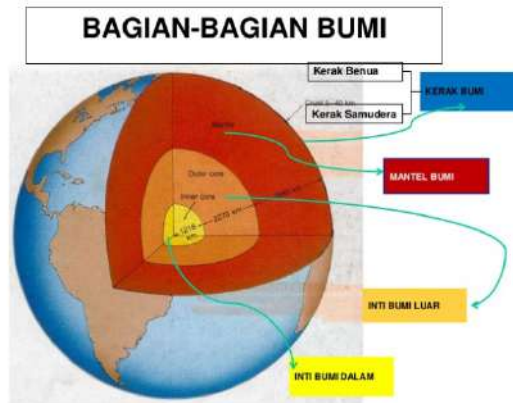
Mahasiswa dapat mengidentifikasi perubahan yang terjadi di alam dan hubungannya dengan penggunaan sumber daya alam

INDIKATOR

- Mendeskripsikan proses pembentukan tanah karena pelapukan
- Mengidentifikasi jenis-jenis tanah
- Mendeskripsikan struktur bumi
- Mendeskripsikan proses daur air dan kegiatan manusia yang dapat mempengaruhinya
- Mendeskripsikan perlunya penghematan air
- Mengidentifikasi peristiwa alam yang terjadi di Indonesia dan dampaknya bagi makhluk hidup dan lingkungan

URAIAN MATERI

A. STRUKTUR BUMI



1. Kerak bumi (crust)

Kerak bumi atau Crust merupakan kulit bumi bagian luar (permukaan bumi). Tebal lapisan kerak bumi mencapai 70 km dan merupakan lapisan batuan yang terdiri dari batu-batuan dan masam. Lapisan menjadi tempat tinggal bagi seluruh makhluk hidup. Suhu di bagian bawah kerak bumi mencapai 1.100 derajat Celcius. Lapisan kerak bumi dan bagian di bawahnya hingga kedalamn 100 km dinamakan litosfer. Kerak dean mantel dibatasi oleh Mohorovicic Discontinuity. Susunan kerak bumi yaitu terdiri dari feldsfar dan mineral silikat. Lapisan bagian atas kerak bumi yang berada di daerah daratan, biasanya dilapisi oleh tanah. Tanah, yang terdiri atas kandingan partikel batuan yang telah ditimpa cuaca, dan juga mengandung banyak zat organik yang berasal dari pembusukan makhluk hidup pada zaman purba. Tanah bisa mendukung kehidupan tanaman di bumi dan juga binatang karena makanan hewan, baik langsung maupun tidak berasal dari tanaman.

2. Selimut atau selubung bumi (mantle)

Lapisan ini juga disebut juga astenosfer. Selimut atau selubung merupakan lapisan yang terletak di bawah lapisan kerak bumi. Tebal selimut bumi mencapai 2.900 km dan merupakan lapisan batuan padat. Selimut bumi terdiri dari campuran berbagai bahan yang memiliki baik cair, padat dan gas dengan suhu yang tinggi. Suhu di bagian bawah selimut bumi mencapai 3.000 derajat celcius. Mantel atau selimut bumi ini yang membungkus inti bumi. Adapun komposisinya kaya dengan magnesium. Mantel bumi terdiri atas dua yaitu mantel atas yang memiliki sifat plastis hingga semiplastis dengan kedalaman sampai 400 km sedangkan mantel bagian bawah memiliki sifat padat dengan kedalaman hingga 2.900 km.

3. Inti bumi (core)

Inti bumi yang terdiri dari material cair, dengan penyusun utama logam besi (90 %), nikel (8 %), dan lain-lain yang terdapat pada kedalaman 2900-5200 km. Lapisan ini dibedakan menjadi dua yaitu lapisan inti luar (outer core) dan lapisan inti dalam (inner core). Lapisan inti luar tebalnya sekitar 2.000 km dan terdiri atas besi cair yang suhunya mencapai 2.200 derajat Celcius. Adapun inti bagian dalam merupakan pusat bumi berbentuk bola dengan diameter sekitar 2.700 km. Inti dalam ini terdiri dari nikel dan besi yang suhunya mencapai 4.500 derajat Celcius. Pada penelitian geofisika, inti bumi memiliki material dengan berat jenis yang sama dengan berat jenis meteorit logam yang terdiri atas material besi dan nikel. Sehingga para ahli percaya inti bumi tersusun dari beberapa senyawa besi dan nikel. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik lapisan bumi paling dalam (inti) memiliki sifat pejal atau keras yang diselubungi lapisan cair relatif kental, sedangkan

pada bagian luar atau atasnya berupa litosfer yang pejal dan keras pula.

Bumi terdiri atas beberapa lapisan yaitu:

1. **Atmosfer** merupakan lapisan udara yang mengelilingi bumi. Tebalnya ± 2.000 km. Lapisan udara ini terutama mengandung nitrogen, oksigen, dan gas. Lapisan atmosfer menjaga bumi agar tidak terlalu panas kena sinar matahari dan tidak terlalu dingin. Lapisan udara ini juga melindungi bumi terhadap sinar ultra ungu dari matahari, sinar ini berbahaya bagi berlangsungnya kehidupan. Di lapisan bawah atmosfer terdapat awan yang mengandung butir-butir air yang berasal dari uap air lautan dan uap air daratan turun ke bumi sebagai hujan.
2. **Hidrosfer lautan perairan** Lautan merupakan cekungan besar yang berisi air dengan kedalaman rata-rata 3.500 m. Luas lautan mencapai dua per tiga permukaan bumi.
3. **Litosfer** –yaitu lapisan yang terletak di atas lapisan pengantara, dengan ketebalan 1200 km, berat jenisnya rata-rata 2,8 gr/cm³. Suhu di bagian kerak bumi mencapai sekitar 1.050° C. Litosfer biasa juga disebut sebagai lapisan batuan pembentuk kulit bumi atau crust .

Kulit bumi atau litosfer terdiri atas :

- **Lapisan sial (si – silica – al – aluminium)** – Yaitu lapisan kulit bumi yang tersusun atas logam silisium dan aluminium, senyawanya dalam bentuk SiO₂ dan Al₂O₃. Dalam lapisan ini antara lain terdapat batuan sedimen, granit, andesit, jenis batuan metamorf dan batuan lain di daratan benua. Lapisan sial disebut juga lapisan kerak yang bersifat

padat dan kaku dengan ketebalan rata-rata kurang lebih 35 km.

- **Kerak benua** – Merupakan benda padat yang terdiri dari batuan beku granit ada bagian atasnya dan batuan beku basalt ada bagian bawahnya. Kerak ini yang menempati sebagai benua. Kerak benua terdiri kandungan mineral berupa Si,Al. Adapun ketebalannya sekitar 30-80 km (Condie,1982) dan rata-rata 35 km sedangkan berat jenisnya yaitu sekitar 2,85 mg/cc. Biasanya kerak benua disebut juga lapisan granitis karena terdiri dari susunan batuan yang berkomposisi batuan granit.
- **Kerak samudera** – Merupakan benda padat yang terdiri dari endapan di laut ada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik dan yang paling bawah tersusun dari batuan beku gabro dan peridotit. Kerak ini yang menempati samudra. Kerak samudra terdiri atas mineral yakni Si,Fe,Mg. Ketebalan kerak samudra sekitar 5-15 km (Condie,1982). Berat jenisnya rata-rata sebanyak 3 mg/cc. Nama lain dari kerak samudra yaitu lapisan basaltis karena penyusunnya berupa batuan yang berkomposisi basalt.

Kulit bumi memiliki lapisan batuan dengan ketebalan 4-80 km. Adapun batuan kulit bumi adalah:

- **Batuan beku,**

Batuan sedimen dan batuan metamorf Batuan beku adalah batuan yang terbentuk dari magma yang membeku. Batuan beku dapat dibagi menjadi tiga bagian menurut tempat terjadinya jenis yaitu:

1. batuan beku dalam
2. batu magma dingin

3. batuan beku luar

▪ **batuan sedimen**

Batuan sedimen Batuan miring dapat dirusak oleh berbagai gaya, baik proses fisik dan proses kimia. Misalnya: arus air, angin, sinar matahari, es dan lain-lain. Penghancuran batuan tanpa pergerakan berarti, patah sebagian disebut efek cuaca. Massa cuaca yang menetap disebut batuan sedimen atau batuan sedimen. Terjadinya batuan sedimen disebut sedimentasi. Jenis batuan sedimen adalah :

1. batuan sedimen udara
2. batuan sedimen hidrat
3. batuan sedimen breksi
4. batuan sedimen konglomerat

▪ **Batuan metamorf**

Batuan metamorf adalah batuan beku atau sedimen yang mengubah sifatnya dari dalam di bawah pengaruh suhu yang sangat tinggi Efek dari tekanan bumi yang sangat besar dan lapisan-lapisan yang terakumulasi. Contoh batuan metamorf antara lain:

- marmer
- batu tulis
- batu grafit

- Pelapukan adalah pecahnya suatu batuan tanpa terjadi pergerakan yang berarti pada bagian-bagiannya rusak

- Erosi adalah peristiwa di mana sebagian permukaan bumi hancur atau berkurang disertai dengan gerakan bagian.
- Sedimen seringkali merupakan hasil dari pelapukan batuan beku yang bermigrasi dan dirakit oleh air atau angin. Akhirnya banyak hasilnya cuaca akan cerah.
- Batuan sedimen biasanya berlapis-lapis, disatukan oleh pengendapan batuan hancur sering disebut sedimen klastik. Jika Puing-puing kasar dapat membentuk konglomerat, yaitu kerikil bulat yang dipadatkan, dan batu pecah halus, sehingga disebut sedimen. mekanis

B. STRUKTUR AIR

Siklus air Bumi melibatkan beberapa tahap, yang setiap tahapnya tidak dapat diabaikan. Ketika ini terjadi, air tidak dapat terbentuk dan kembali ke tanah. Nah, inilah proses dari siklus air.

a) Siklus Air

- Penguapan (evaporasi). Dalam proses penguapan ini, air berubah dari bentuk cair aslinya menjadi gas. Saat matahari memancarkan panasnya ke bumi, air di sungai, danau, dan samudra pasti akan menguap menjadi gas. Molekul gas menguap dan dengan demikian naik melalui udara ke atmosfer.
- Kondensasi. Kondensasi adalah proses yang mengubah air dari keadaan gas menjadi cair. Saat uap air naik ke atmosfer, uap air mendingin dan berubah bentuk lagi, yaitu menjadi tetesan air kecil. Ini terjadi ketika uap air membentuk awan.
- Air hujan. Setelah uap air membentuk awan, ketika angin menerpanya, awan tersebut “terseret” bersama angin. Ketika air mengembun sehingga udara tidak dapat menahan beratnya, air di awan jatuh ke bumi sebagai hujan. Namun, tidak semua air di

awan tersebut jatuh sebagai hujan karena bergantung pada suhu udara di daerah tersebut. Bentuknya bisa cair atau hujan, tapi bisa juga berbentuk padat seperti salju, hujan atau hujan.

- Infiltrasi. Proses ini terjadi ketika air dari awan jatuh kembali ke tanah, yang sebagian besar harus jatuh ke tanah dan diserap oleh tanah. Perairan ini kemudian "mengumpul" di bawah tanah, terutama di lapisan batuan, pasir atau kerikil, yang bisa disebut akuifer atau air tanah. Tanah mengalir ke dasar sungai, sehingga memastikan aliran air yang konstan bahkan setelah hujan berhenti. Akar tumbuhan banyak menggunakan air tanah, terutama dalam proses fotosintesis.
- Limbah. Filtrasi adalah proses dimana air tidak menembus tanah, melainkan mengalir melalui tanah. Limpasan ini terakumulasi di sungai dan kemudian mengalir ke sungai yang lebih besar.
- Keringat. Proses ini terjadi ketika air menguap dari tanaman terutama melalui daun. Ini juga memiliki kemampuan untuk mengembalikan kelembapan ke udara.

Secara singkat, proses siklus air ini adalah sebagai berikut:

Air laut atau air di darat menguap, kemudian naik ke langit dan terkumpul di udara membentuk massa air. Kemudian awan yang terkumpul di langit mencair sehingga menyebabkan tetesan air hujan jatuh ke permukaan bumi. Dari titik presipitasi, sebagian mengalir langsung melalui sungai menuju laut. Ada yang terserap ke dalam perut bumi, ada pula yang membeku menjadi es. Persediaan air di permukaan bumi kemudian menguap kembali membentuk awan dan melakukan proses siklus yang sama secara terus menerus dan berulang-ulang. Dalam proses siklus air ini, banyak siklus air yang menggunakan

istilah khusus untuk menjelaskan prosesnya. Berikut beberapa istilah yang perlu diketahui

Evaporasi : Proses penguapan air dari lautan atau perairan pedalaman, yang dapat berupa sungai dan danau.

Evaporasi : Penguapan air dari makhluk hidup, yaitu tumbuh-tumbuhan, melalui daun.

Kondensasi: Proses dimana uap air berubah menjadi awan.

Curah hujan: Proses dimana air jatuh dari atmosfer ke tanah dalam berbagai bentuk tergantung pada suhu udara. Itu bisa berupa hujan, salju atau es.

Limpasan: Proses dimana air mengalir di atas tanah.

Infiltrasi: Proses dimana pori-pori tanah menyerap air.

Perkolasi: Proses dimana air mengalir di bawah tanah.

b) **Jenis siklus air:**

- Sirkulasi air pendek atau kecil siklus air pendek Siklus air pendek ini merupakan siklus air yang terbentuk dari penguapan air laut, yang kemudian mengembun menjadi tetesan air halus atau awan. Selain itu, hujan turun ke laut dan prosesnya berulang. Pada siklus ini biasanya dipanasi oleh sinar matahari sehingga dapat menyebabkan air laut menguap sehingga naik ke udara.
- Sirkulasi air sedang atau sedang sirkulasi air sedang Siklus rata-rata ini berupa uap air dari lautan yang ditiup angin sehingga bergerak di permukaan bumi. Setelah mencapai ketinggian tertentu, uap air tersebut mengalami proses kondensasi membentuk titik-titik air dan berkumpul menjadi awan hingga jatuh ke tanah sebagai hujan. Air hujan di darat kemudian kembali ke laut melalui sungai, tanah, tanah atau perkolasi.
- Sirkulasi air yang panjang atau besar siklus air yang panjang Dalam siklus yang panjang ini, ia bergabung dengan uap air lain seperti uap air dari laut setelah mencapai daratan yang dibawa oleh arus angin. Uap air gabungan tidak hanya mengalami proses kondensasi, tetapi juga membeku, membentuk awan

kristal. Kristal es ini jatuh ke benua sebagai salju. Setelah salju mencair dan mengalir saat gletser terbentuk, ia kembali ke laut.

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluasi

1. Proses apa yang bertanggung jawab atas perubahan bentuk permukaan bumi yang disebabkan oleh aktivitas tektonik?
 - a. Denudasi
 - b. Erosi
 - c. Ablasi
 - d. Deformasi
2. Mana yang bukan merupakan jenis batuan utama yang membentuk kerak bumi?
 - a. Batuan beku
 - b. Batuan metamorf
 - c. Batuan sedimen
 - d. Batuan inti
3. Fenomena apa yang terjadi ketika dua lempeng tektonik bertabrakan dan salah satu lempeng tenggelam ke bawah lempeng lain?
 - a. Subduksi
 - b. Divergensi
 - c. Konvergensi
 - d. Transformasi
4. Bagian yang paling dalam dari bumi adalah:
 - a. Kerak bumi
 - b. Mantel
 - c. Inti luar
 - d. Inti dalam
5. Apa yang menyebabkan terbentuknya gempa bumi?
 - a. Pergerakan lempeng tektonik
 - b. Adanya aktivitas vulkanik
 - c. Pergeseran air tanah
 - d. Pemanasan global
6. Bagian atmosfer bumi yang berfungsi untuk melindungi bumi dari radiasi UV adalah:
 - a. Troposfer
 - b. Stratosfer
 - c. Mesosfer
 - d. Ionosfer
7. Bagian atmosfer bumi yang mengandung sebagian besar gas oksigen adalah:
 - a. Troposfer
 - b. Stratosfer
 - c. Mesosfer

- d. Hidrosfer
- 8. Apa yang menyebabkan terbentuknya aliran laut di dalam samudera?
 - a. Suhu air yang berbeda
 - b. Arus angin
 - c. Pembentukan gelombang
 - d. Rotasi bumi
- 9. Proses pembentukan awan yang melibatkan penguapan air dari permukaan laut disebut:
 - a. Kondensasi
 - b. Presipitasi
 - c. Transpirasi
 - d. Evaporasi
- 10. Apa yang membedakan antara air tawar dan air asin di lautan?
 - a. Konsentrasi garam
 - b. Kehadiran plankton
 - c. Warna air
 - d. Tekanan air

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

Alphazero. (2012). “ komposisi dan lapisan bumi (struktur dalam bumi).” [Http://tambangunp.blogspot.com/2013/05/komposisi-dan-lapisan-bumi-struktur.html](http://tambangunp.blogspot.com/2013/05/komposisi-dan-lapisan-bumi-struktur.html). 14/februari/2014.

Anonym, (2014). “sejarah bumi.” [Http://id.wikipedia.org/wiki/sejarah_bumi](http://id.wikipedia.org/wiki/sejarah_bumi). 16/Februari/2014.

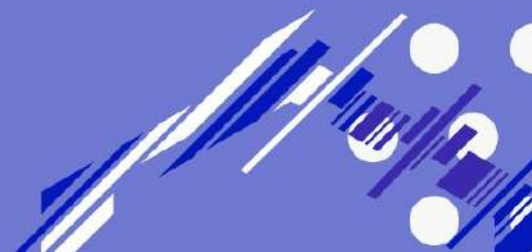
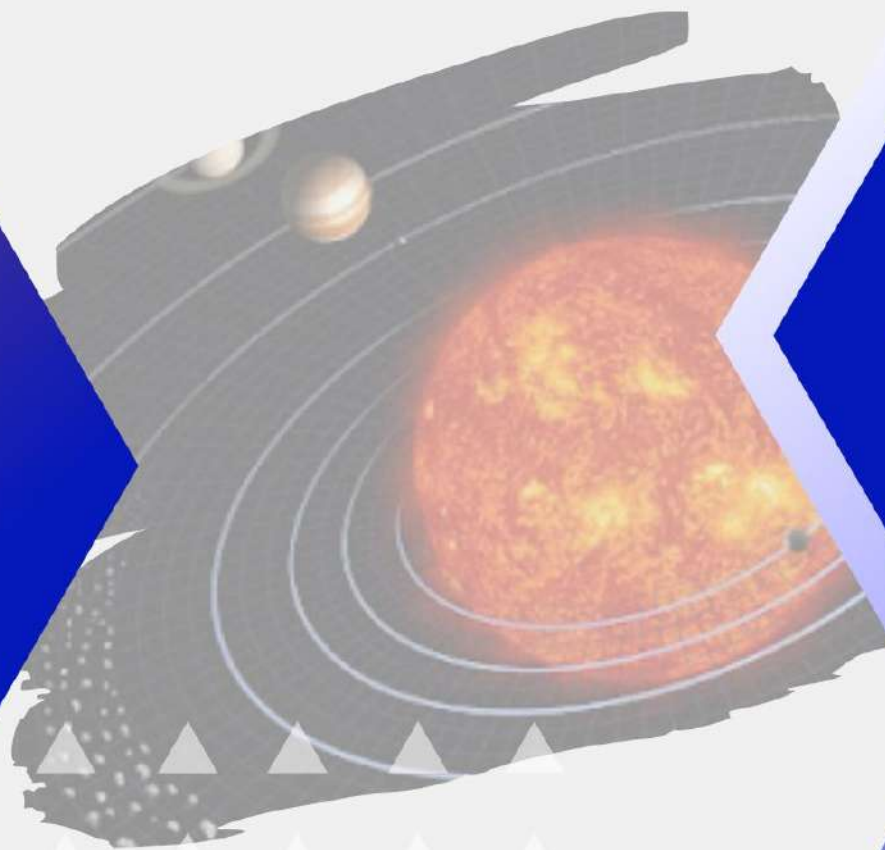
Chintya. (2013). “struktur Bumi.” <http://9triliun.com/artikel/12148/struktur-bumi.html>. 14/Februari/2014.

Ekarizkifitriasih (2011). “Makalah Struktur Bumi.” <http://ekarizkifitriasih.wordpress.com/makalah-struktur-bumi/>. 16/Februari/2014

Yanne. (2013). “Lapisan Bumi.” <http://9triliun.com/artikel/12146/lapisan-bumi.html>. 14/Februari/2014.

BAB XI

PERUBAHAN KENAMPAKAN BUMI DAN BENDA LANGIT



DAFTAR ISI

Table of Contents

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	ii
URAIAN MATERI	2
A. PERUBAHAN KENAMPAKAN BUMI	2
1. Pengaruh Pasang Surut Air Laut	2
2. Perubahan tanah yang disebabkan oleh erosi	3
3. Perubahan tanah yang disebabkan oleh angin	3
4. Pengaruh Kebakaran Hutan	4
B. BENDA LANGIT	5
1. Matahari	5
2. Planet	6
3. Satelit	7
4. Asteroid (Planetoid)	8
5. Meteoroid	8
C. KENAMPAKAN LANGIT	9
1. Kenampakan bintang	9
2. Bulan	10
LEMBAR EVALUASI	13
A. Soal Evaluasi	13
B. Penilaian Evaluasi	16
DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 11 1 Sumber : Pelita Ilmu</i>	1
Gambar 11 2 sumber : Wikipedia	5
Gambar 11 3 sumber : Tirto.ID	6
Gambar 11 4 sumber : Bobo.ID	7
Gambar 11 5 : sains.sindonews.com	8
Gambar 11 6 sumber : CNN Indonesia	8

PERUBAHAN KENAMPAKAN BUMI DAN BENDA LANGIT

BAB

XI



Gambar 11 1 Sumber : Pelita Ilmu

SUB-CPMK

Mahasiswa dapat mengidentifikasi perubahan kenampakan permukaan bumi dan benda langit

INDIKATOR

- Mendeskripsikan perubahan kenampakan bumi
- Mendeskripsikan posisi bulan dan kenampakan bumi dari hari ke hari

URAIAN MATERI

A. PERUBAHAN KENAMPAKAN BUMI

Bumi dan lingkungan adalah permukaan bumi, yang dapat berubah. Beberapa perubahan penampakan Bumi disebabkan oleh peristiwa alam dan sebagian karena aktivitas manusia. Perubahan ini ada yang menguntungkan dan ada pula yang merugikan. Contoh penyebab perubahan kenampakan bumi antara lain pengaruh pasang surut air laut dan kebakaran hutan.

1. Pengaruh Pasang Surut Air Laut

Penyebab utama peristiwa pasang surut dan gelombang adalah tarikan gravitasi Bulan terhadap Bumi. Meskipun juga dipengaruhi oleh tarikan matahari, efek ini tidak terlalu besar karena lebih jauh dari jarak antara bulan dan bumi. Orang dapat memanfaatkan naik turunnya peristiwa. Contoh keunggulan peristiwa pasang surut air laut adalah sarana berlabuh dan berlayarnya kapal di dermaga yang cukup dangkal.

Naik turunnya air laut disebabkan oleh gaya gravitasi bulan. Seperti halnya Bumi, Bulan juga memiliki gaya gravitasi yang biasa disebut daya tarik bulan ini. Tarikan bulan menyebabkan air pasang naik di keduanya di sisi darat. Karena rotasi bumi pada porosnya, di setiap tempat di bumi mengalami air pasang dua kali sehari.

Adanya pasang surut air laut dimanfaatkan untuk keuntungan

petani garam. Petani garam adalah orang yang pekerjaannya membuat garam. Komponen utama garam adalah air laut. Saat air pasang naik, air laut terisi ladang garam. Selama gubuk dan arus, air laut membawa garam mengendap di bagian bawah plot. Petani garam kemudian memanen garam. Pengoperasiannya juga dipengaruhi oleh naik turunnya air laut. Nelayan mencari ikan. Saat air pasang naik, air laut naik, nelayan

bukan laut Karena gelombang laut yang tinggi, sulit bagi nelayan untuk menemukannya ikan Saat air laut pasang surut, nelayan melaut karena saat itu lebih banyak mudah menangkap ikan

2. Perubahan tanah yang disebabkan oleh erosi

Akibat depresi benua Eropa, perubahan air laut dapat terjadi akibat erosi yang disebabkan oleh hujan dan tanah longsor. Umumnya erosi terjadi secara perlahan dan perlahan sedikit demi sedikit Namun, aktivitas dapat mempercepat erosi manusia seperti penggundulan hutan, pembangunan perkotaan, yang tidak sadar lingkungan. Bencana yang disebabkan oleh erosi sangat merusak hadirin Sebagai generasi muda yang baik, sudah menjadi tugas kita untuk melestarikannya

Stabilitas tanah dipertahankan untuk mencegah erosi. Pengikut

Ada beberapa cara untuk mengatasi erosi:

- a) Jangan menebang hutan secara liar,
- b) menghutankan kembali gurun,
- c) Penciptaan hutan latitudinal yang dilindungi di lereng gunung,
- d) Pembuatan teras/penggembalaan pada lereng.

3. Perubahan tanah yang disebabkan oleh angin

Angin juga dapat mengubah bentuk bumi, badai dapat mengikis bumi dan menghancurkan semua yang ada di bumi. Pergerakan angin kencang di dekat laut bisa menciptakan tornado. Tornado terlihat seperti corong turun dari awan ke timur dengan awan ini. Saat ujung corong menyentuh tanah, semua itu ada untuk menghancurkan Biasanya, tornado memiliki kecepatan sekitar 100 km/j Hanya butuh beberapa menit, tapi itu beberapa berlangsung beberapa jam. Negara-negara yang terkena dampak tornado Amerika Serikat dan Meksiko

4. Pengaruh Kebakaran Hutan

Hutan menyediakan banyak kebutuhan bagi manusia. Misalnya sebagai sumber air, sumber bahan bangunan dan sumber pangan. Kebakaran adalah salah satu bencana yang dimulai dengan nyala api. Bencana ini dapat mengakibatkan kehancuran harta benda dan lingkungan sekitarnya. Selama musim kemarau panjang, banyak pohon yang layu. Banyak cabang dan daun kering jatuh ke tanah. Jika ini terjadi di hutan, terik matahari dapat menyebabkan kebakaran. Kebakaran hutan juga bisa disebabkan oleh manusia. Dampak pencemaran udara antara lain misalnya :

- a) a. Hujan asam.
- b) efek rumah kaca,
- c) Penipisan lapisan ozon (O₃).

Kebakaran hutan merupakan bencana alam yang sangat berbahaya orang dan hewan. Apa penyebab kebakaran hutan? Kebakaran hutan biasanya terjadi pada musim kemarau panjang. Hutan menjadi kering dan rawan kebakaran. Kebakaran hutan juga bisa dimulai karena kecerobohan manusia. Jika Anda membersihkan lapangan di tepi hutan, limbah hutan dibakar agar api cepat menjalar di dalam hutan. Akibatnya, hutan pun ikut terbakar. Konsekuensi dari kebakaran hutan adalah contohnya

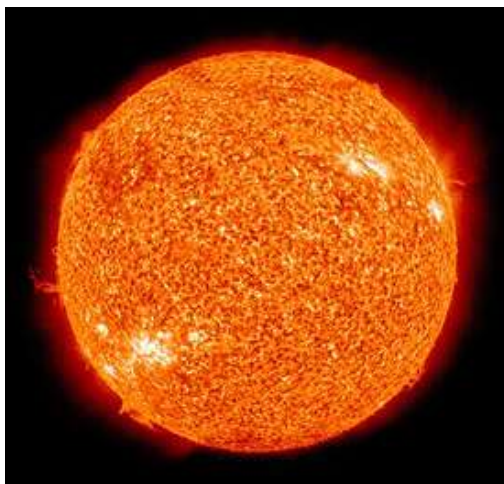
- a) Pasokan air bawah tanah di wilayah tersebut semakin berkurang.
- b) hasil hutan musnah. Hal ini dapat mengurangi penerimaan negara,
- c) Pencemaran udara, yaitu asap yang menutupi udara
- d) sehingga menjadi kotor. Asap dapat mengiritasi dan mencegah pernapasan visibilitas sehingga dapat mengganggu lalu lintas darat
- e) dan udara
- f) Hewan yang dilindungi mati,

- g) Tanaman atau lahan pertanian di sekitarnya akan rusak atau mengering. Perangi kebakaran hutan, kerja sama
- h) pemerintah dan penduduk setempat untuk menghapusnya. negara maju, cukup untuk memadamkan api dengan semburan air udara yang dibawa oleh petugas pemadam kebakaran.

B. BENDA LANGIT

Semua benda-benda langit yang masuk dalam tata surya mengitari matahari. Adapun benda-benda tersebut adalah matahari, planet, satelit, asteroid, komet, dan meteorit

1. Matahari



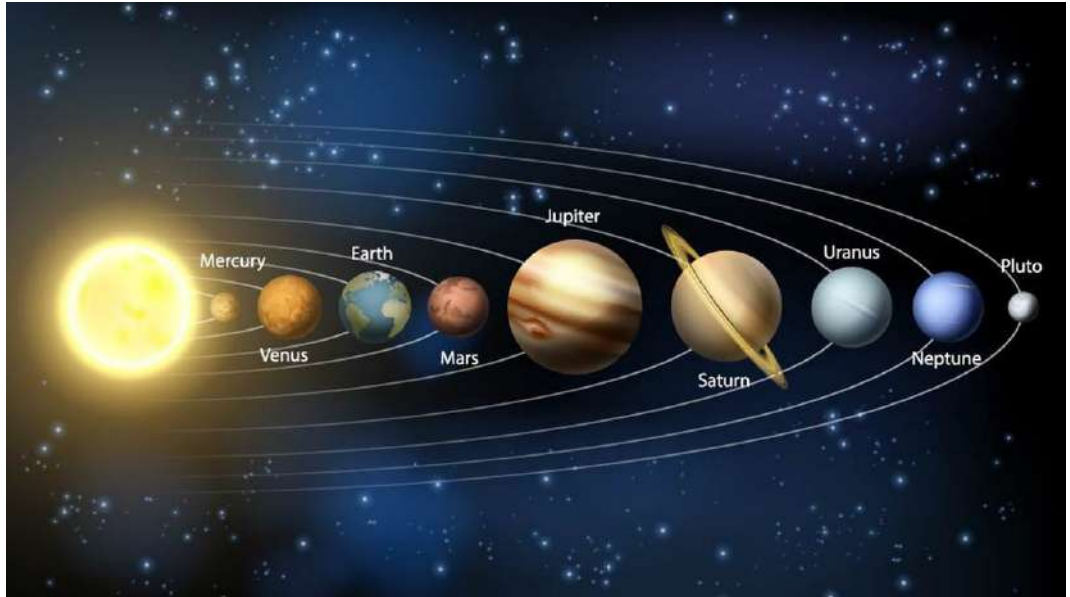
Gambar 11 2 sumber : Wikipedia

Matahari adalah benda langit yang tidak dapat terlihat di malam hari dan termasuk dalam kategori bintang.

Massa dari matahari itu adalah Hidrogen (sekitar 80%), Helium (sekitar 19%), dan sisanya mencakup Oksigen, Magnesium, Nitrogen, Silikon, Karbon, Belerang, Besi, Natrium, Kalsium, dan Nikel serta unsur mikro lainnya. Mengutip buku Geografi karya Bambang Utoyo, suhu permukaan matahari sekitar 5.000 sampai 6.000 derajat celsius, sedangkan inti matahari memiliki suhu

mencapai 14.000.000 derajat celsius. Matahari berperan sebagai pusat peredaran benda-benda di angkasa. Hal ini dikarenakan matahari memiliki gaya gravitasi yang paling besar di antara semua benda di angkasa.

2. Planet



Gambar 11 3 sumber : Tirto.ID

Ada 8 planet yang terdapat di tata surya, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Planet-planet tersebut tidak memiliki cahaya, tetapi dapat bercahaya karena memantulkan cahaya yang berasal dari matahari.

Tidak hanya mengelilingi matahari, planet juga berputar pada porosnya berlawanan arah jarum jam. Orbit planet ketika mengitari matahari berbentuk elips.

Berdasarkan jaraknya dengan matahari, planet terbagi menjadi dua, yaitu planet dalam (inferior) dan planet luar (superior). Planet-planet tersebut terpisah dan dibatasi oleh asteroid atau planet-planet kecil (planet minor). Planet dalam memiliki jarak yang lebih dekat dengan matahari, sedangkan planet luar sebaliknya.

Merkurius, venus, bumi, mars termasuk dalam planet dalam, dan sisanya termasuk dalam planet luar.

3. Satelit



Gambar 11 4 sumber : Bobo.ID

Satelit merupakan benda langit yang mengitari planet lain disebabkan oleh gaya tarik planet tersebut. Satelit juga disebut pengiring planet karena mengiringi planet saat mengitari matahari. Satelit terbagi menjadi dua jenis, yaitu satelit alam, yaitu satelit yang sudah ada di tata surya dan satelit buatan, yaitu satelit yang dibuat oleh manusia. Sama seperti planet, satelit juga memantulkan cahaya matahari. Salah satu contoh satelit alam adalah bulan sebagai satelit bumi. Ada berbagai macam satelit buatan manusia, di antaranya satelit komunikasi, satelit navigasi, satelit meteorologi, dan satelit militer, seperti dijelaskan dalam buku Inti Materi IPA oleh Tim Maestro Genta.

4. Asteroid (Planetoid)



Gambar 11 5 : sains.sindonews.com

Asteroid merupakan planet-planet minor yang berada di antara lintasan planet mars dan yupiter, atau berada di antara planet dalam dan planet luar. Asteroid berjumlah sangat banyak, bahkan hingga puluhan ribu. Benda langit ini memiliki ukuran garis tengah dengan ukuran paling panjang adalah 750 km. Asteroid juga memantulkan cahaya matahari, beberapa contoh asteroid di antaranya adalah Trojan, Apollo, dan Cerres.

5. Meteoroid



Gambar 11 6 sumber : CNN Indonesia

Meteoroid merupakan benda langit yang berbentuk padat, memiliki ukuran kecil, dan berada di sekitar planet. Meteoroid dapat jatuh ke bumi karena disebabkan oleh gaya gravitasi. Jalur jatuhnya meteoroid ke atmosfer bumi yang dapat dilihat manusia disebut dengan meteor. Sementara batuan sisa meteor yang dapat sampai ke bumi disebut dengan meteorit.

Saat meteor jatuh ke bumi, batu-batu tersebut akan mengalami gesekan dan bersinar saat memasuki atmosfer bumi, sehingga terlihat seperti bintang jatuh.

C. KENAMPAKAN LANGIT

1. Kenampakan bintang

Bintang akan tampak sangat jelas di langit cerah pada kondisi malam hari. Jika kamu perhatikan dengan seksama, akan terlihat bintang yang berkedip-kedip seperti ada cahayanya. sebenarnya bintang bersinar setiap saat. Namun karena letaknya sangat jauh, maka cahaya bintang pada siang hari kalah kuat dengan cahaya Matahari. Sehingga bintang tidak terlihat pada siang hari. Bintang merupakan benda langit yang dapat mengeluarkan cahaya sendiri seperti Matahari. Pada alam semesta ini banyak terdapat puluhan miliar triliun bintang yang dapat diamati.

Namun, hanya sebagian kecil yang bisa terlihat oleh mata telanjang. Banyak bintang berpasangan, banyak sistem, atau gugusan bintang. Gugusan bintang disebut galaksi. Bintang tersusun dari gas dan cukup panas. Suhu permukaan

bintang antara 3.000 derajat celsius hingga 5.000 derajat celsius.

Bintang yang paling panas berwarna biru dan memiliki angin terkuat. Sementara bintang yang bersuhu rendah berwarna merah. Bintang-bintang itu saling berdekatan dan jika digabungkan akan terbentuk suatu susunan yang dinamakan rasi bintang. Ada beberapa rasi bintang, yakni: Rasi bintang layang-layang Rasi bintang kalajengking Rasi bintang biduk Rasi bintang waluku Berikut penjelasannya:

- Rasi bintang layang-layang Pada bintang layang-layang ini bisa dilihat saat kamu memandang langit sebelah selatan. Biasanya rasi ini dipakai untuk menunjukkan arah selatan.
- Rasi bintang kalajengking Rasi bintang kalajengking bisa dilihat ketika memandang langit bagian tenggara.
- Rasi bintang biduk Rasi bintang biduk juga disebut sebagai rasi bintang beruang besar. Ini bisa dilihat saat memandang langit sebelah utara.
- Rasi bintang waluku Rasi bintang waluku ini bisa dilihat saat memandang langit sore hari di antara sebelah timur dan barat

2. Bulan

Akan tampak sangat terang tapi tidak seterang Matahari. Bulan merupakan benda langit yang tidak bisa memancarkan cahaya sendiri. Cahaya yang tampak itu karena memantulkan cahaya Matahari. Bulan adalah satelit alami Bumi dan benda langit besar terdekat. Bulan berputar mengelilingi Bumi dalam orbit pada jarak rata-rata sekitar 384.000 kilometer atau 238.600 mil. Saat Bulan mengelilingi Bumi berbentuk elip. Jari-jari khatulistiwa adalah 1.738 kilometer atau 1.080 mil. Jadi akan tampak perubahan bagian

Bulan yang terkena sinar Matahari. Sehingga kamu akan melihat bentuk Bulan yang berubah-ubah. Kenampakan matahari Matahari merupakan salah satu dari bintang yang menghasilkan cahaya sendiri. Ukuran Matahari sangat besar dan suhunya panas. Matahari adalah sumber energi yang besar, yang sebagian memberi cahaya pada Bumi yang diperlukan untuk mendukung kehidupan. Jarak matahari dengan bumi sekitar 149,6 juta kilometer. Diamater matahari mencapai 1.392.684 kilometer atau 109 kali diamater Bumi. Matahari tidak boleh dipandang secara langsung oleh mata. Karena akan merusak mata, bahkan bisa menimbulkan kebutaan.

Perubahan bentuk bulan dinamakan dengan fase bulan. Berikut urutan fase-fase bulan.:

- a. Bulan baru atau bulan muda Bulan terletak diantara matahari dan bumi. Akibatnya, permukaan bulan yang mendapat sinar matahari membelakangi bumi, sehingga kita tidak dapat melihat bulan.
- b. Bulan sabit Bulan sabit adalah bentuk bulan yang melengkung seperti sabit. Pada bulan sabit, separuh bagian bulan menghadap bumi kira-kira hanya seperempatnya yang terkena sinar matahari.
- c. Bulan separuh Bulan bergerak hingga kedudukannya terhadap matahari dan bumi membentuk sudut siku-siku (90°). separuh bagian bulan yang menghadap bumi hanya seperempat bagian bulan yang terkena sinar matahari.
- d. Bulan cembung 89 Dari separuh bagian bulan yang menghadap bumi kira-kira $\frac{3}{4}$ nya terkena sinar

matahari. Pada fase ini bulan terlihat berbentuk $\frac{3}{4}$ lingkaran.

- e. e. Bulan purnama Separuh permukaan bulan memantulkan cahaya matahari ke bumi, sehingga bulan tampak bulat penuh. Bulan purnama terjadi pada hari ke-14 atau ke-15 bulan dari tahun Kamariah.

LEMBAR EVALUASI

A. Soal Evaluas

1. Dalam hubungannya dengan perubahan kenampakan langit, apa yang dimaksud dengan presepsi gerakan retrogradasi planet?
 - a. Gerakan planet yang tampak berhenti sejenak sebelum berbalik arah
 - b. Gerakan planet yang tampak bergerak maju secara konsisten mengikuti orbitnya
 - c. Gerakan planet yang tampak bergerak mundur atau berlawanan arah dari gerakan normal
 - d. Gerakan planet yang tampak menyapu seluruh langit dalam waktu yang sangat singkat
2. Pertanyaan: Bagaimana fenomena zona khatulistiwa di Bumi berkontribusi terhadap perubahan iklim?
 - a. Zona khatulistiwa menyebabkan angin muson yang ekstrim
 - b. Zona khatulistiwa menyebabkan terjadinya siklus El Niño dan La Niña
 - c. Zona khatulistiwa menyebabkan perubahan suhu ekstrem di kutub
 - d. Zona khatulistiwa menyebabkan pembentukan kutub es yang besar
3. Pertanyaan: Mengapa terjadi fenomena musim di Bumi, dan bagaimana hal ini berbeda dengan planet lain di Tata Surya?
 - a. Musim di Bumi disebabkan oleh perubahan posisi Matahari relatif terhadap ekuator, yang tidak terjadi di planet lain
 - b. Musim di Bumi dipengaruhi oleh perubahan komposisi atmosfer, yang tidak dimiliki oleh planet lain
 - c. Musim di Bumi dipengaruhi oleh gerakan bulan, yang tidak terjadi di planet lain
 - d. Musim di Bumi dipengaruhi oleh kecepatan rotasi yang berbeda dengan planet lain
4. Pertanyaan: Bagaimana inklinasi sumbu rotasi Bumi berdampak pada jumlah radiasi matahari yang diterima di berbagai wilayah di permukaan Bumi?

- a. Wilayah yang berada di belahan bumi bagian utara menerima lebih banyak radiasi pada musim dingin
 - b. Wilayah yang berada di belahan bumi bagian selatan menerima lebih banyak radiasi pada musim panas
 - c. Inklinasi sumbu rotasi Bumi tidak berdampak pada distribusi radiasi matahari di berbagai wilayah
 - d. Semua wilayah di permukaan Bumi menerima radiasi matahari dengan jumlah yang sama sepanjang tahun
5. Pertanyaan: Apa yang menyebabkan terjadinya fenomena "bulan merah" atau "bulan darah" selama gerhana Bulan?
- a. Bulan berada di antara Bumi dan Matahari
 - b. Bumi berada di antara Matahari dan Bulan
 - c. Efek atmosfer Bumi menyebabkan penyerapan cahaya biru, sehingga Bulan tampak merah
 - d. Bulan berada di posisi terjauh dari Bumi
6. Pertanyaan: Bagaimana perubahan siklus presesi Bumi berpengaruh pada panjang dan kekuatan musim glasial?
- a. Presesi Bumi mengakibatkan perubahan orbit elips planet yang mempengaruhi intensitas sinar Matahari
 - b. Presesi Bumi menyebabkan perubahan pada sudut kemiringan sumbu Bumi yang mempengaruhi musim glasial
 - c. Presesi Bumi menyebabkan perubahan pada komposisi atmosfer yang mempengaruhi musim glasial
 - d. Presesi Bumi tidak memiliki pengaruh terhadap musim glasial
7. Pertanyaan: Mengapa terjadi fenomena "bulan biru" dalam perubahan kenampakan langit?
- a. Terjadi dua bulan purnama dalam satu bulan kalender
 - b. Bulan tampak berwarna biru selama fenomena ini
 - c. Bulan berada sangat dekat dengan Bumi selama fenomena ini
 - d. Terjadi dua bulan baru dalam satu bulan kalender

8. Pertanyaan: Bagaimana eksentrisitas orbit Bumi berhubungan dengan perubahan iklim jangka panjang di Bumi?
 - a. Semakin besar eksentrisitas orbit Bumi, semakin stabil suhu globalnya
 - b. Semakin kecil eksentrisitas orbit Bumi, semakin ekstrem perubahan iklim di Bumi
 - c. Eksentrisitas orbit Bumi tidak memiliki pengaruh pada perubahan iklim jangka panjang
 - d. Eksentrisitas orbit Bumi berhubungan dengan periode pendinginan glasial-interglasial
9. Pertanyaan: Bagaimana perubahan aktivitas bintik Matahari mempengaruhi iklim Bumi?
 - a. Penurunan aktivitas bintik Matahari menyebabkan peningkatan suhu global Bumi
 - b. Peningkatan aktivitas bintik Matahari menyebabkan peningkatan suhu global Bumi
 - c. Aktivitas bintik Matahari tidak memiliki pengaruh pada iklim Bumi
 - d. Perubahan aktivitas bintik Matahari hanya mempengaruhi iklim regional
10. Pertanyaan: Bagaimana pergerakan planet di langit Bumi berkaitan dengan sistem koordinat ekuatorial dan ekliptika?
 - a. Sistem koordinat ekuatorial digunakan untuk mengukur pergerakan planet di langit
 - b. Pergerakan planet diukur dalam sistem koordinat ekliptika dengan titik nol di kutub utara
 - c. Sistem koordinat ekliptika digunakan untuk mengukur pergerakan planet di langit
 - d. Pergerakan planet diukur dalam sistem koordinat ekuatorial dengan titik nol di titik Aries

B. Penilaian Evaluasi

Penskoran dengan koreksi

$$Skor = \frac{JB - \frac{JS}{k-1}}{N} \times 100$$

Keterangan :

JB = banyaknya butir yang dijawab benar

JS = banyaknya butir yang dijawab salah

k = banyaknya option

N = banyaknya butir soal

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.kompas.com/skola/read/2020/01/24/080000369/perubahan-kenampakan-langit?page=all>

<http://1003987xxx.blogspot.com/2012/11/perubahan-kenampakan-bumi-a.html>

<https://bangka.tribunnews.com/2021/06/17/materi-belajar-ipa-kelas-4-sd-tentang-perubahan-kenampakan-bumi-dan-benda-langit-soal-dan-jawabn?page=4>

<https://ejournal.upi.edu/index.php/penailmiah/article/view/3565/pdf>

Wikipedia Indonesia, 2009. Ilmu Pengetahuan Alam. [http://id.wikipedia.org/wiki/Ilmu Pengetahuan Alam](http://id.wikipedia.org/wiki/Ilmu_Pengetahuan_Alam) (diakses pada Senin, 13 April 2009).