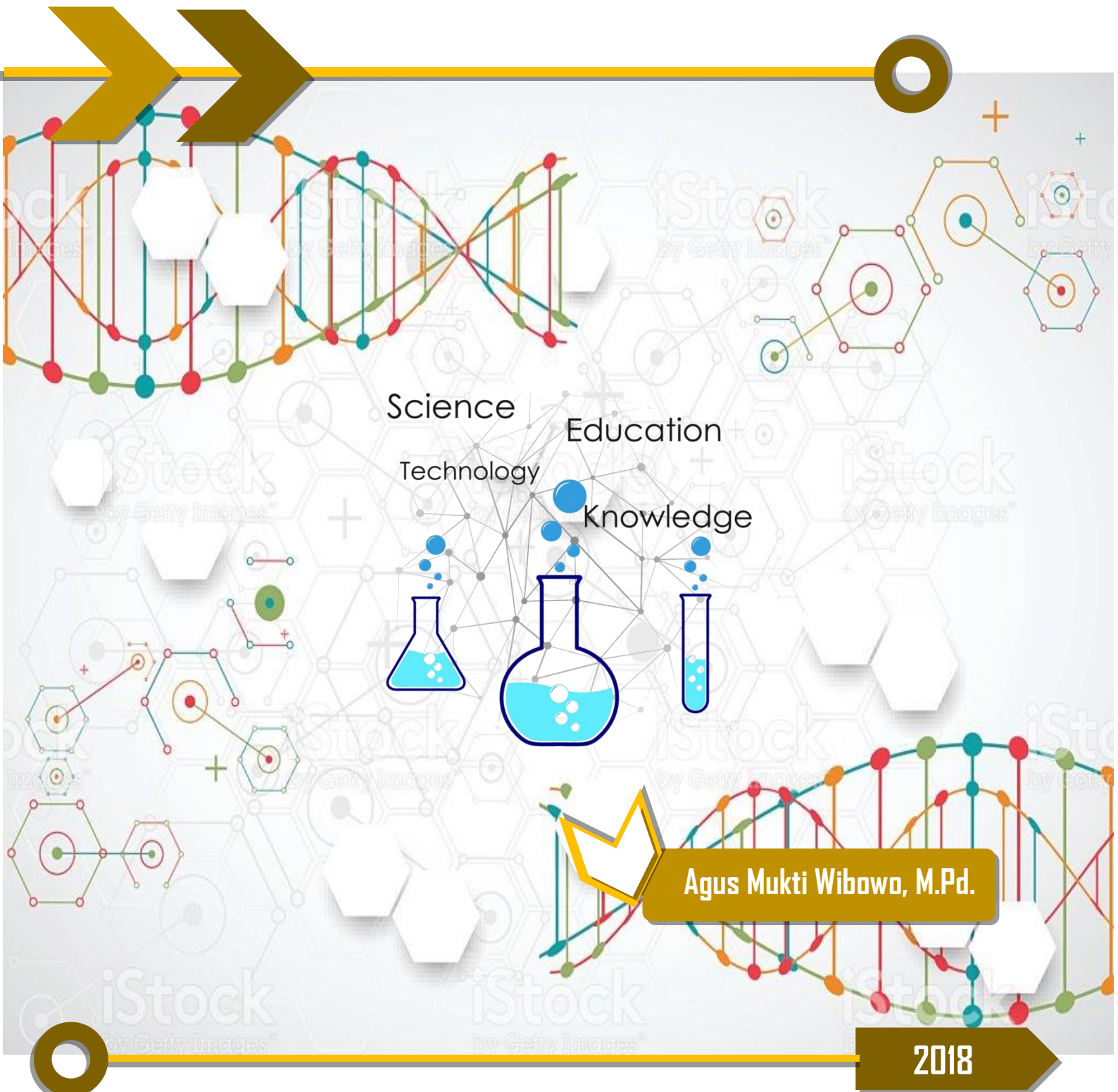


PENDALAMAN MATERI :

PROFESIONAL

ILMU PENGETAHUAN ALAM



Science

Education

Technology

Knowledge

Agus Mukti Wibowo, M.Pd.

2018



PENDIDIKAN PROFESI GURU

KEMENTERIAN AGAMA RI



Pendahuluan

Rasional dan Deskripsi Singkat

Pada modul 4 ini Anda akan mempelajari dan mengkaji teori dan konsep tentang Ilmu Pengetahuan Alam untuk pendidikan dasar secara umum. Materi yang harus anda kuasai dalam modul 4 ini terbagi dalam empat kegiatan belajar, yaitu:

1. Materi, Energi dan Gelombang
2. Listrik dan Magnet
3. Makhluk Hidup
4. Makhluk Hidup dan Lingkungan

Relevansi

Buku Modul IPA ini disusun berdasarkan materi di atas. Materi dalam modul IPA ini memiliki cakupan cukup luas yang meliputi, bidang kajian Fisika, Kimia dan Biologi. Kajian ini meliputi materi, energi, gelombang, listrik, magnet serta makhluk hidup dan lingkungannya. Melalui pembahasan secara integratif maka diharapkan guru kelas SD dapat memahami konsep IPA secara utuh untuk dapat diajarkan kepada peserta didik.

Petunjuk Belajar

Proses pembelajaran yang Anda ikuti akan berjalan dengan baik dan sesuai harapan jika Anda mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pahami terlebih dahulu berbagai kegiatan penting yang terdapat dalam modul ini dari awal sampai akhir.
2. Lakukan kajian terhadap materi pembelajaran pada setiap kegiatan belajar dengan cermat.
3. Cermati setiap capaian pembelajaran, sub capaian pembelajaran, dan materi pokok pada setiap kegiatan belajar.
4. Pelajari uraian materi dalam kegiatan belajar dengan cermat dan teliti, mulai dari materi pokok, rangkuman, maupun link video.
5. Carilah bahan kajian lain yang sesuai dengan materi yang sedang anda pelajari.
6. Kerjakanlah latihan yang terdapat pada setiap kegiatan belajar
7. Kerjakan tugas dan tes formatif yang ada pada setiap kegiatan belajar
8. Apabila semua lembar kegiatan dan tugas sudah dikerjakan, jawablah soal-soal tes sumatif.
9. Jawaban anda bisa dicek pada kunci jawaban. Jika masih belum memenuhi standar maka pelajarilah lagi kegiatan belajar tersebut. Jika sudah memenuhi standar maka anda dapat melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya.





Capaian

Setelah anda mempelajari materi dalam kegiatan belajar ini, diharapkan mampu untuk memahami konsep materi energi dan gelombang, serta keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, mampu menganalisis persalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan perubahan materi, energi maupun gelombang.





Sub-Capaian

KEGIATAN BELAJAR 1

Adapun subcapaian dalam kegiatan pembelajaran ini adalah:

1. Menjelaskan pengertian materi dan klasifikasi materi
2. Menganalisis perubahan materi (fisika dan kimia) dalam kehidupan sehari-hari
3. Menganalisis cara pemisahan campuran
4. Memahami konsep energi
5. Menganalisis bentuk-bentuk energi dan perubahannya dalam kehidupan sehari-hari
6. Memahami konsep pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari
7. Menganalisis manfaat pesawat sederhana dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari.
8. Memahami hakekat suhu dan kalor dan peristiwa yang menyertainya
9. Melakukan perhitungan konversi suhu dengan menggunakan skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin.
10. Mengidentifikasi peristiwa suhu dan panas dalam kehidupan sehari-hari
11. Memahami berbagai cara perpindahan panas pada benda (konduksi, konveksi dan radiasi)
12. Mengidentifikasi peristiwa yang berkaitan dengan gelombang dalam kehidupan sehari-hari
13. Memahami konsep getaran dan gelombang
14. Mengklasifikasikan jenis-jenis gelombang
15. Menjelaskan pengertian cahaya.
16. Memahami sifat-sifat cahaya.
17. Mengidentifikasi peristiwa-peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang memanfaatkan sifat-sifat cahaya.
18. Memahami konsep gelombang bunyi.
19. Menjelaskan sifat-sifat bunyi dan sumber bunyi.
20. Mengidentifikasi contoh kegiatan, teknologi atau peristiwa yang memanfaatkan gelombang bunyi.





Pokok Materi

KEGIATAN BELAJAR 1

Beberapa materi yang harus anda kuasai dalam kegiatan belajar 1 antara lain adalah:

1. Materi dan perubahannya
2. Pemisahan campuran
3. Energi dan perubahannya
4. Pesawat sederhana
5. Suhu dan panas
6. Konversi suhu
7. Bentuk perpindahan panas
8. Getaran dan Gelombang
9. Cahaya dan sifatnya
10. Bunyi





Uraian Materi

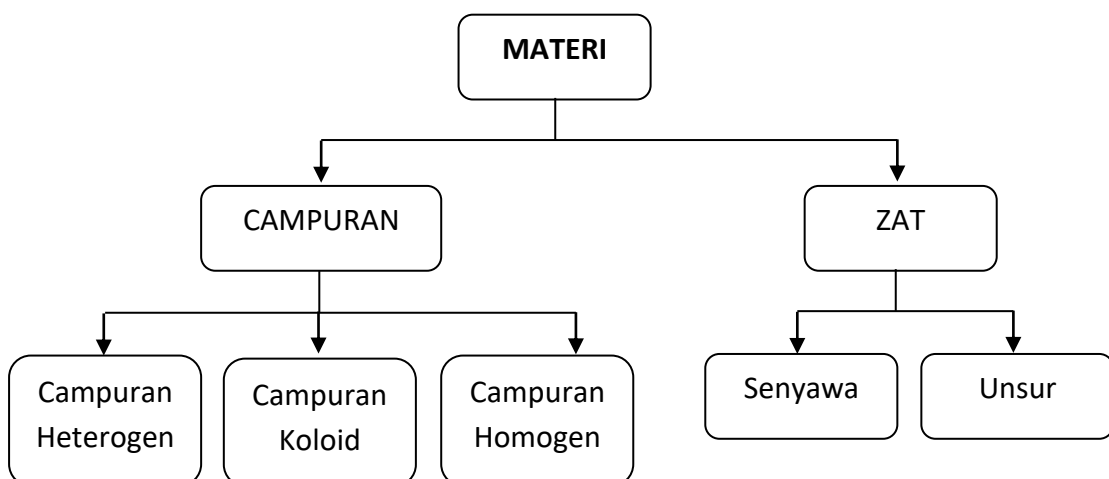
KEGIATAN BELAJAR 1

MATERI DAN PERUBAHANNYA

Materi didefinisikan sebagai segala sesuatu yang memiliki massa, menempati ruang, dan memiliki sifat dapat dilihat, dicium, didengar, dirasa, atau diraba. Materi adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruangan (mempunyai volume). Segala benda yang ada di alam semesta termasuk kita sendiri, merupakan materi. Massa yang digunakan dalam mendefinisikan materi tidak sama dengan berat. Massa di mana saja tempatnya adalah sama. Sedangkan berat tergantung gravitasi. Seorang astronot yang memiliki berat 70 kg ketika di bumi akan memiliki berat lebih kecil ketika berada di bulan. Sedangkan di ruang angkasa tidak mempunyai berat sehingga dapat melayang-layang. Tetapi massa astronot tersebut sama dan tidak berubah baik di bumi maupun di luar angkasa.

Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu berhubungan dengan benda-benda atau materi. Kalau kita cermati benda-benda tersebut banyak mengalami perubahan. Air jika direbus akan berubah menjadi uap, air jika didinginkan akan berubah menjadi es. Kertas jika dibakar akan menjadi abu. Besi jika dibiarkan di udara akan berkarat. Kayu akan mengalami pelapukan, dan masih banyak lagi peristiwa di sekitar kita yang mengalami perubahan.

Klasifikasi materi di alam dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu: unsur, senyawa dan campuran, seperti terlihat pada bagan berikut:



Sifat Materi

Setiap materi memiliki sifat-sifat tertentu. Sifat materi menunjukkan ciri atau karakteristik dari materi itu. Mengetahui sifat-sifatnya berarti mengetahui materi itu, demikian juga sebaliknya. Sifat materi meliputi:

1. Sifat fisika

Wujud (fasa), bentuk, rasa, warna, bau, daya hantar panas, daya hantar listrik, kelarutan dan beberapa tetapan fisika (massa jenis, indeks bias, titik beku, titik didih, titik leleh.)

2. Sifat kimia

Kereaktifan (misalnya mudah/sukar bereaksi, dapat terbakar, melapuk, atau membusuk), rumus kimia, bentuk molekul, susunan ikatan.

Perubahan Materi

Tidak ada yang abadi, kecuali Allah SWT, pencipta materi tersebut. Dengan demikian materi di alam ini selalu mengalami perubahan. Perubahan terjadi karena berubah massanya, volumenya, wujudnya, atau berubah menjadi materi lain.

Perubahan tersebut sering kali kita lihat, seperti ;

- Air mendidih menjadi uap
- Besi berkarat
- Lilin
- Ledakan mercon
- Kapur barus menyublim
- Air membeku

Perubahan materi atau wujud zat dapat terjadi akibat pemanasan atau pendinginan. Pemanasan atau pendinginan akan mengakibatkan perubahan suhu sehingga energi pada materi tersebut juga berubah. Selain mengalami perubahan energi, materi juga dapat mengalami pelepasan maupun penyerapan energi. Misalnya pada proses pembakaran kayu, selain terjadi perubahan suhu, di mana suhu menjadi naik, juga terjadi proses pelepasan energi atau disebut reaksi endoterm. Sedangkan pada proses pendinginan, misalnya air menjadi es, selain terjadi penurunan suhu juga terjadi proses penyerapan energi atau reaksi endoterm.

Perubahan materi melibatkan perubahan sifat dari materi itu sendiri. Perubahan sifat ini dapat melibatkan perubahan sifat fisika atau kimianya. Biasanya perubahan sifat kimia suatu materi selalu melibatkan juga perubahan sifat fisiknya.

1) Perubahan Fisika

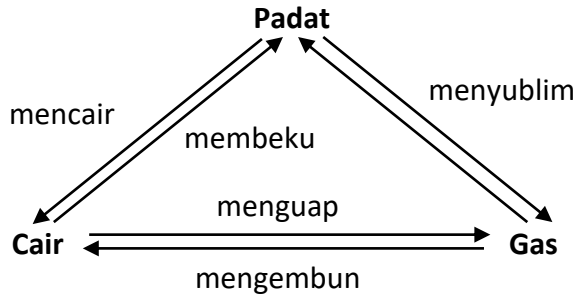
Perubahan fisika merupakan perubahan materi yang tidak disertai terjadinya zat baru, tidak berubah zat asalnya, hanya terjadi perubahan wujud, perubahan bentuk atau perubahan ukuran. **Contoh:** jika air dipanaskan akan berubah menjadi uap air, sedangkan jika air didinginkan maka air akan membeku menjadi es. Es, air dan uap adalah zat yang sama hanya wujudnya saja yang berbeda. Berbagai macam perubahan fisika adalah:

- *Perubahan Bentuk*, contohnya: beras diubah menjadi tepung beras, kayu diubah menjadi meja



- *Pelarutan/Pengeringan*, contohnya : - nasi diubah menjadi bubur, gula diubah menjadi sirop sayuran menjadi layu
- *Perubahan Wujud*

Perubahan wujud dapat digambarkan sebagai berikut :



Pada perubahan wujud, wujud zat dapat kembali ke wujud asalnya, misalnya, air membeku menjadi es dan es mencair kembali lagi menjadi air, atau air menguap menjadi gas (uap air) kemudian mengembun menjadi air (air embun).

2) Perubahan Kimia

Perubahan kimia merupakan perubahan zat yang menyebabkan terjadinya satu atau lebih zat yang jenisnya baru. Perubahan kimia selanjutnya disebut reaksi kimia. Contoh : Besi berkarat, proses fotosintesis, pembuatan tempe, (fermentasi), industri asam sulfat, industri alkohol dan lain-lain. Perubahan kimia dapat terjadi karena beberapa proses yaitu :

- *Proses Pembakaran*
- *Proses Peragian*
- *Proses perusakan atau pelapukan*
- *Proses Fotositesis*
- *Proses pencernaan makanan*
- *Proses Pernapasan*

Berbagai contoh di atas menunjukkan bahwa perubahan kimia sering disertai gejala atau tanda-tanda terbentuknya zat baru, sedangkan perubahan fisika tidak ada tanda-tanda terbentuknya zat baru. Perbedaan perubahan fisika dan kimia dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

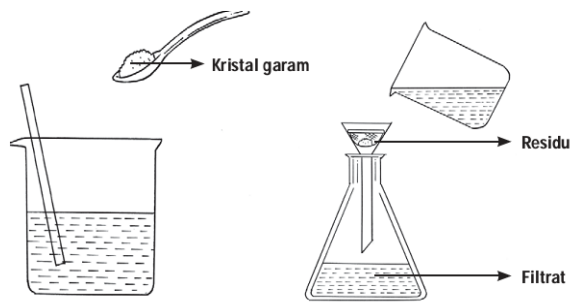
Perubahan Fisika	Perubahan kimia
1. Bersifat sementara (tidak permanen)	1. Bersifat tetap (permanen)
2. Tidak menyebabkan terbentuknya materi atau zat baru	2. Menyebabkan terbentuknya materi atau zat baru
3. Hanya melibatkan perubahan pada sifat fisika zat atau materinya	3. Melibatkan perubahan pada sifat fisika maupun kimianya

Pemisahan campuran

a) Penyaringan

Penyaringan digunakan untuk memisahkan zat-zat dalam campuran heterogen, sehingga akan diperoleh campuran homogen.

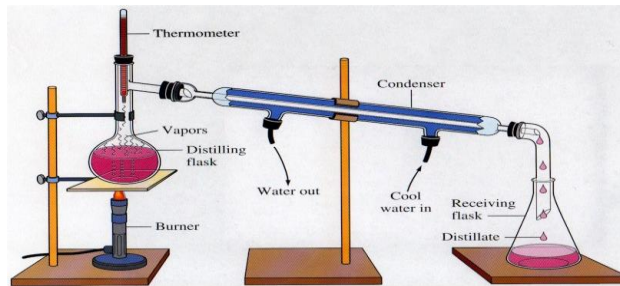




Sumber: <http://myeducationdayfy.blogspot.com/2016/05/9-cara-pemisahan-campuran-beserta.html>

b) Penyulingan

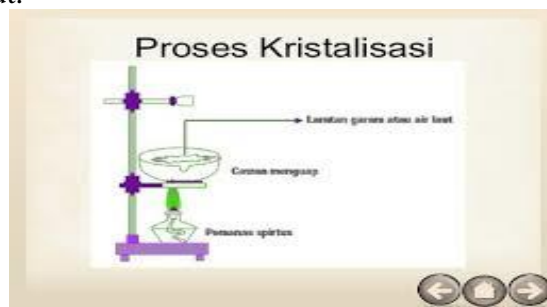
Penyulingan atau juga disebut destilasi, digunakan untuk memisahkan zat-zat dalam campuran homogen sehingga diperoleh zat murni, misalnya untuk mendapatkan air murni (H_2O) dari air sumur atau memisahkan air dari alkohol.



Sumber: <https://bisakimia.com/2013/02/04/pemisahan-campuran-distilasi/>

c) Kristalisasi

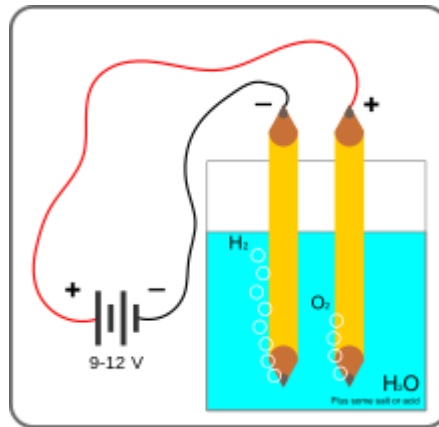
Kristalisasi digunakan untuk mendapatkan zat kristal murni dari campurannya, misalnya untuk mendapatkan kristal garam murni $NaCl$ dari garam hasil penguapan air laut.



Sumber: <http://ipasmptoms.blogspot.com/2016/04/7-metode-pemisahan-campuran-beserta.html>

d) Elektrolisis

Elektrolisis digunakan untuk memisahkan unsur-unsur dari senyawanya, misalnya memisahkan unsur hidrogen dari air.



Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Elektrolisis_air

Kadar Zat Dalam Campuran

Komposisi zat dalam campuran tidak selalu tetap. Susunan zat dalam campuran dinyatakan sebagai kadar zat pembentuk campuran. Kadar zat dapat dinyatakan dalam persen massa, persen volume atau bagian per sejuta (bpj).

1. Persen Massa

Persen massa digunakan untuk menyatakan jumlah massa tiap 100 satuan massa dalam campuran. Satuan massa yang biasa digunakan adalah gram, misalnya larutan garam 5% mengandung 5 gram garam dalam 100 gram larutan.

$$\% \text{ massa} = \frac{\text{massa zat}}{\text{massa campuran}} \times 100\%$$

2. Persen Volume

Persen volume digunakan untuk menyatakan jumlah volume tiap 100 satuan volume dalam campuran. Satuan volume yang biasa digunakan adalah mililiter (mL), misalnya volume oksigen dalam udara adalah 25%, maka dalam 100 mL udara mengandung 25 mL oksigen pada suhu dan tekanan yang sama.

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat}}{\text{volume campuran}} \times 100\%$$

3. Bagian per Sejuta (bpj)

Bagian per sejuta (bpj) atau part per million (ppm) biasa digunakan untuk kadar zat, di mana jumlah zat dalam campuran terlalu kecil.

$$\text{bpj atau ppm massa} = \frac{\text{massa zat}}{\text{massa campuran}} \times 10^6 \text{ bpj atau ppm} \quad \text{atau}$$

$$\text{bpj atau ppm volume} = \frac{\text{volume zat}}{\text{volume campuran}} \times 10^6 \text{ bpj atau ppm}$$

ENERGI DAN PERUBAHANNYA

Setiap aktivitas yang kita lakukan selalu membutuhkan energi. Misalnya kita bekerja, menulis, berfikir, atau berolah raga. Hampir semua yang kita lihat maupun yang kita kerjakan dalam kehidupan selalu melibatkan energi, tetapi hampir semua energi di alam tidak dapat dilihat secara kasat mata, hanya dapat dirasakan. Misalnya energi listrik, kita hanya dapat melihat lampu menyala karena adanya sumber listrik, atau merasakan jika tersengat arus listrik, tetapi kita jika bisa melihat listrik itu sendiri. Dalam sebuah makanan juga terdapat energi. Kita hanya dapat melihat makanan secara fisiknya saja, setelah kita makan kita dapat menggerakkan tangan kaki karena energi dari makanan, tetapi kita juga tidak dapat melihat energi yang terkandung di dalamnya. Jadi dapat dikatakan bahwa energi merupakan suatu yang unik dan misterius yang terdapat di alam.

Energi merupakan sesuatu yang dapat melakukan kerja atau benda yang dapat melakukan kerja atau usaha. Besarnya kecilnya energi yang dimiliki suatu benda ditentukan oleh pengaruh yang ditimbulkan benda yang melakukan kerja itu pada lingkungannya. Energi tidak dapat dilihat dan tidak dapat diraba tetapi dapat muncul dalam berbagai bentuk.

Energi dalam satuan SI dinyatakan dalam joule (J) atau kalori (kal). Julian Prescott Joule menyatakan bahwa 1 kalori sama dengan 4,18 joule.

Bentuk Bentuk Energi

1. Energi listrik

Energi listrik dihasilkan oleh muatan listrik yang bergerak (arus listrik) dalam suatu penghantar. Muatan listrik yang bergerak ditimbulkan dalam sumber listrik. Contoh sumber listrik ialah petir, generator, dinamo, aki baterai. Energi listrik digunakan untuk menggerakkan mesin dan berbagai alat listrik.



Sumber: <http://bagi-iptek.blogspot.com/2015/06/konsep-energi-listrik-dan-perubahannya.html>

2. Energi panas

Energi panas juga disebut energi kalor atau energi termal. Energi panas adalah energi yang berkaitan dengan panas dan dihasilkan oleh gerak partikel-partikel dalam suatu zat. Energi ini dimiliki oleh benda-benda bersuhu tinggi yang disebut sumber panas. Misalnya nyala kompor, nyala alat las, tungku pemanas

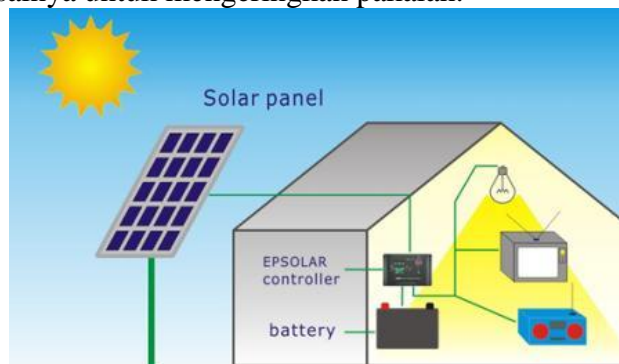
atau cahaya matahari. Penggunaan energi panas antara lain untuk memasak, menyambung besi, atau membakar gerabah



Sumber: <http://www.greenpeace.org/seasia/id/campaigns/perubahan-iklim-global/Energi-Bersih/geothermal/>

3. Energi cahaya

Energi cahaya adalah energi yang dimiliki oleh cahaya dan dihasilkan dari radiasi gelombang elektromagnetik. Sumber penghasil energi cahaya disebut sumber cahaya. Sumber energi cahaya yang paling utama adalah yang terdapat di alam yaitu matahari. Sumber cahaya lain adalah lampu pijar, api dan lain-lain. Sejak dahulu sebelum ada listrik cahaya matahari dimanfaatkan oleh manusia, misalnya untuk mengeringkan pakaian.



Sumber: <http://solarsuryaindonesia.com/panduan/menentukan-kebutuhan-listrik-cadangan>

4. Energi Kinetik

Berbagai macam benda, misalnya batu, bola, spidol atau pensil jika dalam keadaan diam sepertinya tidak memiliki energi, tetapi jika benda-benda tersebut bergerak akan muncul energi. Contohnya, sebuah batu memiliki massa 1 kg dalam keadaan diam tidak akan memberikan pengaruh apaun terhadap benda di sekitarnya, tetapi jika batu tersebut kita lemparkan dan mengenai kaca, maka kaca tersebut dapat hancur. Demikian juga jika kita menjatuhkan spidol, jika spidol tersebut membentur lantai akan muncul energi bunyi dari hasil tumbukan spidol dengan lantai. Energi yang muncul dari suatu benda karena gerakanya, disebut dengan **Energi Kinetik**. Hal ini menunjukkan bahwa setiap benda sebenarnya memiliki energi, meskipun energi tersebut baru muncul jika benda tersebut mendapat perlakuan tertentu.

Energi kinetik dari suatu benda akan sebanding dengan massa dan kecepatan dari gerak benda. Semakin besar massa atau kecepatannya, maka energi kinetik dari benda tersebut akan semakin besar. Secara matematik energi kinetik dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan: m = massa benda (kg)
 v = kecepatan gerak benda (m/s)
 E_k = Energi Kinetik (Joule/J)

5. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial merupakan suatu energi yang dimiliki oleh benda atau materi karena keadaan dan kedudukannya. Energi potensial juga dapat diartikan sebagai energi yang tersimpan dalam suatu benda atau materi. Salah satu contoh energi potensial adalah, energi listrik yang tersimpan dalam baterai atau energi kimia yang tersimpan dalam bahan bakar.

Salah satu bentuk dari energi potensial adalah energi potensial gravitasi. Energi potensial gravitasi merupakan energi benda karena kedudukan benda tersebut. Salah satu contoh pengaruh energi potensial gravitasi adalah buah yang dapat jatuh dari pohon. Buah tersebut memiliki massa (kg) dengan percepatan gravitasi (yang disimbolkan g), sehingga berat buah tersebut dapat diketahui. Jika buah tersebut jatuh dari ketinggian (m) maka, energi potensial gravitasi yang dimiliki adalah sebesar,

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

Keterangan: E_p = energi potensial gravitasi (J)
 m = massa benda (kg)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 h = tinggi benda (m)

Hukum Kekekalan Energi

Energi dapat berubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Dalam pandangan fisika, energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnakan, energi bersifat kekal. Karena itu dikenal hukum kekekalan energi, yang menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnakan tetapi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain.

Energi dan usaha sebenarnya adalah konsep yang sama dan sebanding. Satuan untuk energi adalah joule, di mana satu joule: kemampuan untuk melepaskan satu Newton gaya sejauh satu meter.

Seandainya saya sedang melempar bola. Agar bergerak saya harus melakukan usaha: saya mengeluarkan gaya sebesar F sejauh s . Karena itu bola mendapat energi berupa energi gerak atau energi KINETIK. Turunan matematiknya:

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

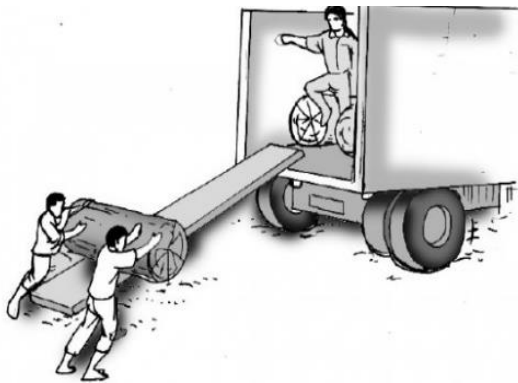
Sebaliknya jika saya mengangkat orang setinggi h . Ketika saya melakukan gaya berat pada ketinggian h , saya melakukan usaha $W \times h = mgh$. Orang itu tidak bergerak, tetapi mendapat energi tambahan sebesar mgh karena ia berada dalam bidang gravitasi bumi. Energi ini disebut energi potensial $P = mgh$. Ketika saya lempar orang itu, K berubah menjadi P . Ketika hampir mencapai dasar,



sesaat sebelum tumbukan, $\mathbf{P} = \mathbf{0}$ dan \mathbf{P} seluruhnya berubah menjadi \mathbf{K} , atau dapat di tulis $\frac{1}{2} m \mathbf{v}^2 = mgh$. Inilah contoh yang dimaksud dengan hukum kekekalan energi.

Hukum kekekalan energi: energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Energi diam adalah energi yang dimiliki berdasarkan massa (m_0) suatu benda. $E = m_0 c^2$ dengan c adalah kecepatan cahaya.

Pesawat sederhana



Pesawat sederhana adalah suatu alat yang sederhana yang diciptakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan kerja. Pesawat sederhana yang sering kita jumpai dan kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah bidang miring, sekrup, tuas dan katrol.

Pesawat sederhana bias juga hasil dari kombinasi antara dua atau lebih dari pesawat sederhana tersebut.

Misalnya kampak, pahat, gunting, linggis, palu dan lain-lain. Pesawat sederhana dibuat dengan tujuan : melipat gandakan gaya atau kemampuan, untuk menempuh jarak yang lebih jauh atau untuk memperbesar kecepatan dan untuk mengubah arah kerja yang kita lakukan. Beberapa contoh pesawat sederhana yang sering kita gunakan adalah sebagai berikut:

1. Bidang Miring

Bidang miring adalah pesawat sederhana untuk memudahkan kita melakukan kerja. Telah dijelaskan bahwa pesawat sederhana tidak menciptakan usaha, oleh sebab itu usaha untuk mengangkat benda tanpa bidang miring sama dengan jika dengan bidang miring, maka : $W \times h = H \times l$ atau $W \times h = F \times l$. Misalnya jika gaya berat yang bekerja pada benda 20 N dengan panjang $l = 4\text{m}$ dan tinggi $h = 1\text{m}$, maka dengan menggunakan persamaan $W \times h = F \times l$, diperoleh

$$F = \frac{W \times h}{L} = \frac{20 \text{ N} \times 1 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 5 \text{ N}$$

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa untuk mengangkat benda sebenarnya diperlukan gaya sebesar 20 N, tetapi setelah mempergunakan bidang miring yang panjang empat meter hanya diperlukan gaya sebesar 5 N. Hal ini disebabkan karena benda miring memiliki keuntungan mekanik, yaitu sebesar

$$KM = l/h$$

l = panjang bidang miring

h = tinggi ujung bidang miring dari tanah

Sumber: <https://www.sekolahpendidikan.com/2017/11/pengertian-dan-prinsip-bidang-miring.html>

2. Sekrup

Sekrup adalah alat untuk memperbesar kemampuan kita atau alat untuk memperbesar gaya. Sekrup sebenarnya adalah bidang miring yang dililitkan pada sebuah tabung sehingga lilitannya berbentuk spiral. Jarak antara ulir-ulir lilitan sekrup disebut interfal sekrup (d) dalam kerjanya sekrup diputar dengan memberikan gaya F yang jaraknya r yang selanjutnya merupakan lengan gaya. Seperti halnya dengan bisang miring, sekrup juga mempunyai keuntungan mekanik, yaitu sebesar:

$$\text{KM sekrup} = \frac{2\pi r}{d}$$

Sumber: <https://cosmis09.wordpress.com/2012/06/20/pesawat-sederhana/>

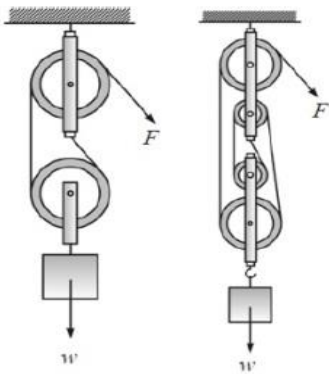
3. Tuas (Pengungkit)

Luas digolongkan menjadi tiga golongan berdasarkan letak/posisi dari kuasa, beban dan titik tumpu yaitu :

1. Tuas jenis 1 yaitu : titik tumpu (T) terletak antara titik kuasa (K) dengan titik beban (B). jarak antara titik t dengan titik kuasa disebut lengan kuasa (l_k). Dan jarak antara titik t dengan titik b disebut lengan beban (l_b). contoh tuas jenis 1 adalah gunting, tang, palu, pencabut paku, jungkat jungkit dan linggis.
2. Tuas jenis 2 adalah titik beban terletak antara titik tumpu dan titik kuasa. Contoh tuas jenis 2 adalah gerobak dorong, alat pemecah bijih, pemotong kertas.
3. Tuas jenis 3 adalah titik kuasa terletak antara titik tumpu dan titik beban. Contohnya adalah singkup, jepitan dan sebagainya.



Sumber: <https://pelajarankelas5sd.wordpress.com/2016/06/08/pengungkit-atau-tuas/>



4. Katrol

Katrol adalah pesawat sederhana yang dipergunakan untuk mengangkat benda, mengubah arah angkatan.

Berdasarkan susunan dan jumlah katrol yang dipergunakan, katrol dibedakan menjadi tiga ialah :

a. Katrol tunggal

Katrol tunggal terdiri dari sebuah katrol yang digantungkan ditengah katrol, sehigga katrolnya diam. Untuk mengangkat beban B, sebuah katrol harus

ditarik dengan gaya minimal sebesar $F_b = \frac{F_B}{F_K} = 1$

Keuntungan katrol tunggal adalah dapat untuk mengubah arah.

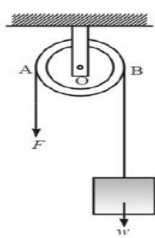
Sumber: <http://fisikazone.com/katrol/>

b. Katrol tunggal bergerak

Katrol tunggal bergerak adalah sebuah katrol yang digantung pada salah satu tali, sehingga titik singgung tali pada satu pinggir katrol menjadi titik tumpu T, dan pada pinggir yang lain menjadi titik kuasa, sedangkan titik beban B terletak pada pusat katrol, dan katrol dapat bergerak.

$$F_K \times 2R = F_B \times R$$

Dalam keadaan setimbang $F_K = \frac{F_B \times R}{2R}$
 $= 1/2 F_B$



Sumber: <https://prodiipa.wordpress.com/kelas-viii/pesawat-sederhana/katrol/>

c. Katrol majemuk atau katrol berganda.

Katrol majemuk disusun lebih dari satu katrol misalnya empat katrol. Dengan menggunakan empat katrol maka gaya yang bekerja menjadi:

$$F_K = \frac{1}{4} \times \text{beratbeban}$$

$$= \frac{1}{4} F_B$$

Sedangkan keuntungan mekaniknya adalah



$$\begin{aligned}
 KM &= \frac{F_B}{F_K}, \text{ karena } F_K = \frac{1}{4} F_B, \text{ maka} \\
 &= \frac{F_B}{\frac{1}{4} F_B} \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

Sumber: <http://fisikazone.com/katrol/>

Suhu Dan Panas

Dalam kehidupan sehari-hari, sering terjadi kerancuan antara suhu dengan panas. Terkadang sering juga kita menyamakan antara suhu dengan panas dari suatu benda. Untuk membuktikan bahwa suhu dengan panas adalah dua hal yang berbeda sebenarnya sangatlah mudah. Misalnya ada segelas air dengan volume 100 mL kemudian diukur suhunya adalah 90 °C, kemudian ada satu panci air volumenya 1000 mL dengan suhu yang sama yaitu 90 °C. Manakah yang lebih panas? Jika kita tersiram air tersebut di atas, maka akan terasa lebih panas terkena air satu panci dengan volume 1000 mL.

Peristiwa di atas menunjukkan bahwa dengan suhu dengan panas meskipun memiliki kaitan yang sangat erat tetapi merupakan hal yang berbeda. Setiap benda dapat memiliki panas yang berbeda meskipun pada suhu yang sama. Suhu merupakan salah satu dari faktor yang dapat mempengaruhi panas. Jika kita merebus air berarti kita menambahkan panas pada air sehingga suhu air menjadi naik, demikian sebaliknya jika kita mendinginkan air berarti kita mengurangi panas pada air sehingga suhu air menjadi turun. Hal ini dapat disimpulkan bahwa *suhu merupakan derajat atau ukuran panas atau dingin dari suatu benda*, sedangkan *panas merupakan salah satu dari bentuk energi yang dapat menyebabkan perubahan suhu suatu benda*. Panas juga disebut **kalor** dari suatu benda.

Beberapa benda dapat mengalami perubahan jika mengalami perubahan suhu, misalnya terjadi pemuain, mengalami perubahan warna dan volume.

Alat Ukur Suhu

Suhu atau derajat panas dingin suatu benda dapat kita rasakan melalui salah satu dari alat indera kita yaitu kulit. Dengan menggunakan kulit, sebenarnya kita hanya dapat membedakan suhu benda berdasarkan panasnya. Benda yang sama akan terasa lebih panas jika suhunya lebih tinggi. Secara kuantitatif, ukuran suhu suatu benda dinyatakan dengan menggunakan alat ukur. Alat ukur suhu disebut dengan thermometer.

Alat pengukur suhu (thermometer) menggunakan prinsip dari sifat dan perubahan zat. Thermometer air raksa dan thermometer alkohol, menggunakan perubahan volume zat yang ada pada thermometer akibat adanya pemanasan. Jenis thermometer ini antara lain adalah thermometer Celcius, Kelvin, Reamur, Fahrenheit dan Rankine. Setiap thermometer memiliki karakteristik yang berbeda dalam penentuan skala suhu. Skala suhu ditentukan dari titik beku sebagai titik terendah dan titik didih sebagai titik tertinggi dalam thermometer. Zat yang digunakan sebagai standar penentuan titik beku dan titik didih adalah air.

Reamur Fahrenheit Rankine Celsius Kelvin

Titik didih air	80	212	672	100	373
Titik beku air	0	32	492	0	273

Skala Suhu Beberapa Thermoether

Penentuan skala pada setiap thermometer di dasarkan pada titik lebur es dan titik didih air. Titik lebur es digunakan sebagai titik terendah sedangkan titik didih air digunakan sebagai titik tertinggi. Beberapa skala yang sering digunakan dalam pengukuran suhu adalah sebagai berikut.

1. *Skala Celcius*, rentang skala yang digunakan pada thermometer dengan skala Celsius adalah 100, titik terendah adalah 0°C dan titik tertinggi adalah 100°C .
2. *Skala Reamur*, rentang skala yang digunakan pada thermometer dengan skala Reamur adalah 80, titik terendah adalah 0°R dan titik tertinggi adalah 80°R .
3. *Skala Fahrenheit*, rentang skala yang digunakan pada thermometer dengan skala Fahrenheit adalah 180, titik terendah adalah 32°F dan titik tertinggi adalah 212°F .
4. *Skala Kelvin*, rentang skala yang digunakan pada thermometer dengan skala Kelvin adalah 100, titik terendah adalah 273 K dan titik tertinggi adalah 373 K .
5. *Skala Rankine*, rentang skala yang digunakan pada thermometer dengan skala Rankine adalah 180, titik terendah adalah 492 dan titik tertinggi adalah 672 .

Hubungan skala celsius, fahrenheit, reamur, kelvin maupun rankine dapat dirumuskan sebagai berikut.

Panas (Kalor)

Panas atau kalor merupakan salah satu dari bentuk atau wujud dari energi. Kalor dapat berpindah dari satu benda ke benda yang lain. Perpindahan kalor ini dapat terjadi jika kedua benda tersebut memiliki suhu yang berbeda. Misalnya jika kita minum teh hangat, maka tenggorokan kita akan terasa hangat. Hal ini menunjukkan terjadinya perpindahan kalor pada teh ke tenggorokan kita.

Pengaruh Suhu dan Massa Benda Terhadap Panas (Kalor)

Pada saat kita memanaskan air, semakin lama suhu akan semakin meningkat demikian sebaliknya. Hal ini disebabkan karena semakin lama pemanasan maka kalor atau panas yang diberikan ke air akan semakin besar sehingga suhu akan semakin besar pula. Atau dapat dikatakan bahwa **suhu berbanding lurus dengan panas atau kalor**. Demikian halnya dengan volume



atau massa dari zat yang dipanaskan. Semakin besar massa zat yang dipanaskan untuk memperoleh suhu yang sama maka kalor yang dibutuhkan juga akan semakin besar. Atau dapat dikatakan bahwa **massa berbanding lurus dengan panas atau kalor.**

Dari pernyataan di atas maka dapat disimpulkan bahwa suhu dan massa dari benda mempengaruhi kalor dari benda. Secara matematik dapat dituliskan sebagai berikut.

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

Keterangan: Q = Jumlah kalor yang diberikan (Joule)

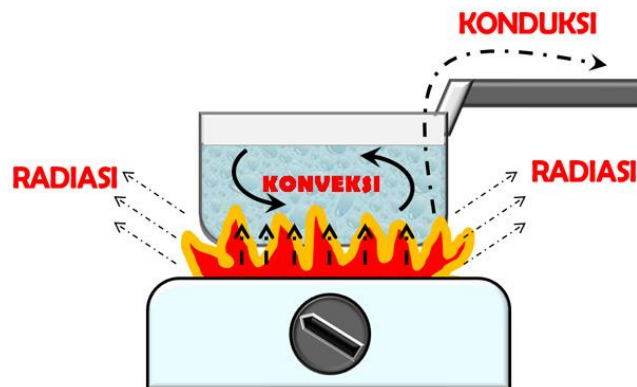
m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda ($\text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$)

T = suhu benda (K)

Bentuk Perpindahan Panas (Kalor)

Bentuk perpindahan panas dapat melalui tiga cara, yaitu konduksi, konveksi dan radiasi.



Sumber: <http://kumpulan-ilmu-pengetahuan-umum.blogspot.com/2017/09/perpindahan-panas-kalor-secara-konveksi-konduksi-radiasi-beserta-contohnya.html>

1. Konduksi

Konduksi pada dasarnya merupakan perpindahan kalor dari satu benda ke benda lain tetapi partikel benda tersebut tidak ikut mengalami perpindahan. Bagaimana perpindahan ini bias terjadi? Perpindahan ini terjadi akibat dari perbedaan panas atau kalor antara dua benda. Perbedaan panas ini akan menyebabkan terjadinya perpindahan panas atau kalor ke benda lain sehingga benda tersebut akan memiliki panas dan akan mencapai kesetimbangan. Peristiwa konduksi sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari kita. Misalnya pada saat kita merebus air dengan menggunakan panci aluminium. Kalor dari kompor akan berpindah ke panci. Hal ini terjadi karena panas pada kompor jauh lebih besar dibandingkan panci. Peristiwa konduksi pada umumnya terjadi pada zat padat. Peristiwa konduksi pada umumnya memiliki zat perantara dengan karakteristik tertentu. Karakteristik ini didasarkan pada kemampuan daya hantar panas. Jika daya hantarnya kuat disebut konduktor, misalnya tembaga, besi, dan aluminium. Jika daya hantarnya lemah disebut isolator, misalnya kain, karet atau kayu.

2. **Konveksi**

Konveksi merupakan perpindahan panas melalui medium tertentu dan cenderung disertai perpindahan materi partikelnya. peristiwa konveksi cenderung berbentuk aliran kalor dari satu benda ke benda lain. Mengapa disebut aliran? Disebut aliran karena sebagian besar terjadi pada zat cair. Misalnya proses pemanasan air. Kalor dari kompor akan mengalir ke panci, kalor dari panci akan mengalir ke air dari mulai bagian bawah sampai pada bagian atas. Proses ini akan terus menerus sampai air mendidih. Peristiwa ini juga sering terjadi sekitar kita. Misalnya aliran angin dari laut menuju pantai atau sebaliknya. Aliran ini terjadi karena udara di pantai lebih panas atau mengalami panas terlebih dahulu dari pada di laut, sehingga terjadi gerakan udara. Sebaliknya jika udara di atas permukaan laut lebih panas maka juga akan terjadi gerakan udara. Peristiwa ini akan menjadi siklus gerakan angin laut dan darat karena perbedaan pemanasan pada siang atau malam.

3. **Radiasi**

Radiasi merupakan proses perpindahan panas atau kalor melalui pancaran. Perpindahan ini tidak melalui medium atau perantara tertentu. Misalnya sinar matahari, atau panas api yang memancar ke tubuh kita waktu ada api unggun



GETARAN DAN GELOMBANG

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering mendengar atau menyatakan tentang getaran atau gelombang. Kita pernah melihat suatu benda bergetar atau melihat gelombang air. Apakah getaran sama dengan gelombang?

Getaran pada benda merupakan gerak bolak balik melalui titik kesetimbangan. Sedangkan gelombang merupakan gerak merambat melalui medium tertentu dari satu titik ke titik yang lain. Dengan kata lain gelombang mengalami perpindahan posisi. Gelombang memiliki periode, dan frekuensi tertentu. Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu kali getaran disebut **periode getaran**, dilambangkan dengan (T). Sedangkan banyaknya getaran dalam tiap detik disebut **frekuensi getaran**, dilambangkan dengan (f). Hubungan antara frekuensi dan periode secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

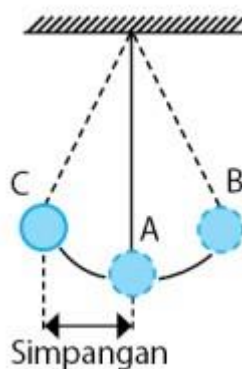
$$T = 1/f \text{ dan } f = 1/T$$

dengan :

T = Periode (s)

f = Frekuensi (Hz)

Perhatikan ilustrasi berikut:



Sumber gambar: <http://idschool.net/smp/fisika-smp/contoh-soal-getaran-dan-gelombang/>
Gambar

Untuk mempelajari gelombang tiak lepas kita harus memahami adanya getaran. Gelombang dapat terjadi jika adanya getaran yang merambat sehingga muncul energi. Misalnya jika kita berbicara melalui telepon seluler maka energi suara akan dirubah menjadi energi listrik (gelombang elektromagnetik) dan kemudian diterima oleh telepon selular lain kemudian dirubah lagi menjadi energi suara sehingga lawan bicara dapat mendengar suara sama seperti yang kita ucapkan. Kita dapat nonton siaran langsung di televisi sama seperti dengan kejadian yang sedang berlangsung tanpa adanya penambahan maupun pengurangan. Uraian di atas menunjukkan bahwa gelombang dapat merupakan peristiwa perambatan yang besarnya berubah terhadap waktu yang menuju pada arah tertentu. Selain itu menunjukkan bahwa gelombang mampu menyampaikan segala informasi dengan tingkat kejujuran yang sangat tinggi.

Jenis-jenis gelombang

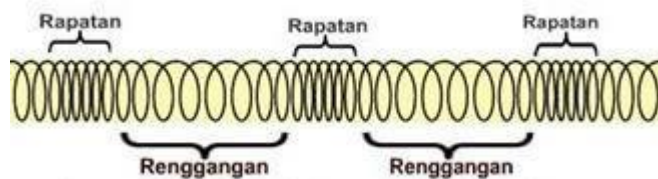
Berdasarkan medium perambatannya gelombang menjadi dua yaitu:



1. Gelombang mekanik, yaitu gelombang yang memerlukan medium untuk perambatannya. Misalnya gelombang air, gelombang bunyi, gelombang mainan tali.
2. Gelombang elektromagnetik; gelombang yang mampu merambat baik dengan medium ataupun tanpa medium. Misalnya gelombang radio gelombang cahaya, gelombang tv.

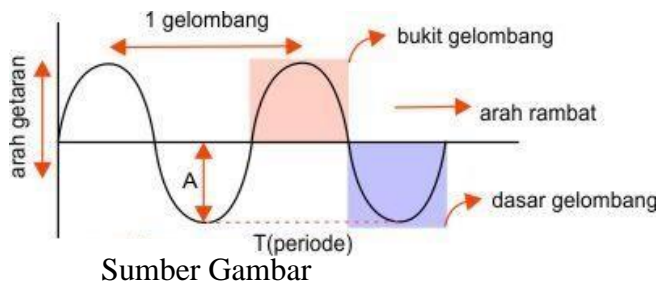
Berdasarkan arah perambatannya gelombang menjadi dua yaitu:

1. Gelombang longitudinal yaitu gelombang yang memiliki arah rambatan sejajar dengan arah getarannya. Misalnya gelombang pada tali mainan atau gelombang bunyi,



<http://blajar-pintar.blogspot.co.id/2012/02/besaran-pada-gelombang.html>

2. Gelombang transversal yaitu gelombang yang arah rambatannya tegak lurus dengan arah getarannya. Gelombang jenis ini akan memiliki atau membentuk lembah dan bukit **gelombang** secara bergantian. Contohnya gelombang permukaan air atau gelombang cahaya



<https://rumushitung.com/2014/02/19/materi-gelombang-fisika/>

Sifat-sifat Umum Gelombang

Gelombang memiliki empat sifat yaitu:

1. Dapat dibelokkan (dibiaskan), peristiwa ini dapat terjadi jika gelombang melewati medium yang berbeda, misalnya gelombang melewati udara ke kaca atau udara ke air. Jika gelombang melewati medium yang renggang menuju medium yang lebih rapat maka akan terjadi pembelokan mendekati garis normal, demikian sebaliknya.
2. Dapat dipantulkan, peristiwa ini sering kita dapati pada gelombang bunyi, misalnya gema atau gaung, atau pemantulan cahaya pada cermin.
3. Dapat digabungkan (interferensi), penggabungan gelombang dapat kita lihat pada permainan alat musik secara bersama-sama. Suara dari alat musik yang berbeda-beda tetap dapat terdengar dengan jelas tanpa ada yang menghilangkan.

4. Dapat dilenturkan (refraksi), peristiwa ini terjadi pada saat gelombang merambat lurus melalui celah sempit, sehingga gelombang merambat menyerupai lingkaran.

Cahaya dan Sifatnya

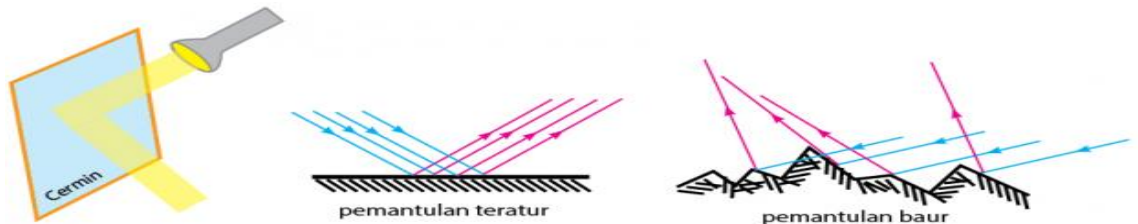
Cahaya merupakan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik yang secara kasat mata dengan memiliki panjang gelombang sekitar 380 hingga 750 nm. Cahaya memiliki dua sifat yaitu cahaya sebagai gelombang serta cahaya sebagai materi cahaya itu sendiri atau disebut sebagai "**dualisme gelombang-partikel**". Cahaya sebagai gelombang akan memiliki sifat seperti gelombang. Jika gelombang mampu menghantar energi dengan sama persis tanpa adanya pengurangan atau penambahan maka cahaya juga akan mampu melakukan hal yang sama.

Cahaya berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi dua, yaitu

1. Cahaya yang berasal dari benda itu sendiri, seperti matahari, senter, lilin, dan lampu.
2. Cahaya yang berasal dari pantulan, yaitu cahaya yang memancar dari pantulan cahaya. Misalnya, jika kita melihat benda berwarna biru, artinya benda tersebut memantulkan cahaya berwarna biru.

Sedangkan berdasarkan kemampuan untuk memancarkan cahaya, dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. benda sumber cahaya misalnya matahari

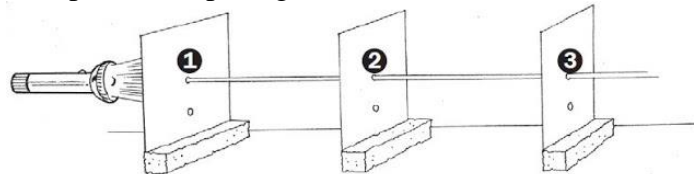


2. benda gelap misalnya batu atau kayu

Sifat-sifat Cahaya

1. Merambat lurus,

Cahaya memiliki arah rambatan menurut garis lurus. Misalnya kita menyalakan lampu senter maka cahaya akan merambat lurus. Untuk membuktikan dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: <http://www.berpendidikan.com/2015/12/pengertian-sumber-cahaya-benda-gelap-dan-sifat-sifat-cahaya.html>

2. Dapat dipantulkan

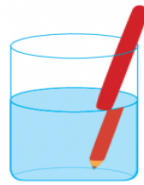
Pemantulan cahaya ada dua jenis yaitu: pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan baur terjadi jika cahaya mengenai permukaan yang kasar atau tidak rata, sehingga cahaya pantul tidak beraturan. Sedangkan



pemantulan teratur terjadi jika cahaya mengenai permukaan yang rata, licin, dan mengkilap, misalnya cermin.

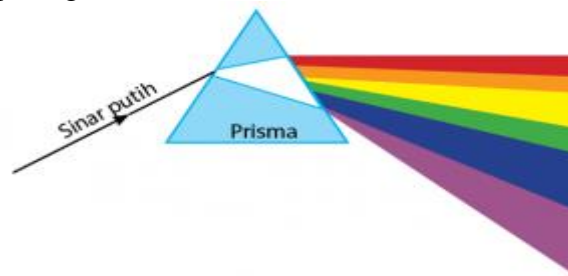
Sumber: <http://idschool.net/smp/fisika-smp/sifat-sifat-cahaya-pada-kehidupan-sehari-hari/>

3. Dapat dibiaskan, jika cahaya melewati dua medium yang berbeda kerapatannya. Jika melewati medium kurang rapat menuju medium yang lebih rapat maka akan dibiaskan mendekati garis normal demikian sebaliknya.



Sumber: <http://idschool.net/smp/fisika-smp/sifat-sifat-cahaya-pada-kehidupan-sehari-hari/>

4. Dapat Diuraikan, hal ini disebabkan karena sebenarnya cahaya memiliki atau tersusun dari berbagai macam warna. Peristiwa penguraian dapat dilihat dengan adanya pelangi.



Sumber: <http://idschool.net/smp/fisika-smp/sifat-sifat-cahaya-pada-kehidupan-sehari-hari/>

Berdasarkan sifat tersebut, maka cahaya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dalam kehidupan kita. Misalnya periskop pada kapal selam, lup, kamera atau teropong.

Bunyi

Bunyi dihasilkan oleh gangguan rapatan dan renggangan dalam suatu medium yang dapat meneruskan getaran. Cara menggetarkannya dapat dipukul, dipetik atau degesek. Sehingga dapat dikatakan bahwa bunyi merupakan energi yang berasal dari sumber bunyi atau benda yang bergetar. Getaran dari suatu benda akan mengakibatkan udara di sekitarnya bergetar. Getaran tersebut menimbulkan gelombang bunyi di udara. Benda-benda yang bergetar dan menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Bunyi dapat merambat melalui benda padat, cair, dan gas tetapi tidak dapat merambat pada ruang hampa.

Bunyi mempunyai sifat dapat dipantulkan dan diserap. Bunyi akan dipantulkan bila mengenai benda yang permukaannya keras. Sebaliknya, bunyi akan diserap jika mengenai benda yang permukaannya lunak. Benda yang permukaannya lunak



dapat dijadikan sebagai peredam suara, misalnya kapas, karpet, wol, kertas, spon, busa, kain, dan karet. Benda tersebut dapat digunakan untuk menghindari terjadinya gaung. Peredam bunyi biasanya digunakan pada gedung bioskop, studio rekaman, dan gedung pertemuan agar pantulan bunyi yang dihasilkan tidak mengganggu bunyi aslinya.

Beberapa bunyi pantul antara lain adalah:

1. Gaung adalah bunyi pantul yang terdengar hampir bersamaan dengan bunyi aslinya sehingga bunyi asli terganggu dan menjadi tidak jelas.
2. Gema adalah bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli, misalnya jika kita berteriak di tebing, seolah-olah ada yang menirukan suara kita. Gema sering terjadi di gua, lembah, bukit yang jaraknya jauh, dan permukaannya keras dan rapat.

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Ultrasonik merupakan gelombang bunyi yang memiliki frekuensi di atas 20.000 Hz. Bunyi ini hanya dapat didengar oleh beberapa binatang, misalnya lumba-lumba dan kelelawar. Ultrasonik dikembangkan dan dimanfaatkan dalam bidang teknologi misalnya mesin pendeteksi kedalaman air laut atau penggunaan USG dalam bidang kesehatan.
2. Audiosonik merupakan gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 20-20.000 Hz merupakan bunyi yang dapat didengar oleh manusia
3. Infrasonik merupakan gelombang bunyi yang memiliki frekuensi di bawah 20 Hz. Bunyi ini juga hanya dapat didengar oleh beberapa hewan antara lain: jangkrik, laba-laba, atau anjing.

