AKTIVITAS PEMBELAJARAN 1



Pada aktivitas pembelajaran 1, peserta didik diharapkan :

- Melalui kegiatan membaca literatur peserta didik dapat menganalisis besaran suhu dan konversi skala pada termometer
- Melalui kegiatan diskusi kelompok peserta didik mampu menganalisis konsep kalor, Asas Black, dan penerapannya dalam perubahan suhu dan wujud.

Lingkup Materi:

1. Suhu dan Termometer
   - Konsep dasar suhu dan alat ukurnya, Jenis-jenis termometer, Skala suhu
2. Kalor
   - Defenisi kalor, kalor jenis dan kalor laten, Asas Black

LIVEWORKSHEETS

Suhu

Stimulation

Cermati setiap peristiwa dibawah ini!

Apa yang dapat Anda simpulkan dari gambar disamping? Pada Gambar 1, Dingin tentu dirasakan ketika berada di tengah badai salju. oleh karena itu, penting memakai pakaian tebal guna menjaga tubuh tetap hangat.



Gambar 1. Badai Salju



Gambar 2. Api Unggun

Sebaliknya, pada Gambar 2 kita dapat merasakan hangat ketika berada di dekat api unggun. Semakin dekat dengan api, semakin terasa panasnya.

Lalu sebenarnya, Apakah panas itu? Bagaimana cara menentukan seberapa panas ketika berada di dekat api unggun dan seberapa dingin ketika berada di tengah badai salju?

Problem Statement

Dalam membedakan rasa panas dan dingin, sedari dulu tentunya kita mengetahui sesuatu itu panas dan dingin melalui sentuhan dengan kulit. Akan tetapi sentuhan dengan kulit tidak dapat memberikan informasi berapa nilai panas dan dinginnya benda yang kita sentuh.

Oleh karena itu, Tuliskan pendapat ananda, kira-kira bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk menentukan seberapa panas dan seberapa dingin suatu benda berdasarkan pengalaman ananda dalam kehidupan sehari-hari!

LIVEWORKSHEETS

.....

.....

.....

.....

Untuk lebih dapat menjelaskan hal tersebut, kita perlu mengetahui apa yang dimaksud dengan suhu, jenis-jenis alat ukur suhu serta bagaimana menentukan nilainya.



Data Collection

Sebelum mengetahui materi tentang Kalor, mari pahami konsep suhu dan termometer dibawah ini!

A. SUHU DAN TERMOMETER

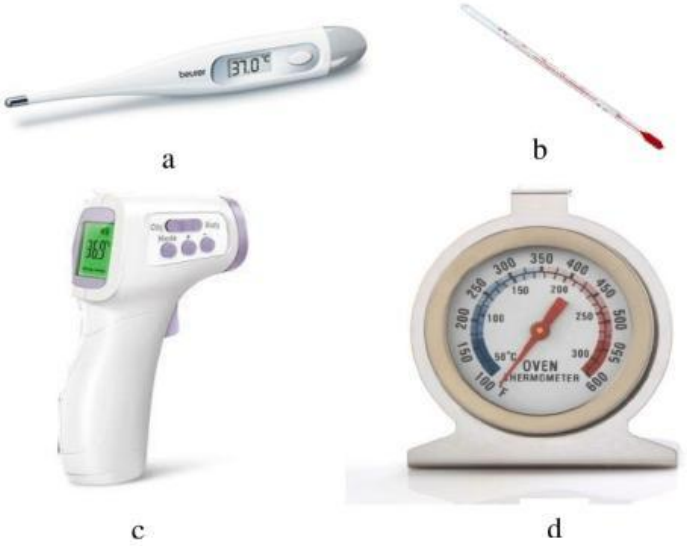
Suhu termasuk dalam besaran fisika yang dapat dirasakan oleh tubuh kita dalam bentuk rasa panas dan dingin. Ketika menyentuh gelas kopi yang baru diseduh atau ketika berada di bawah sinar matahari maka otak kita akan merespon informasi berupa rasa panas. Begitu juga ketika kita menyentuh es yang akan memberikan informasi berupa rasa dingin. Oleh karena itu, suhu didefinisikan suatu besaran yang menunjukkan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda.

Suhu dapat dirasakan oleh tangan Anda melalui saraf yang ada pada kulit dan diteruskan ke otak, sehingga dapat menyatakan panas atau dingin. Namun, kulit kita tidak dapat dijadikan sebagai alat ukur suhu suatu benda, dengan alat peraba kita hanya dapat membedakan suhu suatu benda secara kualitatif. Bagaimana cara mengetahui berapa suhu air setelah dipanaskan

LIVEWORKSHEETS

selama 5 menit, Berapa suhu udara di luar ruangan saat ini, dan lainnya? Jawabannya yaitu dengan melakukan pengukuran.

Dalam fisika kita akan menyatakan panas, hangat, dingin dan sebagainya secara secara kuantitatif atau dengan angka-angka. Sehingga perlu alat yang dapat menampilkan besarnya suhu dalam bentuk angka yang disebut Termometer. Termometer dibuat dalam berbagai jenis yang disesuaikan dengan fungsi masing-masing di mana termometer itu akan digunakan.



Gambar 3. Berberapa contoh termometer

Penjelasan Gambar. 3

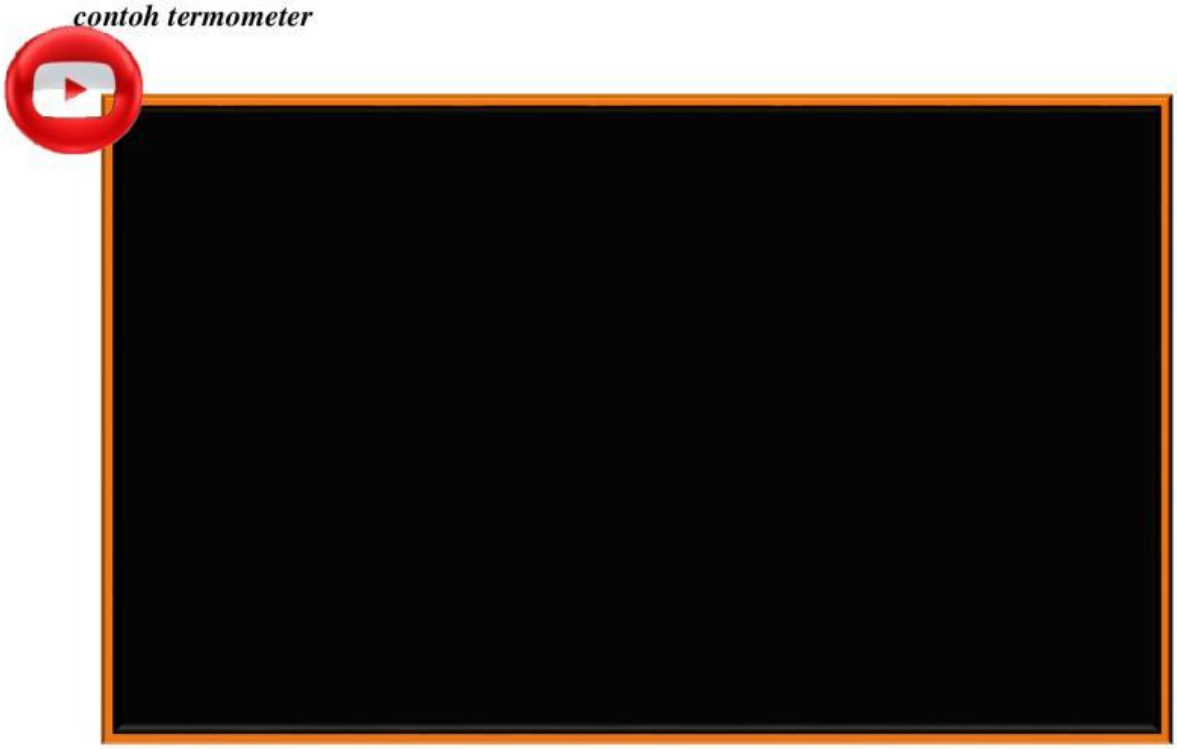
- Gambar a. merupakan termometer untuk mengukur suhu badan. Jangkauan suhu yang dapat diukur antara 30 °C sampai 50 °C
- Gambar b. merupakan termometer untuk mengukur suhu dalam percobaan di laboratorium sekolah. Biasanya termometer ini memiliki skala suhu antara 0 °C sampai 100 °C sehingga dapat digunakan untuk mengukur suhu dari es mencair sampai air mendidih.
- Gambar c. merupakan termometer yang digunakan untuk mengukur suhu benda yang sangat tinggi tanpa sentuhan langsung. Pengukuran dilakukan dengan memanfaatkan sifat gelombang elektromagnetik yang

LIVEWORKSHEETS

dipancarkan benda yang panas. Warna cahaya yang dipancarkan benda panas tergantung pada suhu benda. Jadi, dengan mengukur warna cahaya yang dipancarkan benda tersebut maka suhu benda dapat ditentukan.

- Gambar d. merupakan termometer untuk mengukur suhu tungku (kiri bawah). Pada termometer ini jangkauan suhu terbesar yang dapat diukur adalah 600 F.

Tonton video dibawah ini, untuk lebih mengetahui lebih jauh mengenai contoh-contoh termometer



(Anda dapat klik link untuk beralih ke mode You tube: https://youtu.be/Nvdim9kqSss?si=yTPYYDXPGrnNDs7v)

Ada beberapa jenis termometer yang menggunakan konsep perubahan sifat karena pemanasan yang umumnya bergantung pada pemuaian materi terhadap naiknya suhu. Acuan yang digunakan pada alat ukur suhu adalah skala suhu, dimana cara kerja termometer memanfaatkan perubahan fisis yang bergantung pada perubahan suhu, yaitu *sifat termometrik. Dalam hal ini perubahan fisis dapat diamati melalui perubahan volume, perubahan*

LIVEWORKSHEETS

hambatan listrik, sifat kemagnetan dan perubahan sifat optik. Oleh karena itu suhu zat yang diukur oleh termometer sama dengan zat yang diukur.

Termometer alkohol dan termometer raksa merupakan jenis termometer cairan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dimana menggunakan sifat perubahan volume karena pemanasan. Akan tetapi, zat cair dalam termometer yang umum digunakan adalah air raksa, hal ini dikarenakan air raksa memiliki keunggulan dibandingkan zat cair lainnya. Keunggulan air raksa diantaranya yaitu:

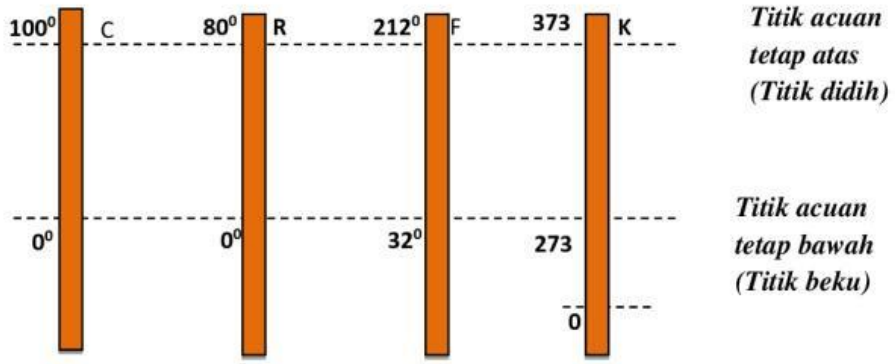
1. Raksa dapat menyerap panas suatu benda yang akan diukur sehingga temperatur air raksa sama dengan temperatur benda yang diukur
2. Dapat digunakan untuk mengukur temperatur yang rendah hingga temperatur yang lebih tinggi karena air raksa memiliki titik beku pada temperatur -39C dan titik didihnya pada temperatur 357°C
3. Air raksa tidak membasahi dinding tabung ketika memuai atau menyusut sehingga pengukurannya menjadi lebih teliti
4. Pemuaian air raksa teratur atau linear terhadap kenaikan temperatur, kecuali pada temperatur yang sangat tinggi,
5. Mudah dilihat karena air raksa mengkilap dan dapat memantulkan cahaya.

Alkohol juga dapat digunakan untuk mengisi tabung termometer selain air raksa, akan tetapi, alkohol tidak dapat digunakan untuk mengukur temperatur yang tinggi karena titik didihnya berada pada 78°C, akan tetapi alkohol dapat mengukur temperatur yang lebih rendah karena titik bekunya pada temperatur -144°C. Jadi jika termometer air raksa dapat mengukur temperatur yang lebih tinggi maka termometer alkohol dapat mengukur temperatur yang lebih rendah dengan baik.

Terdapat empat skala yang digunakan dalam pengukuran suhu yaitu, skala Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin. Masing-masing termometer

LIVEWORKSHEETS

tersebut mempunyai ketentuan tertentu dalam menetapkan nilai titik didih air dan titik beku air pada tekanan 1 atm :



Gambar 4. Skala Termometer

Penjelasan Gambar. 3

- Termometer pada Skala Celcius ditetapkan pada Suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer ditetapkan sebagai suhu 0 derajat dan Suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 100. Jadi, ketika kita memanaskan es yang sedang melebur sehingga menjadi air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer kita menaikkan suhu sebesar 100 derajat skala Celcius, atau 100 °C.
- Termometer Skala suhu Reamur ditetapkan pada Suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer ditetapkan sebagai suhu 0 derajat dan Suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 80. Jadi, ketika kita memanaskan es yang sedang melebur sehingga menjadi air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer (udara terbuka) maka kita menaikkan suhu sebesar 80 derajat skala Reamur, atau 80 °R.
- Termometer Skala suhu Fahrenheit ditetapkan pada Suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer ditetapkan sebagai suhu 32

LIVEWORKSHEETS

derajat ii. Suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 212. Jadi, ketika kita memanaskan es yang sedang melebur sehingga menjadi air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer maka kita menaikkan suhu sebesar (212 – 32) = 180 derajat skala Fahrenheit, atau 180 °F.

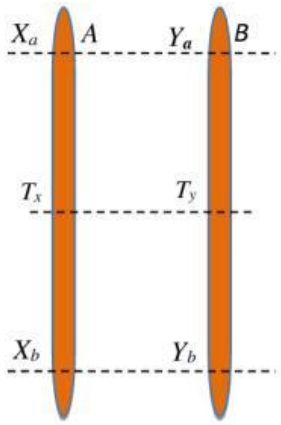
- Termometer Kelvin ditetapkan pada Suhu ketika partikel-partikel zat di alam semesta tidak bergerak lagi dipilih sebagai titik acuan bawah. Suhu titik acuan bawah ini diambil sebagai nol derajat mutlak atau nol kelvin dan Besar kenaikan suhu untuk tiap kenaikan skala kelvin sama dengan besar kenaikan suhu untuk tiap kenaikan skala celcius. Skala kelvin ditetapkan sebagai skala suhu dalam satuan SI. Penulisan suhu kelvin tidak memakai derajat karena kelvin bukan skala tetapi ukuran, kelvin merupakan Satuan Internasional (SI) jadi harus dibedakan dengan yang lainnya, selain itu juga karena kelvin sering dipakai maka untuk lebih efisien pemakaian derajat dihilangkan. Pada satuan Kelvin tidak mengenal angka-angka negatif seperti satuan lainnya

Berdasarkan gambar di atas diperoleh secara matematis perbandingan skala dari keempat termometer tersebut :

$$C/100 : R/80 : (F-32)/180 : (K-273)/100 =$$
$$= C/5 : R/4 : (F-32)/9 : (K-273)/5$$

LIVEWORKSHEETS

Dari perbandingan diatas, secara umum, kita dapat menentukan skala sendiri suatu termometer.



Gambar 5. Perbandingan Skala Termometer

Dengan membandingkan perubahan suhu dengan interval kedua titik tetap masing-masing thermometer, diperoleh hubungan sebagai berikut:

$$\frac{T_x - X_b}{X_a - X_b} = \frac{T_y - Y_b}{Y_a - Y_b}$$

X_a = *titik tetap atas termometer X*
X_b = *titik tetap bawah thermometer X*
T_x = *suhu pada thermometer X*
Y_a = *titik tetap atas thermometer Y*
Y_b = *titik tetap bawah thermometer Y*
T_y = *suhu pada thermometer Y*

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal

1. Suhu sebuah benda 80°C nyatakan suhu benda tersebut dalam derajat Reamur dan derajat Fahrenheit.

Penyelesaian:

Diketahui: t = 80°C

Ditanya: a) °R = ...? b) °F = ...

Jawab :

- C : R = 5 : 4
  80 : R = 5 : 4
  5R = 320
  R = 64°R
  Jadi 80°C = 64°R

- C : (F-32) = 5 : 9
  80 : (F-32) = 5 : 9
  5(F-32) = 720
  5F-160 = 720
  5F = 880
  F = 176
  Jadi 80°C = 176°F

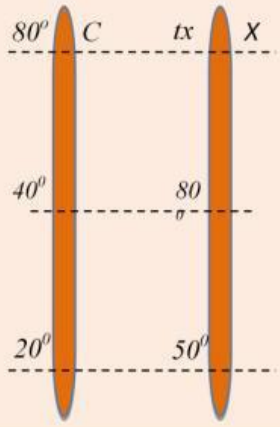
2. Sebuah termometer x setelah ditera dengan termometer Celcius di dapat 40°C = 80°x dan 20°C = 50°x. Jika suhu sebuah benda 80°C, maka berapa °x suhu benda tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : 40°C = 80° x
20°C = 50°x

Ditanya : 80°C = ... °x

Jawab:



$$\frac{80-40}{80-20}=\frac{tx-80}{tx-50}$$

$$\frac{40}{60}=\frac{tx-80}{tx-50}$$

$$4(tx-50)=6(tx-80)$$

$$4tx-200=6tx-480$$

$$2tx=280$$

$$tx=140^oX$$

LIVEWORKSHEETS

Uji Kemampuan

Lengkapi tabel berikut :

Tabel 1 . Latihan menentukan skala termometer

No	Skala Celcius	Skala Fahrenheit	Skala Kelvin
1	.....	230^0F	.....
2	55^oC	.....	.....
3	.....	.....	288 K

Einstein's time

Ron tinggal di London sedangkan saudara kembarnya tinggal di Texas. Pada suatu hari di telepon Ron menyebutkan bahwa suhu di London sekarang adalah 71^oF atau 21^oC, lalu ia dengan bercandanya mengatakan bahwa di Texas "dua kali lebih panas". Andaikan sungguh demikian, berapakah Temperatur di Texas?

Jawabannya bukan 142^0F yang ananda dapatkan dari 71^0F dikalikan 2. Percaya atau tidak, Temperatur yang "dua kali lebih panas" dibanding 71^0F adalah 600^oF atau 315^0C.

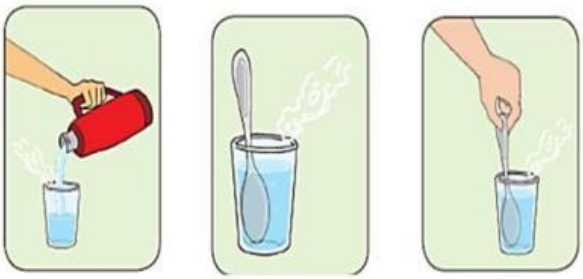
LIVEWORKSHEETS

B. KALOR

Stimulation

Perhatikan tiga peristiwa yang dipaparkan dibawah ini!

- Gambar.5 menunjukan bahwa sendok yang terbuat dari bahan konduktor dibiarkan dalam gelas yang berisi air panas, lama kelamaan tangan kita akan merasakan sensasi panas dari sendok tersebut.



Gambar 6. Sendok yang dimasukkan kedalam air panas

Dapat kita ketahui bahwa suhu sendok awalnya lebih rendah daripada suhu air mengakibatkan energi panas akan mengalir dari air ke sendok. Pada peristiwa ini secara kasat mata kita dapat merasakan kalor secara nyata.

- Perhatikan video dibawah ini!



(Anda dapat klik link untuk beralih ke mode You tube: https://youtu.be/w9a_jiWvwes?si=XDhY5pCRmXjAGdUv)

LIVEWORKSHEETS

Kita tahu suhu sebuah es pasti dibawah 0^0C. Video diatas, menunjukkan bagaimana jika sebongkah dipanaskan secara terus menerus? mencair? Apakah langsung seperti itu? Es pada dasarnya tidak dapat mencair pada suhu dibawah 0^0C.

- Gambar.6 dibawah menunjukkan bahwa jika air dingin kita letakkan diatas kompor yang menyala pasti lama kelamaan akan mendidih begitu juga dengan minyak yang dipanaskan.



Gambar 7. Air dan minyak yang dipanaskan

Pada peristiwa ini, jika air dipanaskan dengan jumlah yang berbeda namun dengan pemanas yang sama, bagaimana dengan kenaikan suhunya? Serta jika air dan minyak dipanaskan secara bersamaan dengan jumlah/volume yang sama, manakah yang lebih cepat panas?

LIVEWORKSHEETS



Problem Statement

Mari merumuskan terlebih dahulu suatu hipotesis untuk menjawab permasalahan di atas.

- Kita dapat merasakan adanya kalor dari peristiwa sendok yang dimasukkan ke dalam air panas, lalu apa sebenarnya yang dimaksud dengan kalor ?

  .....

  .....

  .....

- Apa yang sebenarnya terjadi pada es yang misalnya berada pada suhu -10^0C dipanaskan? Perubahan apa saja yang terjadi pada peristiwa es yang dipanaskan ini?

  .....

  .....

  .....

- Apakah setiap materi/zat yang berbeda volume dan jenisnya akan mengalami perubahan suhu yang sama ketika diberikan jumlah kalor yang sama? Mengapa demikian?

  .....

  .....

  .....

Kita perlu mengetahui lebih lanjut mengenai apa itu *Kalor dan Bagaimana pengaruh kalor terhadap suhu benda* dan wujud benda. Untuk mengetahuinya, maka pelajari materi yang ada dalam modul dan lakukan percobaannya.



LIVEWORKSHEETS

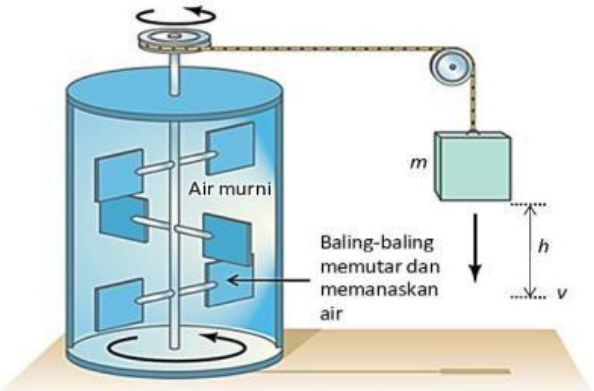
Data Collection

Baca dan pahami materi dibawah ini, serta lakukan percobaan sesuai petunjuk yang diberikan

1. Pengertian Kalor

Sendok yang terbuat dari bahan konduktor yang dibiarkan dalam gelas yang berisi air panas, lama kelamaan sendok akan terasa panas. Hal tersebut menunjukkan adanya interaksi yang mengakibatkan perubahan suhu dari perpindahan energi dari suatu benda ke benda lainnya. ***Bentuk energi panas yang mengalami proses transfer dari suatu zat ke zat lainnya atau dari suatu benda ke benda lainnya yang diikuti dengan perubahan suhu atau temperatur disebut kalor***. Energi kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda itu bersentuhan. Oleh karena itu, Setiap ada perbedaan suhu antara dua sistem, maka akan terjadi perpindahan kalor. Kalor dapat didefinisikan dalam satuan energi kalor yaitu kalori (disingkat kal/cal). 1 kalori sama dengan energi yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air murni sebesar 1°C. Satuan kalor dalam SI adalah Joule (J)..

Ilmuwan James Prescott Joule melakukan percobaan sederhana dalam membuktikan kalor merupakan salah satu bentuk energi yang ditunjukkan seperti pada gambar 6. Percobaan penentuan kalor oleh Joule



Gambar 8. Percobaan penentuan kalor oleh Joule

Next

LIVEWORKSHEETS