

MEMBUAT TERMOMETER SEDERHANA

A. Kompetensi Dasar

3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan

4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

B. Indikator

3.4.1. Menganalisis cara kerja termometer

3.4.2. Membandingkan 2 skala termometer

3.4.3. Menghitung konversi skala termometer Celcius dan Reamur

4.4.1. Membuat termometer sederhana dengan menggunakan skala celcius dan skala reamur

4.4.2. Melakukan percobaan membandingkan konversi antar skala termometer

C. Tujuan percobaan:

1. Setelah membuat dan mengobservasi proyek termometer sederhana, peserta didik dapat menganalisis cara kerja termometer
2. Setelah membuat proyek termometer sederhana, peserta didik dapat menentukan konversi skala termometer berdasarkan skala Celcius dan Reamur
3. Setelah membuat termometer sederhana, peserta didik dapat menentukan titik tetap bawah dan titik tetap atas pada thermometer sederhana yang dihasilkan
4. Setelah membuat termometer sederhana, peserta didik dapat membandingkan 2 skala termometer berdasarkan hasil yang diketahui
5. Setelah mengobservasi permasalahan, peserta didik dapat membuat termometer sederhana dengan menggunakan skala celcius dan skala reamur
6. Setelah membuat termometer sederhana, peserta didik melakukan percobaan membandingkan konversi antar skala termometer

“Berdo’alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD! Tulislah nama kelompok dan anggota pada kolom yang telah disediakan. Apabila mengalami kesulitan dalam mempelajari materi, bertanyalah pada pendidik atau diskusikan dengan teman kelompokmu”

Nama: _____

Kelas: _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

A. Materi Pembelajaran

Besaran Fisika yang digunakan untuk menyatakan panas atau dinginnya suatu keadaan dinamakan suhu. Untuk mengukur suhu suatu keadaan digunakan suatu alat yang dinamakan termometer. Kata “termometer” berasal dari bahasa Yunani, yaitu *thermos* dan *meter*. *Thermos* artinya panas, sedangkan *meter* artinya mengukur. Jadi, termometer merupakan alat untuk mengukur suhu.

Termometer biasanya berbentuk sebuah pipa kaca sempit tertutup yang diisi dengan zat cair, seperti raksa. Dalam sistem satuan internasional (SI) besaran suhu menggunakan skala Kelvin (K), tetapi di Indonesia besaran suhu yang sering digunakan adalah Celcius ($^{\circ}\text{C}$).

Prinsip kerja Termometer berkaitan dengan prinsip hubungan antara perubahan volume suatu zat cair dan perubahan suhu. Permukaan suatu zat cair akan naik melalui sedotan (volume zat cair tersebut bertambah) ketika dipanaskan dan juga permukaan suatu zat cair akan turun (volume zat cair berkurang) ketika didinginkan. Hubungan inilah yang dimanfaatkan oleh termometer untuk mengukur suhu suatu zat.

Saat termometer dimasukkan ke dalam air yang suhunya lebih tinggi dari suhu termometer, partikel-partikel air raksa dalam termometer akan menerima energi dari air tersebut. Partikel-partikel air raksa lalu akan bergetar dengan lebih cepat, dan akibatnya, mereka akan saling bertabrakan satu sama lain dengan lebih kuat. Ini mengakibatkan efek pemuaian air raksa. Air raksa ini karena ditaruh di pipa kecil yang panjang, ketika memuai, permukaan air raksanya akan bergerak naik. Semakin panas airnya, semakin besar pemuaian air raksa di dalam termometer.

Ketika air mendidih, permukaan air raksa dalam termometer akan diam, karena apabila airnya sedang dididihkan, menandakan energi air sedang meningkat. Energi tersebut sedang digunakan untuk mengubah fasa air dari cair ke gas. Sehingga, ketika air sedang mendidih, suhunya tidak naik meskipun energinya naik.

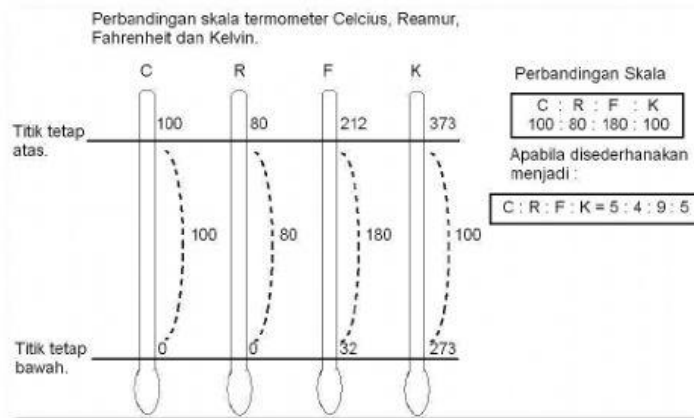
Apabila air didinginkan, hal yang sebaliknya kan terjadi, partikel air raksa akan kehilangan energi, dan akan bergetar dengan lebih lambat. Mereka bertabrakan dengan satu sama lain dengan lebih lemah. Ini mengakibatkan efek penyusutan volume air raksa. Lalu, permukaan air raksa akan turun. Pada saat air berubah menjadi es, permukaan air raksa akan diam, sama seperti ketika air sedang mendidih, tapi di posisi yang berbeda pada termometer.

Jika eksperimen ini diulangi pada kondisi yang sama persis, posisi permukaan air raksa pada termometer akan selalu sama ketika air membeku dan ketika air mendidih. Artinya, saat perubahan wujud air, suhunya akan selalu tetap. Tidak seperti suhu tubuh yang bisa berubah-ubah. Suhu yang tetap ini kemudian dijadikan patokan oleh para ilmuwan. Titik pada saat air berubah menjadi es, dijadikan titik tetap bawah dan titik pada saat air berubah menjadi uap, dijadikan titik tetap atas.

SKALA TERMOMETER

- a) Skala Celsius ($^{\circ}\text{C}$)
- b) Unit Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)
- c) Unit Reaumur ($^{\circ}\text{R}$)
- d) Skala Kelvin ($^{\circ}\text{K}$)

Berikut perbandingan ke 4 skala thermometer tersebut :



Gambar 1. Perbandingan 4 skala termometer

RUMUS SKALA TERMOMETER

a. Rumus Konversi antar Skala Termometer

Hubungan Skala Celcius dan Skala Fahrenheit

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} [T(^{\circ}\text{F}) - 32] \quad | \quad T(^{\circ}\text{F}) = 32 + \frac{9}{5} T(^{\circ}\text{C})$$

Hubungan Skala Celcius dan Skala Kelvin

$$T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273 \quad | \quad T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Hubungan Skala Celcius dan Skala Reamur

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{4} [T(^{\circ}\text{R})] \quad | \quad T(^{\circ}\text{R}) = \frac{4}{5} [T(^{\circ}\text{C})]$$

Hubungan Skala Reamur dan Skala Fahrenheit

$$T(^{\circ}\text{R}) = \frac{4}{9} [T(^{\circ}\text{F}) - 32] \quad | \quad T(^{\circ}\text{F}) = 32 + \frac{9}{4} [T(^{\circ}\text{R})]$$

Keterangan:

T = suhu

b. Rumus Konversi Skala Termometer Buatan Sendiri

$$\frac{T^{\circ}\text{X} - \text{BB}}{\text{BA} - \text{BB}} = \frac{T^{\circ}\text{C} - \text{BB}}{\text{BA} - \text{BB}}$$

Keterangan:

T[°]X = suhu dalam Skala termometer buatan sendiri

BB = Batas Bawah

BA = Batas Atas

T[°]C = suhu dalam Skala Celcius

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Star With the Essential Question

Simak berita melalui link berikut ini!

<https://sains.kompas.com/read/2018/11/13/122817823/alasan-mengapa-amerika-serikat-gunakan-fahrenheit-bukan-celcius?page=all>

Berdasarkan berita tersebut jawablah pertanyaan berikut ini:

- Point penting apa yang kalian dapatkan dari berita yang dibaca?
- Berdasarkan teks berita yang kalian simak, negara manakah yang menggunakan skala yang berbeda?
- Dengan adanya perbedaan skala termometer pada negara tersebut, apakah terdapat perbedaan terhadap hasil pengukuran suhu?

2. *Design a Plan for the Project*

1) Silahkan tuliskan rencana rancangan proyek termometer sederhana

a. Penentuan waktu pembuatan proyek termometer sederhana

b. Rancangan gambar



c. Alat dan Bahan:

No	Alat	Bahan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

d. Cara membuat Termometer Sederhana

e. Cara mengukur suhu menggunakan termometer sederhana

3. *Create a Schedule*

Silahkan tuliskan jadwal pembuatan proyek termometer sederhana:

4. *Monitor the Students and the Progress off the Project*

Lampirkan foto termometer yang telah dibuat!

5. *Assess the Outcome*

1) Catat skala yang ditunjukkan oleh termometer:

NO	SUHU AIR	SKALA CELCIUS	SKALA REAMUR	SKALA REAMUR DENGAN RUMUS $= \frac{4}{5} \times (\text{SKALA CELCIUS})$
1.	Air hangat			
2.	Air keran			

2) Jawablah pertanyaan berikut ini secara berdiskusi:

a. Berikan penjelasanmu bagaimanakah alkohol di dalam botol dapat naik!

b. Bagaimanakah angka yang ditunjukkan oleh termometer dengan skala Celcius dan Reamur?

c. Buatlah perbandingan dari kedua skala tersebut!

d. Bagaimanakah kesesuaian skala Reamur yang ditunjukkan termometer dengan yang tunjukkan setelah menghitung menggunakan rumus?

e. Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatanmu!

6. *Evaluate the Experience*

- 1) Presentasikan hasil pembuatan proyek termometer sederhanaamu
- 2) Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatan yang kalian lakukan!

7. PENUTUP

Kerjakan Latihan soal pada link google formulir berikut ini:

<https://forms.gle/rC5DAhuTS3Bvys8x8>

-Terima Kasih-