

# Bab 3

## Suhu, Kalor dan Pemuaiian

### A. Pengantar

Bab 3 mengajak pelajar untuk mengenal konsep Suhu, Kalor dan Pemuaiian di dalam kehidupan di sekitar mereka. Bab ini dijelaskan secara bertahap dimulai dari pengertian berdasarkan pengetahuan sehari-hari. Istilah suhu telah dikenal baik oleh pelajar pada jenjang pendidikan sebelumnya.

Bab ini penting untuk membedakan pengertian suhu dan kalor. Guru diharapkan dapat membangun rasa ingin tahu pelajar dan menyediakan berbagai aktivitas belajar yang relevan sehingga pelajar menemukan fenomena suhu dan kalor yang menarik yang dapat melatih pelajar untuk berpikir kritis.

### B. Kata Kunci dalam Bab Ini

- suhu
- kalor
- pemuaiian
- energi

### C. Cakupan dan Elemen IPA Terpadu

Bab Suhu, Kalor dan Pemuaiian termasuk pada cakupan konten energi dan perubahan, dengan fokus elemen IPA Terpadu, yaitu keterampilan proses. Keterampilan proses dilatihkan kepada peserta didik dengan asesmen sumatif berupa merancang dan membuat percobaan sederhana untuk memahami cara kerja termometer dan memahami konsep penjalaran energi melalui radiasi.

### D. Organisasi Pembelajaran yang Disarankan

**Tabel 3.1** Organisasi Pembelajaran yang Disarankan Bab 3

| Topik Utama               | Subbab       | Durasi Pembelajaran | Tujuan Pembelajaran  |
|---------------------------|--------------|---------------------|--|
| Suhu, Kalor dan Pemuaiian | A. Suhu      | 4 × 40 menit        | Memahami konsep suhu.  |
|                           | B. Kalor     | 4 × 40 menit        | Menganalisis fenomena pemanfaatan kalor.                                   |
|                           | C. Pemuaiian | 5 × 40 menit        | Merancang percobaan sederhana yang menarik mengenai pemanfaatan pemuaiian. |

## E. Rancangan Pengalaman Belajar

### 1. Pemahaman Bermakna yang Menjadi Tujuan

- Apa beda suhu dengan kalor?
- Bagaimana kalor memengaruhi sifat-sifat suatu benda seperti pemuaian?

### 2. Hasil yang Diharapkan

Setelah bab ini, pelajar diharapkan dapat:

- menyebutkan pengertian suhu dan kalor;
- mendeskripsikan perbedaan suhu dan kalor;
- merancang percobaan sederhana untuk membuktikan fenomena suhu;
- melakukan pengamatan fenomena kalor di dalam kehidupan;
- membuat percobaan sederhana konsep pemuaian pada aplikasi teknologi sederhana; dan
- menuliskan analisis hasil dari percobaan.

### 3. Penilaian yang Dilakukan

#### a. Sumatif:

Pelajar melakukan proses aktivitas dimulai dari merancang, melakukan dan membuat percobaan sederhana untuk menyelidiki konsep Suhu, Kalor dan Pemuaian.

Produk : Rancangan percobaan, produk percobaan, laporan analisis hasil percobaan

Alat Ukur : Rubrik

Alur Pengerjaan Sumatif

**Tabel 3.2** Alur Penilaian Sumatif Bab 3

| Aktivitas  | Produk yang Dihasilkan  | Subbab/ Bagian |
|--|---|----------------|
| Melakukan percobaan sederhana.                               | Hasil analisis dalam bentuk diskripsi lisan.  | Aktivitas 3.1  |
| Merancang termometer sederhana.                              | Produk percobaan sederhana berupa termometer dengan skala sendiri dan catatan analisis. | Aktivitas 3.2  |
| Membuat aktivitas sulap Sains.                               | Rancangan percobaan sulap Sains fenomena radiasi.                                       | Aktivitas 3.3  |
| Membuat bimetal sederhana sebagai penerapan konsep pemuaian. | Bimetal yang terbuat dari dua jenis selotip.  | Aktivitas 3.4  |

**b. Formatif:**

- 1) Penilaian tertulis “Mari Uji Pemahaman Kalian”.
- 2) Aktivitas percobaan dalam Aktivitas 3.1, 3.2, 3.3, dan 3.4.

**c. Reflektif:**

- 1) Menggunakan tabel T-I-S untuk memantau perkembangan diri pelajar selama proses belajar.
- 2) Menggunakan tabel Dulu-Sekarang untuk mengamati perubahan hasil belajar pelajar.

#### 4. Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila

Pengalaman belajar minimum yang perlu dialami murid untuk menguatkan konsep dan pemahamannya pada topik ini.

**Tabel 3.3** Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Bab 3

| Pengalaman Belajar Bermakna  | Tujuan   |
|--|--|
| Pelajar mengeksplorasi fenomena suhu pada dirinya sendiri dan lingkungan sekitar.                      | Pelajar dapat menyimpulkan secara mandiri bagaimana suhu sangat memengaruhi kehidupan manusia.           |
| Pelajar berani mencoba dan menyampaikan kegagalan percobaan yang dilakukan.                            | Pelajar mendapatkan pengalaman kegagalan dalam suatu percobaan yang merupakan bagian dari metode ilmiah. |
| Pelajar mencoba melakukan rangkaian aktivitas sebagai langkah awal merancang percobaan secara mandiri. | Pelajar mendapatkan gambaran tentang pembelajaran inkuiri.   |

#### 5. Panduan Pembelajaran

**a. Subbab A Suhu**

- 1) Tujuan Pembelajaran  
Pelajar dapat memahami konsep dan mengukur perbedaan suhu suatu benda.
- 2) Apersepsi
  - a) Guru dapat memulai pembelajaran dengan bertanya mengenai pengalaman pelajar saat belajar IPA di SD dahulu.
    - a. Kenapa ketika sedang demam suhu tubuhnya meningkat?
    - b. Kenapa pasien covid-19 suhu tubuhnya mencapai 37° celcius?

- b) Guru mengajukan pertanyaan lebih dalam untuk mengarahkan ke topik yang akan dipelajari.
  - a. Apa yang ada di benak kalian saat mendengar kata panas atau dingin?
  - b. Apakah perbedaan dua kata tersebut?
  - c. Mengapa ada benda yang suhunya berbeda-beda?
- c) Guru dapat menggunakan tabel T-I-S untuk mengorganisasikan jawaban murid, tabel ini juga dapat digunakan sepanjang topik dipelajari. Tabel T-I-S adalah tabel berisi 3 kolom seperti berikut.

**Tabel 3.4** Tabel T-I-S

| Aku TAHU (T) | Aku INGIN tahu (I) | Aku SUDAH belajar (S) |
|--------------|--------------------|-----------------------|
|              |                    |                       |

Jawaban pertanyaan pada poin kedua tadi dapat dituliskan dalam kolom T.

### 3) Aktivitas Pemantik

- a) Guru mengajak pelajar membaca subbab Suhu. Sambil membaca, pelajar dapat membuat daftar kata baru yang dipelajari dari bacaan tersebut.
- b) [Pengayaan] Guru meminta pelajar secara berpasangan mendiskusikan, dari pengertian suhu yang sudah diketahui, mana yang menurut mereka paling menarik dan ingin diketahui lebih lanjut.
- c) Guru membahas daftar kata baru yang sudah dicatat pelajar, kemudian memberi kesempatan pelajar untuk menuliskan pertanyaan-pertanyaan yang terlintas setelah membaca tentang suhu tersebut. Pertanyaan yang ditulis dapat ditempelkan pada kolom I (tengah) pada Tabel T-I-S.

### 4) Aktivitas Utama

Guru mengajak pelajar untuk melakukan kegiatan percobaan guna mengetahui tingkat panas suatu benda. Pelajar menggunakan punggung tangan untuk merasakan suhu pada bagian wajah dan tubuh yang berbeda. Pelajar diarahkan bahwa kulit sebagai indra perasa tidak akurat dalam mengukur perbedaan suhu tubuh.

5) Alternatif Kegiatan

Pelajar dapat mencoba menggunakan termometer tubuh untuk mengukur bagian-bagian wajah dan tubuhnya sendiri. Mencatat, kemudian menuliskan hasil temuannya pada selembar kertas.

6) Pengayaan Aktivitas Utama

Pelajar diminta untuk mengukur suhu di sekitar ruang dan berbagai tempat di lingkungan sekolah. Pelajar diminta untuk melakukan pencatatan kemudian menuliskan hasil perhitungan konversi antara 2 atau 3 skala suhu.

7) Refleksi

- a) Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama.
- b) Guru memberikan pertanyaan reflektif di akhir pertemuan seperti pada bagian wajah atau tubuh mana yang suhunya paling tinggi yang kalian temukan? Menunjukkan angka berapa?
- c) Guru mengingatkan pelajar untuk memilik akhlak yang baik kepada diri sendiri, seperti bersyukur kepada Tuhan YME atas kesehatan yang diberikan dan berusaha merawatnya dengan baik.

8) Penilaian

Pelajar mengerjakan bagian “Mari uji Uji Kemampuan Kalian” Subbab A.

9) Kunci Jawaban “Mari Uji Pemahaman Kalian”

1. Suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda. Kulit bukan merupakan alat ukur suhu yang baik karena tidak dapat menentukan secara pasti tingkat tinggi atau rendah suhu suatu benda.
2. Siswa dapat menyebutkan nilai suhu dengan benar atas benda yang sedang diukur, kemudian ia mampu mengkonversinya menjadi nilai pada skala Fahrenheit.

(3 dan 4 bervariasi sesuai hasil karya pelajar)

## 10) Interaksi Guru dengan Orang Tua/Wali

Guru menginformasikan mengenai tugas perobaan yang dilakukan di sekolah. Orang tua dapat membantu pelajar untuk mengukur suhu kamar yang ada di rumahnya masing-masing.

## 11) Referensi Tambahan

- a) <https://www.livescience.com/57797-refrigerator-history.html>.
- b) <https://www.thoughtco.com/the-history-of-the-thermometer-1992525>.
- c) [https://www.thermoworks.com/thermometry101\\_a\\_brief\\_history\\_of\\_thermometry](https://www.thermoworks.com/thermometry101_a_brief_history_of_thermometry).

## b. Subbab B Kalor

### 1) Tujuan Pembelajaran

- a) Pelajar dapat mendeskripsikan perbedaan suhu dan kalor.
- b) Pelajar dapat menyebutkan benda-benda yang memiliki kalor jenis yang tinggi.
- c) Pelajar dapat menggunakan perumusan untuk menghitung besar kalor yang diperlukan suatu benda untuk menaikkan suhunya.

### 2) Apersepsi

Guru mengawali topik dengan mengingat kembali bahasan pada pertemuan sebelumnya, guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti berikut.

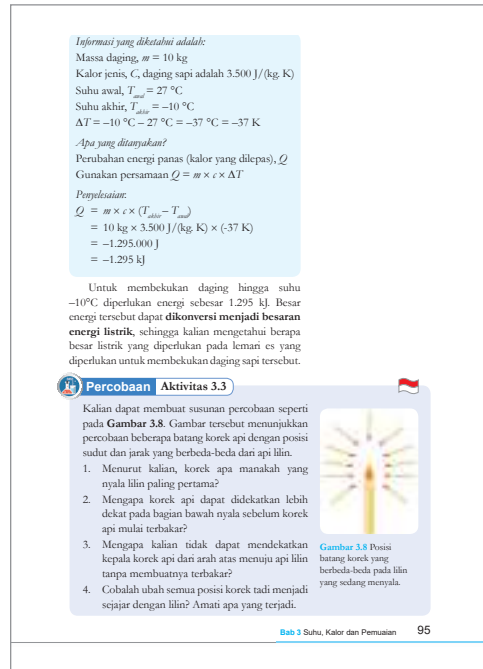
- a) Apa yang menyebabkan suatu benda memiliki suhu yang tinggi?
- b) Mengapa penggorengan terbuat dari alumunium?

### 3) Aktivitas Pemantik

- a) Guru selanjutnya dapat membuat suatu percobaan sederhana yang dituangkan di dalam Aktivitas 3.3.
- b) Guru dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan menarik mengenai hasil percobaan yang mengajak pelajar untuk berfikir cermat seperti, “Nah, apa yang akan terjadi ketika korek api di dekatkan pada bagian bawah api lilin?”

### 4) Aktivitas Utama

- a) Guru mengajak pelajar mengamati gambar kalor jenis beberapa bahan. Pelajar dipancing untuk dapat menyebutkan bahan-bahan lainnya yang pernah mereka temukan di sekitar.
- b) Guru mengajak pelajar untuk mencoba secara mandiri kegiatan Aktivitas 3.3 dan mengarahkan mereka untuk menemukan fenomena yang menarik.



**Gambar 3.1** Tampilan Buku Siswa halaman 95 mengenai Aktivitas 3.3.

5) Alternatif Kegiatan

Guru dapat mengajak pelajar untuk mengamati peleburan es balok yang tersedia di kantin sekolah. Menghitung lama waktu yang diperlukan dan suhu akhir yang didapatkan.

6) Pengayaan Aktivitas Utama

Guru dapat memberikan contoh penggunaan kalorimeter yang tersedia di sekolah. Menunjukkan sistem kerja dan manfaatnya.

7) Refleksi

- Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama dilaksanakan.
- Guru memberikan pertanyaan reflektif di akhir pertemuan seperti, “Apa yang kalian pahami tentang kalor laten itu?”
- Guru mengajak pelajar untuk merenung mengapa Tuhan menciptakan Kalor? Apa manfaat bagi manusia dan lingkungan?

8) Penilaian

Pelajar mengerjakan bagian "Mari Uji Kemampuan Kalian" Subbab B.

9) Kunci Jawaban "Mari Uji Pemahaman Kalian"

1. Panci yang tertutup saat memasak air berguna untuk mengurangi panas yang dihasilkan permukaan air saat proses pemanasan. Panas yang tejabak di bawah tutup panci selain membantu dalam mengurangi tekanan udara di atas permukaan juga membantu membuat pemanasan air berjalan dalam dua arah, atas dan dari bawah.
2. Penambahan zat lain ke dalam air merupakan proses pencampuran zat yang mengakibatkan air menjadi tidak murni lagi. Ketidakmurnian tersebut mengakibatkan air menjadi cenderung lebih lama untuk dididihkan karena faktor dari koefisien muai air yang tercampur menjadi berubah. Garam termasuk bahan dengan kalor jenis yang kecil sehingga memerlukan kalor yang lebih banyak untuk melarutkannya.

**Tabel 3.5** Rubrik Penilaian "Mari Uji Pemahaman Kalian" Subbab B

|  | Melebihi Ekspektasi | Sesuai Ekspektasi | Sedang Berkembang |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|
| Ketepatan dalam memberikan penjelasan. |                     |                   |                   |

10) Interaksi Guru dengan Orang Tua/ Wali

Guru menyampaikan bahwa pelajar telah melakukan percobaan sederhana mengenai kalor dan meminta mereka untuk menunjukkan serta menjelaskan fenomena tersebut kepada kedua orang tua mereka di rumah. Hal tersebut dimaksudkan untuk melatih mereka dalam mengomunikasikan pemahaman yang telah mereka dapatkan di sekolah sekaligus proses mengulang materi.

11) Referensi Tambahan

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140700715001759>.

**c. Subbab C Pemuaiian**

1) Tujuan Pembelajaran

- a) Pelajar dapat menjelaskan pengertian pemuaiian.
- b) Pelajar dapat menyebutkan contoh-contoh pemuaiian yang terjadi di lingkungan sekitar.

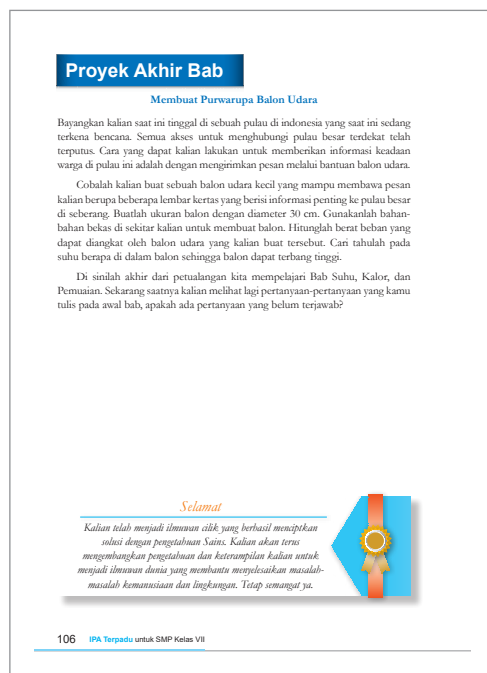
- 2) Apersepsi  
Guru mengawali topik dengan mengingat kembali bahasan mengenai Kalor. Guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti, “Apa pengaruh lain dari kalor terhadap benda selain meningkatkan suhunya?”
- 3) Aktivitas Pemantik  
Pelajar selanjutnya dapat mengajak pelajar berfikir melalui pertanyaan yang mengusik logika mereka seperti, “Mengapa kabel tiang listrik dipasang agak kendur?”
- 4) Aktivitas Utama
  - a) Guru menjelaskan tentang pemuaian suatu zat. Menjelaskan contoh fenomena yang ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari.
  - b) Guru dapat mengajak pelajar untuk mendiskusikan tentang balon udara. Pelajar dapat memberikan alasan balon udara dapat terbang tinggi.
  - c) Pelajar ditugaskan untuk membuat percobaan membuat purwarupa bimetal dengan bahan yang mudah didapatkan. Bersama pelajar mendiskusikan fenomena yang terjadi.
- 5) Alternatif Kegiatan  
Guru mengajak pelajar untuk mengamati kabel listrik yang ada di sekitar sekolah dan menjelaskan konsep pemuaian panjang. Menghubungkan fenomena tersebut terhadap penerapan teknologi kelistrikan.
- 6) Pengayaan Aktivitas Utama  
Guru dapat mengajak pelajar untuk membuat balon udara sederhana dengan kertas koran dan lilin. Jika diperlukan balon udara buatan pelajar diuji di lapangan sekolah.
- 7) Refleksi
  - a) Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama atau aktivitas alternatif yang telah dilaksanakan.
  - b) Guru memberikan pertanyaan reflektif di akhir pertemuan seperti, “Dapatkah kalian menjelaskan mengapa balon udara dapat terbang tinggi?”
  - c) Guru mengajak pelajar untuk mencurahkan ide-ide kreatif solusi untuk membantu memecahkan persoalan-persoalan manusia lainnya berkaitan dengan konsep pemuaian.
- 8) Penilaian  
Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Pemahaman Kalian” Subbab C.

9) Kunci Jawaban “Mari Uji Pemahaman Kalian”

1. Contoh di antaranya adalah kabel tiang listrik yang dipasang kendur, jarak antara rel kereta api, pemasangan kaca pada jendela, termostat pada alat-alat listrik dan sebagainya.
2. Bimetal yang akan dibuat akan membengkok pada arah tembaga. Karena kuningan kalor jenisnya lebih tinggi daripada tembaga.
3. Guru mencermati jawaban masing-masing pelajar dan memberikan masukan pada hasil kerja pelajar seperti, faktor kecepatan, ketinggian gerak balon udara serta ketahanan lama berada di udara.

10) Proyek

Guru mengajak dengan memberikan cerita ketekaitan permasalahan di sekitar seperti bencana alam dan sebagainya. Pelajar diajak untuk berpikir kreatif dan solutif atas permasalahan yang ada.



Gambar 3.2 Tampilan Buku Siswa halaman 106 mengenai Proyek Akhir Bab.

11) Interaksi Guru dengan Orang Tua/ Wali

Guru menyampaikan bahwa pelajar telah melakukan percobaan sederhana mengenai pemuatan udara dan meminta mereka untuk menunjukkan serta menjelaskan fenomena tersebut kepada kedua orang tua mereka di rumah. Hal tersebut dimaksudkan untuk melatih mereka dalam mengomunikasikan pemahaman yang telah mereka dapatkan di sekolah sekaligus proses mengulang materi.