

**2023/2024**

**MODUL AJAR**

**BAB 3 : SUHU, KALOR DAN PEMUAIAN**

**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**

Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

PENYUSUN

NIP

KELAS/PASE

: ADMIN GURUBANTU.COM

: -

: VII / D

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**MODUL AJAR**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |
| --- |
| **INFORMASI UMUM** |

|  |  |
| --- | --- |
| **identitas** | **IDENTITAS MODUL** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **KOM** | **KOMPETENSI AWAL** |

* Memahami konsep suhu.
* Menganalisis fenomena pemanfaatan kalor.
* Merancang percobaan sederhana yang menarik mengenai pemanfaatan pemuaian.

|  |  |
| --- | --- |
| **download** | **SARANA DAN PRASARANA** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Gawai | 4. | Buku Teks | 7. | Handout materi |
| 2. | Laptop/Komputer PC | 5. | Papan tulis/White Board | 8. | Infokus/Proyektor/Pointer |
| 3. | Akses Internet gurubantu.com | 6. | Lembar kerja | 9. | Referensi lain yang |

|  |  |
| --- | --- |
| **301-3017370_training-training-and-development-png** | **MODEL PEMBELAJARAN** |

*Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **508-5084521_download-female-profile-icon-png-clipart-computer-icons-removebg-preview** | **PROFIL PELAJAR PANCASILA** |  | **kisspng-how-to-study-in-college-study-skills-computer-icon-5af6296c179804** | **TARGET PESERTA DIDIK** |
|  | 1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa 2. Bergotong royong 3. Berkebinekaan global 4. Mandiri 5. Bernalar Kritis, dan 6. Kreatif |  |  | Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. |

|  |
| --- |
| **KOMPETENSI INTI** |

|  |
| --- |
| 1. **TUJUAN PEMBELAJARAN** |

* Peserta didik mampu Memahami konsep suhu.
* Peserta didik mampu Menganalisis fenomena pemanfaatan kalor.
* Peserta didik mampu Merancang percobaan sederhana yang menarik mengenai pemanfaatan pemuaian.

|  |
| --- |
| 1. **PEMAHAMAN BERMAKNA** |

* Mampu Memahami konsep Suhu, Kalor, dan Pemuaian.
* Mampu membedakan mana itu Suhu, Kalor, dan Pemuaian.

|  |
| --- |
| 1. **PERTANYAAN PEMANTIK** |

1. **Pertanyaan Pemantik Pembelajaran**

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

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**KEGIATAN PEMBELAJARAN**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

| ***Pertemuan Ke-1*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran | |
| 2. | Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | * Guru mengajak pelajar membaca subbab Suhu. Sambil membaca, pelajar dapat membuat daftar kata baru yang dipelajari dari bacaan tersebut. * Guru meminta pelajar secara berpasangan mendiskusikan, dari pengertian suhu yang sudah diketahui, mana yang menurut mereka paling menarik dan ingin diketahui lebih lanjut. * 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. * 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.   **Alternatif Kegiatan**   * Pelajar dapat mencoba menggunakan termometer tubuh untuk mengukur bagian-bagian wajah dan tubuhnya sendiri. Mencatat, kemudian menuliskan hasil temuannya pada selembar kertas. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**KEGIATAN PEMBELAJARAN**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

| ***Pertemuan Ke-2*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran | |
| 2. | Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | * Guru selanjutnya dapat membuat suatu percobaan sederhana yang dituangkan di dalam Aktivitas 3.3. * 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?” * Guru mengajak pelajar mengamati gambar kalor jenis beberapa bahan. Pelajar dipancing untuk dapat menyebutkan bahan-bahan lainnya yang pernah mereka temukan di sekitar. * Guru mengajak pelajar untuk mencoba secara mandiri kegiatan Aktivitas 3.3 dan mengarahkan mereka untuk menemukan fenomena yang menarik.   **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. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**KEGIATAN PEMBELAJARAN**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

| ***Pertemuan Ke-3*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran | |
| 2. | Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | * Pelajar selanjutnya dapat mengajak pelajar berfikir melalu pertanyaan yang mengusik logika mereka seperti, “Mengapa kabel tiang listrik dipasang agak kendur?” * Guru menjelaskan tentang pemuaian suatu zat. Menjelaskan contoh fenomena yang ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari. * Guru dapat mengajak pelajar untuk mendiskusikan tentang balon udara. Pelajar dapat memberikan alasan balon udara dapat terbang tinggi. * Pelajar ditugaskan untuk membuat percobaan membuat purwarupa bimetal dengan bahan yang mudah didapatkan. Bersama pelajar mendiskusikan fenomena yang terjadi.   **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. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mengetahui,  Kepala Sekolah  **..............................................**  NIP. ....................................... |  | Indramayu, Juli 2023  Guru Mata Pelajaran  **..Admin Gurubantu.com...**  NIP. https://www.gurubantu.com |

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**ASESMEN/PENILAIAN**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

**A. ASESMEN/PENILAIAN**

**1. Penilaian Pembelajaran 1**

Rubrik Penilaian

Nama Sekolah : SMP/MTS

Kelas/Semester : VIII/ 1

Tahun Pelajaran : ………………….

**a. Penilaian Pertemuan 1**

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

**b. Penilaian Pertemuan 2**

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

**Rubrik Penilaian “Mari Uji Pemahaman Kalian” Subbab B**

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

**c. Penilaian Pertemuan 3**

Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Pemahaman Kalian” Subbab C.

**Membuat Purwarupa Balon Udara**

Bayangkan kalian saat ini tinggal di sebuah pulau di indonesia yang saat ini sedang terkena bencana. Semua akses untuk menghubungi pulau besar terdekat telah terputus. Cara yang dapat kalian lakukan untuk memberikan informasi keadaan warga di pulau ini adalah dengan mengirimkan pesan melalui bantuan balon udara.

Cobalah kalian buat sebuah balon udara kecil yang mampu membawa pesan kalian berupa beberapa lembar kertas yang berisi informasi penting ke pulau besar di seberang. Buatlah ukuran balon dengan diameter 30 cm. Gunakanlah bahanbahan bekas di sekitar kalian untuk membuat balon. Hitunglah berat beban yang dapat diangkat oleh balon udara yang kalian buat tersebut. Cari tahulah pada suhu berapa di dalam balon sehingga balon dapat terbang tinggi.

Di sinilah akhir dari petualangan kita mempelajari Bab Suhu, Kalor, dan Pemuaian. Sekarang saatnya kalian melihat lagi pertanyaan-pertanyaan yang kamu tulis pada awal bab, apakah ada pertanyaan yang belum terjawab?

**B. PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

**1. Pengayaan**

1. Pelajar diminta untuk mengukur suhu di sekitar ruang dan berbagai tempat di lingkungan sekolah. Pelajar diminta untuk melakukan pecatatan kemudian menuliskan hasil perhitungan konversi antara 2 atau 3 skala suhu.
2. Guru dapat memberikan contoh penggunaan kalorimeter yang tersedia di sekolah. Menunjukkan sistem kerja dan manfaatnya.
3. Guru dapat mengajak pelajar untuk membuat balon udara sederhana dengan kertas koran dan lilin. Jika diperlukan balon udara buatan pelajar diuji di lapangan sekolah.

**2. Remedial**

* Siswa diminta untuk menjawab secara lisan mengenai kegiatan pembelajaran hari ini. Guru dapat memberikan skala 0–100 yang dapat dipilih siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka terhadap materi maupun aktivitas yang telah dilakukan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mengetahui,  Kepala Sekolah  **..............................................**  NIP. ....................................... |  | Indramayu, Juli 2023  Guru Mata Pelajaran  **..Admin Gurubantu.com...**  NIP. https://www.gurubantu.com |

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

**A. Refleksi Guru:**

1. Apakah kegiatan pembelajaran berlangsung dengan baik?
2. Apa momen paling berkesan saat proses kegiatan pembelajaran?
3. Apa tantangan yang dihadapi saat proses kegiatan pembelajaran?
4. Bagaimana cara mengatasi tantangan tersebut?

**B. Refleksi Peserta Didik:**

* Bagian mana yang menurutmu paling sulit dari pelajaran ini?
* Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
* Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini?
* Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5, berapa bintang akan kamu berikan pada usaha yang telah kamu lakukan?
* Bagian mana dari pembelajaran ini yang menurut kamu menyenangkan?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mengetahui,  Kepala Sekolah  **..............................................**  NIP. ....................................... |  | Indramayu, Juli 2023  Guru Mata Pelajaran  **..Admin Gurubantu.com...**  NIP. https://www.gurubantu.com |

**[](https://www.gurubantu.com/)PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU**

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

[**SMP NEGERI 2 SUKAGUMIWANG**](https://www.gurubantu.com/)

Alamat : Jl. By Pass Cadangpinggan KM 37

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Admin Gurubantu.com | Kelas / Semester | : | VII/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMPN 2 Sukagumiwang | Alokasi Waktu | : | 18 JP (6 x Pertemuan) |
| Mata Pelajaran | : | IPA | Fase | : | D |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman IPA, Keterampilan Proses | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 1*** | **: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)** |

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : VII / .......

Mata Pelajaran : .................................................................................

Hari/Tanggal : .................................................................................

Nama siswa : .................................................................................

Materi pembelajaran : .................................................................................

.................................................................................

.................................................................................

**A. Penilaian Pembelajaran 1**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 2*** | **: Bahan Bacaan Guru Dan Peserta Didik** |

**A. Suhu**

Apa yang ada di dalam benak kalian jika mendengar banyak orang pada saat ini perlu diukur suhu tubuhnya? Kenapa suhu pada tubuh seseorang atau suatu benda begitu penting untuk diketahui? Cobalah kalian menggosok-gosokan kedua telapak tangan selama kurang lebih satu menit.

Setelah itu, tempelkan salah satu telapak tangan tersebut ke pipi. Apakah kalian merasakan hangat atau sedikit panas? Jika kalian belum merasakan hangat di pipi, kalian boleh ulangi menggosok telapak tangan dengan sedikit lebih lama. Rasa hangat yang kalian rasakan di pipi itu adalah yang kita kenal sebagai suhu.

**1. Jadi, Apa yang Dimaksud Dengan Suhu?**

Suhu pada dasarnya adalah besaran fisika yang hanya dapat dirasakan oleh indra. Tubuh manusia dapat merasakan suhu dalam bentuk rasa panas atau dingin. Saat kalian menempelkan telapak tangan ke pipi atau saat bermain di tengah terik Matahari, kulit terpapar sinar Matahari yang menyengat dan kemudian otak memberikan informasi rasa panas. Pun, ketika minum air es, otak kita memberikan respon informasi pengalaman rasa dingin. Tampak di sini bahwa suhu adalah ukuran derajat atau tingkat panas suatu benda.

Saat malam hari menjelang tidur, ibu kalian menyimpan makanan ke dalam lemari es atau kulkas agar dapat dimakan kembali esok harinya. Mengapa lemari es membuat makanan jadi lebih awet? Apakah ada kaitannya dengan nilai suhu yang tinggi atau rendah? Berapa nilai suhu yang termasuk kategori tinggi atau rendah itu? Kalian dapat menanyakan dan mendiskusikan perihal tersebut kepada orang tua kalian di rumah.

Lemari es atau lemari pendingin adalah contoh betapa pentingnya besaran suhu di dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

**2. Mengapa Kita Memerlukan Alat Ukur Suhu?**

Selain mengetahui suhu tubuh secara pasti, bagaimana kita mengetahui suhu yang pas untuk menyimpan makanan di lemari es? Pada suhu berapa daging yang dimasak sudah dapat dimakan dengan aman bagi tubuh? Untuk beberapa informasi penting tersebut kita memerlukan informasi nilai suhu dengan akurat melalui alat pengukuran yang telah teruji dan diakui.

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu dinamakantermometer. Prinsip kerja dari termometer adalah keseimbangan derajat suhu. Termometer akan menerima suhu dari lingkungan sekitar/ benda yang akan diuji. Secara alamiah, suhu akan mengalir dari derajat yang lebih tinggi ke derajat yang lebih rendah. Konsep ini dikenal juga sebagai Azas Black atau juga Hukum 1 Termodinamika.

Apakah semua termometer sama jenisnya? Tidak.

Termometer dapat dibuat dalam berbagai jenis. Jenisjenisnya akan disesuaikan dengan kegunaannya masingmasing. Jangkauan pengukuran satu termometer dengan termometer lainnya berbeda, sesuai dengan tujuan dan di mana termometer itu akan digunakan.

Termometer yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh hanya memiliki skala di sekitar 30 qC – 50 qC. Mengapa demikian? Penyebabnya adalah karena tidak ada manusia yang memiliki suhu tubuh di bawah 30 0C dan di atas 50 qC. Berbeda jika kita ingin mengukur suhu tungku peleburan pada pabrik besi yang bisa mencapai 1.000 qC. Berbeda pula termometer yang dapat mengukur suhu lemari es yang dapat mencapai suhu rendah -10 qC. Karena pada suhu rendah tersebut memungkinkan bakteri tidak rumbuh di dalam makanan. Tumbuhnya berbagai macam bakteri pada makanan akan menyebabkan makanan menjadi busuk atau basi.

**3. Mengapa Kita Perlu Mengetahui Skala Suhu?**

Skala suhu menunjukkan seberapa besar nilai suhu benda yang sedang diukur. Kemudian, agar semua orang di seluruh dunia menyimpulkan nilai suhu yang sama maka perlu ditetapkan skala suhu secara internasional. Skala suhu yang disepakati oleh ilmuwan dan diakui dunia. Banyak skala suhu yang telah diusulkan para ahli.

**4. Bagaimana Menentukan Skala Suhu?**

Cara penetapan skala suhu Celcius tidak beda jauh dengan cara penentuan skala suhu Reamur. Skala rendah suhu Celcius dan Reamur ditetapkan sama yaitu sebagai suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer sebesar suhu 0 derajat. Sedangkan skala tertinggi yaitu suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 80 derajat untuk Reamur dan 100 derajat untuk Celcius.

Penetapan skala suhu Fahrenheit sedikit berbeda dengan penetapan skala Celcius dan Reamur. Skala suhu terendah Fahrenheit ditetapkan dari suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer sebagai suhu 32 derajat. Suhu tertinggi pada air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 212 derajat. Jadi, ketika kalian 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 0F.

Jika suhu zat terus didinginkan maka zat tersebut akan berubah wujud dari gas menjadi cair, lalu berubah menjadi padat. Jika diturunkan terus menerus maka getaran atom-atom dalam zat makin lambat. Ketika diturunkan lagi maka atom-atom zat tidak bergerak lagi atau diam. Untuk semua zat yang ada di alam semesta didapatkan bahwa suhu ketika semua partikel tidak bergerak lagi sama dengan -273 qC. Skala Kelvin menggunakan nol mutlak, tidak menggunakan “derajat” (tidak dituliskan dalam satuan derajat). Pada suhu nol Kelvin, tidak ada energi panas yang dimiliki benda. Kelvin merupakan skala suhu dalam SI.

**5. Perbandingan Skala Suhu**

Agar lebih mudah kalian dapat menuliskan perbandingan skala suhu adalah sebagai berikut.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Skala Celcius | : | Fahrenheit | : | Reamur | : | Kelvin |
| 100 |  | 180 |  | 80 |  | 100 |
| Skala Celcius | : | Fahrenheit | : | Reamur | : | Kelvin |
| 5 |  | 9 |  | 4 |  | 5 |
| Dengan memperhatikan titik acuan bawah (dibandingkan dari nol semua). Maka perbandingan suhunya adalah | | | | | | |

**B. Kalor**

Cobalah kalian mendekati salah satu jendela yang ada di kelas pada waktu siang hari yang terik. Pilihlah posisi di dekat jendela di mana sinar Matahari paling optimal ditangkap oleh kulit tangan kalian. Apakah kalian merasakan panas? Mengapa kulit kalian merasakan panas? Mengapa sinar Matahari pada siang hari menyebabkan kulit terasa panas? Apa yang dihantarkan atau dibawa sinar Matahari sehingga menyebabkan kulit terasa panas?

**1. Apakah Kalor Itu Sama dengan Suhu?**

Selain percobaan sederhana di atas, kalian mungkin pernah berdiri atau duduk-duduk bersama teman di dekat api unggun lalu badan kalian terasa hangat? Mengapa bisa demikian? Ketika itu energi yang menyebakan panas yang dibawa oleh sinar Matahari maupun api unggun mengalir ke kulit kalian. Energi tersebut mengalir dari benda bersuhu tinggi (api unggun) ke benda bersuhu rendah (kulit).

Energi tersebut dikenal sebagai kalor. Kalor secara alamiah mengalir dari benda bersuhu lebih tinggi (panas) ke benda yang bersuhu lebih rendah (dingin). Kalor tidak sama dengan suhu. Suhu adalah sifat suatu benda yang muncul setelah diberikan energi kalor. Terlepas benda tersebut suhunya menjadi tinggi atau tidak.

Kalor diukur dalam satuan kalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 0C dari 1 gram air. Satuan kalor dalam SI adalah Joule. Satu kalori sama dengan 4,184 Joule, dan sering dibulatkan menjadi 4,2 Joule.

**2. Kenapa Benda yang Berbeda Nilai Suhunya Tidak Sama Ketika Diberikan Kalor yang Sama?**

Pernahkah kalian memperhatikan di siang hari yang begitu terik, air yang berada di kolam, sungai atau danau tetap terasa dingin? Sedangkan aspal di jalan terasa begitu panas? Padahal mendapatkan terik Matahari yang sama. Mengapa bisa demikian? Apakah masing-masing benda atau zat memiliki kemampuan menyerap kalor yang berbeda-beda?

Air termasuk zat yang memiliki kalor jenis tinggi yang dapat menyerap banyak energi kalor dengan hanya sedikit perubahan suhu. Apa itu kalor jenis? Kalor jenis adalah jumlah energi panas yang diperlukan oleh 1 kg bahan tertentu untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin.

Setiap bahan atau zat memiliki kalor jenis yang berbeda. Satuan kalor jenis adalah Joule per kilogram per Kelvin [J/ (kg. K)], atau dalam Joule per kilogram per derajat Celsius [J/ (kg. 0C)]. Mengapa bisa sama? Hal ini dikarenakan bahwa perubahan suhu 1 Kelvin sama dengan 1 derajat Celsius.

**3. Bagaimana Menghitung Besar Kalor?**

Keluarga kalian memiliki daging sapi mentah yang begitu banyak. Daging tersebut tidak akan habis dimasak dan dimakan oleh keluarga kalian sampai dua hari. Orang tua kalian kemudian menyimpannya di dalam lemari es agar daging tersebut awet. Informasi apa yang diperlukan oleh orang tua kalian agar penyimpanan daging tersebut sesuai yang diharapkan? Adakah hubungannya dengan suhu dan kalor?

Pada suhu berapa daging sapi tersebut di simpan di lemari es agar tetap awet selama beberapa hari? Bagaimana kita dapat mengetahui energi panas yang dilepaskan untuk mendapatkan suhu tersebut? Penurunan suhu karena disebabkan lepasnya kalor pada suatu benda tidak dapat diukur secara langsung.

Sekarang anggap saja daging sapi tersebut 10 kg dan suhu ruang adalah sekitar 27 oC. Agar daging tersebut membeku diperlukan suhu sebesar –10 oC. Kalian dan orang tua kalian sebenarnya sudah memiliki cukup informasi untuk menemukan kalor yang dikeluarkan oleh daging.

Pada kasus daging sapi di atas adalah peristiwa melepas energi panas. Ayo kita hitung kalor yang dilepaskan daging sapi tersebut.

Untuk membekukan daging hingga suhu –10qC diperlukan energi sebesar 1.295 kJ. Besar energi tersebut dapat dikonversi menjadi besaran energi listrik, sehingga kalian mengetahui berapa besar listrik yang diperlukan pada lemari es yang diperlukan untuk membekukan daging sapi tersebut.

**4. Perpindahan Kalor**

Berikut akan diuraikan ketiga cara perpindahan kalor tersebut. Coba pahami dengan seksama perbedaan di antara ketiganya.

**a. Konduksi**

Saat Ibu kalian menyetrika baju, bagian bawah setrika yang panas bersentuhan langsung dengan kain. Kalor berpindah dari bagian bawah setrika yang terbuat dari logam ke kain. Perpindahan kalor seperti ini disebut konduksi.

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai dengan perpindahan partikelpartikel pada bahan tersebut. Benda yang jenisnya berbeda memiliki kemampuan menghantarkan panas secara konduksi (konduktivitas) yang berbeda pula.

Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor. Bahan yang menghantarkan panas dengan buruk disebut isolator. Seperti pada bagian bawah setrika, bahan logam termasuk konduktor. Kayu dan plastik termasuk isolator

**b. Konveksi**

Telah kita ketahui bahwa air merupakan bahan isolator. Namun, ketika memasak air, setelah bagian bawah panci dipanaskan beberapa saat, ternyata permukaan air juga ikut panas bahkan mendidih. Hal tersebut menunjukkan bahwa air dapat menjadi konduktor panas ketika diberikan kalor yang cukup. Berarti, ada cara perpindahan panas yang berbeda dari yang sebelumnya atau konduksi. Perpindahan kalor yang seperti itu dikenal sebagai konveksi.

Saat air bagian bawah mendapatkan kalor dari pemanas, kumpulan partikel air memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik, digantikan dengan partikel air dingin (yang lebih berat) dari bagian atas. Dengan cara ini, panas dari air bagian bawah berpindah bersama aliran air menuju bagian atas. Proses perambatan energi panas pada air tersebut ini disebut konveksi. Pola aliran partikel air tersebut membentuk arus konveksi.

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu bagian ke bagian yang lain bersama gerak fisik dari partikel-parikel bendanya. Konveksi juga dapat terjadi pada aliran udara panas atau asap yang dihasilkan oleh nyala api. Ingatkah kalian saat membakar kayu ketika api unggun? Asap dari hasil pembakaran kayu tersebut membuat suhu udara di atasnya menjadi lebih panas.

**c. Radiasi**

Saat kalian bermain bersama kawan di tengah hari yang cerah, kalian merasakan panasnya Matahari pada wajah kalian. Bagaimana kalor yang dipancarkan Matahari dapat sampai ke wajah kalian? Bukankah jaraknya berjuta-juta kilometer dan melewati ruang hampa udara? Dalam ruang hampa tidak ada materi yang dapat memindahkan kalor secara konduksi dan konveksi. Jadi, perpindahan kalor dari Matahari sampai ke Bumi dengan cara lain. Cara tersebut dinamakan radiasi. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa membutuhkan zat perantara atau medium.

**C. Pemuaian**

Kalian telah mengetahui bahwa kalor adalah bentuk energi yang dapat meningkatkan suhu suatu benda menjadi lebih panas. Adakah sifat benda lainnya yang dapat dipengaruhi oleh kalor?

Cobalah kalian perhatikan jendela yang ada di ruang kelas. Kaca-kaca yang terpasang di jendela tersebut apakah dipasang dengan pas atau dibuat sedikit lebih longgar dari dudukannya (misalnya besi atau kayu)? Mengapa dilakukan demikian? Apakah ada hubungannya dengan bertambah panjang atau luasnya kaca atau besi dudukan tersebut?

**1. Apakah Pemuaian Itu?**

Pemasangan kaca dan jendela yang kalian perhatikan tadi berkaitan dengan apa yang disebut sebagai pemuaian. Contoh peristiwa pemuaian lainnya adalah perubahan naik turunnya air raksa pada termometer ruang, pemasangan kaca dan keramik yang agak longgar, gelas yang pecah karena ditaruh air yang sangat panas, dan balon udara yang bisa terbang. Apakah pemuaian itu? Apakah ada hubungannya dengan kalor?

Pemuaian terjadi di kehidupan kita sehari-hari, baik disadari maupun tanpa kita sadari. Pemuaian adalah peristiwa memuai, di mana suatu benda ukurannya membesar, baik panjang, lebar, tinggi, luas, maupun volume yang dipengaruhi kalor. Pemuaian dapat terjadi pada zat padat, cair dan gas.

Menurut kalian, apakah benda yang satu dengan lainnya memiliki besar pemuaian yang sama atau berbeda? Tentu saja berbeda. Ada benda yang sangat mudah memuai sehingga kenaikan suhu sedikit saja sudah cukup membuat ukuran benda yang dapat diamati mata. Sebaliknya ada benda yang sulit memuai sehingga meskipun suhu bertambah cukup besar, ukuran benda hampir tidak mengalami perubahan.

Cara mengukur besarnya pemuaian pada bendabenda akan kita bahas pada subbab ini. Dengan mengetahui nilai pemuaian secara detail, kita dapat memikirkan aplikasi sifat pemuaian tersebut yang bermanfaat untuk manusia.

**2. Pemuaian Zat**

Pernahkah rumah kalian mati lampu dikarenakan terjadi pembebanan listrik karena memasang alat-alat rumah tangga yang terlalu banyak? Atau terjadi konsleting pada kabel di atap rumah yang menyebabkan mati lampu agar tidak terjadi kebakaran di rumah? Tahukah kalian mengapa bisa terjadi mati lampu atau putus arus listrik di rumah? Apakah ada alat khusus yang mampu mengatur secara mandiri jika tejadi pembebanan berlebih atau hubungan pendek pada rangkaian listrik? Mari kita cari tahu pada bagian ini dengan antusias.

Secara alamiah jika suatu benda dipanaskan maka akan terjadi pemuaian. Sebaliknya, jika benda didinginkan, atau suhu panas menurun maka akan terjadi penyusutan. Pada tingkat yang lebih kecil atau molekuler atau atomik, apa yang terjadi ketika benda padat, misalnya logam, dipanaskan? Pada suhu yang tinggi atom-atom dan molekul-molekul penyusun logam tersebut akan bergetar lebih cepat dari biasanya sehingga mengakibatkan logam tersebut akan memuai ke segala arah. Pemuaian ini menyebabkan volume logam bertambah besar dan kerapatannya menjadi berkurang.

Atas dasar itulah, para ahli konstruksi dan desain bangunan, jembatan, dan jalan raya harus memperhatikan sifat pemuaian dan penyusutan bahan karena perubahan suhu. Seperti pemasangan besi pada jembatan maupun rel kereta api tidak boleh disusun terlalu rapat dan perlu ada rongga. Tujuannya agar besi tidak melengkung saat siang hari atau suhu panas, sehingga bisa mencegah terjadinya kecelakaan. Atas dasar itu lah pula ahli listrik membuat alat yang dinamakan bimetal (logam ganda) yang menjadi bagian dari alat pemutus aliran listrik atau sekring dibuat sehingga membuat rumah kalian mati lampu jika terjadi arus pendek.

**3. Pemuaian Panjang**

Pemuaian panjang adalah yang terjadi pada satu bagian sisi pada benda, misalnya pemuaian yang terjadi pada panjang suatu logam. Apakah jenis logam yang berbeda mengalami pemuaiannya berbeda atau sama? Tentu saja berbeda. Antara logam aluminium, tembaga, maupun baja, ketika dipanaskan mana yang lebih cepat memuai?

**4. Pemuaian Luas**

Pemuaian luas adalah pemuaian yang terjadi pada kedua arah sisi-sisi benda. Pemasangan pelat-pelat logam selalu memperhatikan terjadinya pemuaian luas. Pemuaian luas memiliki koefisien mulai sebesar dua kali koefisien mulai panjang.

**5. Pemuaian Zat Cair**

Zat cair juga mengalami pemuaian ketika dipanaskan. Zat cair relatif lebih mudah teramati dibanding zat padat. Salah satu contohnya adalah pembuatan termometer yang memanfaatkan sifat pemuaian zat cair di dalamnya. Dapatkah kalian menjelaskan mengapa alkohol dan air raksa dipilih sebagai pengisi pipa kapiler dalam termometer?

**6. Pemuaian Zat Gas**

Seperti halnya zat cair, gas juga akan mengalami pemuian jika diberikan kalor dalam jumlah tertentu. Sifat pemuaian gas dapat kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk menerbangkan balon udara, memompa ban sepeda tidak perlu terlalu kencang dan jangan meletakkan balon di tempat yang panas.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 3*** | **: Glosarium** |

*Suhu, Kalor, Pemuaian, Energi, Benda*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 4*** | **: Daftar Pustaka** |

* Buku Guru dan Buku Siswa. Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VII. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
* Sumber lain yang Relevan
* Internet gurubantu.com
* Dan Lingkungan sekitar dan Lain-lain.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mengetahui,  Kepala Sekolah  **..............................................**  NIP. ....................................... |  | Indramayu, Juli 2023  Guru Mata Pelajaran  **..Admin Gurubantu.com...**  NIP. https://www.gurubantu.com |