

SUHU, KALOR DAN PEMUAIAN

(MODUL SUHU)

Identitas Sekolah

Sekolah	: SMP PMS BATANG	Kurikulum	: Merdeka
Jenjang / Kelas	: VII	Semester	: I (satu)
Mata Pelajaran	: IPA	Alokasi waktu	: 4JP (2x pertemuan)
Penyusun	: Dian Apriliani, S.Pd	Konten	: Suhu dan pemuaian

Fase dan Elemen

Fase D / Pemahaman IPA

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor



Profil Pelajar Pancasila

1. **beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia** : peserta didik terbiasa memulai dan menutup kegiatan dengan berdo'a, Mengutamakan persamaan dengan orang lain dan menghargai perbedaan
2. **bergotong-royong** : peserta didik diharapkan meningkatkan rasa kerja sama antar anggota kelompok untuk mencapai tujuan, serta membangun komunikasi yang baik sesama kelompok dan terhadap kelompok lain.
3. **Mandiri** : peserta didik akan dapat mengenali kualitas diri, minat dan tantangan yang dihadapi.
4. **Bernalar Kritis** : peserta didik akan mengembangkan kemampuan analisis terhadap permasalahan di sekitar berkaitan dengan suhu dan pemuaian zat
5. **Kreatif** : peserta didik akan mengembangkan kemampuan memberikan solusi terhadap permasalahan di sekitar berkaitan dengan suhu dan pemuaian zat



Model Pembelajaran

Problem Based Learning (PBL)

Metode / Strategi Pembelajaran

Percobaan / Demonstrasi

Media Pembelajaran

Media pembelajaran interaktif (Powerpoint atau HTML5), Video pembelajaran.

Sumber Bahan Pembelajaran

Buku pegangan siswa, Lembar kerja peserta didik (LKPD), bahan ajar, media ajar, internet, dan video pembelajaran.



Sarana dan Prasarana

Alat / bahan		Satuan
Baskom / sejenisnya	:	3 buah
Air biasa, air dingin, air hangat	:	Secukupnya
Termometer	:	2 buah
Air panas dan air dingin	:	Secukupnya
Wadah / baskom	:	2 buah
Botol kaca / beling	:	1 buah
Balon	:	1 buah

Target Peserta Didik

Peserta didik reguler kelas VII A / VII B UPTD SMPN 2 Arosbaya

Kompetensi Awal / Prasyarat

1. Peserta didik sudah memahami cara kerja termometer dan cara membaca skala hasil pengukuran
2. Peserta didik sudah memahami cara mengkonversi besaran suhu

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendeskripsikan definisi suhu secara benar
2. Peserta didik mampu membedakan pengukuran suhu secara kualitatif (indera) dan kuantitatif (alat ukur) dengan benar
3. Peserta didik mampu menjelaskan prinsip pengukuran suhu menggunakan termometer
4. Peserta didik mampu membandingkan berbagai jenis termometer dengan benar

5. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian koefisien muai panjang, luas dan volume dengan benar
6. Peserta didik mampu menunjukkan gejala pemuaian pada zat cair dan gas di lingkungan sekitar secara tepat
7. Peserta didik mampu menerapkan sifat pemuaian dan penyusutan akibat perubahan suhu pada zat padat, cair dan gas dalam kehidupan sehari-hari

Pertanyaan Pemantik

1. Bagaimana benda dapat memiliki suhu yang berbeda?
2. Bagaimana benda dapat mengalami perubahan suhu?
3. Apa yang terjadi jika benda mengalami perubahan suhu?
4. Kenapa kita dapat merasakan sebuah benda terasa berbeda rasa dingin atau panasnya padahal suhu benda tersebut sama?



Pemahaman bermakna

1. Apakah perbedaan antara suhu dan kalor?
2. Mengapa sebuah benda dapat memuai?
3. Menyelidiki termometer gun yang saat ini sedang ramai.
4. Menggunakan termometer ketika memanaskan sesuatu (masak air misalnya)

Kegiatan Pembelajaran ke-1

"Membangun pemahaman siswa mengenai definisi dan pengukuran suhu"

Indikator keberhasilan
Setelah mempelajari materi dan melakukan percobaan, peserta didik diharapkan mampu :
➤ Mendeskripsikan definisi suhu
➤ Membedakan pengukuran suhu dengan kualitatif (indra) dan kuantitatif (termometer)
➤ Menjelaskan prinsip pengukuran suhu dengan menggunakan termometer

Asesmen	
Jenis asesmen	Alat ukur
Diagnostik non - kognitif	Observasi (sebelum pembelajaran)
Performa	Rubrik penilaian performa
Produk	Rubrik penilaian produk
Profil Pelajar Pancasila	Lembar observasi

Rincian Kegiatan

Kegiatan awal (10 menit)
➤ Guru membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdo'a ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru menunjukkan termometer badan dan bertanya apakah siswa mengenal benda tersebut? ➤ Guru bercerita ketika mengalami demam, untuk mengetahui seberapa panasnya kita biasanya menempelkan punggung tangan ke kening dan mengompres kening si sakit menggunakan kain yang dibasahi dengan air ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
Kegiatan inti (60 menit)
➤ Guru menjelaskan konsep suhu dan pengukurannya dengan menggunakan media PPT. ➤ Guru menyajikan masalah dengan bertanya kepada peserta didik. (Orientasi peserta didik pada masalah) ❖ Apakah indera peraba dapat mengukur suhu suatu benda dengan tepat? ❖ Mengapa kita bisa merasakan panas, sejuk, atau dingin? ❖ Apakah tujuan mengompres kening si sakit menggunakan kain yang dibasahi air? ➤ Guru membagi peserta didik menjadi 5 kelompok. (Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar)

- Guru memberikan bahan ajar dan lembar kerja kepada kelompok untuk didiskusikan.
- Guru membimbing praktikum peserta didik sesuai dengan lembar kerja yang sudah disediakan.
- (Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok)**
- Guru membantu percobaan kelompok jika ada yang kesulitan memahami cara kerjanya
- Peserta didik bertanya hal - hal yang belum dipahami dari cara kerja dan pengisian tabel hasil percobaan.
- Peserta didik mencatat hasil percobaan didalam tabel hasil percobaan
- Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan di dalam Lembar kerja.
- Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan di dalam lembar kerja
- Kelompok percobaan melakukan presentasi terkait hasil percobaan yang sudah dilakukan
- (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)**
- Guru membantu jalannya proses presentasi
- Guru memberikan klarifikasi terkait kesalahan dalam hasil penyajian

Kegiatan Penutup (10 menit)

- Guru mengklarifikasi hasil percobaan kelompok
- Guru bersama siswa menyimpulkan dan mengevaluasi hasil percobaan
- (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)**
- Peserta didik dan guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilakukan
- Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya
- Guru menutup pelajaran dengan do'a dan salam

Kegiatan Pembelajaran ke-2

"Membangun pemahaman siswa mengenai pemuaian pada zat padat, cair dan gas"

Indikator keberhasilan
Setelah mempelajari materi dan melakukan percobaan, peserta didik diharapkan mampu :
➤ Menjelaskan pengertian koefisien muai panjang, luas dan volume
➤ Menunjukkan gejala pemuaian pada zat padat, cair dan gas dalam kehidupan sehari - hari.
➤ Menerapkan sifat pemuaian dan penyusutan akibat perubahan suhu pada zat padat, cair dan gas dalam kehidupan sehari-hari

Asesmen	
Jenis asesmen	Alat ukur
Diagnostik non - kognitif	Observasi (sebelum pembelajaran)
Performa	Rubrik penilaian performa
Produk	Rubrik penilaian produk
Profil Pelajar Pancasila	Lembar observasi

Rincian Kegiatan

Kegiatan awal (10 menit)
➤ Guru membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdo'a ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru menanyakan materi sebelumnya melalui tanya jawab untuk mengetahui kondisi pemahaman siswa ➤ Guru menayangkan gambar perbedaan kondisi kabel listrik PLN pada pagi hari dan siang hari dan malam hari. ✓ Kenapa bentuk kabelnya berbeda? ✓ Apa yang menjadi penyebab kelengkungan kabel pada siang hari. ➤ Guru menayangkan video air mendidih saat dipanaskan ✓ Kenapa airnya meluber keluar panci saat mendidih ✓ Apa yang menyebabkan airnya meluber ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
Kegiatan inti (60 menit)
➤ Guru menjelaskan konsep pemuaian zat melalui media PPT. ➤ Guru menyajikan masalah dengan bertanya kepada peserta didik. (Orientasi peserta didik pada masalah) ❖ Kenapa kaca pada jendela ada celahnya? ❖ Kenapa minuman di botol tidak diisi penuh?

- Guru membagi peserta didik menjadi 5 kelompok.
(Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar)
- Guru memberikan bahan ajar dan lembar kerja kepada kelompok untuk didiskusikan.
- Peserta didik berdiskusi dengan kelompok kerja terkait perubahan panjang, luas dan volume zat saat terkena panas (kalor)
- Guru dan peserta didik menyiapkan alat dan bahan praktikum sesuai LKPD
- Guru membimbing praktikum peserta didik sesuai dengan lembar kerja yang sudah disediakan.
- (Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok)
- Guru membantu percobaan kelompok jika ada yang kesulitan memahami cara kerjanya
- Peserta didik bertanya hal - hal yang belum dipahami dari cara kerja dan pengisian tabel hasil percobaan.
- Peserta didik mencatat hasil percobaan didalam tabel hasil percobaan
- Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan di dalam Lembar kerja.
- Peserta didik menyimpulkan bahwa pemuatan zat tidak sama untuk jenis zat yang berbeda tergantung koefisien muainya
- Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan di dalam lembar kerja
- Kelompok percobaan melakukan presentasi terkait hasil percobaan pemuatan zat gas
- (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)
- Peserta didik saling bertanya dan menanggapi dari kelompok lain
- Guru memberikan klarifikasi terkait kesalahan dalam hasil penyajian dan penyampaian hasil percobaan

Kegiatan Penutup (10 menit)

- Guru mengklarifikasi hasil percobaan kelompok dan menguatkan kembali materi yang sudah disampaikan
- Guru bersama siswa menyimpulkan dan mengevaluasi hasil percobaan
(Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)
- Peserta didik dan guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilakukan
- Guru menghubungkan materi sebelumnya dengan pemuatan zat
- Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya
- Guru menutup pelajaran dengan do'a dan salam

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Sri Hartinah, S.Pd

Batang, Juli 2022
Guru Mata Pelajaran

Dian Apriliani, S.Pd

Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja Peserta didik (LKPD)

Aktivitas 1 (pertemuan ke-1)

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas : VII (Tujuh)
Materi : Suhu, Kalor dan Pemuaian
Topik : Mengukur suhu dengan alat indra dan termometer

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

A. Tujuan Percobaan

1. Setelah pengamatan, diharapkan peserta didik dapat menyimpulkan bahwa alat indera tidak dapat digunakan untuk mendeskripsikan derajat panas dingin suatu benda
2. Setelah pengamatan, diharapkan peserta didik mampu menggunakan alat pengukuran suhu (termometer) dengan benar

B. Alat dan Bahan

1. Air, air hangat, dan air dingin
2. 3 buah baskom / sejenisnya
3. Termometer

C. Prosedur Kerja

1. Celupkan tangan ke dalam baskom yang berisi air, air dingin dan air hangat.
2. Catat apa yang dirasakan dari ketiga baskom tersebut pada tabel pengamatan.
3. Celupkan termometer ke dalam baskom yang berisi air, air dingin dan air hangat.
4. Catat hasil pengukuran dengan termometer pada tabel pengamatan

Keselamatan Kerja :

1. Berhati - hatilah ketika mencelupkan tangan ke air hangat.
2. Berhati - hatilah ketika menggunakan termometer.
3. Ketika ada kerusakan alat / bahan, segera laporkan kepada guru.

D. Hasil Pengamatan

No	Obyek	Hasil Ukur	
		Tangan	Termometer
1	Air hangat		
2	Air biasa		

3	Air dingin		
---	------------	--	--

E. Pertanyaan

1. Bagaimana hasil ukur kelompokmu dengan hasil ukur kelompok lain untuk air yang sama jika pengukuran dilakukan dengan :

Jawab :

2. Kenapa pengukuran suhu air dengan menggunakan tangan tidak bisa menunjukkan hasil yang akurat.

Jawab :

3. Apakah indera peraba / perasa (tangan) bisa digunakan untuk menentukan derajat panas atau suhu suatu benda dengan tepat.

Jawab :

F. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan kelompok, terkait praktikum ini.

Jawab :

Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja Peserta didik (LKPD) Aktivitas 2 (pertemuan ke-2)

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas : VII (Tujuh)
Materi : Suhu, Kalor dan Pemuaian
Topik : Menyelidiki pemuaian pada zat gas melalui percobaan

Kelompok :

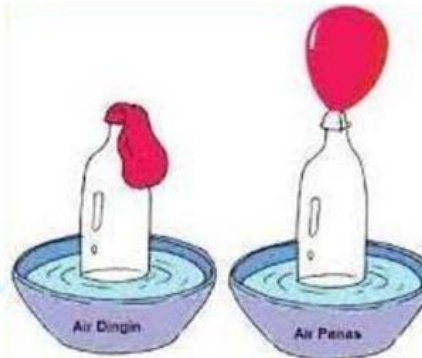
1.
2.
3.
4.
5.

A. Tujuan Percobaan

1. Setelah pengamatan, diharapkan peserta didik dapat menyimpulkan bahwa pemuaian zat apabila terjadi perubahan suhu
2. Setelah pengamatan, diharapkan peserta didik mampu menyimpulkan bahwa jenis zat mempengaruhi perubahan muai zat

B. Alat dan Bahan

1. Air panas
2. Air dingin
3. Wadah / baskom
4. Botol kaca
5. balon



C. Prosedur Kerja

1. Siapkan dua wadah masing - masing berisi air panas dan air dingin.
2. Letakkan balon tanpa udara di mulut botol
3. Celupkan celupkan botol kedalam wadah berisi air panas, dan tunggu sampai balon mengembang
4. Catat hasil pengamatan (balon)
5. Lalu celupkan botol yang balon masih mengembang ke wadah berisi air dingin
6. Catat hasil pengamatan (balon)

Keselamatan Kerja :

1. Berhati - hatilah ketika menggunakan air panas.
2. Berhati - hatilah ketika menggunakan bahan berbahan kaca / beling.
3. Ketika ada kerusakan alat / bahan, segera laporkan kepada guru.

D. Hasil Pengamatan

No	Obyek	Hasil pengamatan	
		Air panas	Air dingin
1	Balon		

E. Pertanyaan

1. Bagaimana hasil pengamatan kelompokmu terhadap kondisi balon dengan air yang berbeda:

Jawab :

2. Kenapa balon bisa mengembang dan mengempis pada hasil pengamatan.

Jawab :

3. Apakah zat yang mengalami pemuaian pada percobaan kali ini.

Jawab :

F. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan kelompok, terkait praktikum ini.

Jawab :

A. Suhu

Suhu adalah ukuran derajat panas dinginnya suatu benda. Pada saat demam, sebelum pergi ke klinik biasanya ibu Kalian menggunakan tangan untuk memastikan apakah suhu badan Kalian tinggi atau tidak. Tangan ternyata dapat digunakan untuk mengecek suhu badan Kalian. Jika ibu Kalian juga sedang sakit, apakah ibu Kalian dapat mengecek hal tersebut? Mari kita coba aktivitas berikut ini.

Suhu sebuah benda adalah tingkat (derajat) panas suatu benda. Benda yang panas mempunyai derajat panas lebih tinggi daripada benda yang dingin. Hasil kegiatan penyelidikan Kalian menunjukkan bahwa indra perasa memang dapat merasakan tingkat panas benda. Akan tetapi, indra perasa bukan pengukur tingkat panas yang andal. Benda yang tingkat panasnya sama dirasakan berbeda oleh tangan kanan dan kiri Kalian. Jadi, suhu benda yang diukur dengan indra perasa menghasilkan ukuran suhu yang tidak dapat dipakai sebagai acuan. Suhu harus diukur secara kuantitatif dengan alat ukur suhu yang disebut termometer.

B. Pemuaian

Kalian sudah mempelajari beberapa alat ukur diantaranya adalah termometer. Kalian pun sudah mempelajari bagaimana cara mengonversi termometer skala Celsius ke dalam skala lainnya. Pada dasarnya keempat termometer tersebut sama, hanya berbeda pada penomoran skala yang digunakan.

Pada kegiatan belajar ini kita akan meninjau thermometer sebagai alat ukur suhu. Zat cair yang berada dalam pipa kapiler thermometer sangat sensitif dengan perubahan suhu. Saat suhu meningkat maka zat cair tersebut akan memuai dan saat suhu menurun maka zat cair tersebut menurun. Dengan demikian kita dapat menggunakan sensitivitas pemuaian zat cair tersebut sebagai indikasi naik turunnya suhu lebih akurat dibandingkan menggunakan tangan. Seiring bertambahnya suhu maka pemuaian pada pipa kapiler semakin panjang yang biasa kita sebut pemuaian panjang. Jika memuai pada dua arah yang berlainan maka akan ada pemuaian luas dan pemuaian volume.

1. Koefisien muai zat

Semua zat akan memuai atau menyusut apabila mengalami perubahan suhu. Pemuaian pada setiap bahan berbeda - beda bergantung koefisien muai panjangnya. Koefisien muai panjang digunakan pada benda 1 dimensi misalnya pada pipa kapiler. "Semakin besar koefisien muainya, saat dipanaskan benda lebih mudah bertambah panjang. Saat didinginkan benda lebih mudah bertambah pendek"

Kalian tidak perlu menghafalkan tabel koefisien muai panjang. Hal yang perlu Kalian pelajari adalah memahami mana logam yang paling mudah memuai dan menyusut

saat dipanaskan dan mana logam yang sulit memuai ataupun menyusut saat didinginkan. Perhatikan contoh soal berikut ini.

Rumus								
Pemuaian panjang			Pemuaian luas			Pemuaian volume		
$L_t = L_0 + \alpha L_0 \Delta T$			$A_t = A_0 + \beta A_0 \Delta T$			$V_t = V_0 + \gamma V_0 \Delta T$		
Ket			Ket			Ket		
L_t	=	Panjang akhir (m)	A_t	=	Luas akhir (m)	V_t	=	Volume akhir (m)
L_0	=	Panjang awal (m)	A_0	=	Luas awal (m)	V_0	=	Volume awal (m)
α	=	Koefisien muai panjang ($m/^\circ C$)	β	=	Koefisien muai luas ($m^2/^\circ C$)	γ	=	Koefisien muai volume ($m^3/^\circ C$)
ΔT	=	Perubahan suhu (suhu akhir – awal)	ΔT	=	Perubahan suhu (suhu akhir – awal)	ΔT	=	Perubahan suhu (suhu akhir – awal)

Tidak berbeda dengan peristiwa penyusutan, jika suhu menurun maka pada bahan yang memiliki koefisien muai panjang tertinggi akan menyusut lebih besar. Pemuaian dan penyusutan sangat penting untuk diperhatikan terutama pada seorang ahli yang membuat jendela, pemasangan kabel listrik, juga pada pemasangan rel kereta api. Mari kita lihat beberapa contoh penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.

- Gelas yang pecah akibat diberikan air panas secara mendadak, dikarenakan perbedaan pemuaian pada bagian gelas yang terkena air panas dan yang tidak terkena air panas secara mendadak menimbulkan retakan;
- Sambungan rel kereta api dipasang jarang, agar pada siang hari sambungan rel tidak beradu;
- Kabel pada tiang listrik dipasang kendur, agar pada malam hari saat terjadi penyusutan kabel tidak menjadi tegang dan putus;
- Balon menjadi mengembang akibat pemuaian gas;
- Ruang muai pada kaca, agar pada siang hari saat kaca memuai tidak membentur kayu jendela.

2. Pemanfaatan Pemuaian Pada Keping Bimetal

Penerapan konsep pemuaian ini dimanfaatkan untuk melakukan tindakan otomatis pada beberapa perlengkapan yang terkait dengan suhu. Misalnya setrika dan alarm kebakaran. Kedua benda tersebut terdapat keping bimetal. Keping bimetal terdiri dari dua logam berbeda jenis yang diikat satu sama lain. Saat terjadi perubahan suhu salah satu keping akan memuai/menyusut lebih besar dibandingkan keping lainnya. Sehingga keping bimetal tersebut melengkung.

Untuk mengetahui kemana arah bimetal melengkung, yang harus kita perhatikan adalah nilai koefisien muainya. Lalu perhatikan langkah berikut :

- Tentukan koefisien muai terbesar diantara kedua bahan bimetal,
- Setelah diketahui bahan yang memiliki koefisien muai terbesar, jadikan bahan tersebut menjadi patokan. ada dua kemungkinan.

- jika dipanaskan : bahan dengan koefisien terbesar adalah bahan yang paling bertambah panjang.
- jika didinginkan : bahan dengan koefisien terkecil adalah bahan yang paling bertambah pendek.



KONSEP : SUHU ≠ PANAS

- Panas : salah satu bentuk energi yang mengalir.
- Suhu : derajat/tingkat energi panas suatu benda.



Suhu rendah : tingkat energi panas benda = rendah

Suhu tinggi : tingkat energi panas benda = tinggi

TERMOMETER

Pengertian

- *Thermos* (Yunani) artinya panas, sedangkan *meter* artinya mengukur.
- Termometer = alat ukur suhu



Prinsip Kerja

- Sifat termometrik zat : volume zat akan berubah apabila dipanaskan atau didinginkan.
- energi panas menyebabkan → molekul zat cair bergerak menjauh → jarak molekul renggang → volume bertambah, massa zat tetap.