PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN & ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

bahan ajar suhu & kalor

untuk gaya belajar
Visual | auditori | kinestetik

DISUSUN OLEH :

DERA OKTAMI

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, modul bahan ajar fisika dengan materi Suhu dan Kalor ini dapat disusun sebagai salah satu perangkat pembelajaran yang bertujuan menunjang proses belajar peserta didik kelas XI.

Modul ini dirancang berdasarkan model pembelajaran Inquiry Based Learning (IBL) dan Problem Based Learning (PBL) yang menekankan pada proses berpikir kritis, eksplorasi ilmiah, dan pemecahan masalah kontekstual. Diharapkan peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengaitkan fenomena suhu dan kalor dengan peristiwa nyata di sekitar mereka.

Materi dalam modul ini meliputi: skala suhu, pemuaian zat, dan asas Black, disusun secara sistematis dan disertai dengan aktivitas yang mendorong peserta didik untuk bertanya, mengamati, menganalisis, serta menyimpulkan secara mandiri maupun berkelompok. Penggunaan pendekatan saintifik dan integrasi simulasi, seperti PhET, juga dihadirkan guna meningkatkan pengalaman belajar yang interaktif dan bermakna.

Penulis menyadari bahwa penyusunan modul ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan modul ke depannya.

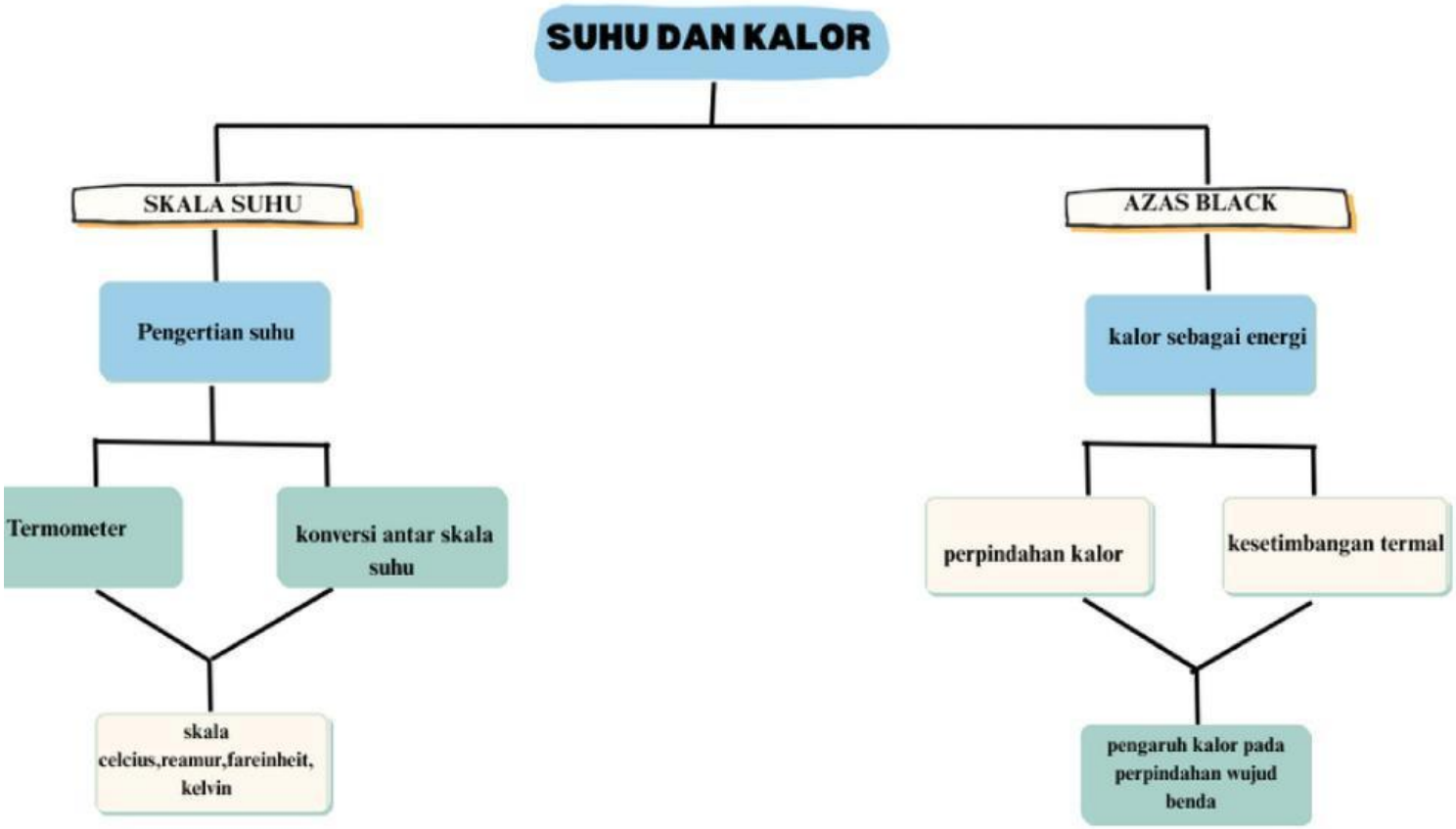
Akhir kata, semoga bahan ajar ini dapat menjadi sarana pembelajaran yang menyenangkan, inspiratif, dan bermanfaat bagi peserta didik maupun pendidik dalam mengembangkan kompetensi dan karakter ilmiah di era pembelajaran abad ke-21.

Indralaya,10 april 2025

Dera oktami

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

PENDAHULUAN

A. Deskripsi materi pembelajaran

Suhu dan kalor merupakan materi fisika yang sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari. Suhu merupakan ukuran derajat panas atau dingin suatu benda, sedangkan kalor adalah energi panas yang berpindah karena perbedaan suhu. Dalam pembelajaran fisika kelas XI, pemahaman terhadap konsep suhu dan kalor menjadi penting sebagai dasar untuk memahami fenomena termal lainnya.

B. Kegunaan materi pembelajaran

Konsep suhu dan kalor sering dijumpai dalam kehidupan, seperti dalam memasak, mengukur suhu tubuh, hingga peristiwa alam. Dengan memahami materi ini, peserta didik dapat mengaitkan prinsip-prinsip fisika dengan pengalaman nyata serta dapat berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perubahan suhu dan perpindahan kalor.

C.Capaian Pembelajaran (CP)

Setelah mempelajari materi ini, peserta didik diharapkan dapat menganalisis hubungan antara suhu dan kalor serta menerapkan prinsip asas Black dalam kehidupan sehari-hari.

D.Alur tujuan pembelajaran (ATP)

1. Peserta didik mampu menjelaskan berbagai skala suhu serta cara konversinya.
2. Peserta didik mampu menganalisis peristiwa perpindahan kalor berdasarkan hukum asas Black.
3. Peserta didik mampu menjelaskan dan mengidentifikasi peristiwa pemuaian dalam kehidupan sehari-hari

E. Pembelajaran berdiferensiasi

Pembelajaran dirancang dengan mempertimbangkan keberagaman gaya belajar peserta didik, baik visual, auditori, maupun kinestetik. Dengan diferensiasi ini, diharapkan semua peserta didik mendapatkan kesempatan yang optimal dalam memahami materi, sehingga proses pembelajaran menjadi inklusif dan bermakna

LIVEWORKSHEETS

profil belajar	visual	auditori	kinestetik
konten	Materi disajikan melalui gambar konversi skala suhu, ilustrasi perpindahan kalor, serta infografis dan video animasi untuk menjelaskan asas Black. Simulasi PhET digunakan untuk memvisualisasikan perpindahan kalor antar benda.	Materi disampaikan melalui penjelasan lisan dari guru, diskusi kelompok, dan kegiatan tanya jawab. Penekanan diberikan pada kemampuan peserta didik untuk memahami dan menjelaskan kembali materi secara verbal.	Materi diberikan melalui aktivitas eksploratif menggunakan simulasi PhET untuk asas Black serta latihan konversi skala suhu melalui tugas dan lembar kerja aktif. Kegiatan dirancang agar peserta didik terlibat langsung dan aktif dalam memahami konsep.
proses	Materi diberikan melalui aktivitas eksploratif menggunakan simulasi PhET untuk asas Black serta latihan konversi skala suhu melalui tugas dan lembar kerja aktif. Kegiatan dirancang agar peserta didik terlibat langsung dan aktif dalam memahami konsep.	Peserta didik medengar penjelasan guru,lalu peserta didik merangkum dan mempresentasikan materi secara lisan. Diskusi kelompok dilakukan untuk memperdalam pemahaman	Peserta didik menjalankan simulasi PhET sesuai petunjuk lembar kerja, menjawab soal analisis berbasis kegiatan, dan mempresentasikan hasil eksplorasi dalam bentuk laporan sederhana.
produk	peserta didik dibebaskan untuk membuat proyek dari pemilihan kasus yang akan dibahas		

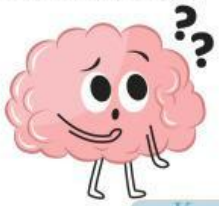
LIVEWORKSHEETS

MATERI PEMBELAJARAN

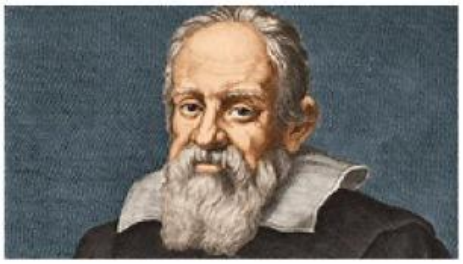
A. SUHU

Suhu adalah besaran fisika yang menyatakan tingkat panas atau dinginnya suatu benda. Secara mikroskopis, suhu berhubungan dengan energi kinetik rata-rata partikel dalam suatu benda. Semakin tinggi suhu suatu benda, semakin besar energi kinetik partikel-partikelnya, dan sebaliknya.

Suhu memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang sains, industri, kedokteran, dan cuaca. Contoh penerapan suhu dalam kehidupan sehari-hari adalah saat kita merasakan Perbedaan suhu secara bersamaan seperti pada gambar dibawah.Namun Tangan atau kulit sebenarnya tidak dapat merasakan perbedaan suhu dari dua benda dalam waktu bersamaan. Kita hanya bisa membedakan bahwa suatu benda lebih panas atau lebih dingin dari benda lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran suhu menggunakan tangan atau kulit kurang akurat,oleh karena itu tardapat beberapa alat ukur suhu dengan keakuratannya



Kamu harus tahu



Galileo Galilei merupakan ilmuwan yang pertama kali menemukan termometer. Sejak masa kecil, Galileo Galilei telah menunjukkan rasa sukanya pada ilmu-ilmu geometri, astronomi, dan mekanika. Ia bekerja sebagai pengajar di Universitas Pisa, lalu pindah ke Universitas Padua. Kecintaannya pada ilmu alam ini lah yang mendorongnya membuat berbagai macam penemuan.

LIVEWORKSHEETS

Alat ukur suhu

Suhu diukur menggunakan termometer, yang bekerja berdasarkan pemuaian zat akibat perubahan suhu atau perubahan sifat listrik suatu bahan. Beberapa jenis termometer yang umum digunakan:

1. Termometer Air Raksa

- Menggunakan air raksa sebagai indikator suhu.
- Akurat dan tidak menempel pada dinding tabung.
- Rentang suhu: -39°C hingga 356°C

2. Termometer Alkohol

- Menggunakan alkohol berwarna yang dapat mengukur suhu lebih rendah daripada raksa.
- Cocok untuk daerah bersuhu sangat rendah.
- Rentang suhu: sekitar -115°C hingga 78°C.

3. termometer digital

- Menggunakan sensor elektronik untuk mendeteksi suhu.
- Lebih cepat dan akurat.

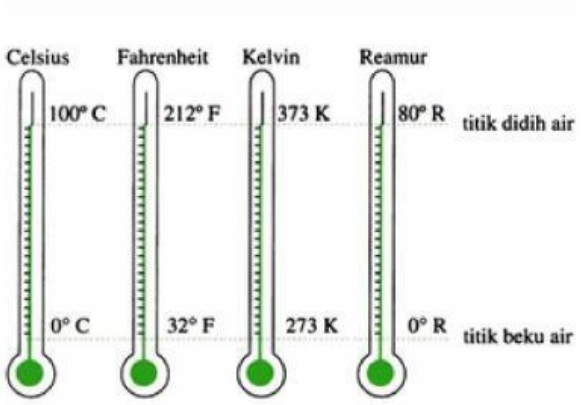
4. termometer inframerah

- Menggunakan sinar inframerah untuk mengukur suhu tanpa kontak langsung.
- Digunakan di bidang medis dan industri.

LIVEWORKSHEETS

SKALA SUHU

Beberapa skala suhu dikembangkan oleh para ilmuwan dengan titik acuan atau titik tetap tertentu, misalnya titik beku dan titik didih air. Skala suhu yang paling umum digunakan di Indonesia adalah skala Celsius (°C), yang ditemukan oleh Anders Celsius, seorang ilmuwan dari Swedia. Dalam skala ini, titik beku air ditetapkan pada 0 °C dan titik didih air pada 100 °C, sehingga memiliki rentang 100 derajat. Selain itu, dikenal pula skala Fahrenheit (°F), yang dikembangkan oleh Gabriel Fahrenheit dari Jerman. Skala ini banyak digunakan di Amerika Serikat, dengan titik beku air pada 32 °F dan titik didih air pada 212 °F, sehingga rentangnya 180 derajat.



Untuk menyatakan suhu dalam skala lain, kita perlu menggunakan rumus konversi suhu. Karena skala-skala suhu memiliki titik tetap dan rentang yang berbeda, kita tidak bisa sekadar mengganti satuan, melainkan harus menggunakan rumus.

Berikut beberapa rumus konversi suhu yang umum digunakan:

KONVERSI SKALA TERMOMETER

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS

Mengamati perubahan suhu sekitar

Menerapkan Azas black dengan air panas dan air dingin

alat dan bahan

- Gelas ukur 250 mL (2 buah)
- Termometer digital atau air raksa (2 buah)
- Air panas ± 60–70°C (200 mL)
- Air dingin ± 10–15°C (200 mL)
- Stopwatch atau timer
- Corong
- Wadah pencampur (misal: gelas kimia besar atau baskom)
- Tisu/lap
- Kertas dan pulpen

langkah kerja

- Ukur suhu awal air panas dan catat sebagai Tpanas
- Ukur suhu awal air dingin dan catat sebagai Tdingin.
- Tuang air panas ke dalam wadah pencampur.
- Tambahkan air dingin secara perlahan ke dalam wadah pencampur menggunakan corong.
- Aduk perlahan selama 1–2 menit, lalu ukur suhu campuran sebagai Takhir
- Catat seluruh data pengamatan: massa atau volume air panas, air dingin, dan suhu akhir.
- Hitung kalor yang dilepas oleh air panas dan yang diterima oleh air dingin menggunakan rumus
- Bandingkan nilai kalor lepas dan kalor terima. Apakah mendekati setara?
- Tuliskan kesimpulan yang menunjukkan prinsip kesetimbangan termal dan Asas Black.

LIVEWORKSHEETS

B.KALOR

- Pengertian kalor

Jumlah kalor yang diberikan atau dilepaskan oleh suatu benda dapat dihitung menggunakan rumus dasar:

$Q=mc\Delta T$

Dimana :
Q = Kalor yang diterima atau dilepaskan (Joule,J)
m= Massa benda (kg)
c= Kalor jenis zat (J/Kg°C)
ΔT= Perubahan suhu (Takhir-Tawal) Dalam °C

Kalor yang diberikan atau dilepaskan suatu benda akan memengaruhi suhunya. Jika suatu benda menerima kalor, suhu benda tersebut akan meningkat, sedangkan jika benda melepaskan kalor, suhunya akan menurun. Besarnya perubahan suhu tergantung pada jumlah kalor yang diterima atau dilepaskan, massa benda, dan jenis zat tersebut. Misalnya, air lebih lambat panas dibandingkan logam karena memiliki kapasitas kalor yang lebih besar. Sebagai permisalan, bayangkan saat kita memanaskan segelas air dan sebongkah besi dengan jumlah kalor yang sama. Air akan lebih lambat panas dibandingkan besi karena air memiliki kapasitas kalor yang lebih besar, sehingga membutuhkan lebih banyak energi untuk menaikkan suhunya

No	Nama Zat	Kalor Jenis	
		J/kg°C	Kkal/kg°C
1.	Alkohol	2.400	550
2.	Es	2.100	500
3.	Air	4.200	1.000
4.	Uap air	2.010	480
5.	Alumunium	900	210
6.	Besi/Baja	450	110
7.	Emas	130	30
8.	Gliserin	2.400	580
9.	Kaca	670	160
10.	Kayu	1.700	400
11.	Kuningan	380	90
12.	Marmer	860	210
13.	Minyak tanah	2.200	580
14.	Perak	230	60
15.	Raksa	140	30
16.	Seng	390	90
17.	Tembaga	390	90
18.	Timbal	130	30
19.	Badan manusia	3.470	830

Sumber: Fisika, kane & Sterheim, 1991.

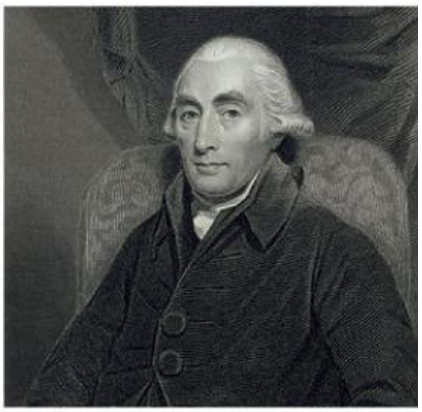
LIVEWORKSHEETS

1. AZAS BLACK

Hukum kekekalan energi menyatakan energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain. Asas Black berlaku apabila dua zat yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan, maka zat yang memiliki suhu tinggi akan melepaskan kalor dan memberikannya pada zat yang memiliki suhu rendah sehingga suhu campuran dari kedua zat tersebut menjadi sama.

Kamu harus tahu

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$
$$M1\ C\ 1\ \Delta T1 = m2\ c2\ \Delta T2$$



Penemuan Asas Black oleh Joseph Black, seorang ilmuwan asal Skotlandia, terjadi pada abad ke-18 saat ia meneliti tentang perpindahan kalor. Dalam penelitiannya, ia menemukan bahwa jumlah kalor yang dilepas oleh benda bersuhu tinggi akan sama dengan kalor yang diserap oleh benda bersuhu rendah, asalkan tidak ada kalor yang hilang ke lingkungan.

Penemuan ini menjadi dasar dari Asas Black, yaitu hukum kekekalan energi dalam proses pertukaran panas tanpa perubahan wujud. Asas ini sangat penting dalam konsep termal, khususnya dalam menghitung suhu akhir dari dua zat yang dicampur.

2. Pengaruh kalor ada perubahan wujud

Apabila suatu zat menerima atau melepas kalor, maka zat tersebut akan mengalami perubahan wujud. Ketika zat mengalami berbagai proses perubahan wujud, seperti melebur, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim maka proses tersebut tidak mengalami perubahan suhu walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor.Kalor yang diperlukan atau dilepaskan tiap satuan massa zat saat terjadi perubahan wujud dinamakan kalor laten. Kalor laten memenuhi persamaan:

$$L = Q/m$$
$$Q = m\ L$$

Dengan :

Q = kalor yang diserap atau dilepas (J),

L = kalor laten ((J/kg),

m = massa zat (kg).

Kalor laten memiliki beberapa jenis berdasarkan perubahan wujud yang terjadi. Ketika suatu zat berubah dari padat menjadi cair (melebur), kalor laten yang terlibat disebut kalor lebur, sedangkan saat zat tersebut membeku, disebut kalor beku. Nilai kalor lebur dan kalor beku adalah sama. Jika zat mengalami perubahan dari cair menjadi gas (menguap), kalor latennya disebut kalor uap, sedangkan saat mengalami kondensasi (mengembun), disebut kalor embun. Besarnya kalor uap dan kalor embun juga bernilai sama.

LIVEWORKSHEETS

Tabel 6.2 Kalor Lebur dan Kalor Uap Berbagai Zat

Zat	Kalor Lebur(J/Kg)	Kalor Uap (J/Kg)
Helium	5230	209000
Raksa	11800	272000
Alkohol	104200	853000
Air	334000	2256000
Perak	88300	2336000
Emas	64500	1578000

kesetimbangan termal

Kesetimbangan termal terjadi ketika dua benda atau lebih yang memiliki suhu berbeda saling bersentuhan dalam waktu tertentu, lalu mencapai suhu yang sama. Dalam kondisi ini, tidak ada lagi perpindahan kalor (panas) antar benda, karena sistem tersebut sudah mencapai keadaan setimbang. Proses ini merupakan dasar dari berbagai fenomena perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

Contohnya, saat kita menuangkan air panas ke dalam gelas logam yang dingin, panas dari air akan mengalir ke gelas. Lama-kelamaan, suhu air turun dan suhu gelas naik hingga keduanya menjadi sama. Inilah yang disebut kesetimbangan termal. Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah sampai suhu keduanya seimbang. Proses ini berlangsung tanpa menghasilkan kalor tambahan atau menghilangkannya, selama sistem bersifat tertutup (tidak ada pertukaran dengan lingkungan).

Konsep kesetimbangan termal juga menjadi dasar dari Asas Black, yaitu bahwa jumlah kalor yang dilepas oleh benda bersuhu tinggi akan sama dengan jumlah kalor yang diterima benda bersuhu rendah. Pemahaman ini sangat penting dalam eksperimen perpindahan kalor, perancangan alat ukur suhu seperti termometer, dan bahkan dalam sistem pengatur suhu otomatis di teknologi modern seperti AC dan kulkas

evaluasi pembelajaran

START

LIVEWORKSHEETS