



# E-Modul STEM

Suhu, Kalor, dan Perubahannya

Berbasis Project based - learning



Siwi Purwanti, Ika Maryani, Sri Tuttur Martansih  
Ika Candra Sayekti, Nabia Afan Abdul Aziz, Pariban Siwayanan

E-Modul

# STEM

Berbasis Project Based – Learning

Suhu, Kalor dan Perubahannya

Siwi Purwanti., M.Pd.

Dr. Ika Maryani., M.Pd.

Dr. Sri Tuter Martaningsih., M.Pd.

Ika Candra Sayekti., M.Pd.

Nabilla Afan Abdul Aziz

Assoc. Prof. Ir. Dr. Parthiban Siwayanan



Penerbit K-Media  
Yogyakarta, 2022



---

**E-MODUL STEM BERBASIS PROJECT BASED – LEARNING; SUHU, KALOR DAN PERUBAHANNYA**

x + 46 hlm.; 18 x 25 cm

---

**e-ISBN: 978-623-316-802-1 (PDF)**

**Penulis** : Siwi Purwanti,...[et/al]

**Tata Letak** : Tim

**Desain Sampul** : Tim

**Cetakan 1** : Maret 2022

Copyright © 2022 by Penerbit K-Media  
All rights reserved

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang No 19 Tahun 2002. Dilarang

memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektris maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

**Isi di luar tanggung jawab percetakan**

Penerbit K-Media  
Anggota IKAPI No.106/DIY/2018  
Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.  
e-mail: kmedia.cv@gmail.com





# kata pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur marilah kita panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya kepada kita semua. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkenan membantu dalam proses penyusunan modul berbasis STEM ini, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan modul tematik kelas 5 tema 6 sekolah dasar berbasis *project-based learning*.

Modul ini berisikan materi mengenai “suhu, kalor, dan pengaruhnya” dan “volume bangun ruang” yang terintegrasi dalam pendekatan STEM berdasarkan pada buku tema 6 kelas V sekolah dasar dengan menerapkan model pembelajaran *project-based learning*. Semoga modul ini dapat digunakan sebagai salah satu petunjuk maupun pedoman dalam proses pembelajaran peserta didik serta berguna untuk menambah ilmu pengetahuan untuk kita semua.

Modul ini kami akui masih banyak kekurangan karena kurangnya pengetahuan atau informasi. Oleh karena itu kami mengharapkan kepada semua pembaca modul ini untuk memberikan kritik dan saran yang mampu membangun kesempurnaan modul ini, terima kasih. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Penulis



# daftar isi

Sampul Depan .....	i
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Petunjuk Penggunaan .....	v
KI dan KD .....	vi
Pendekatan dan Model Pembelajaran .....	vii
Pengantar E-Modul .....	ix
Doa Sebelum Belajar.....	x
Subtema 1 .....	1
Subtema 2 .....	18
Subtema 3 .....	30
Soal Evaluasi .....	41



# petunjuk penggunaan

## siswa

- Bacalah dan pahami materi dalam setiap pembelajaran berdasarkan tahap pada unsur *project-based learning*, jika kalian merasa kurang jelas silahkan tanya kepada guru.
- Buka setiap *link* atau *barcode* yang berisi soal Latihan.
- Tuliskan setiap jawaban dari setiap perintah/soal pada kolom atau tabel yang telah di sediakan.
- Kerjakan soal yang tersedia dalam pembelajaran untuk mengetahui atau mengukur kemampuan atau pemahaman kalian mengenai materi setiap subtema baik di kerjakan secara langsung atau *online* menggunakan *link* atau *barcode* yang telah tersediakan di setiap soal.
- Apabila kalian merasa belum menguasai salah satu materi dari subtema, ulangi memahami pada subtema yang belum kalian pahami atau kuasai.
- Modul ini dilengkapi dengan soal latihan pada setiap subtema, soal remedial, pengayaan, soal evaluasi setiap subtema dan secara keseluruhan untuk mengukur kemampuan atau penguasaan kalian terhadap materi.

## guru / orang tua

- Dampingi peserta didik dalam melakan proses pembelajaran menggunakan modul ini saat menggunakan teknologi.
- Kunci jawaban soal terlampir pada bagian akhir modul

# ki / kd

## kompetensi inti

1. Menerima, Menjalankan, dan Menghargai Ajaran Agama yang dianutnya
2. Menunjukkan Perilaku Jujur, Disiplin, Santun, Percaya Diri, Peduli, dan Bertanggungjawab dalam Berinteraksi dengan Keluarga, Teman, Guru, Tetangga, dan Negara
3. Memahami Pengetahuan Faktual, Konseptual, Prosedural, dan Metakognitif pada Tingkatan Dasar dengan Cara Mengamati, Menanya, dan Mencoba berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, Makhluk Ciptaan Tuhan dan Kegiatannya, serta benda-benda yang di jumpainya di rumah, disekolah, dan tempat Bermain
4. Menunjukkan Keterampilan Berpikir dan Bertindak Kreatif, Produktif Kritis, Mandiri, Kolaboratif, dan Komunikatif. Dalam Bahasa yang Jelas, Sistematis, Logis dan Kritis, dalam Karya yang Estetis, dalam Gerakan yang mencerminkan anak Sehat, dan Tindakan yang mencerminkan Perilaku anak Sesuai dengan tahap Perkembangannya.

## kompetensi dasar dan indikator

### indikator

no	INDIKATOR	LAPORAN KEGIATAN PROYEK
3.6	Menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari (C3)	<p>3.7.1 Mengidentifikasi konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari (C1)</p> <p>3.7.2 Menjelaskan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari (C2)</p> <p>3.7.3 Menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari (C3)</p> <p>3.7.4 Mendesain rencana proyek tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari (C6)</p> <p>3.7.5 Membuat produk tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari - hari (C6)</p>
4.6	Melaporkan hasil pengamatan tentang perpindahan kalor (P5)	<p>4.6.1 Melakukan percobaan sederhana tentang perpindahan kalor. (P2)</p> <p>4.6.2 Melaporkan hasil pengamatan tentang perpindahan kalor (P5)</p>

no	INDIKATOR	LAPORAN KEGIATAN PROYEK
3.5	Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga	3.5.1 Mendefinisikan Volume Bangun Ruang 3.5.2 Menampilkan Macam-macam Bangun Ruang 3.5.3 Menentukan Ciri-ciri Bangun Bangun Ruang 3.5.4 Memerinci Rumus rumus Bangun Ruang Membuktikan Volume Bangun Ruang
4.5	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga	4.5.1 Menunjukkan Masalah yang Berkaitan dengan Volume Bangun Ruang 4.5.2 Menerapkan Rumus-rumus yang berkaitan dengan Volume Bangun Ruang 4.5.3 Mencoba Memasukan Rumus-rumus sesuai dengan Masalah Volume Bangun Ruang 4.5.4 Merumuskan Masalah berkaitan dengan Volume Bangun Ruang 4.5.5 Mengerjakan Soal Masalah yang berkaitan dengan Volume Bangun Ruang dengan Satuan Volume

# pendekatan stem dan model pembelajaran

## pendekatan stem

### science

Materi IPA mengenai Wujud Benda, Kalor, Perubahan Wujud Benda yang di pengaruhi Oleh Kalor, serta Perubahan Suhu yang dipengaruhi oleh Kalor

### technology

- a) Pembelajaran Melalui Modul secara Digital
- b) Pemanfaatan Url dan Barcode

### engineering

Proses Perangkaian dan Membuat Percobaan dan Proyek

### mathematics

Volume Bangun Ruang

## model pembelajaran project based-learning

### pertanyaan menantang

Pembelajaran dimulai dengan Sebuah Pertanyaan *driving question* yang dapat memberi Penugasan pada Peserta Didik untuk Melakukan Aktivitas Pertanyaan menantang ini diberikan Kepada Peserta Didik pada Awal Pembelajaran bertujuan agar Peserta didik Terdorong untuk mempelajari serta Mempersiapkan Materi serta Aktivitas yang akan dilakukan

### Merencanakan Proyek ( Design a plan for the Project )

Perencanaan Proyek dilakukan secara Kolaboratif antara Guru dengan Peserta Didik, Perencanaan Proyek yang dilakukan oleh Peserta Didik diharapkan dapat Membantu Peserta Didik dalam Membuat Desain Proyek

### Menyusun Jadwal Aktivitas (Create a Schedule)

Menyusun Jadwal ini bertujuan agar Peserta Didik dapat menyelesaikan Proyek atau aktivitas Pembelajaran sesuai Waktu yang telah di tetapkan oleh guru secara Jelas dengan Peserta Didik diberi Arahan untuk mengelola Waktu yang ada.

# pendekatan stem dan model pembelajaran

model pembelajaran project based-learning

Mengawasi Jalannya Proyek (Monitor the Students and the Progress of the Project)

Guru Bertanggung Jawab untuk melakukan Monitor terhadap Aktivitas peserta didik selama Menyelesaikan Proyek

Penilaian terhadap Produk yang dihasilkan (assess the outcome)

Penilaian Proyek ini membantu Guru dalam Mengukur ketercapaian Standar, Berperan dalam mengevaluasi Kemajuan masing-masing Peserta Didik dengan menilai Hasil Produk atau Proyek yang telah dibuat

Evaluasi (Evaluate the Experience)

Pada Akhir pembelajaran Guru dan Peserta Didik melakukan Refleksi terhadap Aktivitas pembelajaran serta Proyek yang sudah Jalankan. Serta Guru melakukan Evaluasi Pembelajaran yang di berikan Kepada Peserta Didik sehingga Guru mampu mengetahui Bagaimana tingkat pemahaman Peserta Didik Pada materi yang disampaikan Oleh Guru

# pengantar



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Hallo Teman teman semua, Namaku Dimas. Sekarang Aku sudah Mengnjak Kelas 5 SD, Yuk teman-teman secara Bersama-sama Belajar Mengenai Wujud Benda, Kalor, Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Benda serta Suhu dan Volume

Sebelum kita memulai Belajar Jangan Lupa untuk membaca Doa Sebelum Belajar ya Teman-teman

## Doa Sebelum Belajar

رَضْتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا  
رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا وَرَزُقْنِي فَهْمًا

“Aku ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad SAW sebagai Nabi dan Rasul. Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku pengertian yang baik”

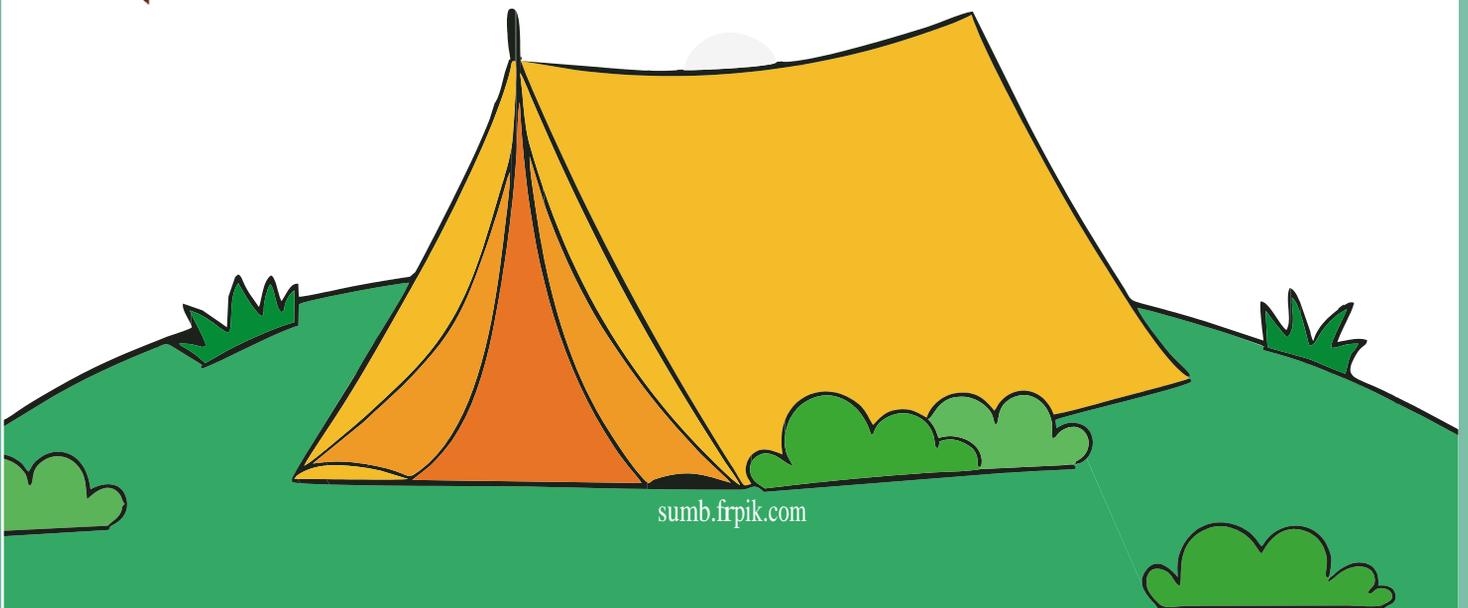
## sub tema 1 PEMBELAJARAN 1 SUHU DAN KALOR

### Tujuan Pembelajaran

- Mengidentifikasi konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- Menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari



ayo mencoba menjawab



Pernahkah kamu pergi berkemah ke daerah pegunungan? Ketika malam hari saat kamu berkemah di daerah pegunungan, kamu akan merasakan bahwa cuaca di sekitarmu terasa dingin sehingga kamu memerlukan jaket tebal atau dengan membuat api unggun untuk menghangatkan tubuhmu. Lain halnya dengan penduduk yang tinggal di dataran tinggi seperti daerah pegunungan. Mereka tidak terlalu merasakan hawa dingin karena mereka sudah terbiasa dengan hawa dingin di pegunungan. Ketika kamu berada di dekat api unggun kamu akan merasa panas dan ketika menjauh kamu akan merasa dingin, hal itu berarti ada perubahan. Apakah tingkat panas dan dinginnya itu dapat diukur? Jika dapat diukur, alat apakah yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat panas dan dingin tersebut?

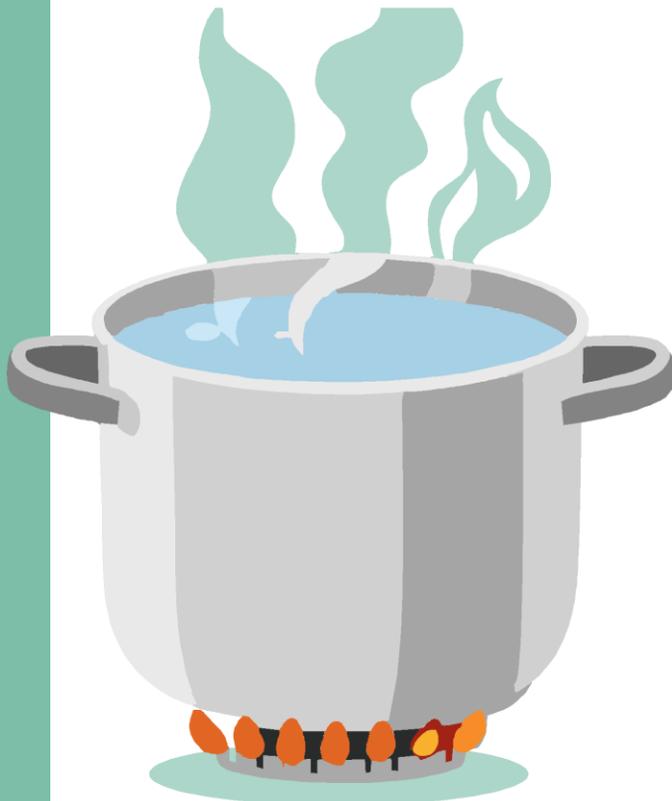


# sumber energi panas



Sumber: BSE IPA kelas Iv

Benda yang dapat menghasilkan energi panas disebut sumber energi panas. Sumber energi panas dapat kita jumpai di alam, salah satunya adalah matahari. Matahari merupakan sumber energi panas terbesar. Semua makhluk hidup memerlukan energi panas matahari. Energi panas matahari membantu proses pembuatan makanan pada tumbuhan yang disebut sebagai proses fotosintesis. Makanan yang dihasilkan dari hasil fotosintesis menjadi sumber energi bagi makhluk hidup lainnya, termasuk manusia. Energi panas matahari dapat menerangi bumi sehingga udara di bumi menjadi hangat. Dalam kehidupan sehari-hari, energi panas matahari dimanfaatkan dalam berbagai kegiatan manusia. Misalnya, panas matahari digunakan untuk mengeringkan padi setelah dipanen, mengeringkan garam, mengeringkan ikan asin, bahkan untuk mengeringkan pakaian yang basah. Cobalah kamu gosokkan kedua tanganmu selama satu menit! Apa yang kamu rasakan? Sekarang, ambillah sebuah mistar plastik! Kemudian gosok-gosokkanlah pada kain yang kering selama dua menit! Lalu sentuhlah permukaan mistar plastik itu! Apa yang kamu rasakan? Setelah kamu melakukan dua kegiatan tersebut, apakah kamu merasakan panas? Energi panas dapat dihasilkan ketika terjadi gesekan antara dua benda. Pada kegiatan di atas, gesekan antara kedua telapak tanganmu dan gesekan antara mistar dan kain, dapat menimbulkan energi panas. Selain matahari dan gesekan antara dua benda, energi panas juga dapat diperoleh dari api. Pada zaman dahulu, orang mendapatkan api dengan cara menggosokkan dua buah batu yang kering sampai keluar percikan api. Selain itu, nenek moyang kita dahulu menggunakan kayu kering lalu digosok-gosokkan dengan tanah yang kering sampai keluar api. Ternyata gesekan dua benda antara dua batu kering, dan gesekan antara dua kayu kering dapat menghasilkan energi panas berupa api. Saat ini api mudah dihasilkan dari korek api dan kompor.



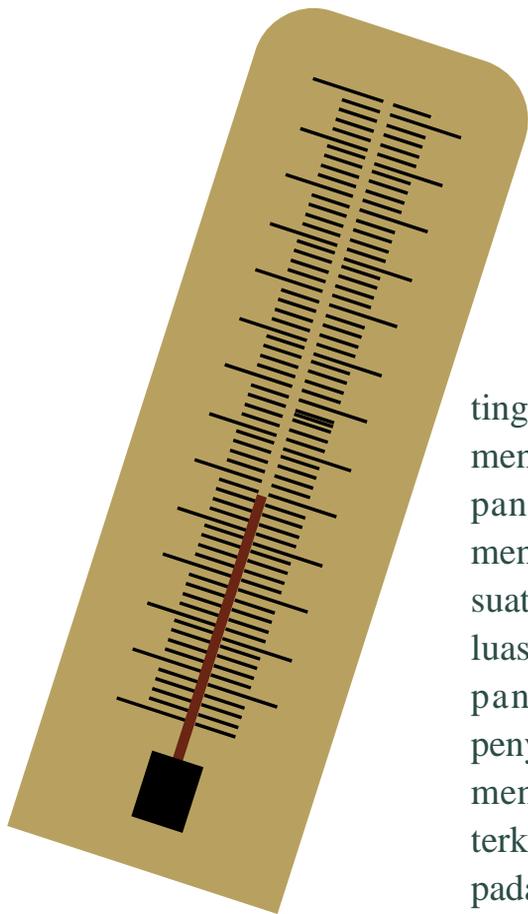
sumb.fripik.com

# perbedaan suhu dan kalor

Indra peraba, seperti telapak tangan tidak dapat menentukan secara tepat derajat panas dan dingin suatu benda. Tangan hanya dapat memperkirakan panas dan dingin suatu benda. Tangan tidak dapat menjelaskan berapa nilai derajat panas atau dinginnya suatu benda. Pernahkah kamu pergi berkemah ke daerah pegunungan? Ketika malam hari saat kamu berkemah di daerah pegunungan, kamu akan merasakan bahwa cuaca di sekitarmu terasa dingin sehingga kamu memerlukan jaket tebal untuk menghangatkan tubuhmu. Lain halnya dengan penduduk yang tinggal di dataran tinggi seperti daerah pegunungan.

Mereka tidak terlalu merasakan hawa dingin karena mereka sudah terbiasa dengan hawa dingin di pegunungan. Hal tersebut, membuktikan bahwa indra peraba tidak dapat digunakan untuk mengukur derajat panas suatu benda karena setiap orang memiliki perbedaan dalam merasakan suhu di sekitarnya. Nah, dalam ilmu pengetahuan alam untuk menyatakan tingkat panas dinginnya suatu keadaan digunakan suatu besaran yang disebut suhu atau temperatur. Panas (kalor) dan suhu adalah dua hal yang berbeda. Energi panas merupakan salah satu energi yang dapat diterima dan dilepaskan oleh suatu benda. Ketika sebatang logam dipanaskan dengan api, batang logam tersebut mendapatkan energi panas dari api. Energi panas membuat batang logam tersebut menjadi panas. Ketika batang logam tersebut panas, suhunya meningkat. Ketika batang logam menjadi dingin, suhunya menurun. Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas suatu benda. Suhu suatu benda menunjukkan tingkat energi panas benda tersebut. Satuan suhu yang digunakan di Indonesia adalah derajat Celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Alat untuk mengukur suhu disebut termometer. Satuan panas dinyatakan dalam kalori dan diukur dengan kalorimeter.

(Sumber: How do we measure temperature? Chris Woodroof dengan penyesuaian)



# perubahan akibat perubahan suhu

Suhu menunjukkan derajat panas benda. Semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Energi panas dapat mengubah benda. Beberapa benda akan mengalami pemuaian. Pemuaian panas adalah perubahan suatu benda yang dapat menjadi bertambah panjang, lebar, luas, atau berubah volumenya karena terkena kalor atau panas. Tetapi sebaliknya, benda dapat mengalami penyusutan. Penyusutan adalah perubahan suatu benda yang menjadi berkurangnya panjang, lebar, dan luas karena terkena suhu dingin. Pemuaian dan penyusutan bisa terjadi pada logam, udara, dan air. Berikut ini adalah beberapa contoh pemuaian dan penyusutan benda karena perubahan suhu dalam kehidupan sehari-hari.

1. Pemasangan Kaca Jendela Pernahkah kamu mengamati posisi kaca yang terpasang pada jendela? Atau mungkin kamu pernah melihat proses pemasangan kaca jendela yang dilakukan oleh tukang kayu. Para tukang kayu selalu merancang ukuran bingkai jendela yang sedikit lebih lebar dari ukuran sebenarnya. Mengapa harus demikian? Hal ini dilakukan oleh tukang kayu dengan tujuan untuk memberikan ruang pemuaian bagi kaca saat terkena panas. Jika bingkai jendela tidak diberi ruang pemuaian, maka ketika terkena panas akan mengakibatkan kaca menjadi retak atau bahkan pecah. Selain itu, untuk menghindari keretakan kaca saat ada bunyi yang menggelegar seperti ketika ada petir, atau bunyi keras lainnya.
2. Ban Sepeda/Motor dan Mobil Tahukah kamu apa yang terjadi ketika kamu memompa udara terlalu banyak ke dalam ban sepedamu? Jika ban sepeda, ban sepeda motor, dan ban mobil, diisi udara terlalu banyak, maka ban akan mengeras dan menjadi tidak nyaman dikendarai. Selain itu, mengisi udara terlalu penuh ke dalam ban sepeda atau mobil akan membahayakan pengemudinya. Ban yang diisi terlalu banyak udara dapat meletus dan dapat mengakibatkan kecelakaan. Hal ini disebabkan karena udara di dalam ban dapat memuai karena panas.



3. Kawat/kabel Listrik dan Telepon Apakah kamu memperhatikan bahwa kawat atau kabel telepon dan listrik terlihat mengendur dan tidak tegang? Hal ini dilakukan dengan tujuan agar kawat atau kabel tidak putus pada malam hari ketika mengalami penyusutan. Selain itu, agar kawat atau kabel tidak putus jika tertimpa pohon yang tumbang.
4. Pemuaian yang Terjadi pada Gelas Kaca Pernahkah kamu melihat sebuah gelas kaca yang tiba-tiba pecah atau retak ketika dituangi air panas? Hal ini terjadi karena adanya pemuaian yang tidak merata pada bagian gelas. Oleh karena itu, disarankan agar tidak menuangi gelas basah atau gelas dingin dengan air panas yang baru mendidih.
5. Pemuaian pada Sambungan Rel Kereta Api Sambungan pada rel kereta api, dibuat ada celah antara dua batang rel. Hal ini dilakukan untuk memberikan ruang muai sehingga saat terkena panas, rel tersebut tidak melengkung. Rel yang melengkung akan membahayakan gerbong kereta yang melewatinya.
5. Penggunaan Termometer Tahukah kamu cara menggunakan termometer klinis atau termometer badan? Termometer akan ditempelkan ke beberapa bagian tubuh seperti dalam mulut atau ketiak. Tujuannya adalah untuk mengukur suhu panas tubuh. Setelah beberapa lama, cairan di dalam termometer akan naik karena terjadi pemuaian setelah mendapatkan panas dari tubuh. Cairan akan berhenti pada angka tertentu untuk menunjukkan suhu tubuh. Ketika termometer tidak digunakan, akan kembali turun karena mengalami penyusutan. Sumber: Scott Foresman dengan penyesuaian



engineering

mendesain

Setelah kalian memahami materi tentang suhu dan kalor, buatlah desain awal mengenai thermometer sederhana yang membuktikan suhu dapat diukur dan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan benda yang ada disekitarmu. Anak-anak dapat minta bantuan kepada orang tuamu atau orang dewasa di rumah apabila mengalami kesulitan dalam proses membuat desain. Contoh desain terlihat pada Gambar di bawah ini



Gambar.1.Desain Thermometer Sederhana



### AYO MEMBUAT

#### a. Tujuan

Untuk mengetahui konsep thermometer sederhana

#### b. Alat

- 1) Pewarna makanan
- 2) Botol kecil
- 3) Sedotan bening
- 4) Kain hangat

#### c. Bahan

- 1) Air
- 2) Lilin mainan / plastisin / tanah liat

#### d. Cara membuat

#### Cara membuat



- 1) Tuang sedikit air yang telah diberi beberapa tetes pewarna makanan ke dalam botol.
- 2) Tandai batas atas permukaan air dalam botol dengan menggunakan spidol.
- 3) Masukkan sedotan sehingga menyentuh permukaan air dalam botol.
- 4) Tutup dengan rapat sekeliling ujung lubang leher botol dengan plastisin atau tanah liat sehingga tidak ada udara yang bisa masuk ke dalam botol.
- 5) Tempelkan kain hangat pada botol dan perhatikan baik-baik
- 6) Tandai dengan spidol batas permukaan air di dalam botol setelah botol ditempel kain hangat.

## ayo menyusun jadwal

Pembuatan thermometer sederhana yang dapat mengukur derajat suhu dapat dikerjakan dalam waktu 45-60 menit. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui media pembelajaran daring!



## proyek pembuatan thermometer sederhana

Dalam kegiatan penyelesaian pembuatan thermometer sederhana ini berifat mandiri yang akan tetap dipantau oleh guru. Pengerjaan proyek ini menggunakan sistem mandiri, secara tidak langsung guru menanamkan sifat mandiri, tanggung jawab serta kerja keras kepada peserta didik.

# VOLUME BANGUN RUANG

Volume adalah perhitungan seberapa banyak ruang yang bisa di tempati dalam suatu objek. objek bisa berupa benda yang beraturan atau tidak beraturan, benda yang beraturan misalnya kubus, balok, silinder, limas, kerucut, dan bola. Berikut adalah ciri ciri dan rumus volume dari benda yang beraturan:

## Kubus

Kubus merupakan bangun ruang yang alasnya berbentuk persegi dan panjang semua sisinya sama. Kubus adalah bangun ruang yang dibatasi oleh 6 bidang sisi yang berbentuk bujur sangkar.

Ciri-ciri kubus:

- Jumlah bidang sisi pada kubus ada 6 yang berbentuk persegi dengan ukuran panjang dan luas yang sama.
- Mempunyai 8 titik sudut.
- Mempunyai 12 rusuk yang sama panjang.
- Semua sudutnya siku-siku
- Mempunyai 12 diagonal sisi dengan ukuran yang sama panjang

### rumus kubus

- Rumus luas permukaan kubus  
Luas permukaan (L) =  $6s$
- Volume kubus  
Volume (V) = sisi (s) x sisi (s) x sisi (s) atau  $V = S^3$

## Balok

Bentuknya mirip dengan kubus, namun alas balok berbentuk persegi panjang. balok adalah bangun ruang yang dibatasi oleh 6 bidang yang berbentuk persegi panjang dan sepasang-pasang kongruen.

Ciri-ciri balok:

- Jumlah sisi ada balok, dimana 4 sisi berbentuk persegi panjang dan 2 sisi berbentuk kotak dan sejajar.
- Mempunyai 12 rusuk, 8 pasang rusuk merupakan sama panjang.
- Total jumlah sudut ada 8.
- Mempunyai 12 garis diagonal bidang atau sisi dan 4 garis diagonal ruang.
- Mempunyai 6 bidang diagonal.

rumus balok

- Luas balok  
Luas Balok (L) =  $2(p.l + p.t + l.t)$
- Volume balok  
Volume (V) = Panjang (p) x Lebar (l) x Tinggi (t)

Tabung atau Silinder

Tabung merupakan bangun ruang yang alasnya berbentuk lingkaran. Tabung adalah bangun ruang yang dibatasi oleh 2 sisi yang kongruen dan sejajar yang berbentuk lingkaran serta sebuah sisi lengkung

Ciri-ciri tabung atau silinder.

- a. Mempunyai 2 rusuk.
- b. Mempunyai 3 sisi, ada alas, selimut atau selubung dan tutup.
- c. Sisi alas serta tutupnya berbentuk lingkaran dan sama besar.

Rumus tabung atau silind

Volume Tabung	= Luas Alas x Tinggi
Luas Alas (L.A)	= $\pi r^2 t$
Keliling (K) Lingkaran atas / tutup	= $2\pi r$
Luas (L) Selimut	= $\pi r t$
Luas Permukaan Tabung	= 2 x Luas alas - Luas Selimut
Luas Permukaan Tabung	= $2(\pi r^2) + 2\pi r t - 2\pi r (r + t)$

Keterangan:

$r$	= Jari - Jari
$t$	= Tinggi
Nilai $\pi$	= $\frac{22}{7}$ atau 3,14



### Prisma

Merupakan bangun ruang yang alasnya berbentuk datar, seperti segitiga, segi lima, dan sebagainya. Luas permukaannya adalah 2 kali luas alas ditambah keliling alas dikali tingginya. Prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua buah bidang sejajar dimana bidang-bidang sejajar tersebut merupakan bidang atas atau bidang atas bagian tutup.

Ciri-ciri prisma

- Mempunyai 3 sisi yakni tutup, alas, dan selimut atau selubung.
- Mempunyai selimut berbentuk bidang datar (kotak atau persegi panjang).
- Sudutnya berjumlah 2 kali segitiga alasnya.
- Rusuknya 3 kali segi alasnya.

#### rumus prisma

- Luas (L) permukaan prisma =  $(2 \times \text{Luas alas}) + \text{Luas sisi tegak}$
- Volume (V) prisma =  $L \text{ alas} \times \text{tinggi (t)}$

### Limas

Limas merupakan bangun ruang yang alasnya berbentuk datar, tetapi sisi tegaknya berbentuk segitiga yang mengerucut pada satu titik. Luas permukannya adalah luas alas ditambah jumlah luas sisi tegak (bentuknya segi tiga). Limas adalah bangun ruang yang di batasi oleh sebuah segi sebagai bidang alas dan beberapa bidang tegak berbentuk segitiga.

Ciri-ciri limas:

- Mempunyai 4 sisi di mana 1 sisi merupakan alas berbentuk segi empat dan 4 sisi merupakan selimut berbentuk segi tiga.
- Jumlah rusuk ada 8.
- Jumlah sudut ada 5 dimana 4 sudut pada alas dan 1 sudut pada kerucut limas.

#### rumus limas

- Volume (V) =  $\text{Luas Alas} \times \text{tinggi} \times \frac{1}{3}$

Kerucut

Kerucut alasnya berbentuk lingkaran, sedangkan sisi tegaknya melengkung dan bertemu di satu titik. Kerucut adalah bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah sisi alas yang berbentuk lingkaran.

Ciri-ciri kerucut:

- Mempunyai 2 sisi berbentuk lingkaran dan melengkung.
- Sisi lingkaran merupakan alas dan sisi melengkung sebagai selimut.
- Mempunyai 1 rusuk berbentuk bulat.
- Mempunyai 1 sudut di ujung kerucut.

rumus kerucut

• Luas (L) Selimut	$= \pi \times r \times s$
• Luas Alas	$= \pi r^2$
• Luas Permukaan Alas	$= L \text{ alas} + L \text{ selimut}$
• Luas Permukaan Kerucut	$= \pi r^2 + \pi r s = \pi (r + s)$
• Volume (V) kerucut	$= \frac{1}{3} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{3} \times \pi r^2 t$

Keterangan:

$r$	= Jari - Jari
$t$	= Tinggi
$s$	= Sisi
Nilai $\pi$	$= \frac{22}{7}$ atau 3,14

Bola

Bola adalah objek geometri dalam ruang tiga dimensi yang merupakan permukaan dari bola, yaitu analog dengan objek melingkar dalam 2 dimensi "lingkaran"

Ciri-ciri bola

- Mempunyai 1 sisi.
- Tidak mempunyai titik sudut.
- Hanya mempunyai satu sisi lengkung tertutup.

rumus bola

• Volume  $= \frac{4}{3} \pi r^3$

Keterangan:

$r$	= Jari - Jari
Nilai $\pi$	$= \frac{22}{7}$ atau 3,14



## contoh soal dan penyelesaian

### Contoh Soal

Tina membuat thermometer sederhana yang berbentuk tabung. Sudah diketahui luas alasnya 15 cm x tinggi 20 cm. Lalu Tina akan menghitung volume thermometer sederhana yang di buat  
Cara penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{Luas alas} \times t \\ &= 15 \text{ Cm} \times 20 \text{ Cm} = 300 \text{ Cm}^3\end{aligned}$$

Setelah kalian melihat contoh soal beserta penyelesaian, maka hitunglah volume thermometer sederhana yang kalian buat lalu tuliskan pada buku tulis atau kertas.

### Memulai Proyek

Setelah kalian menyelesaikan proses pembuatan thermometer sederhana, presentasikan produk tersebut dalam bentuk video dan foto kemudian dikirim melalui *link google drive* yang dikirim dari guru melalui media sosial,

dengan format file foto dan video: nama\_no urut\_proyek pembuatan thermometer sederhana.



MARI KITA MENGEVALUASI

Berdasarkan hasil pendalaman materi tentang suhu dan kalor serta pembuatan thermometer sederhana, maka jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Sumber energi panas berasal dari mana saja yang kamu ketahui?

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

2. Apa manfaat sumber energi panas dalam kehidupan sehari-hari?

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

3. Apa perbedaan panas atau kalor dan suhu?

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

4. Mengapa benda dapat melakukan pemuaian?

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

5. Bagaimana contoh peristiwa penyusutan yang terjadi pada air?

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

Setelah kalian mengisi evaluasi, sekarang silahkan kalian buat laporan kegiatan percobaan pada selembar kertas dengan format sebagaimana di bawah ini!

#### LAPORAN KEGIATAN PROYEK

INDIKATOR	LAPORAN KEGIATAN PROYEK
NAMA PROYEK	
TUJUAN PROYEK	
ALAT DAN BAHAN	
LANGKAH KERJA	
KESIMPULAN	



## PERTANYAAN REFLEKSI

1. Bagaimana perasaanmu selama mengikuti pembelajaran?  
.....
2. Bagaimana tugas yang telah diberikan selama pembelajaran?
  - a. Mudah dan cepat untuk dipahami
  - b. Sulit dan lama dalam memahami
  - c. Sulit dan tidak bisa dipahami
3. Sikap positif apa yang kalian dapat selama belajar? Bertanggung jawab/disiplin/percaya diri/mandiri/kritis Lainnya:  
.....
4. Bagaimana metode atau cara belajar yang diterapkan guru hari ini?
  - a. Mudah
  - b. Biasa saja
  - c. Sulit
5. Apa saja yang sudah kalian pahami dalam belajar hari ini?  
.....
6. Apa saja yang belum kalian pahami dalam pembelajaran hari ini?  
.....
7. Pembelajaran seperti apa yang kalian inginkan jika masih sistem pembelajaran jarak jauh?  
.....
8. Apa saja yang kalian lakukan untuk pembelajaran yang lebih baik?
  - a. Bertanya kepada orang tua.
  - b. Membaca buku teks sesuai bacaan yang sedang dipelajari.
  - c. Diskusi dengan teman.
  - d. Bertanya dengan guru.
  - e. Melakukan penelusuran di internet
  - f. Yang lain .....



## SOAL LATIHAN 1 SUBTEMA 1 PEMBELAJARAN 1

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

1. Lampu teplok yang sedang menyala tiba-tiba pecah saat terkena percikan air karena ...
  - a. lampu teplok menyusut seketika
  - b. air mengembang secara tidak wajar
  - c. terjadi pemuaian yang tidak merata
  - d. lampu dan air sama-sama mengembang besar
2. Toni kesulitan membuka botol kaca bertutup logam berulir. Dia mengambil air panas kemudian dituangkan pada tutup botol. Hal ini dilakukan agar ...
  - a. tutup botol menyusut lebih cepat sehingga lebih mudah dibuka
  - b. botol kaca memuai lebih cepat sehingga tutup lebih mudah dibuka
  - c. tutup botol memuai lebih cepat sehingga mudah dibuka
  - d. botol kaca lebih cepat sehingga tutup mudah di buka
3. Tukang kaca sedang memasang kaca pada mobil. Kaca diberi lapisan karet dengan tujuan ...
  - a. memberi ruang muai, mencegah kebocoran dan meredam suara
  - b. agar tambah rapi, tidak bocor dan indah
  - c. supaya kaca tahan lama dan meredam suara
  - d. untuk mengurangi pemuaian dan kebocoran
4. Toni akan membuat teh panas. Saat menuang air panas ke dalam gelas, tiba-tiba gelas pecah. Hal ini disebabkan karena ...
  - a. air memuai lebih cepat daripada gelas
  - b. udara dalam gelas mengalami pemuaian secara tiba-tiba
  - c. gelas mengalami pemuaian secara tidak merata
  - d. air dalam gelas menimbulkan tekanan besar pada gelas
5. Alat untuk mengukur besar kecilnya suhu adalah ...
  - a. dinamometer
  - b. ampermeter
  - c. speedometer
  - d. termometer



## REMIDIAL DAN PENGAYAAN

Kerjakan soal remedial atau pengayaan dibawah ini dan tuliskan jawaban di buku tugas atau latihan kalian masing-masing!

### 1. Soal Remedial

- a) Jelaskan apa itu suhu atau kalor dengan bahasamu sendiri!
- b) Mengapa para tukang kayu selalu merancang ukuran bingkai jendela yang sedikit lebih lebar dari ukuran sebenarnya?
- c) Sebutkan dan jelaskan 3 peristiwa yang terjadi akibat perubahan suhu!

### 2. Soal Pengayaan

Carilah 2 contoh peristiwa yang menunjukkan akibat adanya perubahan suhu di lingkungan sekitar kalian. Lalu jelaskan mengapa itu dapat terjadi?

Nilai diatas 75 = Pengayaan  
Nilai dibawah 75= Remedial

## subtema 2 PEMBELAJARAN 2 PERPINDAHAN KALOR disekitar kita

### Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- Mampu membuktikan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari



ayo mencoba menjawab



sumb.frpik.com

Saat Meli sedang berkemah di wilayah pegunungan yang berudara dingin, biasanya Meli akan menyalakan api unggun lalu duduk mengelilingi api unggun tersebut untuk menghangatkan tubuh. Meli akan merasa hangat hingga panas dari suhu panas api unggun yang berpindah secara langsung ke tubuhnya. Di sekitar Meli juga terdapat contoh lain peristiwa yang menggambarkan tentang perpindahan panas, dapatkah kamu membantu Meli menemukan peristiwa tentang perpindahan panas?



sumb.frpik.com

# PERPINDAHAN PANAS dan kalor

Pernahkah kamu membantu ibumu memasak sayur? Tahukah kamu mengapa api kompor dapat memanaskan air dalam panci sehingga sayuran yang ada di dalamnya menjadi matang? Ketika kamu memasak sayuran, panas dari api kompor berpindah ke dalam panci. Kemudian, panas tersebut berpindah ke dalam air sehingga air menjadi panas dan sayuran yang ada di dalamnya menjadi matang. Peristiwa tersebut membuktikan bahwa panas dapat berpindah. Letak matahari dari planet kita ini sangat jauh, yaitu sekitar 152.100.000 km (Seratus lima puluh dua juta seratus ribu kilometer). Akan tetapi, panas dari matahari dapat berpindah atau merambat ke planet kita sehingga kita dapat merasakan hangatnya sinar matahari.

Andai saja panas matahari tidak dapat berpindah ke bumi, dapatkah kamu membayangkan bagaimana keadaan bumi kita ini? Panas berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Bagaimana panas dapat berpindah? Panas dapat berpindah melalui tiga cara yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. Konduksi adalah cara perpindahan panas melalui zat perantara seperti benda padat. Contoh konduksi adalah panci logam yang panas karena diletakkan di atas kompor yang berapi. Konveksi adalah perpindahan panas yang disertai dengan perpindahan bagian zat perantaranya. Misalnya, air di dalam panci yang dipanaskan hingga mendidih. Sedangkan radiasi adalah cara perpindahan panas dengan pancaran yang tidak membutuhkan zat perantara. Peristiwa radiasi yang terjadi sehari-hari adalah sinar matahari yang sampai ke bumi dan menghangatkan udara serta makhluk hidup di bumi.

Sumber : IPA BSE kelas 5, Pusat Perbukuan, 2010



# PERPINDAHAN KALOR SECARA KONDUKSI

Perpindahan kalor secara konduksi disebut juga perpindahan kalor secara hantaran, yaitu perpindahan kalor tanpa memindahkan zat perantaranya. Pada peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, yang berpindah hanya energi kalornya saja. Umumnya, perpindahan kalor secara konduksi terjadi pada zat padat. Agar kamu lebih mudah memahami peristiwa konduksi, mari kita lakukan kegiatan ini. Peristiwa konduksi dapat diumpamakan dengan kegiatan memindahkan buku secara estafet yang dilakukan oleh kamu dan teman-temanmu. Buku yang dipindahkan secara estafet kita upamakan sebagai kalor dan orang yang memindahkannya sebagai zat perantaranya. Ketika kamu dan teman-temanmu memindahkan buku secara estafet, yang berpindah hanya buku itu saja. Sedangkan kamu dan temanmu sebagai perantara tetap diam di tempat, tidak berpindah. Begitu pula dengan peristiwa konduksi. Hanya kalor yang berpindah, zat perantaranya tetap. Saat kamu membuat teh dan memegang salah satu ujung sendok yang dimasukkan ke dalam air panas apa yang terjadi? Lama-kelamaan ujung sendok yang kamu pegang juga akan terasa panas. Peristiwa tersebut merupakan salah satu contoh perpindahan kalor secara konduksi. Pada perpindahan kalor secara konduksi, kalor akan berpindah dari benda bersuhu tinggi menuju benda yang suhunya lebih rendah. Peristiwa konduksi juga dapat kamu jumpai pada saat kamu memasak. Pada saat kamu menggoreng, ujung spatula yang kamu pegang akan terasa panas walaupun ujungnya tidak bersentuhan dengan api kompor. Setrika listrik merupakan alat yang cara kerjanya menggunakan prinsip perpindahan panas secara konduksi. Ketika setrika dihubungkan dengan arus listrik maka arus listrik akan mengalir melalui elemen pemanas. Panas dari elemen akan berpindah ke bagian alas besi setrika yang tebal.

(Sumber : IPA BSE Kelas 7, Pusbuk 2010 dengan penyesuaian)



# PERPINDAHAN KALOR SECARA KONVEKSI

Perpindahan kalor secara konveksi ialah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan zat perantaranya. Umumnya peristiwa perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Zat yang menerima kalor akan memuai dan menjadi lebih ringan sehingga akan bergerak ke atas. Saat zat yang lebih ringan tersebut pindah ke atas, molekul zat yang ada di atasnya akan menggantikannya. Perpindahan secara konveksi dapat diumpamakan dengan kegiatan memindahkan setumpuk buku dari satu tempat ke tempat lain. Ketika kamu memindahkan buku tersebut ke tempat lain, tentu kamu akan ikut bersama dengan buku-buku tersebut. Jika buku-buku itu diumpamakan sebagai energi panas dan kamu adalah medianya, maka perpindahan kalor dengan cara konveksi akan menyertakan perantaranya. Peristiwa konveksi terjadi pada saat merebus air. Air yang letaknya dekat dengan api akan mendapat panas sehingga air menjadi lebih ringan. Air akan bergerak ke atas dan digantikan oleh air yang ada di atasnya. Demikian seterusnya. Perpindahan kalor secara konveksi juga mengakibatkan terjadinya angin darat dan angin laut. Angin darat terjadi karena udara di darat pada malam hari lebih cepat dingin daripada udara di laut, sehingga udara yang berada di atas laut akan naik dan udara dari darat akan menggantikan posisi udara yang naik tadi. Angin laut terjadi karena pada siang hari daratan lebih cepat panas dibandingkan di laut, sehingga udara di darat akan naik dan udara dari laut akan mengalir ke darat menggantikan tempat udara yang naik tadi. Keadaan ini digunakan para nelayan untuk pergi melaut pada malam hari dan kembali ke darat pada pagi atau siang hari. Sedangkan contoh peristiwa konveksi yang lain adalah penggunaan cerobong asap pada pabrik. Apakah di rumahmu dipasang jendela ventilasi? Pemanfaatan ventilasi sebagai sirkulasi udara di dalam rumah juga memanfaatkan perpindahan panas secara konveksi

Sumber bacaan : IPA BSE Kelas 4 dan 7, dengan penyesuaian



# PERPINDAHAN KALOR SECARA RADIASI

Bagaimana panas matahari dapat sampai ke bumi? Kalor dari panas matahari tidak dapat berpindah secara konduksi, karena udara yang terdapat dalam atmosfer termasuk konduktor yang paling buruk. Kalor dari matahari pun tidak dapat menghantar secara konveksi karena antara matahari dan bumi terdapat ruang hampa yang tidak menghantarkan kalor. Jadi, kalor dari matahari merambat ke bumi tanpa melalui zat perantara. Proses perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara dinamakan radiasi. Dapatkah kamu memberikan contoh lainnya perambatan kalor secara radiasi? Ketika kamu dan temantemanmu pergi berkemah ke pegunungan, udara di pegunungan sangat dingin. Untuk menghangatkan badan, kamu perlu membuat api unggun. Nah, panas dari api unggun tersebut dapat sampai ke tubuhmu tanpa melalui zat perantara. Perpindahan panas seperti ini dikatakan secara radiasi. Pernahkah kamu pergi ke luar rumah pada siang hari yang terik dengan menggunakan baju hitam? Apa yang kamu rasakan? Ketika kamu keluar rumah pada siang hari yang terik dengan menggunakan baju hitam, badanmu akan terasa panas. Hal ini disebabkan warna hitam merupakan penyerap kalor radiasi yang paling baik. Benda-benda berwarna hitam lebih banyak menyerap kalor dan memantulkan sebagian kalor jika dibandingkan dengan benda-benda yang berwarna putih dan berkilap. Sebaliknya, pada malam hari orang yang memakai baju hitam merasa lebih dingin daripada orang yang mengenakan baju putih. Tahukah kamu mengapa hal ini dapat terjadi? Hal tersebut dapat terjadi karena pakaian yang berwarna hitam menyerap kalor yang dikeluarkan tubuh.

Sumber Bacaan : IPA BSE Kelas 4 dan 7, 2010, dengan penyesuaian

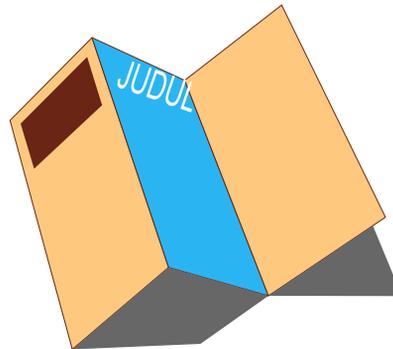




enggining

mendesain

Setelah kalian memahami materi tentang perpindahan kalor, buatlah desain leaflet yang berisi tentang petunjuk penggunaan benda yang dapat memindahkan kalor dengan cara konduksi/konveksi/radiasi. Anak-anak dapat minta bantuan kepada orang tuamu atau orang dewasa di rumah apabila mengalami kesulitan dalam proses membuat desain. Contoh desain terlihat pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar.2.Desain Leaflet



### AYO MEMBUAT

a. Tujuan

Untuk meningkatkan keterampilan/pemahaman siswa mengenai pengetahuan disertai gambar-gambar menarik.

b. Alat

- 1) Pewarna
- 2) Alat Tulis

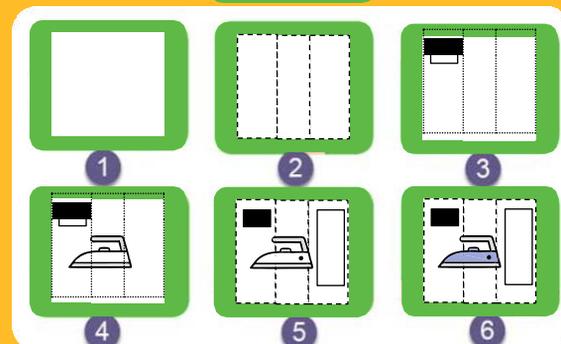
c. Bahan

- 1) Gambar
- 2) Kertas HVS A4

d. Cara membuat

- 1) Siapkan kertas HVS
- 2) Membagi kertas menjadi 3 bagian
- 3) Menuliskan data diri pada salah satu bagian, misalnya seperti pada gambar di bawah ini.
- 4) Menggambar salah satu benda yang dapat memindahkan kalor dengan cara konduksi/konveksi/radiasi. Seperti contoh pada gambar di bawah ini.
- 5) Menuliskan cara penggunaan benda tersebut dan cara memindahkan kalornya.
- 6) Kemudian mewarnai gambar seterika dengan alat pewarna yang telah disediakan.

#### Cara membuat



### ayo menyusun jadwal

Pembuatan leaflet sederhana dapat dikerjakan dalam waktu 45-60 menit. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui media pembelajaran daring!



### proyek pembuatan leaflet

Setelah kalian menyelesaikan proses pembuatan leaflet, presentasikan produk tersebut dalam bentuk video dan foto kemudian dikirim melalui *link google drive* yang dikirim dari guru melalui media sosial, dengan format file foto dan video: nama\_no urut\_proyek pembuatan leaflet sederhana.

### Menilai Proyek

Setelah kalian menyelesaikan proses pembuatan leaflet, presentasikan produk tersebut dalam bentuk video dan foto kemudian dikirim melalui *link google drive* yang dikirim dari guru melalui media sosial, dengan format file foto dan video: nama\_no urut\_proyek pembuatan leaflet sederhana.





MARI KITA MENGEVALUASI

Berdasarkan hasil pendalaman materi tentang perpindahan panas atau kalor serta pembuatan leaflet, maka jawablah pertanyaan di bawah ini!

a. Bagaimana cara perpindahan kalor secara radiasi?

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

b. Buatlah daftar apa saja benda yang dapat memindahkan kalor secara konduksi?

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

c. Mengapa kita merasa hangat bahkan kadang merasa panas ketika saat siang hari?

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

d. Sebutkan dan jelaskan peristiwa yang dapat membuktikan adanya perpindahan kalor secara konveksi!

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

Setelah kalian mengisi evaluasi, sekarang silahkan kalian buat laporan kegiatan percobaan pada selembar kertas dengan format sebagaimana di bawah ini!

#### LAPORAN KEGIATAN PROYEK

INDIKATOR	LAPORAN KEGIATAN PROYEK
NAMA PROYEK	
TUJUAN PROYEK	
ALAT DAN BAHAN	
LANGKAH KERJA	
KESIMPULAN	



## PERTANYAAN REFLEKSI

1. Bagaimana perasaanmu selama mengikuti pembelajaran?  
.....
2. Bagaimana tugas yang telah diberikan selama pembelajaran?
  - a. Mudah dan cepat untuk dipahami
  - b. Sulit dan lama dalam memahami
  - c. Sulit dan tidak bisa dipahami
3. Sikap positif apa yang kalian dapat selama belajar? Bertanggung jawab / disiplin / percaya diri / mandiri / kritis Lainnya: .....
4. Bagaimana metode atau cara belajar yang diterapkan guru hari ini?
  - a. Mudah
  - b. Biasa saja
  - c. Sulit
5. Apa saja yang sudah kalian pahami dalam belajar hari ini?  
.....
6. Apa saja yang belum kalian pahami dalam pembelajaran hari ini?  
.....
7. Pembelajaran seperti apa yang kalian inginkan jika masih sistem pembelajaran jarak jauh?  
.....
8. Apa saja yang kalian lakukan untuk pembelajaran yang lebih baik?
  - a. Bertanya kepada orang tua.
  - b. Membaca buku teks sesuai bacaan yang sedang dipelajari.
  - c. Diskusi dengan teman.
  - d. Bertanya dengan guru.
  - e. Melakukan penelusuran di internet
  - f. Yang lain .....



## SOAL LATIHAN 2 SUBTEMA 2 PEMBELAJARAN 2

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

1. Sinar matahari sampai ke bumi merupakan perpindahan panas secara ...
  - a. konduksi
  - b. radiasi
  - c. konveksi
  - d. evaporasi
2. Perpindahan panas ketika kita memasak air adalah ...
  - a. konduksi
  - b. radiasi
  - c. konveksi
  - d. evaporasi
3. Cangkir yang diisi air panas maka gagangnya ikut terasa panas. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi perpindahan panas secara ...
  - a. konduksi
  - b. kondensasi
  - c. konveksi
  - d. radiasi
4. Perpindahan panas diikuti dengan aliran zatnya dinamakan ...
  - a. radiasi
  - b. konveksi
  - c. respirasi
  - d. konduksi
5. Berikut ini adalah contoh-contoh perpindahan panas secara radiasi kecuali ...
  - a. cahaya matahari sampai ke bumi
  - b. air panas yang mendidih
  - c. panas api lilin yang terasa didekatnya
  - d. orang-orang yang merasa hangat disekitar api unggun



## REMIDIAL DAN PENGAYAAN

Kerjakan soal remedial atau pengayaan dibawah ini dan tuliskan jawaban di buku tugas atau latihan kalian masing-masing!

### 1. Soal Remedial

- a) Jelaskan apa itu perpindahan kalor secara konduksi?
- b) Mengapa api kompor dapat memanaskan air dalam panci?
- c) Sebutkan 2 contoh peristiwa perpindahan kalor secara radiasi!

### 2. Soal Pengayaan

Apakah di rumahmu dipasang jendela ventilasi? Apa tujuan jendela ventilasi dengan perpindahan kalor? Coba jelaskan dengan bahasamu sendiri!

Nilai diatas 75 = Pengayaan  
Nilai dibawah 75= Remedial

## subtema 3 PEMBELAJARAN 5 pengaruh kalor terhadap kehidupan

### Tujuan Pembelajaran

- Mendesain rencana proyek yang akan dilakukan tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- membuat produk berupa gambar cerita untuk menggambarkan kegiatan sehari-hari yang berhubungan dengan aktivitas manusia menggunakan benda yang dapat memindahkan kalor.



ayo mencoba menjawab



BSE Kelas IV

Perhatikan gambar di atas!

Seperti pada gambar di atas, panas memiliki pengaruh terhadap kehidupan. Salah satunya panas dari matahari bagi nelayan dapat mengeringkan ikan. Di sekitarmu pasti juga banyak aktivitas yang memanfaatkan kalor atau panas. Apa sajakah pengaruh lainnya mengenai kalor terhadap lingkungan di sekitar kita?



Sumb.Frpik.com

# bahan konduktor dan isolator

Di sekitarmu terdapat banyak benda dengan berbagai macam bahan. Pemilihan bahan didasarkan pada sifat yang dimiliki bahan tersebut. Misalnya, benda yang dapat menghantarkan panas dan benda yang tidak dapat menghantarkan panas. Ada benda yang mempunyai kemampuan menghantarkan panas dengan baik. Ada pula benda yang tidak dapat menghantarkan panas. Bahan yang dapat menghantarkan panas dengan baik disebut dengan konduktor. Bahan yang tidak dapat menghantarkan panas disebut dengan isolator. Sedangkan ada bahan yang sedikit dapat menghantarkan panas yang disebut dengan bahan semikonduktor

Bahan konduktor yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, biasanya terbuat dari bahan logam. Panci, wajan penggorengan, dan beberapa peralatan masak di dapur terbuat dari logam. Jenis logam yang paling sering digunakan untuk membuat alat-alat tersebut antara lain besi, aluminium, dan tembaga. Bahan yang tidak dapat menghantarkan panas disebut isolator. Beberapa bahan yang termasuk sebagai isolator, antara lain adalah kayu, kain, dan plastik. Penggunaan bahan-bahan ini banyak sekali dijumpai di sekitar kita. Penggunaan bahan konduktor dan isolator, dapat diterapkan secara bersamaan pada sebuah alat. Perhatikanlah gambar di bawah ini! Panci yang biasa digunakan untuk memanaskan air ini terdiri atas bahan yang berbeda. Ada bahan yang berfungsi sebagai konduktor, ada yang berfungsi sebagai isolator. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa penggunaan bahan isolator berguna untuk mencegah panas dari sumber panas dialirkan ke pengguna panci. Aliran panas berhenti pada bahan isolator karena bahan tersebut, tidak dapat mengalirkan panas secara konduksi dari sumber panas. Sehingga, penggunaan bahan isolator terutama untuk melindungi pemakai alat agar tidak kepanasan dan dapat menggunakan alat tersebut sebagaimana mestinya.

Sumber : BSE IPA Kelas 5, Pusat Perbukuan, 2010



# penggunaan benda konduktor dan isolator

Kamu sudah tahu, bahwa panas dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain melalui konduksi, konveksi, dan radiasi. Ingat kembali, apa yang dimaksud dengan konduksi, konveksi, dan radiasi? Pikirkan bersama dalam kelompok kecil! Barang-barang dalam kehidupan sehari-hari banyak yang memanfaatkan sifat benda sebagai konduktor atau isolator. Benda apakah itu? Selimut dan panci merupakan benda yang memanfaatkan sifat ini. Selimut memerangkap udara. Udara adalah isolator, sehingga tidak menghantarkan panas yang keluar dari tubuhmu. Dengan demikian, badanmu tetap terasa hangat. Terbuat dari apakah panci? Panci terbuat dari bahan logam, misalnya aluminium. Aluminium merupakan penghantar panas yang baik. Panci akan menghantarkan panas ke makanan yang dimasak. Pegangan panci terbuat dari plastik. Plastik merupakan isolator sehingga kamu tidak akan kepanasan ketika memegangnya. Mesin mobil dan motor terbuat dari bahan yang dapat menghantarkan panas. Mesin memerlukan panas untuk memperoleh kinerja mesin yang ideal. Karena itu, mesin dibuat dari bahan konduktor sebagai penghantar panas. Dari uraian di atas, kamu sudah tahu mana bahan yang bersifat konduktor dan isolator. Selain selimut, dan panci, tentu kamu dengan mudah menjumpai penggunaan benda yang bersifat konduktor dan isolator dalam kehidupan sehari-hari.

Sumber : IPA BSE Kelas 6, Pusbuk, 2010



# bahan konduktor dan isolator disekitar kita

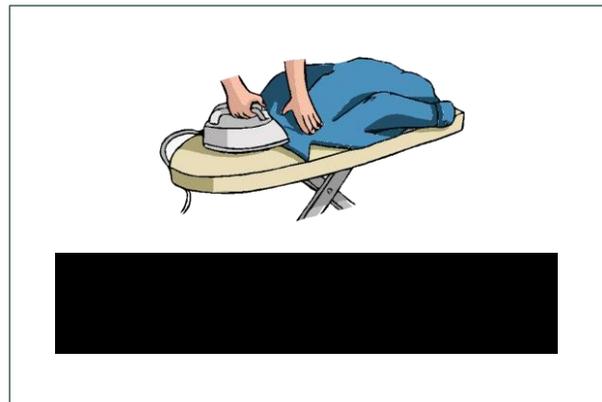
Barang-barang dalam kehidupan sehari-hari, banyak yang memanfaatkan sifat benda sebagai konduktor atau isolator. Benda apakah itu? Selimut dan panci merupakan benda yang memanfaatkan sifat ini. Bagaimana cara kerja selimut? Selimut memerangkap udara. Udara adalah isolator sehingga tidak menghantarkan panas yang keluar dari tubuhmu. Dengan demikian, badanmu tetap terasa hangat. Jaket dan sarung tangan wol memiliki cara kerja yang sama, yaitu untuk memerangkap udara agar badan tetap hangat dan tidak kedinginan. Bagaimana dengan panci yang biasa digunakan di dapur? Panci terbuat dari bahan logam, misalnya Aluminium. Aluminium merupakan penghantar panas yang baik. Panci akan menghantarkan panas ke makanan yang dimasak. Ada bagian pada panci yang justru berfungsi sebagai isolator. Pegangan panci terbuat dari plastik. Plastik merupakan isolator sehingga kamu tidak akan kepanasan ketika memegangnya. Oven atau pemanggang, juga menggunakan prinsip perpindahan panas secara konduksi. Dengan menggunakan bahan konduktor seperti Aluminium, diharapkan panas dari sumber panas seperti kompor, tidak keluar. Sehingga, panas tersebut dapat mematangkan kue atau masakan yang dipanggang. Pemanggang biasanya berbentuk kotak dan tertutup. Bentuk yang tertutup ini ingin memaksimalkan panas untuk mematangkan makanan secara merata. Mesin mobil dan motor, terbuat dari bahan yang dapat menghantarkan panas. Mesin memerlukan panas untuk memperoleh kinerja mesin yang ideal. Mesin juga memerlukan energi listrik sehingga perlu bahan konduktor sebagai penghantar listrik. Kamu tentu memiliki setrika di rumah. Dahulu, ketika listrik belum banyak digunakan, masyarakat menggunakan bara arang sebagai sumber panas. Arang hitam dibakar terlebih dahulu, setelah menjadi bara baru kemudian dimasukkan ke dalam setrika. Setrika ditutup dengan pegangan yang terbuat dari kayu. Biasanya setrika arang ini terbuat dari tembaga yang berat. Berbeda dengan setrika listrik yang digunakan saat ini. Sumber panas berasal dari aliran listrik yang memanaskan kumparan di bagian bawah setrika. Agar panasnya sampai dari kabel listrik ke pakaian maka pada alas atau bagian bawah setrika dibuat dari bahan logam. Sedangkan bagian pegangan setrika terbuat dari plastik yang bersifat isolator.



enggining

mendesain

Setelah kalian memahami materi tentang pengaruh kalor terhadap kehidupan, buatlah desain gambar cerita yang berisi tentang aktivitas orang yang menggunakan kalor. Anak-anak dapat minta bantuan kepada orang tuamu atau orang dewasa di rumah apabila mengalami kesulitan dalam proses membuat desain. Contoh desain terlihat pada Gambar 3. di bawah ini.



Gambar.3.Desain Gambar Cerita



#### AYO MEMBUAT

- a. Tujuan  
Mempermudah pemahaman suatu cerita dengan gambar yang lebih mudah dilihat, dari pada cerita dengan dibayangkan
- b. Alat
  - 1) Pewarna
  - 2) Alat Tulis
  - 3) Penghapus
- c. Bahan
  - 1) Buku Gambar atau HVS
- d. Cara membuat
  - 1) Menyiapkan buku gambar atau HVS A4
  - 2) Dapat mengambil foto tentang aktivitas di sekitar tempat tinggal, misalnya orang yang sedang menyetrika baju.
  - 3) Membuat sketsa dasar, bisa seperti desain yang telah dibuat.
  - 4) Membentuk sesuai objek atau bentuk asli.
  - 5) Memilih warna yang cocok dan menghias gambar

### ayo menyusun jadwal

Pembuatan gambar cerita dapat dikerjakan dalam waktu 100-120 menit. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui media pembelajaran daring!



### proyek pembuatan gambar cerita

Dalam kegiatan penyelesaian pembuatan gambar cerita ini berifat mandiri yang akan tetap dipantau oleh guru. Pengerjaan proyek ini menggunakan sistem mandiri, secara tidak langsung guru menanamkan sifat mandiri, tanggung jawab serta kerja keras kepada peserta didik.

### Menilai Proyek

Setelah kalian menyelesaikan proses pembuatan gambar cerita, presentasikan produk tersebut dalam bentuk video dan foto kemudian dikirim melalui *link google drive* yang dikirim dari guru melalui media sosial, dengan format file foto dan video: nama\_no urut\_proyek pembuatan gambar cerita.





## MARI KITA MENGEVALUASI

Berdasarkan hasil pendalaman materi tentang bahan konduktor dan isolator serta pembuatan gambar cerita, maka jawablah pertanyaan di bawah ini!

No	Daftar Benda Isolator	Daftar Benda Konduktor





## PERTANYAAN REFLEKSI

1. Bagaimana perasaanmu selama mengikuti pembelajaran?  
.....
2. Bagaimana tugas yang telah diberikan selama pembelajaran?
  - a. Mudah dan cepat untuk dipahami
  - b. Sulit dan lama dalam memahami
  - c. Sulit dan tidak bisa dipahami
3. Sikap positif apa yang kalian dapat selama belajar? Bertanggung jawab / disiplin / percaya diri / mandiri / kritis Lainnya: .....
4. Bagaimana metode atau cara belajar yang diterapkan guru hari ini?
  - a. Mudah
  - b. Biasa saja
  - c. Sulit
5. Apa saja yang sudah kalian pahami dalam belajar hari ini?  
.....
6. Apa saja yang belum kalian pahami dalam pembelajaran hari ini?  
.....
7. Pembelajaran seperti apa yang kalian inginkan jika masih sistem pembelajaran jarak jauh?  
.....
8. Apa saja yang kalian lakukan untuk pembelajaran yang lebih baik?
  - a. Bertanya kepada orang tua.
  - b. Membaca buku teks sesuai bacaan yang sedang dipelajari.
  - c. Diskusi dengan teman.
  - d. Bertanya dengan guru.
  - e. Melakukan penelusuran di internet
  - f. Yang lain .....



## SOAL LATIHAN 3 SUBTEMA 3 PEMBELAJARAN 5

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

1. Benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik dinamakan ...
  - a. konduktor
  - b. isolator
  - c. generator
  - d. orator
2. Berikut ini adalah contoh benda konduktor, kecuali ...
  - a. besi
  - b. karet
  - c. baja
  - d. alumunium
3. Termos air panas berfungsi sebagai ...
  - a. konduktor panas
  - b. isolator
  - c. sumber panas
  - d. wadah panas
4. Kayu, kertas dan kain merupakan contoh dari benda-benda ...
  - a. isolator panas
  - b. konduktor panas
  - c. mudah panas
  - d. mudah memuai
5. Tanah liat banyak dibuat sebagai atap genting, karena tanah liat bersifat ...
  - a. meneruskan panas matahari ke dalam rumah
  - b. menghambat panas udara luar ke dalam rumah
  - c. menahan panas udara di dalam rumah
  - d. menghantarkan panas udara luar ke dalam rumah



## REMIDIAL DAN PENGAYAAN

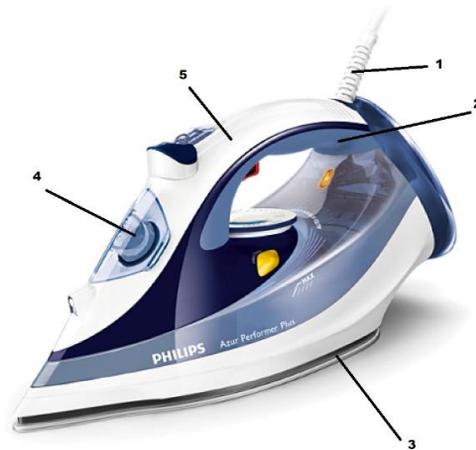
Kerjakan soal remedial atau pengayaan dibawah ini dan tuliskan jawaban di buku tugas atau latihan kalian masing-masing!

### 1. Soal Remedial

- Jelaskan apa yang dimaksud semikonduktor?
- Mengapa saat Ibu masak, Ibu harus mengangkat panci yang panas dengan kain lap?
- Sebutkan masing-masing 2 benda yang termasuk benda isolator dan konduktor!

### 2. Soal Pengayaan

Perhatikan gambar di bawah ini dan sebutkan nama yang ditunjuk oleh anak panah termasuk benda isolator atau konduktor!



Nilai diatas 75 = Pengayaan  
Nilai dibawah 75= Remedial

Setelah kalian mengisi evaluasi, sekarang silahkan kalian buat laporan kegiatan percobaan pada selembar kertas dengan format sebagaimana di bawah ini!

### LAPORAN KEGIATAN PROYEK

INDIKATOR	LAPORAN KEGIATAN PROYEK
NAMA PROYEK	
TUJUAN PROYEK	
ALAT DAN BAHAN	
LANGKAH KERJA	Khusus subtema 3 pembelajaran 5 langkah kerja bisa diganti dengan melampirkan dokumentasi foto untuk menjelaskan proses kerjanya
KESIMPULAN	



## soal evaluasi

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

1. Tangan dapat menentukan panas dan dinginnya suatu zat, tetapi tangan tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu karena ...
  - a. tangan mudah terbakar
  - b. tangan tidak dapat menentukan panas dan dinginnya suatu zat
  - c. tangan tidak dapat menentukan nilai suhu
  - d. tangan bukan alat ukur
2. Yang merupakan contoh perpindahan kalor secara radiasi adalah ...
  - a. memasak air sampai mendidih
  - b. panasnya api unggun terasa di badan
  - c. melengkungnya rel kereta api terkena panas
  - d. panasnya wajan ketika menggoreng
3. Angin laut dan angin darat adalah peristiwa yang terjadi akibat perpindahan kalor secara ...
  - a. konduksi
  - b. konveksi
  - c. radiasi
  - d. evaporasi
4. Rel kereta api pada setiap sambungannya dibuat renggang, hal ini bertujuan agar ...
  - a. rel kereta tidak melengkung ketika terkena panas
  - b. rel lebih mudah dipasang dibanding jika dirapatkan
  - c. kereta api berbunyi saat melewati sambungan
  - d. besi untuk membuat rel lebih irit
5. Sumber energi panas terbesar bagi makhluk hidup di bumi adalah ...
  - a. api
  - b. magma
  - c. minyak bumi
  - d. matahari

## soal evaluasi

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

6. Manusia memanfaatkan sinar matahari di antaranya untuk ...
  - a. berkembangbiak
  - b. metamorphosis
  - c. menjemur pakaian
  - d. memasak nasi
7. Tumbuhan sangat membutuhkan sinar matahari dalam proses ...
  - a. fotosintesis
  - b. metamorfosis
  - c. penyerbukan
  - d. pembuahan
8. Manusia zaman dahulu dapat menghasilkan api dengan cara ...
  - a. melempar kayu kering ke udara
  - b. menjatuhkan batu ke dalam lubang
  - c. menjemur batu di bawah sinar matahari
  - d. menggesekkan dua kayu kering
9. Berikut ini pemanfaatan energi panas matahari yang dilakukan oleh nelayan adalah ...
  - a. menjemur padi
  - b. mengeringkan ikan
  - c. mengeringkan garam
  - d. meradiasi air laut
10. Suhu adalah besaran yang menyatakan ...
  - a. derajat energi benda
  - b. besar kecilnya sumber energi
  - c. titik panas suatu benda
  - d. derajat panas suatu zat

## soal evaluasi

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

11. Gelas kaca yang pecah karena dituangi air panas disebabkan karena ...
  - a. gelas kaca tidak tahan panas
  - b. gelas kaca mengalami penyusutan
  - c. gelas kaca merupakan isolator
  - d. pemuaian pada gelas tidak merata
12. Bahan yang digunakan untuk pegangan setrika bersifat ...
  - a. isolator
  - b. konduktor
  - c. mudah berkarat
  - d. penghantar listrik
13. Benda ini bersifat isolator. Benda ini memiliki sifat ringan, lentur, dan tahan terhadap panas. Benda tersebut adalah ...
  - a. kaca
  - b. karet
  - c. besi
  - d. aluminium
14. Perhatikan sifat-sifat benda berikut!
  - (1) Termasuk bahan konduktor
  - (2) Kedap air.
  - (3) Tidak sebaik logam sifat konduktornya.
  - (4) Tembus pandang.Benda yang memiliki sifat-sifat tersebut adalah ...
  - a. kaca
  - b. seng
  - c. buku
  - d. kayu
15. Kita sering menggunakan bahan konduktor dan isolator dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu benda tersebut adalah setrika. Bagian setrika yang dapat menghantarkan panas adalah ...
  - a. alat pemutar panas
  - b. bagian dasar
  - c. bagian atas
  - d. pegangan

## soal evaluasi

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

16. Pada saat hujan dan udara terasa dingin, Budi menggosok-gosokkan kedua telapak tangannya. Budi melakukannya secara berulang-ulang, sehingga telapak tangan terasa hangat. Pernyataan berikut yang benar terkait dari kegiatan yang dilakukan Budi adalah ...
  - a. hawa dingin menjadi tanda turunnya hujan.
  - b. gesekan dua benda dapat menghasilkan api.
  - c. hujan dan udara dingin berlangsung bersamaan.
  - d. energi panas dapat dihasilkan ketika terjadi gesekan antara dua benda
17. Pada saat menyeduh kopi, ternyata dinding luar cangkir kaca yang kita gunakan sebagai wadahnya juga ikut panas. Kesimpulan yang dapat ditarik dalam peristiwa tersebut adalah ...
  - a. pada cangkir kaca terjadi perambatan panas secara konduksi
  - b. cangkir kaca dapat menghantarkan panas secara konveksi
  - c. cangkir kaca tersebut bermutu tinggi
  - d. harga cangkir tersebut murah
18. Kayu digunakan untuk membuat gagang sudip. Hal ini karena kayu bersifat ....
  - a. tidak mudah meleleh
  - b. menyerap panas
  - c. menahan panas
  - d. kuat dan keras
19. Terjadinya angin darat merupakan contoh perpindahan panas secara ....
  - a. konduksi
  - b. konveksi
  - c. radiasi
  - d. isolasi
20. Pada saat kita berjemur di bawah sinar matahari, maka lama-kelamaan kulit akan terasa hangat. Hal ini merupakan contoh perpindahan panas secara ...
  - a. konduksi
  - b. konveksi
  - c. radiasi
  - d. isolasi

## soal evaluasi

**Berikut ini adalah soal latihan 3 berdasarkan materi yang telah kalian pelajari. Tentukan jawaban yang benar. Selamat mengerjakan sebelum kalian mengerjakan jangan lupa untuk berdoa.**

21. Warna pakaian yang paling mudah menyerap panas matahari adalah ....
  - a. abu-abu
  - b. putih
  - c. kuning
  - d. hitam
22. Temperatur udara di siang hari sangat panas, Untuk mengurangi efek panas, sebaiknya menggunakan pakaian yang longgar dan berwarna ....
  - a. pakaian yang ketat berwarna gelap
  - b. pakaian yang longgar dan berwarna putih
  - c. jaket bulu kapas buatan
  - d. jaket kulit yang tebal
23. Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada ..
  - a. gas secara pancaran
  - b. zat cair secara aliran
  - c. zat padat secara rambatan
  - d. ruang hampa neraca pancaran
24. Sendok terasa panas saat digunakan untuk mengaduk teh panas. Hal ini membuktikan terjadinya aliran panas secara ...
  - a. radiasi
  - b. konduksi
  - c. konveksi
  - d. konveksi dan radiasi
25. Bahan yang digunakan pada peralatan wajan tergolong dapat menghantarkan panas. Peralatan tersebut terbuat dari bahan ....
  - a. kayu
  - b. karet
  - c. plastik
  - d. aluminium

# penulis



**Siwi Purwanti., M.Pd**

Candidat doktor dibidang pendidikan IPA  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Ahmad Dahlan  
Email: [siwi.purwanti@pgsd.uad.ac.id](mailto:siwi.purwanti@pgsd.uad.ac.id)



**Dr. Ika Maryani., M.Pd**

Doktor di bidang Pendidikan IPA  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Ahmad Dahlan  
Email: [ika.maryani@pgsd.uad.ac.id](mailto:ika.maryani@pgsd.uad.ac.id)



**Dr. Sri Tutur Martaningsih., M.Pd**

Doktor di bidang evaluasi pembelajaran  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Ahmad Dahlan  
Email: [sri.martaningsih@pgsd.uad.ac.id](mailto:sri.martaningsih@pgsd.uad.ac.id)

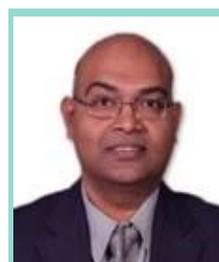


**Ika Candra Sayekti., M.Pd** Dosen  
dibidang pendidikan IPA Program Studi  
Pendidikan Dasar Universitas  
Muhammadiyah Surakarta Email:  
[ics142@ums.ac.id](mailto:ics142@ums.ac.id)



**Nabilla Afan Abdul Aziz**

Dosen di bidang Petroleum Engineering  
Petroleum Engineering Department  
Universiti Teknologi PETRONAS  
Email: [nabilla.aziz@utp.edu.my](mailto:nabilla.aziz@utp.edu.my)



**Assoc. Prof. Ir. Dr. Parthiban Siwayanan**

Advisor-Chemical Engineering Programme School of Energy and Chemical  
Engineering  
Xiamen University Malaysia  
Email: [Parthiban.siwayanan@xmu.edu.my](mailto:Parthiban.siwayanan@xmu.edu.my)

Penerbit K-Media

Bantul, Yogyakarta

 kmediacorp

 kmedia.cv@gmail.com

C., www.kmedia.co.id

ISBN 978-623-316-802-1 [PDF]

