e. Termometer Optis

Termometer optis merupakan termometer yang mengukur suhu berdasarkan radiasi panas yang dipancarkan suatu benda. Keunggulan termometer ini adalah dapat mengukur suhu tanpa harus menyentuh benda secara langsung. Termometer optis dapat digunakan untuk mengukur suhu permukaan pasir pantai atau batu karang di Pantai Papuma tanpa harus menyentuh objek secara langsung.

Gambar 1.6 Termometer Optis, Sumber: Adaptasi dari Fluke Corporation.

4. Skala Suhu

Mengukur suhu suatu benda menggunakan termometer, hasil pengukuran tidak hanya berupa angka, tetapi juga disertai dengan satuan tertentu. Satuan yang digunakan untuk menyatakan hasil pengukuran suhu disebut skala suhu. Skala suhu berfungsi sebagai acuan untuk mengetahui tingkat panas atau dinginnya suatu benda. Setiap skala suhu memiliki titik acuan dan karakteristik yang berbeda. Dalam kehidupan sehari-hari, terdapat beberapa skala suhu yang sering digunakan, yaitu:

- Skala Celsius (°C)
- Skala Fahrenheit (°F)
- Skala Reamur (°R)
- Skala Kelvin (K)

Dalam lingkungan Pantai Papuma, skala suhu dapat digunakan untuk menyatakan hasil pengukuran berbagai objek lingkungan seperti suhu pasir pantai, air laut, batu karang, tanah, dan udara sekitar pantai.

LIVEWORKSHEETS

a. Skala Celsius (°C)

Skala Celsius merupakan skala suhu yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk di Indonesia. Skala Celsius menggunakan perubahan suhu air sebagai dasar penentuan titik acuan. Karakteristik skala Celsius:

- Titik beku air ditetapkan pada 0°C
- Titik didih air ditetapkan pada 100°C
- Memiliki 100 bagian skala antara titik beku dan titik didih air

Contoh:

Jika suhu udara di kawasan Pantai Papuma diukur menggunakan termometer dan menunjukkan angka 30°C, maka suhu lingkungan pantai tersebut berada pada 30 derajat Celsius.

b. Skala Reamur (°R)

Skala Reamur merupakan salah satu skala suhu yang menggunakan titik beku dan titik didih air sebagai dasar pengukuran.

Karakteristik skala Reamur:

- Titik beku air = 0°R
- Titik didih air = 80°R
- Memiliki 80 bagian skala antara titik beku dan titik didih air

Skala Reamur saat ini lebih jarang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi masih dipelajari dalam pembelajaran IPA untuk memahami hubungan antar skala suhu.

Fenomena Papuma

Pantai Papuma memiliki lingkungan terbuka yang menerima energi panas Matahari secara langsung. Oleh karena itu, suhu permukaan pasir pantai dan udara sekitar dapat mengalami perubahan sesuai waktu pengukuran, misalnya pagi, siang, atau sore hari.

Contoh:

Jika suhu pasir Pantai Papuma diketahui sebesar 35°C, maka suhu tersebut dapat dikonversikan ke dalam skala Reamur.

Rumus:

$$°R = 4/5 \times °C$$

$$°R = 4/5 \times 35$$

$$°R = 28°R$$

Jadi, suhu pasir pantai 35°C sama dengan 28°R.

LIVEWORKSHEETS

c. Skala Fahrenheit (°F)

Skala Fahrenheit merupakan skala suhu yang banyak digunakan di beberapa negara.

Karakteristik skala Fahrenheit:

- Titik beku air = 32°F
- Titik didih air = 212°F
- Memiliki 180 bagian skala antara titik beku dan titik didih air

Hubungan Celsius dan Fahrenheit:

$$°F = 9/5 \times °C + 32$$

Contoh:

Suhu udara Pantai Papuma = 30°C

$$°F = 9/5 \times 30 + 32$$
$$°F = 54 + 32$$
$$°F = 86°F$$

Jadi, suhu udara Pantai Papuma 30°C sama dengan 86°F.

d. Skala Kelvin (K)

Skala Kelvin merupakan satuan suhu dalam Sistem Internasional (SI). Berbeda dengan skala suhu lainnya, Kelvin menggunakan nol mutlak sebagai titik awal pengukuran suhu.

Karakteristik skala Kelvin:

- Tidak menggunakan simbol derajat (°), hanya ditulis K
- Titik beku air = 273 K
- Titik didih air = 373 K
- Nol mutlak = 0 K

Hubungan Celsius dan Kelvin:

$$K = °C + 273$$

Contoh:

Suhu air laut Pantai Papuma = 27°C

$$K = 27 + 273$$
$$K = 300\ K$$

Jadi, suhu air laut 27°C sama dengan 300 K.

LIVEWORKSHEETS

5. Perbandingan Skala Suhu

Setiap skala suhu memiliki nilai yang berbeda meskipun digunakan untuk mengukur benda yang sama. Hal ini terjadi karena setiap skala memiliki titik acuan dan jumlah pembagian skala yang berbeda. Untuk memudahkan perubahan nilai suhu dari satu skala ke skala lainnya, digunakan perbandingan skala suhu. Berdasarkan titik tetap air, perbandingan antar skala suhu dapat ditentukan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Skala Suhu

Skala Suhu	Titik Beku Air	Titik Didih Air	Jumlah Skala
Celsius (°C)	0°C	100°C	100
Reamur (°R)	0°R	80°R	80
Fahrenheit (°F)	32°F	212°F	180
Kelvin (K)	273 K	373 K	100

6. Perbandingan Suhu Pantai Papuma

Pantai Papuma merupakan kawasan wisata alam yang memiliki berbagai komponen lingkungan, seperti pasir pantai, batu karang, air laut, tanah, vegetasi, dan udara. Meskipun berada dalam satu kawasan yang sama, setiap komponen lingkungan tersebut dapat memiliki suhu yang berbeda. Hal ini terjadi karena setiap benda memiliki karakteristik yang berbeda dalam menerima, menyerap, dan menyimpan energi panas dari Matahari. Perbedaan suhu tersebut dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, pasir pantai yang terkena cahaya Matahari secara langsung biasanya terasa lebih panas dibandingkan air laut di sekitarnya.

Tabel 2.2 Perbandingan Suhu Pantai Papuma

Komponen Lingkungan	Karakteristik Suhu
Pasir pantai	Pasir pantai lebih cepat mengalami kenaikan

LIVEWORKSHEETS

	suhu karena menerima energi panas Matahari secara langsung dan lebih mudah berubah suhu.
Batu karang	Batu karang dapat menyerap panas dari Matahari sehingga permukaannya menjadi lebih hangat ketika terkena cahaya secara langsung.
Air laut	Air laut mengalami perubahan suhu lebih lambat karena mampu menyimpan panas lebih lama dibandingkan pasir dan batu.
Vegetasi sekitar Pantai Papuma	Vegetasi yang terdapat di sekitar kawasan Pantai Papuma dapat memengaruhi kondisi suhu lingkungan di sekitarnya. Keberadaan tumbuhan membantu menjaga kelembapan dan mengurangi paparan cahaya Matahari pada area tertentu, sehingga kondisi suhu di kawasan vegetasi dapat berbeda dengan area pantai yang terbuka.
Udara sekitar pantai	Suhu udara dipengaruhi oleh panas Matahari, angin, kelembapan, dan kondisi lingkungan sekitar pantai.

Tahukah Kamu?

Pantai Papuma memiliki bentang alam berupa pantai berpasir dan kawasan batuan karang. Perbedaan karakteristik pasir, batu karang, dan air laut menyebabkan setiap komponen lingkungan memiliki respons suhu yang berbeda ketika menerima panas Matahari.

LIVEWORKSHEETS

Ayo Bernalar

Setelah mempelajari perbedaan suhu pada pasir pantai, batu karang, air laut, tanah, vegetasi sekitar pantai, dan udara di Pantai Papuma, tuliskan kesimpulanmu!

Kesimpulan:

B. KALOR

1. Pengertian Kalor

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak peristiwa yang berkaitan dengan perpindahan energi panas. Ketika tangan terkena sinar Matahari, tubuh akan merasakan hangat karena menerima energi panas dari lingkungan. Energi panas yang berpindah dari benda bersuhu tinggi menuju benda bersuhu rendah disebut kalor. Kalor merupakan energi yang berpindah akibat adanya perbedaan suhu antara dua benda. Perpindahan kalor akan terus berlangsung hingga kedua benda mencapai kondisi suhu yang sama. Pemahaman mengenai kalor dapat ditemukan melalui berbagai fenomena alam di sekitar kita. Salah satunya melalui Pantai Papuma yang memiliki berbagai komponen alam seperti pasir pantai, batu karang, air laut, dan udara sekitar pantai.

Gambar 1.7 Air laut, Batu karang di Pantai Papuma. Sumber: Dokumentasi Pribadi

LIVEWORKSHEETS

2. Besaran Kalor

Besarnya kalor yang diterima atau dilepaskan suatu benda dipengaruhi oleh massa benda, kalor jenis, dan perubahan suhu.

Rumus:

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

Keterangan:

- Q = jumlah kalor (J)
- m = massa benda (kg)
- c = kalor jenis benda (J/kg°C)
- ΔT = perubahan suhu (°C)

Tahukah Kamu?

Pantai Papuma memiliki lingkungan berupa perpaduan daratan dan lautan. Pasir pantai, batu karang, dan air laut menerima panas Matahari dengan kemampuan menyimpan kalor yang berbeda, sehingga mengalami perubahan suhu yang tidak sama. Fenomena ini dapat digunakan sebagai contoh penerapan konsep kalor dalam kehidupan nyata.

Dalam lingkungan Pantai Papuma, jumlah kalor yang diterima oleh setiap komponen alam dapat berbeda karena dipengaruhi oleh sifat masing-masing bahan. Misalnya, pasir pantai yang terkena cahaya Matahari akan lebih cepat mengalami peningkatan suhu dibandingkan air laut.

3. Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Kalor jenis adalah jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1°C. Sementara itu, kapasitas kalor adalah jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C. Jadi, kalor jenis berkaitan dengan jenis zat, sedangkan kapasitas kalor berkaitan dengan keseluruhan benda, termasuk massanya.

Di Pantai Papuma, pasir pantai memiliki kalor jenis lebih kecil dibandingkan air. Akibatnya, pasir cenderung lebih cepat mengalami kenaikan suhu ketika menerima panas Matahari. Sebaliknya, air laut memiliki kalor jenis lebih besar sehingga suhu air berubah lebih lambat. Fenomena ini membantu peserta didik memahami bahwa jenis bahan dan massa benda memengaruhi perubahan suhu ketika menerima kalor.

4. Perpindahan Kalor

a. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan kalor melalui suatu benda tanpa disertai perpindahan partikel zat.

LIVEWORKSHEETS

Contohnya batu karang yang terkena sinar Matahari menerima energi panas. Panas tersebut kemudian merambat dari bagian permukaan batu menuju bagian lainnya melalui proses konduksi.

b. Konveksi

Konveksi merupakan perpindahan kalor yang disertai perpindahan zat perantara. Contohnya perbedaan suhu antara permukaan pantai dan udara sekitar dapat menyebabkan terjadinya pergerakan udara. Udara panas bergerak naik dan digantikan oleh udara yang lebih dingin.

c. Radiasi

Radiasi merupakan perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara. ContohnyaEnergi panas Matahari dapat sampai ke pasir pantai, batu karang, dan air laut melalui pancaran radiasi.

Ayo Bernalar

Pantai Papuma memiliki berbagai komponen lingkungan yang menerima energi panas Matahari. Namun, setiap komponen mengalami perubahan suhu yang berbeda.

Amatilah data berikut:

Komponen Lingkungan Pantai Papuma	Karakteristik Perubahan Suhu
Pasir pantai	Lebih cepat panas ketika terkena cahaya Matahari
Air laut	Perubahan suhu lebih lambat dibandingkan pasir
Batu karang	Menyerap panas dan dapat menjadi hangat
Udara sekitar pantai	Suhu berubah dipengaruhi panas permukaan lingkungan

LIVEWORKSHEETS

1. Berdasarkan data, komponen lingkungan manakah yang mengalami perubahan suhu lebih cepat?

2. Mengapa pasir pantai dan air laut memiliki perubahan suhu yang berbeda?

3. Apa hubungan kalor jenis dengan perubahan suhu benda?

Ayo Bernalar

Berdasarkan hasil analisis data, buatlah kesimpulan mengenai hubungan kalor dengan fenomena lingkungan Pantai Papuma.

Kesimpulan:

Gambar 1.8 Air laut, Pasir laut di Pantai Papuma. Sumber: Dokumentasi Pribadi

LIVEWORKSHEETS

C. PEMUAIAN

1. Pengertian Pemuaian

Pernahkah kalian memperhatikan benda-benda yang berada di sekitar pantai ketika terkena panas Matahari? Benda seperti batu karang, pagar besi, dan bangunan yang berada di kawasan pantai dapat mengalami perubahan akibat adanya perubahan suhu. Pantai Papuma merupakan salah satu kawasan wisata alam yang memiliki berbagai objek menarik, seperti batuan karang, pasir pantai, laut, serta bangunan tempat persembahyangan (Kuil) yang berada di sekitar kawasan pantai. Benda-benda tersebut setiap hari mengalami perubahan suhu akibat menerima energi panas dari Matahari. Ketika suatu benda menerima panas, suhu benda akan meningkat. Peningkatan suhu tersebut dapat menyebabkan ukuran benda bertambah. Peristiwa bertambahnya ukuran suatu benda akibat kenaikan suhu disebut pemuaian. Pemuaian terjadi karena partikel-partikel penyusun benda menerima energi panas. Energi tersebut menyebabkan partikel bergerak lebih cepat sehingga jarak antar partikel bertambah dan ukuran benda mengalami perubahan. Sebaliknya, ketika benda mengalami penurunan suhu, benda akan melepaskan kalor sehingga gerakan partikel menjadi lebih lambat. Jarak antarpartikel menjadi lebih kecil sehingga ukuran benda berkurang. Peristiwa ini disebut penyusutan.

Pemuaian dapat terjadi pada:

- Zat padat
- Zat cair
- Zat gas

Tahukah Kamu?

Di kawasan Pantai Papuma terdapat berbagai benda yang dapat dikaitkan dengan konsep pemuaian, salah satunya adalah pagar besi pada area tempat persembahyangan (Kuil). Pagar besi tersebut berada di lingkungan terbuka sehingga dapat menerima panas Matahari pada siang hari.

LIVEWORKSHEETS

Ketika suhu meningkat, besi menerima kalor dan mengalami pemuaian. Pada saat suhu menurun, besi akan mengalami penyusutan. Selain pagar besi, batuan karang di Pantai Papuma juga mengalami perubahan suhu akibat terkena panas Matahari dan perubahan kondisi lingkungan. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa pemuaian dapat terjadi pada benda buatan manusia maupun benda alami.

Gambar 1.9 Pagar Kuil. Sumber: Dokumentasi Pribadi

A. Pemuaian Zat Padat

Zat padat memiliki bentuk dan volume yang tetap karena partikel penyusunnya tersusun rapat. Namun, partikel tersebut tetap mengalami getaran. Ketika zat padat menerima kalor, energi panas menyebabkan getaran partikel semakin kuat. Akibatnya, jarak antar partikel menjadi lebih besar sehingga benda mengalami pemuaian.

Besarnya pemuaian pada zat padat dipengaruhi oleh:

a. Jenis Bahan

Setiap bahan memiliki kemampuan memuai yang berbeda-beda. Bahan logam seperti besi memiliki sifat yang berbeda dengan batu. Besi dapat mengalami perubahan ukuran ketika menerima panas karena partikel penyusunnya mengalami peningkatan gerakan. Contoh di Pantai Papuma Pagar besi pada area tempat persembahyangan (Kuil) dapat mengalami pemuaian ketika terkena panas Matahari. Besi yang menerima kalor akan mengalami perubahan ukuran meskipun perubahan tersebut sangat kecil.

b. Ukuran Awal Benda

Ukuran awal benda memengaruhi besar kecilnya pemuaian. Semakin besar ukuran awal suatu benda, semakin besar perubahan ukuran yang dapat terj terjadi

LIVEWORKSHEETS

Contohnya Pagar besi yang memiliki ukuran panjang akan mengalami perubahan panjang akibat pemanasan dibandingkan benda besi yang berukuran kecil.

c. Perubahan Suhu

Perubahan suhu memengaruhi besar kecilnya pemuaian benda. Semakin besar perubahan suhu yang dialami benda, semakin besar pula pemuaian yang terjadi.

Di lingkungan Pantai Papuma, pada siang hari:

- Pagar besi dan batu karang menerima panas Matahari.
- Suhu benda meningkat.
- Partikel penyusun benda bergerak lebih aktif.
- Benda mengalami pemuaian.

Di lingkungan Pantai Papuma, pada malam hari:

- Suhu lingkungan menurun.
- Benda kehilangan kalor.
- Benda mengalami penyusutan.

B. Pemuaian Zat Cair

Zat cair juga dapat mengalami pemuaian ketika menerima panas. Berbeda dengan zat padat, zat cair tidak memiliki bentuk tetap sehingga pemuaian yang terjadi terlihat dari perubahan volumenya. Contohnya Air laut di Pantai Papuma juga merupakan zat cair yang menerima energi panas dari Matahari. Ketika suhu air mengalami perubahan, volume air juga dapat mengalami perubahan akibat pemuaian. Namun, perubahan volume air laut sangat kecil dan dipengaruhi juga oleh faktor lain seperti gelombang, angin, dan kondisi lingkungan.

C. Pemuaian Zat Gas

Gas merupakan zat yang mengalami pemuaian paling besar dibandingkan zat padat dan cair karena jarak antarpartikelnya lebih renggang.

Ketika gas menerima panas:

- partikel bergerak lebih cepat
- jarak antar partikel bertambah
- volume gas meningkat

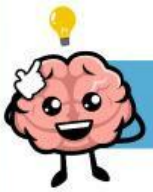
Udara di kawasan Pantai Papuma merupakan contoh zat gas yang dapat mengalami perubahan akibat suhu lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

Pada siang hari, permukaan pantai menerima panas Matahari sehingga udara di sekitar pantai mengalami peningkatan suhu. Udara yang lebih panas dapat mengalami pemuaian dan bergerak naik, sedangkan udara yang lebih dingin bergerak menggantikannya. Hal ini berkaitan dengan terjadinya pergerakan udara di wilayah Pantai Papuma

Fenomena Papuma

Batu karang di Pantai Papuma terkena panas Matahari sehingga mengalami perubahan suhu. Perubahan suhu tersebut menyebabkan batu mengalami pemuaian dan penyusutan, meskipun perubahan ukurannya sangat kecil dan tidak terlihat secara langsung. Fenomena ini menunjukkan bahwa konsep pemuaian dapat ditemukan pada lingkungan sekitar.



Ayo Bernalar

Perhatikan fenomena pagar besi pada area tempat persembahyangan dan batu karang Pantai Papuma!

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan materi yang telah dipelajari.

1. Mengapa pagar besi pada area tempat persembahyangan (Kuil) Pantai Papuma dapat mengalami pemuaian ketika terkena panas Matahari?

LIVEWORKSHEETS

2. Mengapa batu karang Pantai Papuma dapat mengalami pemuaian dan penyusutan akibat perubahan suhu?

3. Apa saja faktor yang memengaruhi besar kecilnya pemuaian pada suatu benda?

LIVEWORKSHEETS

UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar dan tepat !!

I. Pilihan Ganda

1. Suhu adalah ukuran yang menunjukkan ...

A berat suatu benda

B tingkat panas atau dingin suatu benda

C panjang suatu benda

D volume suatu benda

2. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu pasir, air laut, dan udara di Pantai Papuma adalah ....

A neraca

B penggaris

C termometer

D stopwatch

3. Termometer yang menggunakan zat cair seperti alkohol atau raksa bekerja berdasarkan ....

A perubahan warna benda

B perubahan volume zat cair

C perubahan bentuk batu

D perubahan massa benda

4. Suhu pasir Pantai Papuma adalah 35°C. Jika diubah ke skala Reamur, suhunya menjadi ....

A 20°R

B 25°R

C 28°R

D 35°R

LIVEWORKSHEETS