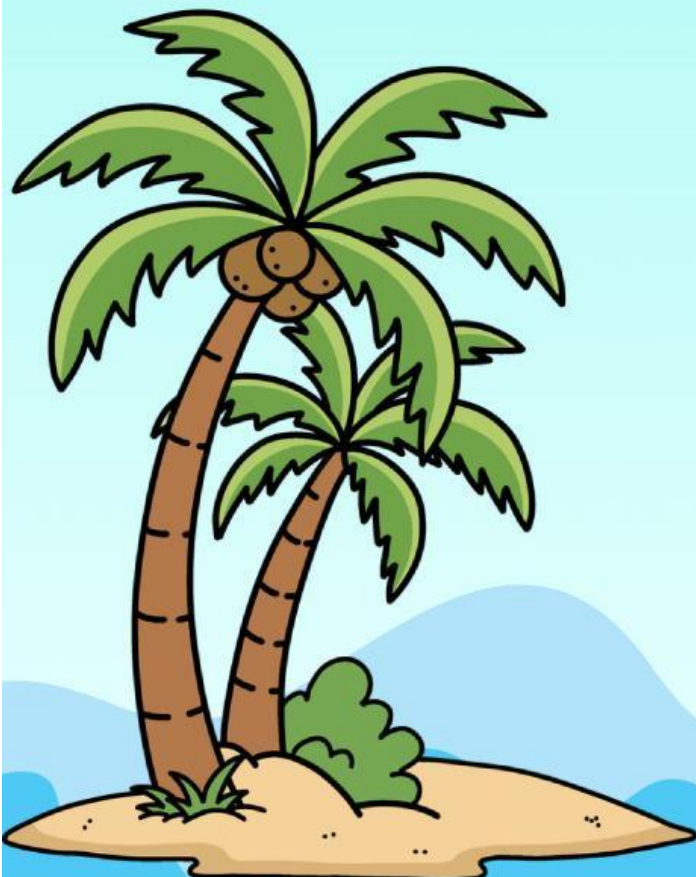




E-MODUL BERBASIS LOCAL GEOTOURISM

Suhu, Kalor dan Pemuaian

Untuk SMP/MTS Kelas VII



Dibuat oleh:

Ulin Nuha S.Pd. M.Pd

Ariqoh Agustinada

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan e-modul yang berjudul "Suhu, Kalor dan Pemuaian" sebagai salah satu referensi pembelajaran IPA SMP/MTs Kelas VII. E-modul ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran kritis siswa yang berbasis *Local Geotourism*.

E-modul ini dapat digunakan oleh guru dan peserta didik sebagai sumber belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun. E-modul dikemas dengan tampilan yang menarik agar membuat peserta didik dapat termotivasi dalam belajar IPA.

Semoga e-modul yang sudah disusun ini dapat bermanfaat dan digunakan dalam pembelajaran. Penulis menyadari e-modul ini masih terdapat beberapa kekurangan sehingga kami menerima masukan dan saran untuk penyempurnaan lebih lanjut. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berperan dan membantu dalam penyusunan e-modul ini.

Penyusun

DAFTAR ISI

Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Petunjuk Penggunaan E-Modul	1
Tujuan Pembelajaran	2
Peta Konsep	3
BAB 1 SUHU	
Pengertian dan Fenomena Suhu	4
Alat Ukur dan Skala Suhu	6
Perbandingan Suhu Pantai Papuma	12
Ayo Bernalar	13
BAB 2 KALOR	
Pengertian dan Fenomena Kalor	14
Besarnya Kalor dan Perpindahan Kalor	15
Ayo Bernalar	16
BAB 3 PEMUAIAN	
Pengertian dan Jenis Pemuaian	17
Fenomena Pemuaian Pantai Papuma	17
Ayo Bernalar	17
Uji Kompetensi.....	18
Refleksi	22
Glosarium	23
Daftar Pustaka	20

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Skala Suhu Celsius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin	11
Tabel 2. Perbandingan Suhu Lingkungan Pantai Papuma..	12
Tabel 3. Besaran Kalor pada Benda.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pantai Papuma sebagai Local Geotourism.....	4
Gambar 2. Jenis-Jenis Termometer.....	6
Gambar 3. Termometer Zat Cair.....	7
Gambar 4. Termometer Bimetal.....	7
Gambar 5. Termometer Hambatan.....	8
Gambar 6. Termometer Gas.....	8
Gambar 7. Termometer Optis.....	8
Gambar 8. Pasir Pantai dan Air Laut Pantai Papuma.....	12
Gambar 9. Batu Karang Pantai Papuma.....	12
Gambar 10. Pagar Besi Kuil Pantai Papuma.....	17

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami konsep IPA melalui kegiatan pengamatan, penyelidikan, analisis data, dan komunikasi hasil. Pada materi Suhu, Kalor, dan Pemuaian, peserta didik mampu menganalisis konsep suhu, pengukuran suhu, hubungan kalor terhadap perubahan suhu, serta peristiwa pemuaian zat melalui fenomena kehidupan sehari-hari berbasis Local Geotourism Pantai Papuma.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep suhu dan penggunaan alat ukur suhu.
2. Melakukan pengukuran serta menganalisis hasil pengukuran suhu.
3. Menjelaskan hubungan antar skala suhu dan melakukan konversi suhu.
4. Menganalisis konsep kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya.
5. Menganalisis peristiwa pemuaian serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
6. Melakukan penyelidikan sederhana dan mengomunikasikan hasil pengamatan berdasarkan konsep IPA.

PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL

Mempelajari IPA merupakan kegiatan untuk memahami berbagai fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar melalui proses pengamatan, penyelidikan, dan penalaran. Melalui pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menghubungkan konsep tersebut dengan peristiwa nyata dalam kehidupan sehari-hari.

E-modul Berbasis *Local Geotourism* Pantai Papuma ini disusun untuk membantu peserta didik memahami konsep Suhu, Kalor, dan Pemuaian melalui fenomena lingkungan Pantai Papuma. E-modul ini dilengkapi dengan berbagai kegiatan pembelajaran yang melatih kemampuan penalaran kritis, seperti mengamati fenomena, menganalisis informasi, menjawab pertanyaan, dan menarik kesimpulan.

E-modul ini terdiri atas beberapa bagian utama sebagai berikut:



Fenomena Papuma, peserta didik akan menemukan berbagai peristiwa yang berkaitan dengan konsep Suhu, Kalor, dan Pemuaian, seperti perbedaan suhu pasir pantai dan air laut, perpindahan kalor pada lingkungan pantai, serta peristiwa pemuaian pada benda yang terdapat di kawasan Pantai Papuma. Fenomena tersebut digunakan sebagai bahan untuk memahami penerapan konsep IPA dalam kehidupan nyata.

2. Besarnya Kalor

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

Rumus:

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

Keterangan:

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

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

Setiap benda memiliki kemampuan berbeda dalam menerima kalor. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh kalor jenis. Pasir pantai memiliki kalor jenis yang lebih kecil dibandingkan air, sehingga pasir lebih cepat mengalami perubahan suhu ketika menerima panas Matahari. Sebaliknya, air laut memiliki kalor jenis lebih besar sehingga membutuhkan energi panas lebih banyak untuk mengalami perubahan suhu. Perbedaan sifat pasir pantai dan air laut menjadi contoh nyata bahwa karakteristik suatu material di lingkungan dapat memengaruhi perubahan suhu. Melalui pengamatan lingkungan Pantai Papuma, siswa dapat menghubungkan konsep kalor jenis dengan fenomena alam yang ditemukan di sekitar mereka.

4. Perpindahan Kalor

a. Konduksi

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

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.

Tahukah Kamu berisi informasi tambahan mengenai fakta menarik yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan lingkungan lokal Pantai Papuma. Selain itu, terdapat bagian Info Penting yang berisi konsep utama yang perlu diperhatikan agar peserta didik lebih mudah memahami materi.

Ayo Bernalar berisi kegiatan yang mengajak peserta didik untuk menjawab pertanyaan berdasarkan fenomena, gambar, maupun data yang disajikan. Melalui kegiatan ini, peserta didik dilatih untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisis informasi, memberikan alasan berdasarkan konsep yang dipelajari, serta membuat kesimpulan.

Ayo Bernalar

Amati gambar Pantai Papuma dan bacalah fenomena di atas. Berdasarkan fenomena tersebut, identifikasilah permasalahan berikut:

Mengapa pasir pantai terasa lebih panas dibandingkan air laut pada siang hari?

Apa penyebab perbedaan suhu antara pasir pantai dan air laut?

2. Mengapa Kita Memerlukan Alat Ukur Suhu?

Dalam kehidupan sehari-hari, suhu suatu benda tidak dapat diketahui secara tepat hanya dengan menggunakan indera panca indera. Oleh karena itu, diperlukan alat yang dapat digunakan untuk mengukur suhu secara akurat. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu disebut termometer. Termometer bekerja berdasarkan perubahan sifat suatu zat akibat perubahan suhu. Pada beberapa jenis termometer, perubahan suhu menyebabkan zat mengalami perubahan volume sehingga dapat menunjukkan nilai suhu yang terukur. Misalnya, ketika suhu meningkat, zat cair dalam termometer akan mengalami pemuaian sehingga permukaannya naik. Sebaliknya, ketika suhu menurun, zat cair mengalami penyusutan sehingga permukaannya turun. Dalam lingkungan Pantai Papuma, pengukuran suhu dapat membantu mengetahui kondisi lingkungan sekitar pantai. Suhu pasir pantai, air laut, batu karang, tanah, vegetasi, dan udara dapat diketahui secara tepat menggunakan alat ukur suhu.

3. Alat Ukur Suhu

a. Termometer Zat Cair

Termometer zat cair merupakan termometer yang menggunakan zat cair seperti raksa atau alkohol sebagai bahan pengukur suhu. Termometer ini

REFLEKSI

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pemahamanmu setelah mempelajari e-modul ini.

Pernyataan	Ya	Tidak
Saya dapat menjelaskan konsep suhu dan pengukurannya dengan benar.	☐	☐
Saya dapat menerapkan konsep suhu, kalor, dan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.	☐	☐
Saya dapat menganalisis perbedaan suhu pada pasta pasta, air laut, dan batu karang di Pantai Papuma.	☐	☐
Saya dapat menjelaskan peristiwa pemuaian pada zat padat, zat cair, dan zat gas dalam kehidupan sehari-hari.	☐	☐
Saya dapat menganalisis fenomena pemuaian pada pagar besi Kuli dan batu karang Pantai Papuma.	☐	☐
Saya dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan fenomena suhu, kalor, dan pemuaian.	☐	☐

Setelah mempelajari seluruh materi, peserta didik dapat mengerjakan bagian Evaluasi untuk mengetahui pemahaman terhadap konsep Suhu, Kalor, dan Pemuaian. Selanjutnya, peserta didik melakukan kegiatan Refleksi untuk mengetahui kemampuan yang telah diperoleh selama proses pembelajaran menggunakan e-modul.

PETA KONSEP

Suhu, Kalor dan Pemuaian

Suhu

**Pengukuran
Suhu**

Kalor

**Perpindahan
Kalor**

**Pemanfaatan
Energi Kalor**

Pemuaian

**Zat Padat
Zat Cair
Zat Gas**

A. SUHU

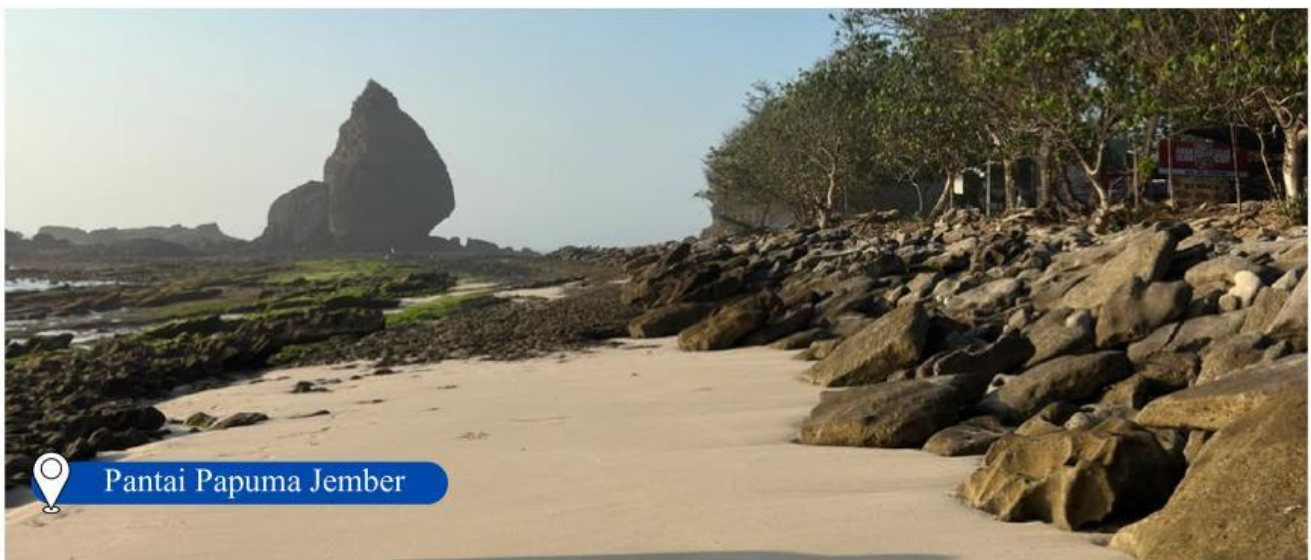
1. Apa yang Dimaksud dengan Suhu?

Ketika berada di Pantai Papuma pada siang hari, pernahkah kamu merasakan bahwa pasir pantai terasa lebih panas dibandingkan air laut? Pasir pantai yang terkena cahaya Matahari terasa lebih panas dibandingkan air laut, meskipun keduanya menerima energi panas yang sama. Perbedaan rasa panas dan dingin tersebut menunjukkan bahwa setiap benda memiliki tingkat panas yang berbeda. Tingkat panas atau dingin suatu benda dapat dinyatakan melalui suhu. Suhu adalah ukuran yang menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering memperkirakan suhu menggunakan indera peraba. Namun, indera peraba tidak dapat menentukan nilai suhu secara tepat. Oleh karena itu, diperlukan alat ukur suhu yang disebut termometer agar diperoleh hasil pengukuran yang lebih tepat.



Fenomena Papuma

Saat siang hari di Pantai Papuma, pasir pantai terasa lebih panas dibandingkan air laut meskipun keduanya menerima cahaya Matahari yang sama. Menurutmu, mengapa pasir pantai dan air laut memiliki suhu yang berbeda?



Pantai Papuma Jember

Gambar 1.1 Pantai Papuma.
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Ayo Bernalar

Amati gambar Pantai Papuma dan bacalah fenomena di atas.

Berdasarkan fenomena tersebut, identifikasilah permasalahan berikut:

1. Mengapa pasir pantai terasa lebih panas dibandingkan air laut pada siang hari?

2. Apa penyebab perbedaan suhu antara pasir pantai dan air laut?

2. Mengapa Kita Memerlukan Alat Ukur Suhu?

Dalam kehidupan sehari-hari, suhu suatu benda tidak dapat diketahui secara tepat hanya dengan menggunakan indera peraba. Oleh karena itu, diperlukan alat yang dapat digunakan untuk mengukur suhu secara akurat. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu disebut termometer. Termometer bekerja berdasarkan perubahan sifat suatu zat akibat perubahan suhu. Pada beberapa jenis termometer, perubahan suhu menyebabkan zat mengalami perubahan volume sehingga dapat menunjukkan nilai suhu yang terukur. Misalnya, ketika suhu meningkat, zat cair dalam termometer akan mengalami pemuaian sehingga permukaannya naik. Sebaliknya, ketika suhu menurun, zat cair mengalami penyusutan sehingga permukaannya turun. Dalam lingkungan Pantai Papuma, pengukuran suhu dapat membantu mengetahui kondisi lingkungan sekitar pantai. Suhu pasir pantai, air laut, batu karang, tanah, vegetasi, dan udara dapat diketahui secara tepat menggunakan alat ukur suhu.

3. Alat Ukur Suhu

a. Termometer Zat Cair

Termometer zat cair merupakan termometer yang menggunakan zat cair seperti raksa atau alkohol sebagai bahan pengukur suhu. Termometer ini

bekerja berdasarkan perubahan volume zat cair. Ketika suhu meningkat, zat cair akan memuai sehingga permukaannya naik pada pipa kapiler. Termometer zat cair dapat digunakan untuk mengukur suhu lingkungan Pantai Papuma, seperti suhu pasir pantai, air laut, dan udara sekitar pantai.

Termometer zat cair dapat digunakan untuk mengukur suhu udara dan air menggunakan jenis termometer yang sesuai. Dalam lingkungan Pantai Papuma, termometer ini dapat digunakan untuk mengukur suhu air laut atau suhu lingkungan sekitar pantai. Melalui pengukuran tersebut, peserta didik dapat mengetahui nilai suhu secara lebih tepat dibandingkan hanya menggunakan indera peraba.



Gambar 1.2 Termometer Zat Cair, Sumber: Kemendikbudristek (2021).

b. Termometer Bimetal

Termometer bimetal merupakan termometer yang menggunakan dua jenis logam dengan kemampuan pemuaian yang berbeda. Kedua logam tersebut disatukan menjadi satu keping bimetal. Ketika suhu meningkat, kedua logam memuai dengan jumlah yang berbeda sehingga keping bimetal melengkung. Sebaliknya, ketika suhu menurun, keping bimetal mengalami perubahan bentuk ke arah sebaliknya. Perubahan bentuk tersebut diteruskan ke jarum penunjuk sehingga suhu dapat diketahui melalui skala pada termometer.

Termometer bimetal dapat digunakan untuk mengukur dan memantau suhu pada berbagai peralatan, seperti oven, termostat, dan beberapa mesin. Dalam kehidupan sehari-hari, termometer ini membantu mengetahui perubahan suhu tanpa harus menggunakan termometer zat cair.

Fenomena di Pantai Papuma yang berkaitan dengan konsep pemuaian dapat diamati pada pagar besi di sekitar area kuil. Ketika terkena panas Matahari, pagar besi dapat mengalami pemuaian, meskipun perubahan ukurannya sangat kecil. Fenomena tersebut membantu peserta didik memahami bahwa perubahan suhu dapat memengaruhi ukuran benda padat. Namun, prinsip kerja pagar besi berbeda dengan termometer bimetal karena pagar besi tidak menggunakan dua jenis logam yang disatukan sebagai penunjuk suhu.



Gambar 1.3 Termometer Bimetal, Sumber: Kemendikbudristek (2021).

c. Termometer Hambatan

Termometer hambatan merupakan termometer yang bekerja berdasarkan perubahan hambatan listrik suatu bahan akibat perubahan suhu. Ketika suhu berubah, hambatan listrik pada bahan tertentu juga berubah. Perubahan hambatan tersebut diukur dan digunakan untuk menentukan suhu benda.

Termometer hambatan banyak digunakan dalam pengukuran suhu yang membutuhkan ketelitian tinggi, misalnya untuk memantau suhu pada peralatan industri, laboratorium, dan sistem pengendalian suhu. Dalam lingkungan Pantai Papuma, prinsip kerja termometer hambatan dapat dimanfaatkan untuk mengukur suhu air laut, udara, atau permukaan benda melalui kegiatan pengamatan yang menggunakan alat yang sesuai. Dengan demikian, peserta didik dapat memahami bahwa perubahan suhu dapat diketahui melalui perubahan sifat listrik suatu bahan.



Gambar 1.4 Termometer Hambatan, Sumber: Engineering (2024).

d. Termometer Gas

Termometer gas merupakan termometer yang memanfaatkan perubahan tekanan atau volume gas akibat perubahan suhu. Ketika suhu gas meningkat, tekanan atau volumenya dapat berubah, bergantung pada kondisi pengukurannya. Perubahan tersebut digunakan untuk menentukan suhu.

Termometer gas memiliki ketelitian tinggi dan dapat digunakan sebagai alat standar dalam pengukuran suhu, terutama dalam kegiatan penelitian dan kalibrasi alat ukur. Dalam pembelajaran berbasis Local Geotourism Pantai Papuma, prinsip kerja termometer gas dapat dikaitkan dengan perubahan kondisi udara akibat pemanasan Matahari. Melalui contoh tersebut, peserta didik dapat memahami bahwa perubahan suhu memengaruhi sifat gas, meskipun pengukuran suhu lingkungan pantai tidak harus dilakukan menggunakan termometer gas.



Gambar 1.5 Termometer Gas, Sumber: Adaptasi dari Wikimedia Commons.