MODUL AJAR

SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

A. Informasi Umum

Nama Penyusun : ……

Nama Sekolah : SMP ….

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Fase/Kelas : D/VII

Alokasi Waktu : 18 JP × 40 menit

Jumlah Pertemuan : 5 pertemuan

1. Kata Kunci
   - Isolator
   - Kalor
   - Kalor jenis
   - Koefisien muai
   - Konduksi
   - Konduktor
   - Konveksi
   - Pemuaian
   - Radiasi
   - Suhu
2. Profil Pelajar Pancasila
   - Mandiri
   - Bernalar kritis
   - Gotong royong
   - Kreatif
3. Sarana, Prasarana, dan Sumber Belajar

   Sarana : Alat praktikum, LKPD, proyektor

   Prasarana : Ruang kelas, ruang laboratorium

   Sumber Belajar : Buku *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk SMP/MTs Kelas VII* penerbit Grafindo Media Pratama
4. Target Peserta Didik

   Peserta didik reguler
5. Model dan Mode Pembelajaran

   Model pembelajaran : *cooperative learning*

   Mode pembelajaran : tatap muka
6. Asesmen
   - Asesmen non kognitif
   - Asesmen kognitif (sumatif)

B. Komponen Inti

Pertemuan 1 (4 JP × 40 menit)

1. Tujuan Pembelajaran
   - Menjelaskan pengertian dari suhu.
   - Melakukan pengukuran suhu suatu benda menggunakan alat ukur suhu.
   - Menerapkan konversi satuan suhu untuk mengubah skala suhu satu ke skala suhu lain.
2. Pemahaman Bermakna

   Peserta didik mampu mengukur dan menjelaskan suhu benda atau tempat dalam kehidupan sehari-hari dalam berbagai satuan yang berbeda.
3. Pertanyaan Pemantik
   - Apakah udara hari ini terasa panas atau dingin?
   - Bagaimana cara mengetahui seseorang sedang demam?
4. Kegiatan Pembelajaran

   Pendahuluan
   - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.
   - Memulai kelas dengan apersepsi guna menstimulus peserta didik. Apersepsi dilakukan dengan mengajukan pertanyaan *"Apakah udara hari ini terasa panas atau dingin?"* dan *"Bagaimana cara mengetahui seseorang sedang demam?"*.

   Kegiatan Inti
   - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk belajar.
   - Guru menjelaskan konsep dasar mengenai suhu dan contoh-contohnya dalam kehidupan sehari-hari.
   - Guru bertanya kepada peserta didik beragam alat ukur suhu yang pernah mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari.
   - Guru menjelaskan beragam skala suhu serta cara melakukan konversi skala suhu dari skala satu ke skala lain.
   - Guru mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar yang terdiri atas 3–4 orang.
   - Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok dan mengarahkan peserta didik untuk mengambil alat dan bahan kegiatan yang diperlukan.

- Guru membimbing setiap kelompok untuk melakukan kegiatan sesuai LKPD.
- Guru mengarahkan setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan pada LKPD dan mempresentasikannya di depan kelas.
- Guru mengapresiasi peserta didik dengan memberikan pujian atas presentasinya.

Kegiatan Penutup

- Meninjau kembali apa yang telah dilakukan pada pertemuan kali ini serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sebelum menutup pertemuan.
- Menginformasikan pertemuan selanjutnya akan membahas mengenai konsep kalor.
- Menutup pembelajaran dengan membaca doa dan salam.

Pertemuan 2 (4 JP × 40 menit)

1. Tujuan Pembelajaran
   - Menjelaskan pengertian kalor yang dimiliki suatu benda.
   - Membedakan suhu dan kalor.
   - Menganalisis besaran kalor jenis zat suatu benda.
   - Menerapkan persamaan untuk menghitung besar kalor jika terjadi perubahan suhu.
2. Pemahaman Bermakna

   Peserta didik mampu menjelaskan konsep kalor dan menyebutkan contoh fenomenanya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Pertanyaan Pemantik
   - Mengapa api pada kompor bisa membuat panci di kompor panas?
   - Mengapa air di dalam panci bisa mendidih ketika bagian bawah panci dipanaskan dengan kompor?
4. Kegiatan Pembelajaran

   Pendahuluan
   - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.
   - Memulai kelas dengan apersepsi guna menstimulus peserta didik. Apersepsi dilakukan dengan mengajukan pertanyaan *"Mengapa api pada kompor bisa membuat panci di kompor panas?"* dan *"Mengapa air di dalam panci bisa mendidih ketika bagian bawah panci dipanaskan dengan kompor?"*.

Kegiatan Inti

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk belajar.
- Guru menjelaskan konsep dasar mengenai konsep kalor serta hubungan dan perbedaannya dengan suhu.
- Guru bertanya kepada peserta didik mengenai contoh-contoh kegiatan yang memanfaatkan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru menjelaskan besaran-besaran yang memengaruhi besarnya kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan suatu benda serta cara menghitungnya.
- Guru mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar yang terdiri atas 3–4 orang.
- Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok dan mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD secara diskusi bersama-sama teman sekelompoknya.
- Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.
- Guru mengapresiasi peserta didik dengan memberikan pujian atas presentasinya.

Kegiatan Penutup

- Meninjau kembali apa yang telah dilakukan pada pertemuan kali ini serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sebelum menutup pertemuan.
- Menginformasikan pertemuan selanjutnya akan membahas mengenai perpindahan kalor.
- Menutup pembelajaran dengan membaca doa dan salam.

Pertemuan 3 (4 JP × 40 menit)

1. Tujuan Pembelajaran
   - Menjelaskan fenomena perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
   - Mengelompokkan benda-benda konduktor dan isolator dalam kehidupan sehari-hari.
2. Pemahaman Bermakna

   Peserta didik mampu menjelaskan fenomena perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari serta menentukan apakah suatu benda termasuk konduktor atau isolator.

3. Pertanyaan Pemantik
    - Bagaimana suhu di sekitar api unggun?
    - Benda apa saja yang bisa mengalirkan panas dan benda apa saja yang tidak bisa mengalirkan panas?
4. Kegiatan Pembelajaran

    Pendahuluan

    - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.
    - Memulai kelas dengan apersepsi guna menstimulus peserta didik. Apersepsi dilakukan dengan mengajukan pertanyaan *"Bagaimana suhu di sekitar api unggun?"* dan *"Benda apa saja yang bisa mengalirkan panas dan benda apa saja yang tidak bisa mengalirkan panas?"*.

    Kegiatan Inti

    - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk belajar.
    - Guru menjelaskan konsep dasar mengenai perpindahan kalor.
    - Guru bertanya kepada peserta didik mengenai fenomena perpindahan kalor yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.
    - Guru bertanya kepada peserta didik apakah semua benda bisa menghantarkan kalor dengan baik.
    - Guru menjelaskan konsep dasar mengenai benda konduktor dan isolator.
    - Guru bertanya kepada peserta didik tentang contoh-contoh benda konduktor dan isolator yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari.
    - Guru mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar yang terdiri atas 3–4 orang.
    - Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok dan mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD secara diskusi bersama-sama teman sekelompoknya.
    - Guru membimbing setiap kelompok untuk melakukan kegiatan praktikum yang ada dalam LKPD.
    - Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membuat kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas.
    - Guru mengapresiasi peserta didik dengan memberikan pujian atas presentasinya.

Kegiatan Penutup

- Meninjau kembali apa yang telah dilakukan pada pertemuan kali ini serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sebelum menutup pertemuan.
- Menginformasikan pertemuan selanjutnya akan membahas mengenai pemuaian.
- Menutup pembelajaran dengan membaca doa dan salam.

Pertemuan 4 (4 JP × 40 menit)

1. Tujuan Pembelajaran
   - Menguraikan fenomena pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.
   - Menjelaskan faktor yang memengaruhi pemuaian benda.
   - Menganalisis besaran koefisien muai yang dimiliki oleh suatu zat.
2. Pemahaman Bermakna

   Peserta didik mampu menjelaskan fenomena pemuaian pada berbagai benda yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari.
3. Pertanyaan Pemantik
   - Mengapa kabel pada tiang listrik tidak dipasang dengan tegang?
   - Mengapa cairan pengisi termometer bisa berubah-ubah panjangnya ketika dipanaskan atau didinginkan?
4. Kegiatan Pembelajaran

   Pendahuluan
   - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.
   - Memulai kelas dengan apersepsi guna menstimulus peserta didik. Apersepsi dilakukan dengan mengajukan pertanyaan *"Mengapa kabel pada tiang listrik tidak dipasang dengan tegang?"* dan *"Mengapa cairan pengisi termometer bisa berubah-ubah panjangnya ketika dipanaskan atau didinginkan?"*.

   Kegiatan Inti
   - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk belajar.
   - Guru menjelaskan konsep dasar mengenai pemuaian zat akibat panas.
   - Guru mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar yang terdiri atas 3–4 orang.

- Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok dan mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD secara diskusi bersama-sama teman sekelompoknya.
- Guru mengarahkan setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.
- Guru mengapresiasi peserta didik dengan memberikan pujian atas presentasinya.

Kegiatan Penutup

- Meninjau kembali apa yang telah dilakukan pada pertemuan kali ini serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sebelum menutup pertemuan.
- Menginformasikan pertemuan selanjutnya akan diadakan penilaian akhir bab.
- Menutup pembelajaran dengan membaca doa dan salam.

Pertemuan 5 (2 JP × 40 menit)

Pelaksanaan tes sumatif (tes akhir bab).

Refleksi

Guru	Peserta Didik
● Apakah dalam pemberian materi dengan metode yang telah dilakukan serta penjelasan teknis atau instruksi yang disampaikan untuk pembelajaran yang akan dilakukan dapat dipahami oleh peserta didik? ● Bagian manakah pada rencana pembelajaran yang perlu diperbaiki? ● Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap materi atau bahan ajar, pengelolaan kelas, latihan dan penilaian yang telah dilakukan dalam pembelajaran? ● Apakah dalam berjalannya proses pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan? ● Apakah arahan dan penguatan materi yang telah dipelajari dapat dipahami oleh peserta didik?	● Apakah kamu memahami instruksi yang dilakukan untuk pembelajaran? ● Apakah media pembelajaran, alat dan bahan mempermudah kamu dalam pembelajaran? ● Materi apa yang kamu pelajari pada pembelajaran yang telah dilakukan? ● Apakah materi yang disampaikan, didiskusikan, dan dipresentasikan dalam pembelajaran dapat kamu pahami? ● Manfaat apa yang kamu peroleh dari materi pembelajaran? ● Sikap positif apa yang kamu peroleh selama mengikuti kegiatan pembelajaran? ● Kesulitan apa yang kamu alami dalam pembelajaran? ● Apa saja yang kamu lakukan untuk belajar yang lebih baik?

C. Lampiran

Lampiran 1. LKPD Pertemuan 1, 2. 3, dan 4.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PENGUKURAN SUHU

Nama Anggota **:** 1. ..... 3. .....

2. ..... 4. .....

Kelas **:** .....

A. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu melakukan pengukuran suhu suatu benda menggunakan alat ukur suhu.
- Peserta didik mampu menerapkan konversi satuan suhu untuk mengubah skala suhu satu ke skala suhu lain.

B. Pengantar

Suhu merupakan suatu besaran yang menunjukkan ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Makin tinggi suhu suatu benda, makin panas benda tersebut. Begitu pula sebaliknya, makin rendah suhu benda, makin dingin benda tersebut.

Satuan suhu dalam SI adalah kelvin (K), namun satuan yang lebih umum digunakan di masyarakat umum adalah derajat celcius (^oC). Selain kedua satuan tersebut, masih terdapat satuan suhu lain, misalnya derajat fahrenheit (^oF) dan derajat reamur (^oR). Satuan suhu dapat dikonversi satu sama lain menggunakan perbandingan tertentu.

Besarnya suhu dapat diukur menggunakan alat ukur suhu yang disebut termometer. Terdapat berbagai macam jenis termometer. Salah satunya adalah termometer zat cair. Termometer zat cair memanfaatkan zat cair di dalam termometer untuk menunjukkan skala suhu benda yang sedang diukur.

C. Kegiatan Pembelajaran

Alat dan Bahan

- Gelas ukur (3 buah)
- Termometer celcius (2 buah)
- Air biasa (150 mL)
- Air es (150 mL)
- Air panas (150 mL)

Langkah Kegiatan

1. Isi gelas ukur A dengan air es, gelas ukur B dengan air biasa, dan gelas ukur C dengan air panas.

2. Celupkan termometer pertama ke gelas ukur A dan termometer kedua ke gelas ukur C. Catat nilai yang ditunjukkan kedua termometer tersebut.
3. Angkat kedua termometer dan celupkan keduanya ke gelas ukur B. Catat nilai yang ditunjukkan kedua termometer setelah tercapai keadaan setimbang.

Pertanyaan

1. Isilah tabel berikut sesuai dengan hasil pengukuran suhu yang kalian lakukan.

Gelas	Isi	Suhu
A	Air es	... ^{o}C
B	Air biasa	... ^{o}C
C	Air panas	... ^{o}C

2. Saat kedua termometer dicelupkan ke dalam gelas ukur B, apakah kedua termometer menunjukkan nilai yang sama? Jelaskan mengapa hal tersebut terjadi.

   .....

   .....

   .....

3. Berapa skala suhu air pada gelas A, B, dan C dalam satuan SI.

   .....

   .....

   .....

4. Isilah tabel konversi suhu berikut. Gunakanlah perbandingan konversi suhu untuk mengubah satuan suhu yang telah kalian dapatkan ke satuan lain.

Gelas	Suhu (Derajat Celcius)	Suhu (Kelvin)	Suhu (Derajat Fahrenheit)	Suhu (Derajat Reamur)
A	... ^{o}C	... K	... ^{o}F	... ^{o}R
B	... ^{o}C	... K	... ^{o}F	... ^{o}R
C	... ^{o}C	... K	... ^{o}F	... ^{o}R

5. Tuliskan kesimpulan yang bisa kalian dapatkan dari kegiatan pengukuran suhu yang telah kalian lakukan.

   .....

   .....

   .....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KALOR

Nama Anggota **:** 1. ..... 3. .....

2. ..... 4. .....

Kelas **:** .....

A. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu menjelaskan pengertian kalor yang dimiliki suatu benda.
- Peserta didik mampu membedakan suhu dan kalor.
- Peserta didik mampu menganalisis besaran kalor jenis zat suatu benda.
- Peserta didik mampu menerapkan persamaan untuk menghitung besar kalor jika terjadi perubahan suhu.

B. Pengantar

Panas adalah salah satu bentuk energi. Energi panas disebut kalor. Karena merupakan salah satu bentuk energi, kalor bisa berpindah. Kalor berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah.

Perpindahan kalor mengakibatkan terjadinya perubahan kalor yang dimiliki oleh benda-benda terkait. Benda yang suhunya lebih tinggi akan kehilangan kalor, sedangkan benda yang suhunya lebih rendah akan menerima kalor. Besarnya kalor yang dilepaskan atau diterima ini dipengaruhi oleh massa benda, jenis benda, dan perubahan suhu yang terjadi akibat perpindahan kalor.

Jenis benda yang berbeda memiliki besaran kalor jenis (c) yang berbeda. Kalor jenis menunjukkan berapa banyak kalor yang dibutuhkan untuk membuat benda bermassa 1 kg suhunya naik sebesar 1^{o}C atau 1 K. Secara matematis, besarnya kalor yang berpindah dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$Q = mc\Delta T$$

Dengan Q adalah besarnya kalor yang berpindah, m adalah massa benda, c adalah kalor jenis benda, dan ΔT adalah perubahan suhu yang terjadi (suhu akhir dikurangi suhu awal). Q dapat bernilai positif maupun negatif, Q positif berarti benda tersebut mendapat kalor, sedangkan Q negatif berarti benda tersebut melepas kalor.

C. Kegiatan Pembelajaran

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan cara berdiskusi dan mencari informasi dari sumber-sumber terpercaya bersama anggota kelompok kalian.

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kalor.

   .....

   .....

   .....

2. Jelaskan perbedaan antara kalor dengan suhu.

   .....

   .....

   .....

3. Ketika es batu dimasukkan ke dalam teh hangat, bagaimana perpindahan kalor yang terjadi antara es batu dan teh hangat?

   .....

   .....

   .....

4. Carilah informasi mengenai besarnya kalor jenis benda-benda berikut. Kemudian, isilah tabel berikut sesuai data yang kalian temukan.

No.	Benda	Kalor Jenis (*c*)
1.	Aluminium	... J/kg^{o}C
2.	Besi	... J/kg^{o}C
3.	Tembaga	... J/kg^{o}C
4.	Perak	... J/kg^{o}C
5.	Kaca	... J/kg^{o}C
6.	Air	... J/kg^{o}C
7.	Es	... J/kg^{o}C
8.	Minyak tanah	... J/kg^{o}C

5. Jelaskan makna fisis dari besaran kalor jenis yang dimiliki oleh suatu benda.

   .....

   .....

   .....

6. Jika aluminium dan besi yang memiliki massa sama dipanaskan dengan sumber panas yang sama juga, benda mana yang akan lebih cepat panas? Jelaskan alasannya.

   .....

   .....

   .....

7. Urutkan benda-benda pada tabel di pertanyaan nomor 4 dari yang paling mudah panas ke yang paling sukar panas jika semua benda memiliki massa yang sama dan dipanaskan dengan sumber panas yang sama.

   .....

   .....

   .....

8. Air sebanyak 10 kg suhu awalnya adalah 25^{o}C. Hitunglah berapa besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu air tersebut menjadi 75^{o}C.

   .....

   .....

   .....

9. Sebatang tembaga massanya 500 gram suhu awalnya adalah 30^{o}C. Kemudian, tembaga tersebut dipanaskan dengan kalor sebesar 13,65 kJ. Hitunglah berapa suhu akhir tembaga tersebut setelah dipanaskan.

   .....

   .....

   .....

10. Tuliskan kesimpulan yang bisa kamu dapatkan dari kegiatan pembelajaran tentang kalor ini.

    .....

    .....

    .....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERPINDAHAN KALOR

Nama Anggota **:** 1. ..... 3. .....

2. ..... 4. .....

Kelas **:** .....

A. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu menjelaskan fenomena perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mampu mengelompokkan benda-benda konduktor dan isolator dalam kehidupan sehari-hari.

B. Pengantar

Sebelumnya kamu sudah mempelajari bahwa energi panas atau kalor dapat berpindah. Perpindahan kalor terjadi ketika ada perbedaan suhu antara dua atau lebih zat yang bersentuhan. Perpindahan kalor dapat terjadi ketika ada medium perantara atau pun ketika tidak ada medium perantara.

Perpindahan kalor yang terjadi melalui medium perantara adalah konduksi dan konveksi. Konduksi adalah perpindahan kalor yang tanpa diikuti perpindahan partikel perantara. Konduksi umumnya terjadi dengan medium zat padat. Misalnya ketika kamu memanaskan ujung kepala sendok logam, kalor akan mengalir hingga ke ujung pegangan sendok. Akan tetapi, partikel logam di sendok tidak ikut mengalir. Tidak semua bahan bisa mengalirkan kalor dengan baik. Bahan yang bisa mengalirkan kalor dengan baik disebut konduktor, misalnya besi. Adapun bahan yang tidak bisa mengalirkan kalor dengan baik disebut isolator, misalnya karet.

Konveksi adalah perpindahan kalor yang diikuti medium perantaranya. Konveksi terjadi ketika mediumnya zat cair atau gas. Contoh konveksi misalnya, ikut panasnya bagian di atas api unggun atau api kompor. Adapun perpindahan kalor tanpa medium disebut radiasi, misalnya ikut panasnya area di samping api unggun.

C. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN 1

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan cara berdiskusi dan mencari informasi dari sumber-sumber terpercaya bersama anggota kelompok kalian.

1. Jelaskan apa yang dimaksud perpindahan kalor dan mengapa perpindahan kalor bisa terjadi.

   .....

   .....

   .....

2. Sebutkan tiga jenis perpindahan kalor dan jelaskan apa yang membedakan ketiganya.

   .....

   .....

   .....

3. Sebutkan 3 contoh dari peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari.

   .....

   .....

   .....

4. Sebutkan 3 contoh dari peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari-hari.

   .....

   .....

   .....

5. Sebutkan 3 contoh dari peristiwa radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

   .....

   .....

   .....

6. Apa yang dimaksud dengan benda konduktor dan benda isolator? Berikan 5 contoh dari masing-masing jenis benda tersebut.

   .....

   .....

   .....

7. Tuliskan kesimpulan yang kalian dapat dari **Kegiatan 1** yang dilakukan.

   .....

   .....

   .....

KEGIATAN 2

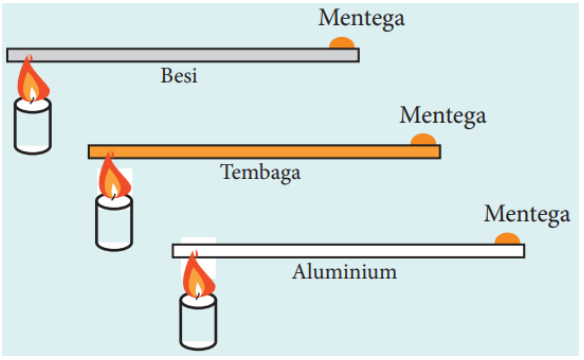
Lakukan kegiatan berikut bersama anggota kelompokmu dengan berhati-hati. Jangan sampai ada yang terluka.

Alat dan Bahan

- 3 batang logam berbeda dengan panjang yang sama (besi, tembaga, dan aluminium)
- Mentega
- Lilin
- *Stopwatch* atau pencatat waktu

Langkah Kegiatan

1. Letakkan mentega di salah satu ujung logam.
2. Panaskan ujung logam lainnya dengan lilin.
3. Catat waktu yang dibutuhkan mentega untuk mencair sejak ujung logam lainnya mulai dipanaskan.



4. Lakukan langkah 1 sampai 3 untuk jenis logam lainnya.

Pertanyaan

1. Logam manakah yang menteganya paling cepat mencair? Mengapa hal tersebut terjadi?

   .....

   .....

   .....

2. Logam manakah yang menteganya paling lama mencair? Mengapa hal tersebut terjadi?

   .....

   .....

   .....

3. Tuliskan kesimpulan yang kalian dapat dari **Kegiatan 2** yang dilakukan.

   .....

   .....

   .....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PEMUAIAN BENDA

Nama Anggota **:** 1. ..... 3. .....

2. ..... 4. .....

Kelas **:** .....

A. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu menguraikan fenomena pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mampu menjelaskan faktor yang memengaruhi pemuaian benda.
- Peserta didik mampu menganalisis besaran koefisien muai yang dimiliki oleh suatu zat.

B. Pengantar

Ketika suatu benda menerima panas, benda tersebut bisa bertambah ukurannya. Ketika hal tersebut terjadi, benda tersebut dikatakan memuai. Pemuaian adalah pertambahan ukuran suatu benda ketika suhunya bertambah. Pemuaian dapat terjadi pada zat gas, zat cair, maupun zat padat. Pemuaian pada zat gas paling mudah terjadi, sedangkan pemuaian pada zat padat adalah yang paling sukar terjadi. Pertambahan ukuran yang terjadi bisa digolongkan menjadi tiga, yaitu panjang, luas, dan volume.

Besarnya pertambahan panjang pada pemuaian dipengaruhi oleh panjang awal benda, jenis benda, dan besarnya perubahan suhu. Jenis benda yang berbeda-beda memiliki koefisien muai yang berbeda juga. Koefisien muai adalah besarnya perubahan ukuran yang dialami benda ketika suhunya berubah 1^oC atau 1 K. Koefisien muai panjang memiliki simbol α, koefisien muai luas memiliki simbol β dan besarnya adalah 2 kali koefisien muai panjang, dan koefisien muai volume memiliki simbol γ dan besarnya adalah 3 kali koefisien muai panjang.

Pemuaian pada zat padat sering dimanfaatkan untuk membuat bimetal. Bimetal adalah dua logam yang memiliki koefisien muai berbeda dan disambungkan menjadi satu. Akibatnya, ketika dipanaskan bimetal bisa melengkung ke arah logam yang koefisien muainya lebih kecil. Hal ini karena logam yang lebih mudah memuai akan mendorong logam yang sukar memuai. Bimetal sering dimanfaatkan pada alat pengatur suhu otomatis dan setrika listrik.

C. Kegiatan Pembelajaran

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan cara berdiskusi dan mencari informasi dari sumber-sumber terpercaya bersama anggota kelompok kalian.

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pemuaian.

   .....

   .....

   .....

2. Sebutkan 3 contoh pemuaian pada zat padat, pemuaian pada zat cair, dan pemuaian pada zat gas.

   .....

   .....

   .....

3. Jelaskan faktor-faktor yang memengaruhi pemuaian suatu benda.

   .....

   .....

   .....

4. Carilah informasi mengenai besarnya koefisien muai panjang (α) benda-benda berikut. Kemudian, isilah tabel berikut sesuai data yang kalian temukan. Gunakan ketentuan bahwa koefisien muai luas (β) = 2α, dan koefisien muai volume (γ).

No.	Benda	Koefisien muai panjang (α)	Koefisien muai luas (β)	Koefisien muai volume (γ)
1.	Aluminium	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
2.	Besi	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
3.	Tembaga	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
4.	Baja	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
5.	Kuningan	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
6.	Perunggu	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
7.	Seng	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C
8.	Kaca	... /^{o}C	... /^{o}C	... /^{o}C

5. Jelaskan makna fisis dari besaran koefisien muai panjang benda.

   .....

   .....

   .....

6. Jika batang besi, kuningan, dan perunggu yang panjang dan suhu awalnya sama dipanaskan dengan sumber panas yang sama hingga suhu semua batang tersebut naik 50^{o}C, batang mana yang bertambah panjang paling banyak dan batang mana yang bertambah panjang paling sedikit? Jelaskan alasannya.

   .....

   .....

   .....

7. Jika semua benda pada tabel di nomor 4 memiliki panjang dan suhu awal yang sama dan dipanaskan dengan sumber panas yang sama, urutkan benda yang paling mudah memuai ke benda yang paling sukar memuai.

   .....

   .....

   .....

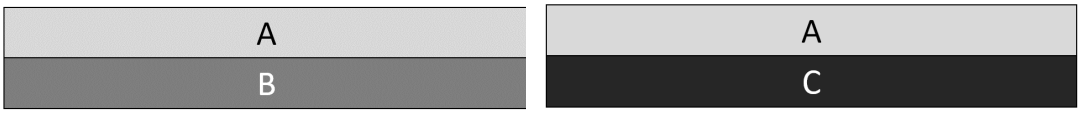
8. Sebuah bimetal terbuat dari dua logam dengan koefisien muai berbeda. Jika dipanas-kan, ke arah logam mana bimetal tersebut akan melengkung? Jelaskan alasannya.

   .....

   .....

   .....

9. Perhatikan dua gambar bimetal berikut.



   (1) (2)

   Pada gambar tersebut, A adalah logam tembaga, B adalah logam besi, dan C adalah logam aluminium. Jika kedua bimetal tersebut dipanaskan, gambarkan bagaimana lengkungan yang akan terjadi pada bimetal (1) dan bimetal (2).

   .....

   .....

   .....

10. Tuliskan kesimpulan yang bisa kalian dapatkan dari kegiatan pembelajaran tentang pemuaian ini.

    .....

    .....

.....

RUBRIK PENILAIAN LKPD KELOMPOK

Rubrik Penilaian Diskusi Kelompok

Kategori	Kriteria	Nilai
Baik	● Aktif berdiskusi, berbagi pendapat atau argumentasi dengan teman ataupun guru ● Tidak mendiskusikan hal yang tidak berkaitan dengan materi pelajaran ● Memberi pendapat atau argumentasi pada berdiskusi kelas	100
Cukup	Hanya 2 aspek yang tercapai dari seluruh aspek pada kategori baik	90
Kurang	Hanya 1 aspek yang tercapai dari seluruh aspek pada kategori baik	80
Sangat kurang	Tidak ada aspek yang tercapai dari seluruh aspek pada kategori baik	70

Rubrik Penilaian Presentasi Kelompok

Kategori	Kriteria	Nilai
Baik	● Siswa mempresentasikan hasil praktikum dengan percaya diri. ● Siswa dapat menjelaskan dengan baik dan benar sesuai dengan konsep yang dipelajari. ● Siswa dapat menjawab pertanyaan baik dari guru atau dari kelompok lain.	100
Cukup	Hanya 2 aspek yang tercapai dari seluruh aspek pada kategori baik	90
Kurang	Hanya 1 aspek yang tercapai dari seluruh aspek pada kategori baik	80
Sangat kurang	Tidak ada aspek yang tercapai dari seluruh aspek pada kategori baik	70

Lampiran 2. Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik

1. Buku *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk SMP/MTs Kelas VII* penerbit Grafindo Media Pratama, Bab 3 (Suhu, Kalor, dan Pemuaian), hlm. 73-104.
2. *Handout* berikut.

Suhu, Kalor, dan Pemuaian

A. Suhu

Suhu adalah derajat (tingkat) panas suatu benda, atau ukuran panas-dinginnya satu benda. Suhu sering juga disebut temperatur. Suhu dapat dirasakan dan dapat diukur. Oleh karena itu, suhu termasuk dalam besaran pokok. Suhu dilambangkan dengan T. Alat pengukur suhu adalah termometer.

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu sebuah benda. Termometer memiliki skala yang beragam. Hal ini membuat terdapat beberapa satuan untuk suhu, misalnya kelvin, celcius, fahrenheit, dan reamur. Satuan SI untuk suhu adalah celcius.

Konversi suhu untuk keempat satuan tersebut dapat dilakukan seperti pada tabel berikut.

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		R = (4/5)C	F = (9/5)C + 32	K = C + 273
Reamur	C = (5/4)R		F = (9/4)R + 32	K=(5/4)R + 273
Fahrenheit	C = (5/9)(F-32)	R = (4/9)(F-32)		K=(5/9)(F-32)+273
Kelvin	C = K - 273	R = (4/5)(K-273)	F = (9/5)(K-273)+32	

B. Kalor

Kalor atau energi panas merupakan energi yang dapat berpindah dan menyebabkan perubahan suhu. Kalor berbeda dengan suhu. Suhu adalah ukuran derajat (tingkat) panas suatu zat, sedangkan kalor adalah ukuran banyaknya panas yang diterima atau dilepaskan oleh zat.

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda dapat dihitung dengan rumus berikut.

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

Keterangan :

Q : banyak kalor dengan satuan joule (J)

M : massa benda dengan satuan kg

c : kalor jenis benda dengan satuan J/kg ^{o}C

ΔT : perubahan suhu (suhu akhir - suhu awal) dengan satuan K atau ^{o}C

Kalor jenis (c) adalah banyak kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu sebesar 1°C. Nilai kalor jenis (c) ini bergantung pada jenis zat. Makin besar kalor jenis, makin sulit untuk menaikkan suhu benda.

Kalor dapat berpindah ketika terdapat perbedaan suhu. Proses perpindahan kalor dapat terjadi melalui tiga cara, yaitu konduksi, konveksi, atau radiasi. Konduksi adalah perpindahan panas (kalor) melalui zat padat. Energi yang diterima ujung zat perantara diteruskan ke ujung lainnya. Selama perpindahan energi kalor, bagian-bagian zat perantara (molekul) yang dilaluinya tidak ikut berpindah karena sifat molekul zat padat tidak berpindah-pindah.

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut yang disebabkan oleh perbedaan massa jenis zat. Perpindahan kalor secara konveksi dapat diamati salah satunya pada saat kita mendidihkan air. Air yang dididihkan akan memanas, lalu memuai sehingga massa jenisnya berkurang. Akibatnya, air bergerak naik pada tempatnya digantikan oleh air yang bersuhu rendah yang bergerak turun karena massa jenisnya lebih besar. Selain pada zat cair seperti contoh di atas, konveksi juga terjadi pada gas (udara). Arus konveksi dapat kamu temui di pantai, berupa angin laut dan angin darat.

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa menggunakan medium perantara. Contoh radiasi adalah merambatnya panas dari Matahari ke Bumi. Selain itu, peristiwa radiasi bisa ditemukan pada api unggun. Tempat di bagian samping api unggun terasa hangat karena radiasi. Adapun tempat di bagian atas api terasa hangat karena peristiwa konveksi.

C. Pemuaian

Pemuaian merupakan peristiwa di mana suatu benda ukurannya membesar, baik panjang, lebar, tinggi, luas, ataupun volume akibat kalor (energi panas). Pemuaian bisa terjadi pada berbagai jenis zat, seperti zat padat, zat cair, dan zat gas.

Sebagian benda bisa memuai dengan mudah sehingga kenaikan suhu yang terjadi meski tak besar cukup untuk membuat ukuran benda berubah jadi

bertambah. Sebaliknya beberapa benda ada yang memang sulit memuai sehingga meski suhu sudah berubah lebih besar, tak akan terjadi perubahan apa pun. Secara alami benda-benda akan mengalami pemuaian, sedangkan benda-benda yang didinginkan akan terjadi peristiwa penyusutan.

Pemuaian dapat terjadi pada zat padat, cair, maupun gas. Pemuaian pada zat gas paling mudah terjadi, sedangkan pemuaian pada zat padat adalah yang paling sukar terjadi. Besarnya pemuaian dipengaruhi oleh sifat benda yang ditunjukkan oleh koefisien muai. Koefisien muai menunjukkan besarnya pertambahan ukuran ketika suhu benda bertambah 1^{o}C. Makin besar koefisien muai, makin mudah benda memuai dan makin kecil koefisien muai, makin sukar benda memuai.

Sumber:

https://beelajar.com/materi/smp-kelas-7-suhu-dan-kalor/

https://kids.grid.id/read/473398673/pemuaian-pengertian-jenis-jenis-dan-contohnya-ipa-kelas-7-smp-tema-3?page=all

Lampiran 3. Asesmen

Asesmen Diagnostik Non-Kognitif

A. Identitas Peserta Didik

Nama : .....

Kelas : .....

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Baca dengan seksama uraian kuesioner berikut.
2. Pilih salah satu jawaban a/b/c sesuai dengan kecenderunganmu.

C. Naskah Soal

No.	Kuesioner	Pilihan Jawaban
1.	Pada waktu belajar untuk penilaian atau ulangan harian, penilaian tengah semester, dan penilaian akhir semester apakah kamu memilih: a. Membaca catatan, membaca judul dan sub-judul dalam buku, dan melihat diagram dan ilustrasi. b. Meminta seseorang memberi Anda pertanyaan, atau menghafal dalam hati sendirian. c. Membuat catatan pada kartu dan membuat model atau diagram.	
2.	Apa yang kamu lakukan sewaktu kamu mendengarkan musik? a. Berkhayal (melihat benda-benda yang sesuai dengan musik yang sedang didengarkan). b. Berdendang mengikuti alunan musik tersebut. c. Bergerak mengikuti musik tersebut, mengetukkan kaki mengikuti irama, dsb.	
3.	Pada waktu kamu sedang memecahkan masalah, apakah kamu: a. Membuat daftar, mengatur langkah, dan mengeceknya setelah langkah itu dikerjakan. b. Menelepon teman atau ahli untuk membicarakan masalah tersebut. c. Menguraikan (menganalisis) masalah itu atau melakukan semua langkah yang Anda pikirkan.	
4.	Jika kalian membaca untuk sekedar hiburan, apakah kamu memilih: a. Buku perjalanan dengan banyak gambar di dalamnya b. Cerita misteri yang penuh dengan percakapan di dalamnya c. Buku yang dapat menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah	
5.	Untuk mempelajari bagaimana kerja komputer, apakah kamu memilih: a. Menonton film tentang cara kerja komputer b. Mendengarkan seseorang menjelaskan cara kerja komputer	

	c. Membongkar komputer dan mencoba menemukan sendiri cara kerjanya	
6.	Kamu baru saja memasuki museum ilmu pengetahuan, seperti taman pintar, tekno *park*, dll. apa yang kamu lakukan pertama kali? a. Melihat sekeliling dan menemukan peta yang menunjukkan lokasi berbagai benda yang dipamerkan b. Berbicara dengan penjaga museum dan bertanya kepadanya tentang benda-benda yang dipamerkan c. Melihat pada benda pertama yang kelihatan menarik, dan baru kemudian membaca petunjuk lokasi benda-benda lainnya	
7.	Jenis restoran atau rumah makan apa yang kamu tidak sukai? a. Restoran yang lampunya terlalu terang b. Restoran yang musiknya terlalu keras c. Restoran yang kursinya tidak nyaman	
8.	Apa kira-kira yang kamu lakukan pada waktu kamu merasa senang? a. Meringis (tersenyum) b. Berteriak dengan senang c. Melompat dengan senang	
9.	Jika kamu berada pada suatu acara pesta, entah pernikahan atau yang lainnya, apa yang akan kira-kira paling kamu ingat pada keesokan harinya? a. Muka orang-orang dalam pesta, tetapi bukan namanya b. Nama orang-orang dalam pesta, tetapi bukan mukanya c. Sesuatu yang kamu lakukan dan katakan selama dalam pesta	
10.	Pada waktu kamu ingin bercerita, apakah kamu memilih untuk: a. Menulisnya b. Menceritakannya dengan suara keras c. Memerankannya	
11.	Apa yang paling mengganggu bagi kamu pada waktu kamu mencoba untuk berkonsentrasi? a. Gangguan visual b. Suara gaduh c. Gangguan lainnya seperti rasa lapar, sepatu yang sempit, atau rasa khawatir	
12.	Apa yang kira-kira kamu lakukan ketika sedang marah? a. Cemberut atau memperlihatkan muka marah b. Berteriak atau “mengamuk” c. Menghentakkan kaki dengan keras dan membanting pintu	
13.	Apa yang kira-kira kamu lakukan, jika kamu sedang antre untuk menonton bioskop? a. Melihat-lihat pada poster iklan film lainnya	

	b. Berbicara dengan orang di sebelahmu c. Mengetukkan kaki atau berjalan ke arah lain	
14.	Apakah kamu lebih suka mengikuti: a. kelas melukis b. kelas musik c. kelas olahraga	

Rubrik Penilaian Asesmen Diagnostik Non-Kognitif

Skor yang diperoleh	Jumlah jawaban A	: …
	Jumlah Jawaban B	: …
	Jumlah Jawaban C	: …
Kesimpulan Hasil Tes		
Apabila jawaban yang paling banyak adalah **A**	• Memiliki kecenderungan gaya belajar visual • Dapat mencapai prestasi belajar yang optimal apabila memanfaatkan kemampuan visual.	
Apabila jawaban yang paling banyak adalah **B**	• Memiliki kecenderungan gaya belajar auditori. • Dapat mencapai prestasi belajar yang optimal apabila mempelajari materi pembelajaran dari mendengarkan baik melalui penjelasan langsung dari guru, diskusi dengan guru dan teman, maupun melalui rekaman materi yang sedang dipelajari.	
Apabila jawaban yang paling banyak adalah **C**	• Memiliki kecenderungan gaya belajar kinestetik. • Dapat mencapai prestasi belajar secara optimal apabila terlibat langsung secara fisik dalam kegiatan belajar.	
Apabila jawaban **A** dan **B** sama banyak	• Memiliki gabungan gaya belajar visual dan auditori. • Dapat belajar efektif jika menggunakan gaya belajar visual atau gaya belajar auditori. Bahkan, kadang jika kedua gaya belajar digunakan, akan lebih optimal.	
Apabila jawaban **A** dan **C** sama banyak	• Memiliki gabungan gaya belajar visual dan kinestetik. • Dapat belajar efektif jika menggunakan gaya belajar visual atau gaya belajar kinestetik. Bahkan, kadang jika kedua gaya belajar digunakan, akan lebih optimal.	
Apabila jawaban **B** dan **C** sama banyak	• Memiliki gabungan gaya belajar auditori dan kinestetik. • Dapat belajar efektif jika menggunakan gaya belajar auditori atau gaya belajar kinestetik. Bahkan, kadang jika kedua gaya belajar digunakan, akan lebih optimal.	

Asesmen Sumatif (Akhir Bab)

1. Buku *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk SMP/MTs Kelas VII* penerbit Grafindo Media Pratama, latihan akhir bab 3 halaman 96-104.
2. Kumpulan soal berikut.

LATIHAN BAB 3

A. Pilihan Ganda

1. Sebuah termometer bisa digunakan tanpa bersentuhan dengan objek yang diukur suhunya. Jenis termometer tersebut adalah ....
   A. termometer zat cair
   B. termometer air raksa
   C. termometer inframerah
   D. termometer bimetal
2. Sebuah termometer digunakan untuk mengukur suhu air. Termometer tersebut menunjukkan bahwa titik didih air berada di skala 80 derajat termometer tersebut. Skala termometer tersebut adalah ....
   A. skala termometer celcius
   B. skala termometer reamur
   C. skala termometer fahrenheit
   D. skala termometer kelvin
3. Berikut ini yang merupakan perbandingan skala antara termometer reamur dan termometer fahrenheit adalah ....
   A. 4 : 9
   B. 5 : 9
   C. 5 : 4
   D. 9 : 5
4. Termometer ruangan menunjukkan bahwa suhu ruangan tersebut adalah 25^{o}C. Suhu tersebut dalam skala fahrenheit sama dengan ....
   A. 45^{o}F
   B. 57^{o}F
   C. 77^{o}F
   D. 104^{o}F
5. Berikut ini merupakan pernyataan yang tepat mengenai kalor, *kecuali* ...
   A. Kalor adalah salah satu bentuk energi.
   B. Kalor dapat berubah bentuk menjadi energi lain.
   C. Makin kecil kalor jenis benda, makin mudah benda tersebut untuk dipanaskan.
   D. Kalor berpindah dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi.

6. Suhu zat dapat dinaikkan dengan cara diberikan kalor. Berikut ini yang *bukan* merupakan faktor yang memengaruhi besarnya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda adalah ....
   A. massa benda
   B. waktu pemanasan
   C. jenis benda
   D. perubahan suhu yang terjadi
7. Ketika memanaskan air menggunakan kompor. Area di atas panci berisi air ikut terasa panas, meskipun tidak ada air atau panci di situ. Hal tersebut menunjukkan perpindahan kalor secara ....
   A. konduksi
   B. konveksi
   C. radiasi
   D. infiltrasi
8. Berikut ini yang merupakan contoh benda isolator adalah ....
   A. besi
   B. aluminium
   C. kaca
   D. tembaga
9. Hubungan pemuaian dengan kalor yang tepat adalah ...
   A. pemuaian terjadi ketika benda yang memuai menerima kalor
   B. pemuaian terjadi ketika benda yang memuai melepaskan kalor
   C. pemuaian terjadi ketika benda yang memuai memancarkan kalor
   D. makin besar kalor yang diterima, makin kecil pemuaian yang terjadi
10. Bimetal terbuat dari dua logam dengan kemampuan untuk memuai yang berbeda. Ketika dipanaskan, bimetal akan ....
   A. memanjang ke samping
   B. terlepas sambungan antar logamnya
   C. melengkung ke arah logam yang mudah memuai
   D. melengkung ke arah logam yang sukar memuai

B. Uraian

Bacalah teks berikut untuk menjawab soal nomor 1–3.

Pak Hendra ingin menyeduh kopi kemasan yang baru dibeli. Di bungkus kopi tersebut, tertulis bahwa suhu air yang baik untuk menyeduhnya adalah sekitar 90^{o}C. Menggunakan termometer, Pak Hendra mengukur suhu air yang hendak dia panaskan supaya akurat. Suhu

air sebelum dipanaskan adalah 25^{o}C. Pak Hendra memasukkan 500 gram air di dalam panci logam dan menaruhnya di atas tungku kompor gas. Kemudian, Pak Hendra menyalakan kompor sehingga air bisa memanas.

1. Ubahlah suhu awal dan akhir dari air yang dipanaskan Pak Hendra ke dalam skala fahrenheit, reamur, dan kelvin.
2. Jika kalor jenis air adalah 4.200 J/kg^{o}C, hitunglah besarnya kalor yang diperlukan untuk memanaskan air dalam teks tersebut hingga suhu yang diinginkan Pak Hendra.
3. Tuliskan contoh peristiwa konduksi, konveksi, dan radiasi yang bisa ditemukan dalam kegiatan yang dilakukan Pak Hendra dalam teks tersebut.

Bacalah teks berikut untuk menjawab soal nomor 4 dan 5.

Batang aluminium dan batang tembaga digunakan untuk membuat sebuah bimetal. Aluminium tersebut memiliki koefisien muai panjang sebesar 0,000024/^{o}C, sedangkan tembaga tersebut memiliki koefisien muai panjang sebesar 0,000017/^{o}C.

4. Jelaskan makna dari angka koefisien muai panjang aluminium dan tembaga dalam teks tersebut.
5. Jika bimetal dalam teks tersebut dipanaskan, apa yang akan terjadi pada bimetal tersebut? Jelaskan mengapa hal tersebut terjadi.

Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif

A. Pilihan Ganda

No. Soal	Kunci Jawaban	Kriteria Penskoran	Skor
1	C	Benar	1
		Salah	0
2	B	Benar	1
		Salah	0
3	A	Benar	1
		Salah	0
4	C	Benar	1
		Salah	0
5	D	Benar	1
		Salah	0
6	B	Benar	1
		Salah	0
7	B	Benar	1
		Salah	0
8	C	Benar	1
		Salah	0
9	A	Benar	1
		Salah	0
10	D	Benar	1
		Salah	0
Jumlah skor maksimal			10

Penentuan nilai:

B. Uraian

No. Soal	Kunci Jawaban	Kriteria Penskoran	Skor
1	• Suhu awal (25°C) Dalam fahrenheit F = (25 × 9/5) + 32 = 77°F Dalam reamur R = 4/5 × 25 = 20°R Dalam kelvin K = 25 + 273 = 298 K • Suhu akhir (90°C) Dalam fahrenheit F = (90 × 9/5) + 32 = 194°F Dalam reamur R = 4/5 × 90 = 72°R Dalam kelvin	Benar dan tepat	6
		Kurang lengkap	2
		Tidak dijawab	0

No. Soal	Kunci Jawaban	Kriteria Penskoran	Skor
	K = 90 + 273 = 363 K		
2	**Diketahui** m = 500 gram = 0,5 kg c = 4.200 J/kg^{o}C ΔT = 90 – 25 = 65^{o}C **Ditanya** Q = ? **Jawab** $Q = mc\Delta T$ Q = (0,5)(4.200)(65) Q = 136.500 J	Benar dan tepat	5
		Kurang lengkap	3
		Tidak dijawab	0
3	**Konduksi**: ikut memanasnya air di dalam panci ketika panci dipanaskan api kompor **Konveksi**: berputar-putarnya air di dalam panci ketika dipanaskan atau ikut panasnya daerah di atas panci yang panas **Radiasi**: ikut panasnya daerah di samping panci yang panas.	Benar dan tepat	3
		Kurang lengkap	1
		Tidak dijawab	0
4	Koefisien muai panjang aluminium sebesar 0,000024/^{o}C berarti batang aluminium akan bertambah panjang sebesar 0,000024 kali panjang awal ketika suhunya naik 1^{o}C. Koefisien muai panjang tembaga sebesar 0,000017/^{o}C berarti batang aluminium akan bertambah panjang sebesar 0,000017 kali panjang awal ketika suhunya naik 1^{o}C.	Benar dan tepat	3
		Kurang lengkap	1
		Tidak dijawab	0
5	Ketika bimetal dipanaskan, bimetal akan melengkung ke arah logam tembaga. Hal ini karena logam tembaga lebih sukar memuai dibandingkan aluminium. Akibatnya pemuaian aluminium yang lebih panjang akan mendorong logam tembaga dan membuat bimetal melengkung ke arah tembaga	Benar dan tepat	3
		Kurang lengkap	1
		Tidak dijawab	0
Jumlah skor maksimal			20

Penentuan nilai:

Lampiran 4.

Glosarium

kalor jenis : adalah banyak kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu sebesar 1°C

kalor : energi yang dapat berpindah dan menyebabkan perubahan suhu

konduksi : perpindahan kalor tanpa diikuti perpindahan zat perantaranya

konveksi : perpindahan kalor dengan diikuti perpindahan zat perantaranya

pemuaian : pertambahan panjang suatu benda akibat naiknya suhu

radiasi : perpindahan kalor tanpa memerlukan zat perantara

suhu : ukuran panas-dinginnya suatu benda

termometer : alat ukur suhu

Lampiran 5.

Daftar Pustaka

Sumber Buku

Rahmillah, Fenny. F., Ginayanti, Ina. 2022. *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk SMP/MTs Kelas VII*. Bandung: Grafindo Media Pratama

Sumber Dokumen

Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbudristek Nomor 033/H/KR/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbudristek Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka

Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbudristek Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka.

Permendikbudristek RI Nomor 22 Tahun 2022 tentang Standar Mutu Buku, Standar Proses dan Kaidah Pemerolehan Naskah, serta Standar Proses dan Kaidah Penerbitan Buku.

Sumber Internet

https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6176130/ciri-ciri-makhluk-hidup-apa-saja-dari-bernapas-hingga-iritabilitas

https://beelajar.com/materi/smp-kelas-7-suhu-dan-kalor/

https://kids.grid.id/read/473398673/pemuaian-pengertian-jenis-jenis-dan-contohnya-ipa-kelas-7-smp-tema-3?page=all