

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MAPEL : ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)
BAB III : MENGENAL DAN MEMANFAATKAN SUHU, KALOR, SERTA
FENOMENA PEMUAIAN

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah : SMP / MTs :
Nama Penyusun :
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase / Kelas /Semester : D / VII / Ganjil
Alokasi Waktu : 8 JP (4 Pertemuan @ 2 JP)
Tahun Pelajaran : 2025 / 2026

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik pada umumnya telah memiliki pengalaman sehari-hari terkait konsep suhu dan panas. Mereka mungkin sudah mengetahui bahwa ada benda yang terasa panas dan ada yang terasa dingin. Beberapa mungkin juga pernah melihat fenomena pemuaian, seperti rel kereta api yang melengkung saat panas atau kabel listrik yang kendur saat cuaca dingin. Keterampilan dasar mengamati, membandingkan, dan mendeskripsikan fenomena sederhana juga sudah dimiliki. Namun, pemahaman mendalam tentang konsep suhu sebagai ukuran derajat panas benda, perbedaan suhu dan kalor, serta mekanisme pemuaian mungkin belum terstruktur dengan baik.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi pelajaran "Menenal dan Memanfaatkan Suhu, Kalor, serta Fenomena Pemuaian" merupakan jenis pengetahuan konseptual dan prosedural. Relevansinya sangat tinggi dengan kehidupan nyata peserta didik, karena konsep-konsep ini ditemukan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, mulai dari memasak, penggunaan termometer, hingga konstruksi bangunan. Tingkat kesulitan materi bervariasi; konsep suhu relatif mudah dipahami, tetapi perbedaan antara suhu dan kalor, serta perhitungan kalor dan pemuaian, memerlukan penalaran yang lebih mendalam. Struktur materi akan disajikan secara bertahap, dimulai dari konsep dasar, kemudian menuju aplikasi dan fenomena terkait. Integrasi nilai dan karakter akan ditekankan pada rasa ingin tahu, tanggung jawab, ketelitian dalam melakukan pengamatan, dan kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis fenomena alam.

D. DIMENSI LULUSAN PEMBELAJARAN

Berdasarkan tujuan pembelajaran dan karakteristik materi, dimensi lulusan pembelajaran yang akan dicapai meliputi:

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik akan diajak untuk menganalisis hubungan antara suhu, kalor, dan pemuaian, serta mengidentifikasi penyebab dan akibat dari fenomena-fenomena tersebut.

- **Kreativitas:** Peserta didik akan didorong untuk merancang percobaan sederhana dan menemukan solusi kreatif dalam memanfaatkan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
- **Kolaborasi:** Peserta didik akan bekerja sama dalam kelompok untuk melakukan eksperimen, diskusi, dan presentasi hasil temuan.
- **Kemandirian:** Peserta didik akan belajar untuk mencari informasi secara mandiri, merencanakan percobaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.
- **Komunikasi:** Peserta didik akan berlatih menyampaikan ide, hasil pengamatan, dan kesimpulan secara lisan maupun tertulis.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) NOMOR : 32 TAHUN 2024

Pada akhir fase D, peserta didik mampu mengidentifikasi dan menjelaskan hubungan antara suhu, kalor, dan perubahan wujud zat, serta fenomena pemuaian pada berbagai zat. Mereka juga diharapkan mampu menerapkan konsep-konsep ini dalam memecahkan masalah sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Matematika:** Penggunaan angka, pengukuran, grafik, dan perhitungan sederhana untuk menghitung kalor atau pemuaian.
- **Bahasa Indonesia:** Kemampuan membaca, menulis, dan menyampaikan informasi secara efektif dalam laporan atau presentasi.
- **Seni (Desain):** Estetika dalam penyajian data atau desain alat sederhana (jika ada proyek pembuatan alat).
- **Teknologi Informasi dan Komunikasi:** Pemanfaatan perangkat digital untuk mencari informasi, mengolah data, dan menyajikan hasil.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1: Mengenal Suhu dan Pengukurannya

- Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian suhu dengan benar setelah melakukan pengamatan terhadap benda-benda di sekitar.
- Peserta didik mampu menjelaskan prinsip kerja termometer sebagai alat pengukur suhu setelah melakukan percobaan sederhana.
- Peserta didik mampu mengkonversi skala suhu Celsius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin dengan tepat setelah diberikan contoh soal.

Pertemuan 2: Memahami Kalor dan Perpindahannya

- Peserta didik mampu membedakan antara suhu dan kalor dengan benar setelah mengikuti diskusi kelompok.
- Peserta didik mampu menjelaskan pengertian kalor sebagai bentuk energi yang berpindah dengan tepat setelah membaca teks informatif.
- Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis-jenis perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi) beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari melalui eksplorasi lingkungan sekolah.

Pertemuan 3: Kalor dan Perubahan Wujud Zat

- Peserta didik mampu menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat (melebur, membeku, menguap, mengembun, menyublim, mengkristal) dengan benar setelah melakukan percobaan.
- Peserta didik mampu menjelaskan konsep kalor laten pada perubahan wujud zat dengan tepat setelah menyimak penjelasan guru.

Pertemuan 4: Fenomena Pemuaian

- Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian pemuaian (padat, cair, gas) dengan benar setelah mengamati video fenomena pemuaian.
- Peserta didik mampu memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemuaian dalam kehidupan sehari-hari melalui studi kasus dan diskusi kelompok.

- Peserta didik mampu merancang dan menyajikan proyek sederhana yang memanfaatkan konsep pemuaian sebagai solusi masalah sehari-hari.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- Mengapa air es bisa mendinginkan minuman?
- Bagaimana termometer bisa menunjukkan suhu tubuh?
- Mengapa panci terasa panas saat digunakan untuk memasak?
- Mengapa rel kereta api dibuat berongga?
- Bagaimana balon udara bisa terbang?
- Mengapa lampu bohlam pijar bisa pecah jika disentuh air dingin saat menyala?

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning):** Peserta didik akan merancang dan melaksanakan proyek sederhana terkait pemanfaatan atau demonstrasi konsep suhu, kalor, atau pemuaian. Contoh proyek: membuat termometer sederhana, merancang isolator panas, atau membuat model rel kereta api dengan celah pemuaian.
- **Diskusi Kelompok:** Mendorong interaksi aktif, berbagi ide, dan pemecahan masalah bersama.
- **Eksplorasi Lapangan (Lingkungan Sekolah):** Mengamati fenomena suhu, kalor, dan pemuaian secara langsung di lingkungan sekitar.
- **Wawancara (Opsional):** Jika memungkinkan, mewawancarai orang yang ahli atau yang bekerja di bidang yang relevan (misalnya, teknisi AC, atau pengrajin logam) untuk memahami aplikasi konsep ini.
- **Presentasi:** Melatih kemampuan komunikasi dan berbagi hasil proyek atau temuan dengan teman-teman.

MITRA PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Guru mata pelajaran lain (misalnya Matematika), petugas kebersihan (untuk pengamatan fenomena), pustakawan (untuk mencari referensi).
- **Lingkungan Luar Sekolah:** Orang tua/wali (mendukung belajar di rumah, membantu proyek sederhana), toko bangunan/bengkel (untuk pengamatan material yang memuai).
- **Masyarakat:** Para ahli atau praktisi di bidang terkait (misalnya, insinyur sipil, arsitek, atau teknisi).

LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Ruang kelas yang fleksibel untuk diskusi kelompok dan eksperimen. Laboratorium IPA (jika tersedia) untuk percobaan yang lebih kompleks. Lingkungan sekolah sebagai objek observasi.
- **Ruang Virtual:** Pemanfaatan platform Learning Management System (LMS) untuk materi tambahan, forum diskusi, dan pengumpulan tugas. Penggunaan video pembelajaran, simulasi interaktif, dan perpustakaan digital.

Budaya Belajar:

- **Kolaboratif:** Mendorong kerja sama tim, saling membantu, dan menghargai perbedaan pendapat.
- **Berpartisipasi Aktif:** Memberikan kesempatan bagi setiap peserta didik untuk berkontribusi dan mengekspresikan ide.

- **Rasa Ingin Tahu:** Membangun motivasi untuk bertanya, mencari tahu, dan melakukan eksplorasi lebih lanjut.

PEMANFAATAN DIGITAL:

Perencanaan:

- **Learning Management System (LMS):** Digunakan untuk mengunggah rencana pembelajaran, materi ajar (bacaan, video, simulasi), lembar kerja, dan panduan proyek.

Pelaksanaan:

- **Forum Diskusi Daring:** Untuk diskusi kelompok, berbagi ide, dan bertanya jawab di luar jam pelajaran.
- **Pemanfaatan Perpustakaan Digital:** Mengakses e-book, artikel ilmiah, atau sumber belajar lain yang relevan.
- **Simulasi Interaktif:** Menggunakan aplikasi atau website simulasi untuk memvisualisasikan konsep suhu, kalor, dan pemuain yang sulit diamati secara langsung (misalnya, simulasi partikel zat saat dipanaskan).
- **Video Pembelajaran:** Menayangkan video demonstrasi eksperimen atau fenomena alam.

Asesmen:

- **Asesmen Daring:** Menggunakan kuis online, survei, atau platform tugas untuk menguji pemahaman dan mengumpulkan hasil proyek.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

Prinsip Pembelajaran Berkesadaran (*Mindful Learning*):

- Guru memulai dengan mengajak peserta didik untuk melakukan teknik pernapasan sederhana atau relaksasi singkat untuk menenangkan pikiran dan fokus (misalnya, mengambil napas dalam-dalam, menghembuskan napas perlahan).
- Mengajukan pertanyaan pemantik yang mendorong rasa ingin tahu dan menghubungkan materi dengan pengalaman pribadi peserta didik: "Apa yang kalian rasakan saat memegang es batu dan saat memegang cangkir berisi teh hangat? Mengapa bisa begitu?"
- Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan jelas, menjelaskan mengapa materi ini penting dan relevan dalam kehidupan sehari-hari.

Prinsip Pembelajaran Bermakna (*Meaningful Learning*):

- Mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata peserta didik (misalnya, bagaimana konsep suhu dan kalor relevan saat memasak, mengukur demam, atau memilih pakaian).
- Menampilkan gambar atau video singkat tentang fenomena suhu, kalor, atau pemuain yang menarik perhatian.

Prinsip Pembelajaran Menggembirakan (*Joyful Learning*):

- Menciptakan suasana kelas yang positif dan interaktif dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berbagi ide awal mereka.
- Menggunakan teka-teki sederhana atau permainan "tebak kata" terkait konsep awal untuk membangkitkan semangat.

KEGIATAN INTI (60-70 MENIT)

Prinsip Pembelajaran Memahami:

- **Eksplorasi Konsep:** Peserta didik secara individu atau kelompok kecil melakukan percobaan sederhana untuk mengamati fenomena (misalnya, perbedaan suhu benda dengan tangan, pengamatan termometer).
- **Diskusi Terbimbing:** Guru memfasilitasi diskusi kelompok untuk mengidentifikasi variabel, data yang diperoleh, dan kesimpulan awal. Guru memberikan pertanyaan panduan untuk menggali pemahaman mereka.

Pemberian Informasi Diferensiasi:

- Bagi peserta didik yang cepat memahami, dapat diberikan tantangan tambahan berupa soal HOTS atau mencari informasi lanjutan dari sumber lain.
- Bagi peserta didik yang membutuhkan bantuan, guru dapat memberikan penjelasan ulang dengan analogi yang lebih sederhana atau menyediakan lembar kerja dengan langkah-langkah yang lebih terstruktur.

Prinsip Pembelajaran Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- **Aplikasi Konsep dalam Masalah Kontekstual:** Peserta didik diberikan studi kasus atau masalah nyata terkait suhu, kalor, atau pemuatan (misalnya, mengapa ada celah pada sambungan rel kereta api, bagaimana cara kerja termos). Mereka bekerja dalam kelompok untuk menemukan solusi dan menyajikan argumen mereka.
- **Proyek Sederhana:** Peserta didik mulai merencanakan atau mengerjakan bagian dari proyek (misalnya, merancang termometer sederhana dari bahan bekas, membuat model isolator panas).
- **Integrasi Teknologi:** Peserta didik menggunakan simulasi online atau video edukasi untuk memvisualisasikan konsep yang abstrak atau sulit diamati secara langsung.

Prinsip Pembelajaran Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- **Jurnal Reflektif Singkat:** Peserta didik menuliskan apa yang telah mereka pelajari, kesulitan yang dihadapi, dan bagaimana mereka bisa mengaitkan materi ini dengan kehidupan sehari-hari mereka.
- **Diskusi Kelas:** Guru memfasilitasi diskusi tentang "aha! moments" atau wawasan baru yang mereka dapatkan selama pembelajaran.
- **Koneksi Emosional:** Guru menanyakan bagaimana perasaan mereka saat melakukan percobaan atau saat menemukan solusi untuk masalah.

KEGIATAN PENUTUP (10-15 MENIT)

Umpan Balik Konstruktif:

- Guru memberikan umpan balik secara umum tentang kemajuan kelas dan area yang perlu ditingkatkan.
- Peserta didik saling memberikan umpan balik positif tentang partisipasi dan kontribusi teman sekelompoknya.
- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya atau mengklarifikasi hal-hal yang masih belum jelas.

Menyimpulkan Pembelajaran:

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan poin-poin penting dari pembelajaran hari itu. Kesimpulan dapat dibuat dalam bentuk peta konsep atau rangkuman singkat yang ditulis di papan tulis atau ditampilkan di layar.

Keterlibatan dalam Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:

- Guru meminta masukan dari peserta didik tentang topik yang ingin mereka eksplorasi lebih lanjut atau metode pembelajaran yang mereka sukai untuk pertemuan berikutnya.
- Guru memberikan informasi tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya dan tugas proyek yang perlu disiapkan.
- Mengajak peserta didik untuk mengamati fenomena suhu, kalor, dan pemuaian di rumah sebagai bentuk penguatan konsep.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN:

- **Observasi:** Mengamati partisipasi peserta didik dalam diskusi awal dan respons mereka terhadap pertanyaan pemantik.
- **Wawancara Singkat:** Bertanya secara individual atau kelompok kecil tentang pemahaman awal mereka tentang suhu, panas, atau konsep terkait.
- **Kuesioner Singkat:** Memberikan beberapa pertanyaan pilihan ganda atau isian singkat untuk mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik.
- **Tes Diagnostik:** Memberikan 2-3 soal sederhana yang menguji prasyarat konsep (misalnya, membedakan panas dan dingin, fungsi termometer).

SOAL ASESMEN AWAL:

1. Apa perbedaan antara benda yang terasa "panas" dan benda yang terasa "dingin" menurutmu?
2. Alat apa yang kamu gunakan untuk mengukur demam? Bagaimana cara kerjanya menurutmu?
3. Pernahkah kamu melihat rel kereta api melengkung saat cuaca sangat panas? Mengapa hal itu bisa terjadi?
4. Menurutmu, mengapa air mendidih jika dipanaskan?
5. Ketika kamu memegang sendok logam yang dimasukkan ke dalam air panas, sendok itu akan terasa panas. Mengapa demikian?

ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN:

- **Tugas Harian:** Pengamatan sederhana yang dilaporkan dalam buku catatan atau lembar kerja.
- **Diskusi Kelompok:** Penilaian keaktifan, kualitas argumen, dan kemampuan kolaborasi dalam kelompok.
- **Presentasi:** Penilaian kelengkapan materi, kejelasan penyampaian, dan respons terhadap pertanyaan.

SOAL ASESMEN PROSES (DAPAT BERUPA RUBRIK PENILAIAN ATAU PERTANYAAN UNTUK DISKUSI):

1. **Observasi Eksperimen:** Saat melakukan percobaan pengukuran suhu air dengan termometer, catatlah setiap langkah yang kamu lakukan dan hasil yang kamu dapatkan. Mengapa penting untuk menunggu beberapa saat sebelum membaca skala termometer?

2. **Diskusi Kelompok:** Dalam kelompok, diskusikan perbedaan antara konduksi, konveksi, dan radiasi. Berikan contoh dari masing-masing jenis perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
3. **Laporan Pengamatan:** Buatlah laporan singkat tentang pengamatanmu terhadap fenomena pemuaian di lingkungan sekolah (misalnya, celah pada beton, kabel listrik). Sertakan gambar atau sketsa sederhana.
4. **Tugas Proyek (Tahap Perencanaan):** Apa saja bahan yang akan kamu gunakan untuk proyek termometer sederhana? Jelaskan prinsip kerjanya secara singkat.
5. **Partisipasi Diskusi:** Berikan satu pertanyaan yang ingin kamu tanyakan kepada kelompok lain tentang presentasi mereka mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat.

ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN:

- **Jurnal Reflektif:** Mengidentifikasi pemahaman, kesulitan, dan keterkaitan materi dengan kehidupan.
- **Tes Tertulis:** Soal pilihan ganda, isian singkat, dan uraian yang mencakup seluruh konsep.
- **Tugas Akhir (Portofolio):** Kumpulan hasil kerja selama bab ini (laporan percobaan, hasil diskusi, catatan reflektif).
- **Proyek:** Penilaian produk proyek berdasarkan rubrik yang telah disepakati (kreativitas, fungsionalitas, penjelasan konsep).

SOAL ASESMEN AKHIR:

1. Jelaskan perbedaan mendasar antara suhu dan kalor! Berikan satu contoh penerapan masing-masing dalam kehidupan sehari-hari.
2. Sebuah batang logam panjang mula-mula 2 meter pada suhu 20°C . Jika koefisien muai panjang logam tersebut adalah $1,2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, berapakah pertambahan panjang batang logam tersebut jika suhunya naik menjadi 120°C ?
3. Bagaimana perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada sistem pendingin ruangan (AC)? Jelaskan dengan contoh ilustrasi sederhana.
4. Seorang ibu ingin membuat es batu. Ia mengisi cetakan es dengan air bersuhu 25°C dan memasukkannya ke dalam freezer. Jelaskan proses perubahan wujud yang dialami air hingga menjadi es batu, serta peran kalor dalam proses tersebut.
5. Rancanglah sebuah solusi kreatif berbasis konsep pemuaian untuk mengatasi masalah umum di sekitar kita (misalnya, tutup botol yang sulit dibuka, atau cara kerja termostat sederhana). Jelaskan rancanganmu secara singkat dan ilustrasikan dengan gambar jika perlu.