

Lembar Kerja Peserta Didik

FISIKA

Pemuaian

Untuk Siswa Kelas 12 SMA/SMK



Nama: _____

Kelas : _____



PETUNJUK PENGGUNAAN

Kegiatan ini dilaksanakan dengan model pembelajaran Konflik Kognitif yang terintegrasi dengan Pembelajaran Mendalam (Deep Learning), dengan tahapannya sebagai berikut:

Bacalah Tujuan Pembelajaran dari materi ini terlebih dahulu!

1. Fase Aktivasi Prakonsepsi dan Miskonsepsi

Berisi pertanyaan pemantik dan pernyataan Benar/Salah untuk mengali pengetahuan awal serta miskonsepsi yang mungkin kamu lihat tentang suhu. Dikerjakan secara mandiri, jawab sejujur-jujurnya sesuai apa yang kamu yakini.

2. Penyajian Konflik Kognitif

Bersama kelompok (4-5 orang), lakukan eksperimen sederhana untuk membuktikan sendiri fenomena yang mungkin bertentangan dengan prakonsepsi awalmu di fase 1, lalu diskusikan pertanyaan konflik kognitif yang tersedia.

3. Penemuan Konsep Persamaan

Masih bersama kelompokmu, kamu akan dibimbing menemukan konsep dan persamaan yang benar berdasarkan hasil eksperimen, kemudian menerapkannya untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari.

4. Refleksi

Kerjakan kembali secara mandiri. Bandingkan pemahaman awalmu di fase 1 dengan pemahamanmu sekarang, lalu jawab pertanyaan refleksi untuk menyadari proses belajarmu sendiri.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PEMUAIAN

Fisika • Fase F • Kelas XI SMA/MA • Semester Ganjil

Nama :

Kelompok :

Kelas :

Tanggal :

Tujuan Pembelajaran

Menganalisis konsep suhu dan pengukuran suhu serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian pemuaian dan faktor-faktor yang memengaruhinya.
2. Peserta didik mampu membedakan pemuaian panjang, luas, dan volume pada zat padat.
3. Peserta didik mampu menemukan hubungan antara koefisien muai, ukuran awal, dan perubahan suhu untuk merumuskan persamaan pemuaian zat padat, cair, dan gas.
4. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan persamaan pemuaian untuk menyelesaikan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari.

MINDFUL LEARNING

Fase 1. Aktivasi Prakonsepsi dan Miskonsepsi

Sebelum Mulai...

Luangkan waktu sejenak. Tarik napas, dan jawablah pertanyaan berikut dengan jujur sesuai apa yang benar-benar kamu yakini saat ini bukan jawaban yang “terdengar benar”. Tidak ada jawaban salah pada tahap ini.

A. Pertanyaan Pemantik (dikerjakan mandiri)

1. Menurutmu, apa yang terjadi pada ukuran suatu benda ketika dipanaskan? Mengapa hal itu bisa terjadi? (Kaitkan dengan gerak partikel penyusun benda tersebut.)

.....

.....

.....

.....



2. Pernahkah kamu memperhatikan kabel listrik atau kabel telepon yang terpasang di antara dua tiang? Menurutmu, mengapa kabel tersebut sengaja dipasang agak kendur, bukan lurus tegang?

.....

.....

.....

.....

3. Sebuah cincin logam memiliki lubang di tengahnya. Jika cincin tersebut dipanaskan, menurutmu apakah lubang di tengahnya akan membesar, mengecil, atau tetap sama ukurannya? Jelaskan alasanmu.

.....

.....

.....

.....

B. Periksa Keyakinanmu (Benar / Salah)

Petunjuk!

- Bacalah dengan cermat setiap fenomena suhu dan pengukuran berikut ini. Setiap fenomena terdiri dari beberapa pernyataan.
- Pada setiap pernyataan, berilah tanda ceklis (✓) pada salah satu kolom B, S, atau T, dengan keterangan:

B: Jika anda yakin pernyataan BENAR

S: Jika anda yakin pernyataan SALAH

T: Jika anda TIDAK TAHU

Pernyataan	Benar	Salah	Tidak Tahu
Ketika logam dipanaskan, lubang di tengahnya akan mengecil karena logam memuai ke segala arah, termasuk ke dalam lubang.			
Semua jenis zat padat memuai dengan besar yang sama ketika mengalami kenaikan suhu yang sama.			
Zat cair tidak dapat memuai karena tidak memiliki bentuk yang tetap seperti zat padat.			
Sambungan pada rel kereta api dibuat rapat tanpa celah agar rel kokoh dan tidak bergeser.			
Gas tidak dapat memuai karena partikelnya sudah renggang, tidak serapat zat padat.			



C. Diskusi Awal Kelompok (opsional – sebelum eksperimen)

1. Bandingkan jawabanmu dengan 1–2 teman sekelompok. Adakah perbedaan pendapat? Tuliskan poin yang masih diperdebatkan.

.....

.....

.....

.....

JOYFUL LEARNING

Fase 2. Penyajian Konflik Kognitif

Kegiatan ini menggunakan alat-alat sederhana yang mudah ditemukan di rumah atau ruang kelas.

a. Alat dan Bahan (mudah ditemukan sehari-hari)

- 1 toples/botol kaca kecil dengan tutup logam (tutup yang biasanya agak sulit dibuka)
- Air panas suam-suam kuku di dalam mangkuk/baskom (mintalah bantuan orang dewasa)
- 1 botol plastik kosong bekas air mineral (ukuran sekitar 600 ml)
- 1 buah balon karet
- 1 baskom berisi air dingin/es (untuk perbandingan)

b. Langkah Kegiatan

Percobaan A: Pemuaian Zat Padat (Tutup Toples)

1. Putar tutup toples logam hingga terpasang rapat seperti biasa. Coba buka, rasakan seberapa kencang tutup tersebut.
2. Rendam bagian tutup toples ke dalam air panas selama 30–60 detik.
3. Angkat dan segera coba buka tutupnya lagi. Amati dan catat hasilnya pada Tabel 2.1.

Percobaan B: Pemuaian Zat Gas (Balon di Mulut Botol)

1. Pasang balon kosong (kempes) pada mulut botol plastik kosong.
2. Rendam bagian bawah botol ke dalam baskom berisi air panas selama 2–3 menit. Amati apa yang terjadi pada balon.
3. Pindahkan botol tersebut ke baskom berisi air dingin/es selama 2–3 menit. Amati kembali balon.

Tabel 1. Data Pengamatan

Percobaan	Prediksi (sebelum dipanaskan)	Hasil Pengamatan (setelah dipanaskan)	Kesimpulan Sementara
A. Tutup toples (zat padat)			
B. Balon di botol (zat gas)			



c. Pertanyaan Konflik Kognitif (Analisis)

1. Apakah hasil Percobaan A sesuai dengan prediksi kamu tentang cincin logam di Fase 1? Jelaskan perbedaan atau kesamaannya.

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

2. Mengapa tutup logam yang direndam air panas justru menjadi lebih mudah dibuka? (Petunjuk: tutup terbuat dari logam, sedangkan badan toples terbuat dari kaca — keduanya memuai dengan besar yang berbeda.)

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

3. Mengapa balon pada Percobaan B bisa mengembang dengan sendirinya saat botol direndam air panas, tanpa ada udara yang ditiupkan dari luar?

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

4. Apa hubungan hasil percobaan ini dengan proses pembuatan lamang pada fase sebelumnya?

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

5. Apa kesimpulanmu mengenai pemuaian zat padat dan gas?

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



MEANINGFUL LEARNING

Fase 3. Penemuan Konsep dan Persamaan

a. Pemuaian Zat Padat

Zat padat dapat mengalami tiga jenis pemuaian, tergantung dimensi benda yang diperhatikan: muai panjang, muai luas, dan muai volume. Besar pemuaian suatu benda dipengaruhi oleh ukuran awal, besar kenaikan suhu, dan jenis bahan (dinyatakan dengan koefisien muai).

Bahan	Koefisien Muai Panjang α ($^{\circ}\text{C}$)
Aluminium	24×10^{-6}
Kuningan	19×10^{-6}
Tembaga	17×10^{-6}
Besi/Baja	12×10^{-6}
Kaca	9×10^{-6}

1. Berdasarkan Tabel 3.1, bahan manakah yang memuai paling besar dan manakah yang paling kecil untuk kenaikan suhu yang sama?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tutup toples pada Percobaan A umumnya terbuat dari logam (misalnya aluminium), sedangkan badan toples terbuat dari kaca. Gunakan Tabel 3.1 untuk menjelaskan mengapa tutup logam tersebut menjadi lebih longgar (celahnya membesar) setelah dipanaskan, sementara kaca memuai jauh lebih sedikit.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Menemukan Persamaan Muai Panjang



Lengkapi penurunan berikut berdasarkan pemahamanmu bahwa pertambahan panjang (ΔL) sebanding dengan panjang awal (L_0), koefisien muai panjang (α), dan perubahan suhu (ΔT):

Kunci Penemuan

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T \quad \text{dan} \quad L_t = L_0 + \Delta L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

c. Muai Luas dan Muai Volume Zat Padat

Untuk benda dua dimensi (luas) dan tiga dimensi (volume), berlaku hubungan koefisien sebagai berikut. Lengkapi bagian yang kosong:

Jenis Pemuaian	Koefisien	Persamaan Perubahan
Muai Panjang	α	$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$
Muai Luas	$\beta = \dots \times \alpha$	$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$
Muai Volume	$\gamma = \dots \times \alpha$	$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$

d. Pemuaian Zat Cair dan Gas

Zat cair dan gas tidak memiliki bentuk yang tetap, sehingga keduanya hanya mengalami muai volume (muai ruang). Persamaannya sama seperti muai volume zat padat, yaitu $\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$, namun nilai koefisien muai ruang zat cair dan gas jauh lebih besar dibanding zat padat.

1. Berdasarkan hasil Percobaan B (balon mengembang), menurutmu apakah koefisien muai ruang gas lebih besar atau lebih kecil dibandingkan zat cair dan zat padat? Jelaskan alasanmu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

e. Penerapan dalam Kehidupan Nyata (Meaningful Learning)

1. Sebuah rel kereta api dari baja memiliki panjang 15 m saat dipasang pada suhu 25°C . Koefisien muai panjang baja adalah $12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$. Jika suhu rel dapat mencapai 45°C pada siang hari, berapa pertambahan panjang rel tersebut? Mengapa antar sambungan rel sengaja diberi celah?

.....

.....

.....

.....

.....



-
-
-
2. Jelaskan mengapa kabel listrik/telepon di antara dua tiang sengaja dipasang agak kendur, dikaitkan dengan pemuaian dan penyusutan akibat perubahan suhu siang dan malam.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MINDFUL + MEANINGFUL + JOYFUL

Fase 4. Refleksi

a. Pertanyaan Refleksi

1. (Joyful) Bagian mana dari kegiatan hari ini yang paling menarik atau paling mengejutkanmu? Mengapa?

.....

.....

.....

.....

.....

2. (Meaningful) Di mana kamu dapat menerapkan konsep suhu dan konversi skala suhu ini dalam kehidupan sehari-hari atau bidang yang kamu minati?

.....

.....

.....

.....

.....

3. (Mindful) Apa yang kamu sadari tentang cara berpikirmu sendiri hari ini? Apakah kamu pernah meyakini sesuatu yang ternyata keliru? Bagaimana perasaanmu saat menyadarinya?

.....

.....

.....

.....

.....



4. Bagian materi apa yang menurutmu masih perlu penjelasan lebih lanjut dari guru?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....