

SCIENCE INTENSIVE IPA KELAS VIII

PROGRAM DIPERCEPAT • PRIORITAS A

BESARAN, SATUAN & PENGUKURAN + ZAT DAN KALOR



SMP ISLAM
AL AZHAR CAIRO
SUKOHARJO

$$Q = mc\Delta T$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$



TUJUAN PERTEMUAN

Memahami besaran, satuan, pengukuran, zat, suhu, kalor, dan perpindahan kalor serta penerapannya.



DURASI

2 JAM

(120 MENIT)



PRIORITAS

A

(Fondasi Wajib Kuat)



SILABUS OSN

Besaran, Satuan & Pengukuran (Fisika) + Zat dan Kalor (Fisika/Kimia)

PETA JALAN BELAJAR (ROADMAP)



1

Besaran & Satuan

Besaran pokok, turunan, satuan SI, dan konversi.



2

Pengukuran

Alat ukur, ketelitian, skala terkecil, angka penting, dan ketidakpastian.



3

Zat & Perubahan Wujud

Zat murni dan campuran, perubahan wujud zat.



4

Suhu dan Kalor

Suhu vs kalor, $Q = mc\Delta T$, kalor jenis, dan kapasitas kalor.



5

Perpindahan Kalor

Konduksi, konveksi, radiasi dan contohnya.



6

Penerapan & Literasi

Soal kontekstual OSN/KSNR, data, grafik, dan eksperimen.

KOMPETENSI YANG AKAN DIKUASAI

- ✓ 1. Membedakan besaran pokok dan turunan serta menuliskan satuan SI dengan benar.
- ✓ 2. Menggunakan alat ukur dengan tepat dan menentukan ketidakpastian pengukuran.
- ✓ 3. Melakukan konversi satuan dan menerapkan angka penting.
- ✓ 4. Membedakan zat murni dan campuran serta perubahan wujud zat.
- ✓ 5. Membedakan suhu dan kalor serta menghitung kalor menggunakan $Q = mc\Delta T$.
- ✓ 6. Menghitung kalor jenis dan kapasitas kalor benda.
- ✓ 7. Menjelaskan dan menentukan perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi) dalam berbagai situasi.
- ✓ 8. Menyelesaikan soal kontekstual, membaca data, grafik, dan menarik kesimpulan yang tepat.

SCIENCE HACK #13

5 CEK AKHIR SEBELUM SERAHKAN JAWABAN!

- 1 Satuan akhir sudah sesuai?
- 2 Angka masuk akal?
- 3 Tidak ada konversi yang terlewat?
- 4 Asumsi soal sudah saya baca semua?
- 5 Apakah ada cara lebih cepat (hack) yang saya lewatkan?



30 DETIK

SISAKAN UNTUK 5 CEK INI!

OSN TRAP!

- ✗ Mengira suhu dan kalor sama.
- ✗ Satuan tidak dikonversi.
- ✗ Salah baca skala alat ukur.
- ✗ Mengabaikan ketidakpastian.
- ✗ Lupa perubahan wujud saat menghitung kalor.
- ✗ Keliru membedakan konduksi, konveksi, dan radiasi.



MINDSET HEBAT

- ★ Baca teliti, pahami masalah.
- ★ Gambar jika perlu.
- ★ Tulis yang diketahui & ditanya.
- ★ Pilih rumus/hack terbaik.
- ★ Hitung dengan rapi.
- ★ Cek kembali jawaban.



"Latihan hari ini adalah investasi kemangmu di OSN!"

KETERKAITAN LINTAS-BAB (CROSS-CONCEPT)



Kalor & Suhu
Dasar memahami perubahan energi.



Fluida
Kalor memengaruhi massa jenis fluida.



Sistem Manusia
Termoregulasi tubuh manusia.



Homeostasis
Menjaga kestabilan suhu tubuh.



"Bukan seberapa cepat kamu selesai, tetapi seberapa dalam kamu **memahami!**"

PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)DURASI 2 JAM
(120 MENIT)

FOKUS: FISIKA & KIMIA

2 BESARAN & SATUAN



Sebelum kita mengukur sesuatu, kita harus tahu apa yang diukur (besaran) dan satuan yang digunakan. Satuan yang digunakan secara global adalah Satuan Internasional (SI).

A. APA ITU BESARAN?

Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka serta satuan.

1. BESARAN POKOK (7)

Besaran yang tidak diturunkan dari besaran lain.

1. Panjang
2. Massa
3. Waktu
4. Kuat arus listrik
5. Suhu termodinamik
6. Jumlah zat
7. Intensitas cahaya

2. BESARAN TURUNAN (Contoh)

Besaran yang diturunkan dari besaran pokok.

- Luas (m^2)
- Volume (m^3)
- Kecepatan (m/s)
- Percepatan (m/s^2)
- Gaya ($N = kg \cdot m/s^2$)
- Tekanan ($Pa = N/m^2$)
- Energi ($J = N \cdot m$)
- Massa jenis (kg/m^3)

B. SATUAN INTERNASIONAL (SI)

Besaran Pokok	Satuan SI	Lambang Satuan	Alat Ukur Contoh
Panjang	meter	m	Mistar
Massa	kilogram	kg	Neraca
Waktu	sekon	s	Stopwatch
Kuat arus listrik	ampere	A	Amperemeter
Suhu termodinamik	kelvin	K	Termometer
Jumlah zat	mol	mol	
Intensitas cahaya	candela	cd	Luxmeter



INGAT!

Satuan pokok tidak dapat diturunkan dari satuan lain.
Satuan turunan selalu merupakan kombinasi dari satuan pokok.

C. DIMENSI BESARAN

Dimensi digunakan untuk menyatakan hubungan antar besaran dalam bentuk aljabar.

Contoh:

- Panjang (L) = [L]
- Massa (M) = [M]
- Waktu (T) = [T]
- Kecepatan (v) = [L T⁻¹]
- Percepatan (a) = [L T⁻²]
- Gaya (F) = [M L T⁻²]
- Tekanan (P) = [M L⁻¹ T⁻²]
- Energi (E) = [M L² T⁻²]

D. KONVERSI SATUAN (Contoh Umum)

- 1 km = 10³ m
- 1 m = 10² cm = 10³ mm
- 1 m² = 10⁴ cm²
- 1 m³ = 10⁶ cm³ = 10⁻³ mL
- 1 L = 10⁻³ m³ = 1000 mL
- 1 jam = 3600 s
- 1 g = 10⁻³ kg
- 1 kg/m³ = 10⁻³ g/cm³

E. HUBUNGAN SATUAN TURUNAN

Contoh:

- Luas = panjang × lebar
Satuan: m × m = m²
- Volume = panjang × lebar × tinggi
Satuan: m × m × m = m³
- Kecepatan = jarak / waktu
Satuan: m / s = m/s
- Massa jenis = massa / volume
Satuan: kg / m³



SCIENCE HACK #01

LIHAT SATUAN → KENALI BESARAN

1. Identifikasi satuan yang diberikan di soal.
2. Tentukan besaran yang sesuai.
3. Gunakan hubungan satuan (konversi) sebelum menghitung.
4. Pastikan jawaban dalam satuan yang diminta.

☆ Motto: TELITI SATUAN, HASIL AKURAT!



LITERASI CEPAT

Bacalah bacaan berikut, lalu jawablah pertanyaannya!

Sebuah pabrik minuman memproduksi air kemasan dengan ukuran botol 600 mL. Setiap hari pabrik menghasilkan 12.000 botol. Pabrik juga memiliki tandon air berkapasitas 5.000 L yang diisi ulang setiap minggu.

Pertanyaan:

1. Besaran apa saja yang disebutkan dalam teks?
2. Tuliskan satuan SI dari setiap besaran tersebut.
3. Berapa liter air yang dibutuhkan pabrik setiap hari?
4. Berapa minggu minimal tandon harus diisi ulang?



CONTOH PENERAPAN

Sebuah mobil menempuh jarak 120 km dalam waktu 2 jam.

1. Besaran yang terlibat:
 - Jarak (s)
 - Waktu (t)
2. Satuan SI:
 - Jarak = meter (m)
 - Waktu = sekon (s)
3. Konversi:

$$120 \text{ km} = 120 \times 10^3 \text{ m}$$

$$2 \text{ jam} = 2 \times 3600 \text{ s} = 7200 \text{ s}$$
4. Kecepatan rata-rata:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{120 \times 10^3}{7200} = 16,67 \text{ m/s}$$



CEK PEMAHAMAN!

Pilih jawaban yang paling tepat!

1. Satuan SI untuk massa adalah ...
 - A. meter
 - B. kilogram
 - C. sekon
 - D. joule
2. Dimensi dari gaya adalah ...
 - A. [L T⁻¹]
 - B. [M L T⁻²]
 - C. [M L⁻¹ T⁻²]
 - D. [M L² T⁻²]
3. 2,5 km = ... m
 - A. 25
 - B. 250
 - C. 2.500
 - D. 25.000

KONSEP
HARI INI

- ✓ Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur.
- ✓ Satuan SI digunakan secara internasional.
- ✓ Besaran pokok tidak dapat diturunkan.
- ✓ Satuan turunan merupakan kombinasi satuan pokok.



PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)



DURASI 2 JAM
(120 MENIT)



FOKUS: FISIKA & KIMIA

3 PENGUKURAN



Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran sejenis yang dijadikan satuan menggunakan alat ukur. Hasil pengukuran selalu memiliki ketidakpastian.

A. ALAT UKUR DAN FUNGSI

Alat Ukur	Gambar	Fungsi	Besaran yang Diukur
Mistar		Mengukur panjang benda lurus	Panjang (m)
Jangka sorong		Mengukur panjang, ketebalan, dan diameter luar/dalam	Panjang (m)
Mikrometer sekrup		Mengukur ketebalan atau diameter luar sangat kecil	Panjang (m)
Neraca digital		Mengukur massa benda	Massa (kg)
Gelas ukur		Mengukur volume cairan	Volume (m³ atau L)
Termometer		Mengukur suhu	Suhu (°C atau K)

B. SKALA, SKALA TERKECIL & KETELITIAN

- Skala adalah garis atau angka pada alat ukur.
- Skala terkecil adalah nilai terkecil yang dapat dibaca pada alat ukur.
- Ketelitian alat ukur = $\frac{1}{2} \times$ skala terkecil.

Contoh:

Jika skala terkecil = 1 mm, maka ketelitian = $\frac{1}{2} \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm}$

C. KETEPATAN vs KETELITIAN

Ketepatan (accuracy):

Hasil pengukuran mendekati nilai sebenarnya.



Ketelitian (precision):

Hasil pengukuran berulang saling berdekatan.



Contoh hasil pengukuran panjang benda:

Tepat tapi tidak teliti



Teliti tapi tidak tepat



Tepat dan teliti



B. TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Mengetahui alat ukur dan fungsinya.
- ✓ Membaca alat ukur dengan benar.
- ✓ Menentukan skala terkecil dan ketelitian alat.
- ✓ Menuliskan hasil pengukuran dengan ketidakpastian.
- ✓ Menerapkan hasil penting dengan tepat.

D. KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN

Ketidakpastian (Δ) menyatakan batas kemungkinan nilai benar.

$$\Delta = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil}$$

Hasil pengukuran ditulis:

nilai terukur $\pm \Delta$

Contoh:

Skala terkecil mistar = 1 mm

Panjang benda terbaca = 12,36 cm

$$\Delta = \frac{1}{2} \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm} = 0,05 \text{ cm}$$

Hasil pengukuran = $(12,36 \pm 0,05) \text{ cm}$

E. ANGKA PENTING

Angka penting adalah semua angka yang diketahui pasti ditambah satu angka taksiran terakhir.

Aturan umum:

- Semua angka bukan nol adalah angka penting.
- Nol di antara angka bukan nol adalah angka penting.
- Nol di depan angka bukan nol bukan angka penting.
- Nol di akhir bilangan bulat tanpa koma tidak pasti.
- Nol di akhir bilangan desimal adalah angka penting.

Contoh:

1) 0,00450 $\rightarrow$ 3 angka penting

2) 20,30 $\rightarrow$ 4 angka penting

3) 1200 $\rightarrow$ 2 angka penting (tanpa konteks)

4) $1,200 \times 10^5 \rightarrow$ 4 angka penting

5) 0,0500 $\rightarrow$ 3 angka penting

F. CARA MEMBACA ALAT UKUR

1. MISTAR (Skala terkecil 1 mm)

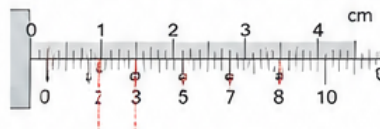


Skala utama = 3,0 cm

Skala nonius = 2 mm = 0,2 cm

Hasil pengukuran = $(3,20 \pm 0,05) \text{ cm}$

2. JANGKA SORONG (Skala terkecil 0,1 mm)



Skala utama = 2,30 cm (23,0 mm)

Skala nonius ke-6 = 0,6 mm (0,06 cm)

Hasil pengukuran = $(2,36 \pm 0,05) \text{ cm} = 23,6 \text{ mm}$

3. MIKROMETER SEKRUP (Skala terkecil 0,01 mm)



Skala utama = 0,50 mm

Skala putar = $41 \times 0,01 \text{ mm} = 0,41 \text{ mm}$

Hasil pengukuran = $(0,91 \pm 0,005) \text{ mm}$



SCIENCE HACK #02 STRATEGI MEMBACA ALAT UKUR

- Tentukan skala terkecil alat.
- Tentukan skala utama (nilai sebelum tanda nonius/pointer).
- Temukan garis yang tepat berimpit dengan garis nonius/pointer.
- Tambahkan nilai nonius ke skala utama.
- Tuliskan hasil pengukuran dengan ketidakpastian.

Motto: BACA TELITI, HASIL PASTI!



OSN TRAP!

- ✗ Salah menentukan skala utama.
- ✗ Salah membaca garis nonius/pointer.
- ✗ Tidak memperhatikan nilai skala terkecil.
- ✗ Lupa satuan hasil pengukuran.
- ✗ Tidak menuliskan ketidakpastian.
- ✗ Hasil ditulis tanpa memperhatikan angka penting.



LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

1. Skala terkecil jangka sorong pada gambar adalah ...

- A. 1 mm B. 0,5 mm
C. 0,1 mm D. 0,01 mm



2. Hasil pengukuran panjang pada gambar mistar adalah ...

- A. 2,60 cm B. 2,65 cm
C. 2,58 cm D. 2,70 cm



3. Hasil pengukuran mikrometer pada gambar adalah ...

- A. 0,49 mm B. 0,53 mm
C. 0,57 mm D. 0,59 mm

RINGKASAN HALAMAN 3

- ✓ Pengukuran membandingkan besaran dengan satuan.
- ✓ Hasil pengukuran selalu memiliki ketidakpastian.
- ✓ Baca alat ukur: skala utama + nonius/pointer.
- ✓ Tulis hasil: nilai terukur $\pm \Delta$ (ketidakpastian).
- ✓ Perhatikan angka penting!



*Ukurlah dengan teliti,
tuliskan dengan benar,
pahami maknanya!*



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham

Paham

Cukup Paham

Masih Bingung

Perlu Belajar Lagi



PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)



DURASI 2 JAM
(120 MENIT)



FOKUS: FISIKA & KIMIA

4 ZAT & SIFATNYA



Segala sesuatu di alam semesta ini tersusun dari materi (zat).
Zat memiliki sifat dan dapat mengalami perubahan bentuk (wujud).

B. APA ITU ZAT?

Zat adalah segala sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa.

Zat tersusun atas partikel yang sangat kecil.



Massa

Banyaknya materi yang terkandung dalam suatu benda.
Satuan SI: kilogram (kg)



Volume

Ruang yang ditempati oleh suatu benda.
Satuan SI: meter kubik (m³) atau liter (L)

C. WUJUD ZAT DAN SIFATNYA

Wujud Zat	Susunan Partikel	Gerak Partikel	Gaya Tarik Antarpartikel	Sifat Makroskopis
PADAT 		Bergetar di tempat (tidak berpindah posisi) 	Sangat kuat	- Bentuk tetap - Volume tetap - Sukar dimampatkan - Partikel sangat rapat
CAIR 		Bergerak bebas saling berpindah tempat 	Sedang	- Bentuk mengikuti wadah - Volume tetap - Sukar dimampatkan - Partikel agak renggang
GAS 		Bergerak bebas sangat cepat ke segala arah 	Sangat lemah	- Bentuk mengikuti wadah - Volume tidak tetap - Mudah dimampatkan - Partikel sangat renggang

D. SIFAT ZAT

1. Fisika

Warna, bau, massa jenis, titik lebur, titik didih, kelarutan, konduktivitas, kemagnetan, dll.

2. Kimia

Mudah terbakar, mudah berkarat, reaktivitas terhadap asam/basa, dll.



E. MASSA JENIS (ρ)

Massa jenis menyatakan perbandingan antara massa benda terhadap volumenya.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m³)
 m = massa (kg)
 V = volume (m³)



F. ZAT MURNI DAN CAMPURAN

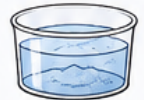
Zat Murni

Tersusun dari satu jenis partikel.
Contoh: air murni (H₂O), garam dapur (NaCl), oksigen (O₂)



Campuran

Tersusun dari dua atau lebih zat yang masih dapat dibedakan sifat asalnya.
Contoh: udara, air laut, kuningan



G. PERUBAHAN WUJUD ZAT

Zat dapat berubah wujud tanpa berubah jenisnya.



INGAT!

- Perubahan wujud tidak mengubah jenis zat.
- Perubahan wujud membutuhkan atau melepaskan energi (kalor).
- Perubahan wujud dipengaruhi suhu dan tekanan.



H. KAITAN PARTIKEL-SIFAT

Sifat makroskopis zat ditentukan oleh perilaku partikel penyusunnya.



SCIENCE HACK #03 KENALI ZAT DENGAN POLA PARTIKEL

- Lihat susunan partikel: rapat, sedang, atau renggang?
- Amati gerakannya: bergetar, mengalir, atau bebas?
- Perhatikan gaya tarik: kuat, sedang, atau lemah?
- Tentukan wujud dan sifat utama zat.
- Hubungkan dengan perubahan wujudnya.

Motto: PAHAM PARTIKEL, PAHAM SIFAT ZAT!



OSN TRAP!

- Mengira massa jenis bergantung bentuk.
- Bingung membedakan massa dan volume.
- Tidak memahami perubahan wujud.
- Menganggap suhu naik = perubahan wujud.
- Keliru membedakan zat murni dan campuran.
- Tidak mengaitkan partikel dengan sifat zat.



LITERASI SAINS

Udara yang kita hirup adalah campuran berbagai gas. Sekitar 78% nitrogen (N₂), 21% oksigen (O₂), dan selebihnya argon (Ar), karbon dioksida (CO₂), uap air, dan gas lain.

Pertanyaan:

- Zat murni apa saja yang disebutkan?
- Mengapa udara termasuk contoh campuran?
- Jelaskan salah satu sifat gas berdasarkan teori partikel!
- Bagaimana perubahan suhu dapat memengaruhi gas?



LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

- Zat yang partikel penyusunnya sangat rapat dan hanya bergetar di tempat adalah ...
A. padat B. cair C. gas
D. plasma
- Sifat gas yang benar adalah ...
A. bentuk tetap B. volume tetap
C. mudah dimampatkan D. partikel sangat rapat
- Massa jenis air adalah 1.000 kg/m³. Massa 2 liter air adalah ...
A. 0,5 kg B. 1 kg C. 2 kg D. 4 kg

RINGKASAN HALAMAN 4

- Zat menempati ruang dan memiliki massa.
- Partikel penyusun zat menentukan sifat makroskopisnya.
- Padat: partikel rapat, gaya tarik kuat.
- Cair: partikel lebih renggang, gaya tarik sedang.
- Gas: partikel sangat renggang, gaya tarik sangat lemah.
- Zat murni tersusun dari satu jenis partikel, campuran dari beberapa jenis.
- Perubahan wujud tidak mengubah jenis zat.

“Kenali partikel,
pahami sifat,
kuasai perubahan!
Ilmu dimulai dari yang kecil.”



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham Paham Cukup Paham Masih Bingung Perlu Belajar Lagi



PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)



DURASI 2 JAM
(120 MENIT)



FOKUS: FISIKA & KIMIA

5 PERUBAHAN WUJUD & SUHU



Perubahan wujud terjadi ketika zat menerima atau melepaskan energi (kalor).
Perubahan suhu adalah berubahnya derajat panas atau dingin suatu zat.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Memahami konsep perubahan wujud zat.
- ✓ Menjelaskan hubungan perubahan wujud dengan kalor.
- ✓ Memahami konsep suhu, alat ukur suhu, dan skala suhu.
- ✓ Membedakan suhu dan kalor.
- ✓ Menerapkan konsep pada situasi sehari-hari.

B. PERUBAHAN WUJUD ZAT

Zat dapat berubah wujud tanpa berubah jenisnya.



INGAT!

- Perubahan wujud menyerap kalor → suhu cenderung tetap.
- Perubahan wujud melepaskan kalor → suhu cenderung tetap.

C. HUBUNGAN KALOR DAN PERUBAHAN WUJUD

Ketika zat berubah wujud:



Menyerap kalor (endoterm)

Contoh: padat → cair, cair → gas,
padat → gas
Suhu cenderung tetap.



Melepaskan kalor (eksoterm)

Contoh: cair → padat, gas → cair,
gas → padat
Suhu cenderung tetap.

Contoh sehari-hari:

- Es mencair di suhu 0 °C (suhu tetap).
- Air mendidih di suhu 100 °C (suhu tetap).
- Uap air mengembun di kaca dingin.
- Kapur barus menyublim di lemari.



D. PENGERTIAN SUHU

Suhu adalah ukuran derajat panas atau dingin suatu benda.

Satuan SI: kelvin (K)

Satuan yang umum digunakan: derajat Celsius (°C)



Alat ukur suhu

- Termometer

Skala Suhu yang Umum

Skala	Titik Beku Air	Titik Didih Air	Satuan
Celsius (°C)	0 °C	100 °C	°C
Kelvin (K)	273 K	373 K	K
Fahrenheit (°F)	32 °F	212 °F	°F

Hubungan Konversi

- $K = ^\circ C + 273$
- $^\circ F = \frac{9}{5} ^\circ C + 32$
- $^\circ C = K - 273$
- $^\circ C = \frac{5}{9} (^\circ F - 32)$

E. PERUBAHAN SUHU

Perubahan suhu terjadi ketika suatu zat menerima atau melepaskan kalor tanpa berubah wujud.



Menyerap kalor
→ suhu naik



Melepaskan kalor
→ suhu turun

Contoh:

- Air dipanaskan dari 20 °C menjadi 50 °C.
- Setrika panas dilepas ke udara, suhunya turun.
- Es batu di suhu -10 °C dipanaskan menjadi -2 °C (belum mencair).

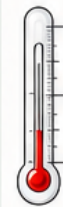
F. SUHU vs KALOR

	SUHU	KALOR
Pengertian	Ukuran derajat panas atau dingin suatu zat.	Energi yang berpindah karena perbedaan suhu.
Sifat	Tidak berpindah, hanya menunjukkan keadaan.	Selalu berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah.
Satuan SI	kelvin (K) atau °C	joule (J)
Bergantung pada	Tidak (sifat intensif)	Ya (massa, jenis zat, dan perubahan suhu)
Contoh	Air 50 °C memiliki suhu lebih tinggi daripada air 20 °C.	Kalor mengalir dari air 50 °C ke air 20 °C.

Ingat penting!
Suhu ≠ Kalor

G. MEMBACA TERMOMETER

1. Termometer Celsius

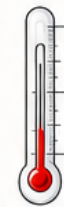


Skala terbesar
= 100 °C

Skala terkecil
= 1 °C

Contoh pembacaan
= 32 °C

2. Termometer Fahrenheit



Skala terbesar
= 212 °F

Skala terkecil
= 1 °F

Contoh pembacaan
= 86 °F

Tips Membaca Termometer

- Baca tegak lurus dengan skala.
- Pastikan air raksa/alkohol tidak bergetar.
- Catat hasil dengan satuan yang benar.



SCIENCE HACK #04

BEDAKAN SUHU & KALOR, KENALI PERUBAHAN WUJUD

1. Identifikasi apakah yang ditanya suhu atau kalor.
2. Tentukan apakah terjadi perubahan wujud atau tidak.
3. Jika perubahan wujud → perhatikan arah kalor.
4. Jika perubahan suhu → gunakan konsep kalor:
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$.
5. Periksa satuan yang digunakan.
6. Pastikan jawaban sesuai konteks soal.

Motto: PAHAM KONSEP, TIDAK HANYA RUMUS!



OSN TRAP!

- ✗ Menyamakan suhu dengan kalor.
- ✗ Lupa arah perpindahan kalor.
- ✗ Menganggap suhu berubah saat zat berubah wujud.
- ✗ Keliru konversi skala suhu.
- ✗ Mengabaikan satuan pada jawaban.
- ✗ Tidak membaca konteks soal dengan teliti.



LITERASI SAINS

Bacalah bacaan berikut, lalu jawablah pertanyaannya!
Saat membuat es krim, campuran bahan didinginkan dalam freezer hingga suhu mencapai -20 °C. Es krim kemudian dibiarkan di suhu ruang dan mengalami perubahan konsistensi.

Pertanyaan:

1. Apa yang menyebabkan es krim berubah konsistensinya?
2. Mengapa suhu es krim di freezer lebih rendah?
3. Apakah kalor mengalir dari es krim ke udara atau sebaliknya?
4. Berikan contoh perubahan wujud yang terjadi pada es krim!



LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

1. Perubahan wujud yang membutuhkan kalor adalah
A. membeku B. mengembun
C. menyublim D. mengkristal
2. Suhu normal tubuh manusia adalah
A. 36,5 °C B. 50 °C
C. 100 °C D. 0 °C
3. Jika 27 °C setara dengan ... K
A. 246 B. 273
C. 300 D. 327
4. Contoh perubahan suhu tanpa perubahan wujud adalah
A. es mencair B. air mendidih
C. setrika memanaskan D. uap air mengembun

RINGKASAN HALAMAN 5

- ✓ Perubahan wujud terjadi karena menerima atau melepaskan kalor.
- ✓ Saat perubahan wujud, suhu cenderung tetap.
- ✓ Suhu adalah ukuran panas/dingin, berbeda dengan kalor.
- ✓ Suhu diukur menggunakan termometer dengan berbagai skala.
- ✓ Pahami hubungan suhu, kalor, dan perubahan wujud.

**“Pahami konsep hari ini,
kuasai perubahan wujud,
pahami suhu dan kalor.
Latihan terus, prestasi menanti!”**



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham Paham Cukup Paham Masih Bingung Perlu Belajar Lagi

6 KALOR, KALOR JENIS & $Q = mc\Delta T$



Kalor adalah energi yang berpindah karena adanya perbedaan suhu.
Kalor dapat menyebabkan perubahan suhu, perubahan wujud, atau keduanya.

B. PENGERTIAN KALOR

Kalor adalah energi yang berpindah dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah hingga mencapai keseimbangan termal.



Arah perpindahan kalor (alami):

Tinggi → Rendah

C. SUHU vs KALOR

	Suhu	Kalor
Ukuran	Derajat panas atau dingin suatu benda.	Energi yang berpindah karena perbedaan suhu.
Satuan SI	Kelvin (K) atau °C	Joule (J)
Bergantung pada	Sifat intensif (tidak tergantung jumlah zat).	Massa, jenis zat, dan perubahan suhu.
Alat ukur	Termometer	Tidak diukur langsung, dihitung.
Contoh	Air 50 °C lebih panas daripada air 20 °C.	Kalor yang diberikan pada air dapat menaikkan suhu.



Ingat: Suhu $\neq$ Kalor

D. KALOR JENIS (c)

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat sebesar 1 °C (atau 1 K).

Rumus:

$$c = \frac{Q}{m\Delta T}$$

Kalor Jenis Beberapa Zat

Zat	c (J/kg·°C)
Air	4.200
Es	2.100
Aluminium	900
Besi	450
Tembaga	385
Kaca	840
Kayu	1.700

Keterangan:

c = kalor jenis (J/kg·°C)

Q = kalor (J)

m = massa (kg)

ΔT = perubahan suhu (°C atau K)

E. KAPASITAS KALOR (C)

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu seluruh benda sebesar 1 °C.

Rumus:

$$C = m \times c$$

Keterangan:

C = kapasitas kalor (J/°C)

m = massa (kg)

c = kalor jenis (J/kg·°C)

Catatan Penting

- Benda dengan massa lebih besar → kapasitas kalor lebih besar.
- Benda dengan kalor jenis lebih besar → kapasitas kalor lebih besar.

F. RUMUS UTAMA: $Q = mc\Delta T$

Kalor yang diperlukan atau yang dilepaskan oleh suatu benda untuk mengalami perubahan suhu.

Rumus:

$$Q = m c \Delta T$$

Keterangan:

Q = kalor (J)

m = massa (kg)

c = kalor jenis (J/kg·°C)

ΔT = perubahan suhu (°C atau K)

Tanda Positif dan Negatif

- Q (+): kalor diterima benda → suhu naik.
- Q (-): kalor dilepas benda → suhu turun.



G. PENERAPAN $Q = mc\Delta T$

Contoh Situasi:

1. Memanaskan air

Air menerima kalor dari kompor → suhunya naik.



2. Mendinginkan minuman

Minuman melepaskan kalor ke es → suhunya turun.



3. Memasak makanan

Makanan menerima kalor dari panci → suhunya naik lalu mengalami perubahan wujud.



H. LANGKAH MENYELESAIKAN SOAL KALOR

- Baca soal dengan teliti, tentukan yang diketahui dan ditanyakan.
- Tentukan rumus yang digunakan ($Q = mc\Delta T$ atau turunannya).
- Pastikan semua satuan sesuai (kg, °C, J).
- Masukkan nilai ke rumus dengan benar.
- Hitung hasilnya.
- Cek kembali satuan dan kewajaran jawaban.

Motto: PAHAMI KONSEP, GUNAKAN RUMUS, CEK JAWABAN!

OSN TRAP!

- ✗ Lupa membedakan suhu dan kalor.
- ✗ Tidak mengubah satuan ke SI.
- ✗ Salah menggunakan tanda (+) dan (-) pada ΔT .
- ✗ Melupakan massa pada soal jenis.
- ✗ Menggunakan nilai kalor jenis yang salah/tidak tepat.
- ✗ Jawaban benar tetapi satuan salah.
- ✗ Menganggap semua kalor jenis sama.



LITERASI SAINS

Yuk baca dan pahami informasi berikut!

Pada hari yang panas, botol minuman berisi air dingin lebih lama hangat jika botolnya terbuat dari stainless steel dibandingkan botol plastik dengan volume yang sama.

Pertanyaan:

- Apa hubungan kalor dengan perubahan suhu minuman?
- Mengapa bahan botol memengaruhi perubahan suhu?
- Zat mana yang menjadi isolator lebih baik?
- Jelaskan menggunakan konsep kalor dan perpindahannya.



I. LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

- Berapa kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari 20 °C menjadi 80 °C? (c air = 4.200 J/kg·°C)

A. 168.000 J

B. 336.000 J

C. 504.000 J

D. 672.000 J
- Sebuah balok aluminium bermassa 0,5 kg dinaikkan suhunya dari 25 °C menjadi 75 °C. (c aluminium = 900 J/kg·°C) Kalor yang diperlukan adalah ...

A. 22.500 J

B. 33.750 J

C. 43.750 J

D. 90.000 J
- Air 1,5 kg bersuhu 90 °C didinginkan sampai 30 °C. Kalor yang dilepas adalah ... (c air = 4.200 J/kg·°C)

A. 252.000 J

B. 378.000 J

C. 630.000 J

D. 756.000 J
- Sebuah benda memiliki kapasitas kalor 1.800 J/°C. Jika suhunya naik dari 25 °C menjadi 65 °C, kalor yang diterima adalah ...

A. 36.000 J

B. 54.000 J

C. 72.000 J

D. 90.000 J

RINGKASAN HALAMAN 6

- ✓ Kalor berpindah dari suhu lebih tinggi ke suhu lebih rendah.
- ✓ Kalor jenis menyatakan kemampuan suatu zat menyerap kalor.
- ✓ Kapasitas kalor bergantung pada massa dan kalor jenis.
- ✓ Rumus utama: $Q = mc\Delta T$.
- ✓ Perubahan suhu bergantung pada kalor, massa, dan jenis zat.

“ Kalor adalah energi yang berpindah, bukan sesuatu yang dimiliki benda.
Pahami konsepnya, gunakan rumusnya, kuasai soalnya! ”



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham



Paham



Cukup Paham



Masih Bingung



Perlu Belajar Lagi



PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)



DURASI 2 JAM
(120 MENIT)



FOKUS: FISIKA & KIMIA

7 PERPINDAHAN KALOR



Kalor selalu berpindah dari benda bersuhu **lebih tinggi** ke benda bersuhu **lebih rendah** sampai tercapai keseimbangan termal.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Memahami tiga mekanisme perpindahan kalor.
- ✓ Mengidentifikasi mekanisme kalor pada situasi sehari-hari.
- ✓ Menganalisis masalah yang berkaitan dengan perpindahan kalor.
- ✓ Menghubungkan sifat bahan dengan perpindahan kalor.

B. KONDUKSI (HANTARAN)

Perpindahan kalor melalui zat padat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat.

Contoh:

- Sendok logam dalam air panas menjadi panas.
- Panci memanaskan saat diletakkan di atas kompor.



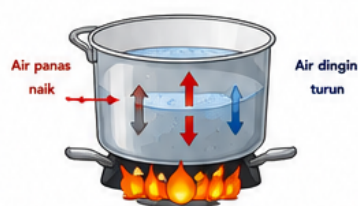
Bahan konduktor yang baik:
logam (Cu, Al, Fe, Ag)

C. KONVEKSI (ALIRAN)

Perpindahan kalor melalui zat cair atau gas yang disertai perpindahan partikel-partikel zat.

Contoh:

- Air yang dipanaskan di panci bergerak membentuk arus.
- Udara panas naik, udara dingin turun (angin darat/laut).



Terjadi pada fluida (cair & gas)
karena perbedaan massa jenis.

D. RADIASI (PANCARAN)

Perpindahan kalor melalui gelombang elektromagnetik tanpa memerlukan medium.

Contoh:

- Panas matahari sampai ke bumi.
- Panas api unggun terasa di kulit.



Dapat terjadi di ruang hampa,
contoh: panas matahari.

E. SIFAT BAHAN TERHADAP KALOR

Sifat	Penjelasan	Contoh Bahan
Konduktor baik	Mudah menghantarkan kalor.	Tembaga (Cu), Aluminium (Al), Besi (Fe), Perak (Ag)
Konduktor buruk (Isolator)	Sukar menghantarkan kalor.	Kayu, Plastik, Karet, Kain, Styrofoam

F. MENGIDENTIFIKASI MEKANISME PERPINDAHAN KALOR

Langkah-langkah:

- Perhatikan medium (padat, cair, gas, atau vakum).
- Amati apakah partikel zat berpindah.
- Tentukan cara kalor berpindah.
- Jelaskan alasannya.

Contoh Identifikasi

Situasi	Medium	Partikel berpindah?	Mekanisme	Alasan
Sendok logam di kopi panas	Padat	Tidak	Konduksi	Kalor merambat melalui logam.
Air mendidih dalam panci	Cair	Ya	Konveksi	Terjadi arus naik-turun.
Panas matahari sampai ke bumi	Ruang hampa	Tidak	Radasi	Gelombang elektromagnetik.

G. CONTOH PENERAPAN DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

1. Konduksi		Panas dari kompor merambat ke panci dan makanan.
2. Konveksi		Air panas naik, air dingin turun, membentuk arus.
3. Radiasi		Panas matahari sampai ke bumi tanpa medium.

H. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERPINDAHAN KALOR

Faktor	Pengaruh	Contoh
Perbedaan suhu (ΔT)	Semakin besar ΔT , semakin cepat kalor berpindah.	Air 70 °C mendingin lebih cepat daripada air 40 °C.
Jenis bahan	Bahan konduktor baik lebih cepat menghantarkan kalor.	Sendok logam lebih cepat panas daripada sendok kayu.
Luas bidang	Luas bidang lebih besar, kalor berpindah lebih cepat.	Panci lebar lebih cepat memanaskan air.
Ketebalan bahan	Semakin tebal bahan, kalor semakin sulit lewat.	Dinding tebal rumah lebih sejuk di dalam.

I. ANALISIS MASALAH SEDERHANA

Sebuah sendok logam ujungnya dimasukkan ke dalam air panas 80 °C. Setelah 5 menit, suhu ujung bebas sendok menjadi 45 °C. Apa mekanisme perpindahan kalor dan mengapa?

Jawaban:

Mekanisme: Konduksi (hantaran).

Alasan: Karena kalor merambat melalui logam (padat) dari ujung yang bersuhu tinggi ke ujung yang bersuhu lebih rendah tanpa perpindahan partikel zat.



SCIENCE HACK #05

TRIK IDENTIFIKASI CEPAT

- Padat tanpa partikel berpindah → Konduksi
- Cair/Gas dengan arus naik-turun → Konveksi
- Tanpa medium, melalui gelombang → Radasi
- Jika ragu, cek apakah partikel zat berpindah atau tidak.

Motto: KENALI MEKANISME, KUASA! SOALNYA!



OSN TRAP!

- ✗ Sering tertukar antara konduksi dan konveksi.
- ✗ Menganggap radasi memerlukan medium.
- ✗ Tidak memperhatikan medium pada soal.
- ✗ Mengabaikan arah perpindahan kalor.
- ✗ Lupa bahwa kalor selalu dari suhu tinggi ke rendah.



LITERASI SAINS

Pakaian berwarna putih membuat kita lebih nyaman di bawah terik matahari. Mengapa?

Jawaban: Warna putih memantulkan sebagian besar radiasi matahari sehingga kalor yang diserap lebih sedikit dibandingkan warna gelap yang menyerap radiasi lebih banyak.

Pertanyaan:

- Mengapa badan kita terasa hangat saat di dekat api unggun?
- Mengapa termos dapat menjaga suhu minuman?
- Jelaskan perbedaan mekanisme kalor pada panci aluminium dan teko kaca saat air dipanaskan!



LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

- Panas matahari sampai ke bumi terjadi melalui
A. konduksi B. konveksi
C. radiasi D. konduksi dan konveksi
- Air mendidih dalam panci terjadi karena ...
A. konduksi B. konveksi
C. radiasi D. semua benar
- Bahan yang digunakan sebagai gagang panci sebaiknya adalah
A. tembaga B. kayu
C. aluminium D. besi

RINGKASAN HALAMAN 7

- ✓ Tiga mekanisme perpindahan kalor: konduksi, konveksi, radasi.
- ✓ Kalor selalu dari suhu tinggi ke rendah.
- ✓ Medium menentukan mekanisme perpindahan kalor.
- ✓ Bahan konduktor baik menghantarkan kalor lebih cepat.
- ✓ Faktor yang mempengaruhi: ΔT , jenis bahan, luas, ketebalan.



Pahami cara kalor berpindah,
analisis setiap situasi,
dan jadilah juara!



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham



Paham



Cukup Paham



Masih Bingung



Perlu Belajar Lagi



PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)



DURASI 2 JAM
(120 MENIT)



FOKUS: FISIKA & KIMIA

8 READ & REASON — LITERASI SAINS, DATA & GRAFIK



Saatnya kita menggunakan semua konsep yang sudah dipelajari:
besaran, pengukuran, zat, suhu, kalor, dan perpindahan kalor untuk menganalisis data!

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Membaca dan menafsirkan data serta grafik ilmiah.
- ✓ Menghubungkan data dengan konsep IPA.
- ✓ Menarik kesimpulan berdasarkan bukti.
- ✓ Melatih penalaran tingkat tinggi ala KSNR/TKA/OSN.

B. STIMULUS: PEMANASAN AIR

Seorang siswa melakukan percobaan untuk memanaskan air menggunakan pemanas listrik. Air bermassa 200 gram dalam gelas beker dipanaskan dengan daya pemanas tetap 200 watt. Suhu air diukur setiap 1 menit sampai mendidih.

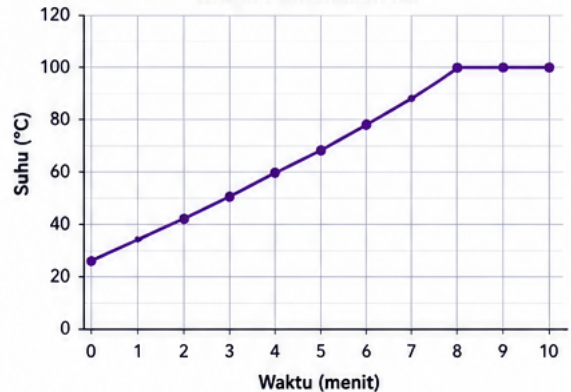
Data Hasil Pengamatan

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Keterangan
0	25	Suhu awal
1	35	Mulai dipanaskan
2	45	—
3	55	—
4	65	—
5	75	—
6	85	—
7	95	—
8	100	Air mulai mendidih
9	100	Mendidih (muncul gelembung)
10	100	Mendidih tetap



C. GRAFIK SUHU TERHADAP WAKTU

Grafik Pemanasan Air



D. PERTANYAAN LITERASI (FIND – CONNECT – INFER – EVALUATE)



1. FIND (Temukan Informasi)

- Berapa massa air yang dipanaskan?
- Berapa suhu awal air?
- Kapan air mulai mendidih?
- Berapa daya pemanas yang digunakan?



2. CONNECT (Hubungkan Informasi)

- Bagaimana hubungan antara waktu dan suhu air?
- Mengapa suhu air tetap pada 100 °C meskipun pemanasan terus dilakukan?
- Konsep apa saja yang terlibat dalam peristiwa ini?



3. INFER (Tarik Kesimpulan)

- Apa yang terjadi pada partikel air saat suhu mencapai 100 °C?
- Energi apa yang masih diterima air setelah menit ke-8? Ke mana perginya?



4. EVALUATE (Evaluasi)

- Jika daya pemanas diperbesar menjadi 400 W, apakah air akan lebih cepat mendidih? Jelaskan!
- Seorang siswa menyimpulkan: "Setelah suhu air 100 °C, pemanas tidak lagi memberikan energi ke air." Apakah kesimpulan ini benar? Berikan alasan berdasarkan data!

E. ANALISIS KUANTITATIF

- Berapa kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu air dari 25 °C ke 100 °C? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)
- Berapa energi yang diberikan pemanas selama 8 menit pertama?
- Bandingkan nilai (1) dan (2). Apakah sesuai? Jelaskan perbedaan yang mungkin terjadi.
- Jika pemanasan dilanjutkan 2 menit lagi pada suhu tetap 100 °C, berapa kalor yang diterima air pada fase mendidih? (ambil $L_{\text{uap}} = 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$)



SCIENCE HACK #06

STRATEGI MEMBACA GRAFIK DAN DATA

- Baca judul, sumbu, dan satuan dengan teliti.
- Tandai titik penting (awal, perubahan, akhir).
- Cari pola: naik, tetap, atau turun.
- Hubungkan pola dengan konsep fisika.
- Cek kesesuaian jawaban dengan data/grafik.

Motto: BACA DATA, PAHAM POLA, TARIK KESIMPULAN!



OSN TRAP!

- ✗ Menganggap suhu naik terus selama pemanasan.
- ✗ Lupa satuan (J, kJ, °C, K).
- ✗ Salah membaca sumbu grafik.
- ✗ Tidak membedakan suhu dan kalor.
- ✗ Mengabaikan perubahan wujud saat suhu tetap.
- ✗ Menarik kesimpulan tanpa bukti dari data.



LITERASI SAINS KONTEKSTUAL

Mengapa panci bisa mendidihkan air lebih cepat daripada gelas?

Banyak orang memilih menggunakan panci dari logam daripada gelas saat merebus air. Logam memiliki konduktivitas panas yang lebih tinggi, sehingga kalor dari api lebih cepat merambat ke air. Hal ini mempercepat kenaikan suhu air hingga mencapai titik didih.



Pertanyaan:

- Konsep IPA apa yang menjelaskan pernyataan tersebut?
- Bagaimana sifat bahan memengaruhi perpindahan kalor?
- Menurutmu, bahan apa yang paling baik untuk membuat panci? Jelaskan alasanmu.



I. LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

- Grafik berikut menunjukkan pemanasan suatu zat. Pernyataan yang benar adalah ...



- Pada AB zat berwujud cair
 - Pada BC terjadi perubahan wujud
 - Pada CD suhu zat tetap
 - Pada DE zat melepas kalor
- Pernyataan yang benar tentang konveksi adalah ...
 - terjadi pada zat padat
 - tidak disertai perpindahan massa
 - membutuhkan medium zat
 - berlangsung paling cepat di ruang hampa

RINGKASAN HALAMAN 8

- ✓ Data dan grafik membantu memahami konsep IPA.
- ✓ Suhu naik ketika kalor diterima.
- ✓ Suhu tetap saat terjadi perubahan wujud.
- ✓ Konsep besaran, zat, suhu, dan kalor saling berkaitan.
- ✓ Literasi sains melatih kemampuan berpikir kritis dan penalaran ilmiah.

REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham



Paham



Cukup Paham



Masih Bingung



Perlu Belajar Lagi

“Data berbicara, ilmu menjelaskan, kita menyimpulkan.”





PRIORITAS A
(Fondasi Wajib Kuat)



DURASI 2 JAM
(120 MENIT)



FOKUS: FISIKA & KIMIA

9 EKSPERIMEN & CROSS-CONCEPT



Melalui eksperimen, kita menemukan fakta. Melalui sains, kita menghubungkan antar konsep untuk memahami alam lebih dalam.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Merancang dan melakukan eksperimen sederhana tentang kalor.
- ✓ Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data.
- ✓ Menarik kesimpulan dan mengevaluasi hasil eksperimen.
- ✓ Menghubungkan konsep kalor dengan sistem dalam tubuh (termoregulasi).

B. DESAIN EKSPERIMEN

Judul

Pengaruh Massa dan Jenis Bahan terhadap Kenaikan Suhu saat Menerima Kalor

Tujuan

Mengetahui pengaruh massa dan jenis bahan terhadap kenaikan suhu ketika menerima kalor yang sama.

Alat dan Bahan

- 3 gelas beker (250 mL)
- Termometer
- Neraca digital
- Hot plate / pemanas listrik
- Air
- Es serut
- Kaleng aluminium (minuman)
- Sendok besi



Variabel

- Variabel bebas** : massa air (m)
Variabel terikat : perubahan suhu (ΔT)
Variabel kontrol : jenis bahan (air), waktu pemanasan (5 menit), sumber kalor (nyala pemanas), suhu awal

C. PROSEDUR EKSPERIMEN

1. Siapkan 3 gelas beker berisi air dengan massa berbeda (100 g, 200 g, 300 g). Catat suhu awal (T_0).
2. Panaskan masing-masing gelas di atas hot plate dengan nyala tetap selama 5 menit.
3. Aduk perlahan setiap menit agar suhu merata.
4. Catat suhu akhir (T_1) setiap percobaan.
5. Ulangi langkah di atas menggunakan bahan berbeda (air, aluminium (kaleng), besi (sendok)).

⚠ Keselamatan Kerja

- Jangan menyentuh permukaan hot plate saat panas.
- Hati-hati terhadap air panas.
- Gunakan penjepit saat memegang kaleng logam.

D. HASIL PENGAMATAN

1. Pengaruh Massa Air terhadap Kenaikan Suhu (waktu pemanasan 5 menit)

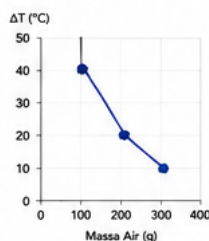
No.	Massa Air (m) (g)	Suhu Awal T_0 (°C)	Suhu Akhir T_1 (°C)	$\Delta T = T_1 - T_0$ (°C)
1	100	28	68	40
2	200	28	48	20
3	300	28	38	10

2. Pengaruh Jenis Bahan (m = 200 g, waktu 5 menit)

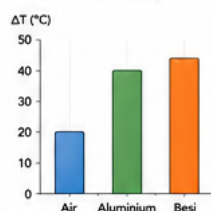
Bahan	Suhu Awal T_0 (°C)	Suhu Akhir T_1 (°C)	$\Delta T = T_1 - T_0$ (°C)
Air	28	48	20
Aluminium (kaleng)	28	68	40
Besi (sendok)	28	72	44

E. ANALISIS DATA

1. Grafik Massa vs ΔT (Air)



2. Grafik Jenis Bahan vs ΔT (m = 200 g)



Kesimpulan Sementara

- Semakin besar massa air, semakin kecil kenaikan suhunya.
- Bahan konduktor (aluminium, besi) mengalami kenaikan suhu lebih besar daripada air.
- Konduktor menghantarkan kalor lebih cepat daripada isolator.

F. CROSS-CONCEPT: KALOR & SISTEM TUBUH

Termoregulasi pada Manusia

Tubuh manusia menjaga suhu internal tetap sekitar 36-37 °C agar fungsi organ berjalan normal.

Kulit

Mengeluarkan panas melalui radiasi, konveksi dan penguapan keringat.

Keringat

Mengering di kulit menyerap kalor, sehingga tubuh dingin.

Vasodilatasi

Pembuluh darah melebar untuk melepaskan kalor.

Vasokonstriksi

Pembuluh darah menyempit untuk mengurangi kehilangan kalor.

Prinsipnya: Kalor keluar saat tubuh terlalu panas atau ditahan saat tubuh terlalu dingin.

G. REFLEKSI EKSPERIMEN

1. Apa yang kamu temukan dari percobaan tentang hubungan massa terhadap kenaikan suhu?
.....
2. Mengapa bahan logam (aluminium dan besi) mengalami kenaikan suhu lebih besar daripada air?
.....
3. Bagaimana konsep kalor yang kamu pelajari berperan dalam sistem termoregulasi tubuh manusia?
.....
4. Jika kamu ingin menjaga minuman tetap dingin lebih lama, bahan wadah seperti apa yang akan kamu pilih? Mengapa?
.....



SCIENCE HACK #07 STRATEGI MERANCANG & MENGANALISIS EKSPERIMEN

1. Pahami pertanyaan / tujuan eksperimen.
2. Tentukan variabel: bebas, terikat, kontrol.
3. Rancang prosedur yang adil (fair test).
4. Kumpulkan data dengan teliti.
5. Sajikan data dalam tabel dan grafik.
6. Analisis pola, tarik kesimpulan.
7. Hubungkan dengan konsep lain (cross-concept).

Motto: EKSPERIMEN + ANALISIS = PEMAHAMAN MENDALAM! 🏆



OSN TRAP!

- ✗ Mengubah lebih dari satu variabel sekaligus.
- ✗ Tidak mengontrol waktu pemanasan.
- ✗ Tidak mencatat suhu awal.
- ✗ Data tidak lengkap atau tidak konsisten.
- ✗ Salah membaca skala termometer.
- ✗ Kesimpulan tidak sesuai dengan data.



LITERASI SAINS

Botol minum stainless steel mampu menjaga suhu minuman lebih lama dibandingkan gelas plastik. Mengapa demikian?

- A. Stainless steel menghantarkan kalor lebih baik daripada plastik sehingga minuman cepat panas.
- B. Plastik menyerap kalor sehingga suhu minuman cepat naik.
- C. Stainless steel memantulkan kalor dan tidak mudah melepaskan kalor ke lingkungan.
- D. Plastik menghantarkan kalor lebih cepat daripada stainless steel.



LATIHAN CEPAT

Pilih jawaban yang paling tepat!

1. Pada percobaan di atas, variabel terikat adalah
A. massa air B. suhu awal
C. perubahan suhu D. jenis bahan
2. Jika massa air digandakan dengan waktu pemanasan sama, maka perubahan suhu akan
A. tetap B. bertambah
C. berkurang D. tidak dapat ditentukan
3. Mekanisme perpindahan kalor yang terjadi saat tubuh berkeringat adalah
A. konduksi B. konveksi
C. radiasi D. penguapan
4. Bahan terbaik untuk gagang panci agar tidak panas adalah
A. besi B. aluminium
C. tembaga D. kayu

RINGKASAN HALAMAN 9

- ✓ Eksperimen menghubungkan konsep dengan fakta.
- ✓ Data → analisis → kesimpulan.
- ✓ Massa mempengaruhi kenaikan suhu.
- ✓ Konduktor menghantarkan kalor lebih cepat.
- ✓ Tubuh manusia menjaga suhu melalui berbagai mekanisme.

“Eksperimen adalah guru terbaik.
Data adalah buktinya,
dan analisis adalah kunci
untuk memahami alam.”



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



Sangat Paham



Paham



Cukup Paham



Masih Bingung



Perlu Belajar Lagi

10 COMPETITION: FULL MIX OSN x KSNR



A. PETUNJUK UMUM

- ✓ Baca setiap soal dengan teliti.
- ✓ Gunakan konsep dan data yang relevan.
- ✓ Tunjukkan langkah berpikir dan alasanmu.
- ✓ Periksa kembali satuan dan kewajaran jawaban.

1. CONCEPT

Berikut pernyataan tentang suhu dan kalor.

- (1) Suhu menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda.
- (2) Kalor adalah energi yang berpindah karena perbedaan suhu.
- (3) Suhu dan kalor adalah hal yang sama.
- (4) Kalor mengalir dari benda bersuhu lebih tinggi ke yang lebih rendah.

Pernyataan yang benar adalah ...

- (1) dan (2)
- (1) dan (3)
- (2) dan (4)
- (3) dan (4)

Concept

2. DATA

Tabel berikut menunjukkan data pemanasan air bermassa 200 g. Kalor jenis air = 4.200 J/kg·°C

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Energi kalor masuk (kJ)
0	28	0
2	38	8,4
4	48	16,8
6	58	25,2
8	68	33,6
10	78	42,0

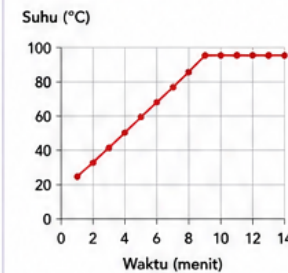
Energi kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu air dari 28 °C ke 78 °C adalah ... kJ.

- 25,2
- 33,6
- 42,0
- 50,4

Data

3. DATA & GRAPHIC

Grafik berikut menunjukkan pemanasan 300 g air menggunakan pemanas listrik.



Pernyataan yang PALING TEPAT adalah ...

- Air mulai mendidih pada menit ke-6.
- Suhu air tetap 100 °C selama 6 menit.
- Pemanasan dihentikan pada menit ke-12.
- Air mendidih sebelum menit ke-8.

Data & Graphic

4. EXPERIMENT

Seorang siswa ingin mengetahui pengaruh jenis bahan terhadap laju kenaikan suhu air.

Alat yang digunakan: gelas beker, termometer, neraca, pemanas listrik.

Variabel bebas adalah ...

- massa air
- jenis bahan
- waktu pemanasan
- suhu awal air



Experiment

5. QUANTITATIVE ($Q = mc\Delta T$)

Sebuah batang aluminium bermassa 0,5 kg dipanaskan dari 25 °C hingga 75 °C. Kalor jenis aluminium = 900 J/kg·°C.

Kalor yang diperlukan adalah ... J.

- 22.500
- 33.750
- 45.000
- 67.500

Ingat Rumus!

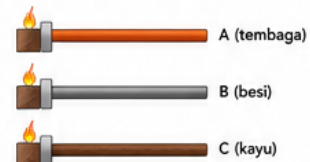
$$Q = m c \Delta T$$

m = massa (kg)
 c = kalor jenis (J/kg·°C)
 ΔT = perubahan suhu (°C)

Quantitative

6. REASONING

Tiga batang logam A, B, dan C memiliki massa sama dan dipanaskan pada salah satu ujungnya. Batang manakah yang akan terasa paling panas pada ujung lainnya paling cepat?



- A
- B
- C
- Semua sama

Reasoning

7. CROSS-CONCEPT

Saat tubuh manusia berada di lingkungan dingin, tubuh akan berusaha menjaga suhu internal tetap stabil. Mekanisme utama yang terjadi adalah ...

- konduksi dan evaporasi
- konveksi dan vasokonstriksi
- radiasi dan vasodilatasi
- konduksi dan vasodilatasi



Cross-Concept

8. LITERACY

Botol minuman stainless steel dan botol plastik diisi air panas dengan suhu sama. Setelah 30 menit, suhu air dalam masing-masing botol diukur.

Mengapa suhu air dalam botol stainless steel lebih turun?

- Karena massa botol lebih besar.
- Karena konduktivitas panas stainless steel lebih besar.
- Karena warna botol lebih gelap.
- Karena panas tidak berpindah pada plastik.



Literacy

9. COMPLEX PROBLEM

Sejumlah 0,4 kg air pada 30 °C dipanaskan hingga 100 °C. Setelah itu, seluruhnya diuapkan menjadi uap air pada 100 °C. Diketahui:

- kalor jenis air = 4.200 J/kg·°C
- kalor laten penguapan air = $2,26 \times 10^6$ J/kg

Kalor minimum yang diperlukan adalah ... J.

- 117.600
- 144.600
- 1.008.000
- 1.104.000

Quantitative Data Reasoning

BACA SOAL DENGAN CERDAS

- Apa yang ditanyakan?
- Informasi apa yang diketahui?
- Konsep apa yang digunakan?
- Apakah perlu menghitung?
- Cek satuan dan kewajaran jawaban.



OSN TRAP!

- ✗ Mengabaikan satuan.
- ✗ Mencampur suhu dan kalor.
- ✗ Tidak memperhatikan massa.
- ✗ Salah menentukan variabel.
- ✗ Tidak membaca data/grafik dengan teliti.
- ✗ Kesimpulan tidak sesuai dengan data.

LITERASI SAINS

Kalor sangat penting dalam kehidupan sehari-hari:

- Memasak makanan
- Menghangatkan tubuh
- Pendingin ruangan
- Termoregulasi tubuh

Memahami kalor = memahami cara alam bekerja.

SCIENCE HACK CARD #08 STRATEGI JUARA SOAL OSN x KSNR

- Baca → Pahami konteks
- Kenali konsep utama
- Samakan dengan rumus/hubungan
- Pilih strategi (konsep/data/hitung/analisis)
- Hitung dengan teliti (jika perlu)
- Cek kembali: satuan & kewajaran
- Tarik kesimpulan dengan bukti

Motto: TENANG - FOKUS - LOGIS - JUARA!



RINGKASAN HALAMAN 10

- ✓ Soal kompetisi menggabungkan konsep, literasi, data, dan penalaran.
- ✓ Biasakan alasan dan cek kewajaran jawaban.
- ✓ Juara OSN = konsep kuat + analisis tajam + latihan.

“Latihan adalah jembatan antara pemahaman dan kemenangan. Terus berlatih, terus berpikir, terus juara!”



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda ✓ pada tingkat pemahamanmu hari ini!



