Kegiatan Pembelajaran 2

A. ORIENTASI MASALAH (*MEANINGFUL LEARNING*)

Di sebuah pelabuhan tradisional, para nelayan mengandalkan balok es padat bersuhu 0°C untuk mempertahankan kesegaran ikan hasil tangkapan di dalam palka kapal selama berhari-hari. Es batu digunakan karena mampu menyerap kalor dari lingkungan sekitar dan tubuh ikan sehingga suhu di dalam palka tetap rendah. Ketika es batu menerima kalor, es mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair. Selama proses mencair berlangsung, suhu es tetap berada pada 0°C hingga seluruh es mencair, meskipun kalor terus diserap dari lingkungan. Kalor yang diserap tersebut digunakan untuk mengubah wujud es, bukan untuk menaikkan suhunya. Fenomena ini menjadi dasar untuk memahami konsep kalor laten serta perbedaan kemampuan penyerapan kalor pada proses perubahan suhu dan perubahan wujud zat.



Memahami masalah

Berdasarkan paparan kasus di atas, uraikan komponen fisis fenomena tersebut secara mandiri:

1. Identifikasi Fakta
   Berdasarkan fenomena penggunaan es batu pada palka kapal nelayan, identifikasilah informasi penting yang berkaitan dengan kondisi awal es, suhu, kalor yang diterima, dan perubahan wujud yang terjadi selama proses pencairan.

LIVEWORKSHEETS

2. Rumusan Masalah
Berdasarkan fakta-fakta yang telah diidentifikasi, rumuskan pertanyaan atau permasalahan fisika yang perlu dijawab untuk menjelaskan mengapa es batu dapat menyerap kalor dari lingkungan tanpa mengalami kenaikan suhu selama proses mencair.

B. KONSTRUKSI KONSEPTUAL (UNDERSTANDING)

Untuk memecahkan masalah efisiensi termal di atas, kita perlu membangun pemahaman yang komprehensif mengenai konsep kalor, kalor jenis, kapasitas kalor, dan kalor laten.

1. Hakikat Kalor, Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor
Kalor (Q) adalah energi termal yang berpindah dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah demi mencapai kesetimbangan termal. Ketika suatu zat menerima atau melepaskan kalor tanpa mengubah wujudnya, zat tersebut akan mengalami perubahan suhu (ΔT).
Hubungan antara jumlah kalor, massa zat (m), dan perubahan suhu ditentukan oleh karakteristik internal bahan yang disebut kalor jenis (c), yaitu banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C atau 1 K. Persamaannya dirumuskan sebagai berikut:

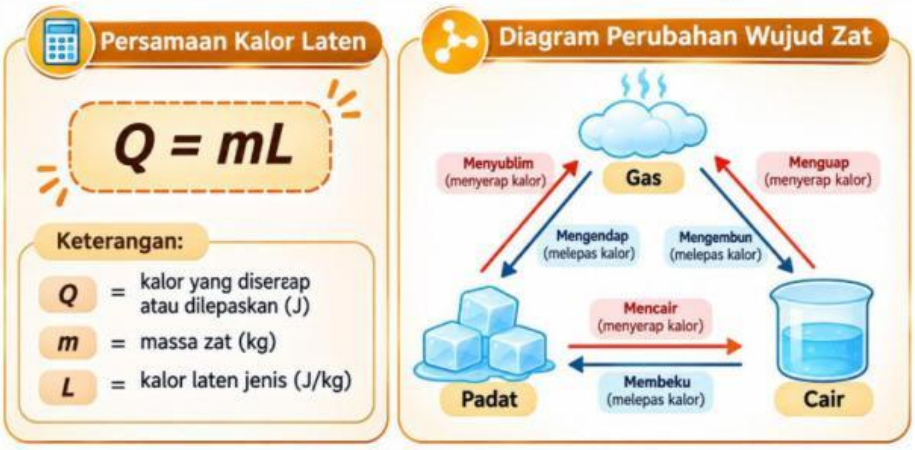


2. Tabel Konstanta Termal Zat

Nama Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)	Kalor Lebur (J/kg)	Kalor Penguapan (J/kg)
Air	4.200	-	-
Es	2.100	336.000 ($3{,}36 \times 10^5$)	-
Uap Air	2.010	-	2.260.000 ($2{,}26 \times 10^6$)
Aluminium	900	390.000	10.900.000

LIVEWORKSHEETS

3. Mekanisme Kalor Laten dan Perubahan Wujud Zat
   Ketika suatu zat mencapai titik perubahan wujud (misalnya titik lebur 0°C atau titik didih 100°C untuk air), kalor yang diserap tidak digunakan untuk menaikkan suhu zat selama proses perubahan wujud berlangsung. Kalor tersebut digunakan untuk mengubah susunan dan jarak antarpartikel sehingga zat dapat mengalami perubahan wujud. Kalor yang terlibat dalam perubahan wujud tanpa disertai perubahan suhu disebut kalor laten. Persamaan kalor laten sebagai berikut:



JOYFUL LEARNING SPOT

Eksperimen Sederhana Rumah: Grafik Peleburan Es Batu

Tujuan: Mengamati dan membuktikan bahwa suhu zat konstan selama proses transisi wujud (peleburan).

Alat dan Bahan: Wadah transparan/gelas, es batu secukupnya, jam tangan/stopwatch, dan termometer ruangan/digital (jika ada, atau gunakan pengamatan visual kualitatif).

Prosedur Aktivitas:

1. Letakkan es batu yang baru dikeluarkan dari pembeku ke dalam wadah pada suhu ruangan.
2. Nyalakan stopwatch dan catat keadaan fisik es serta suhunya setiap 2 menit.
3. Amati apakah terjadi kenaikan suhu yang signifikan ketika es sedang mencair sebagian.

Tabel Data Hasil Pengamatan Mandiri:

Menit Ke-	Suhu (°C)	Kondisi Fisik Zat (Es Saja / Es + Air / Air Saja)
0		
2		
4		
6		

LIVEWORKSHEETS

C. APLIKASI PEMECAHAN MASALAH (*MINDFUL LEARNING*)

Tantangan HOTS (High-Order Thinking Skills) Termoregulasi Logistik

Sebuah perusahaan logistik pangan harus mendistribusikan bahan makanan beku menggunakan kotak pendingin berinsulasi termal. Untuk menjaga suhu tetap rendah selama perjalanan, teknisi memasukkan es batu bermassa 2 kg yang diambil langsung dari mesin pembeku dengan suhu awal −10°C. Selama perjalanan, kotak pendingin menerima kalor dari lingkungan luar dengan laju konstan sebesar 4.200 joule setiap menit. Setelah truk logistik menempuh perjalanan selama 3 jam (180 menit), teknisi ingin mengetahui kondisi es batu di dalam kotak pendingin.

Berdasarkan informasi tersebut, hitunglah total kalor yang masuk ke dalam kotak pendingin. Selanjutnya, analisis apakah seluruh es batu telah mencair menjadi air. Jika seluruh es telah mencair, tentukan suhu akhir air yang dihasilkan! (Gunakan konstanta pada tabel di halaman sebelumnya).

Merencanakan Penyelesaian

Petakan tahapan perhitungan kalor total lingkungan (Qtotal) dan tahapan fase penyerapan kalor oleh es (Q1 untuk menaikkan suhu es, Q2 untuk meleburkan es, dan Q3 untuk menaikkan suhu air hasil leburan):

Melaksanakan Rencana

Lakukan kalkulasi matematis secara rinci untuk menentukan nilai Q1, Q2, dan sisa kalor untuk Q3:

Melihat Kembali

Evaluasi kebenaran fisis dari nilai suhu akhir yang Anda peroleh. Apakah logis suhu air melebihi 100°C dengan jumlah energi tersebut? Tuliskan analisis kesimpulan akhir:

AYO KUMPULKAN

UNGGAH JAWABAN DISINI !!!

LIVEWORKSHEETS

D. EVALUASI DAN REFLEKSI (*JOYFUL LEARNING*)

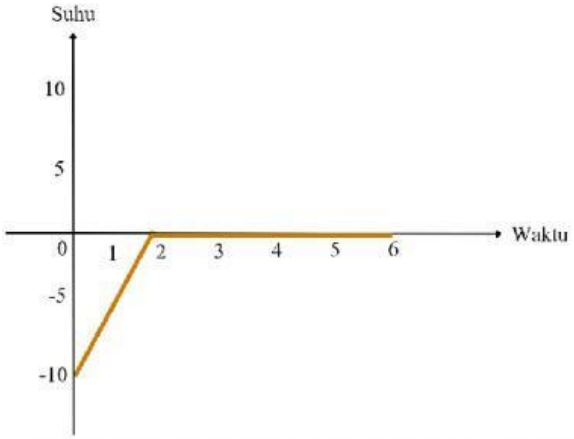
Selesaikanlah soal-soal penalaran analitis berikut dengan menerapkan sintaks pemecahan masalah secara tertulis.

Soal 1 (Analisis Grafik Karakteristik Termal):

Sebanyak 0,5 kg es dipanaskan menggunakan sumber kalor dengan daya tetap. Perubahan suhu es selama proses pemanasan ditunjukkan pada grafik berikut.

Pada grafik tersebut, es mula-mula berada pada suhu −10°C (titik A). Setelah dipanaskan selama 2 menit, suhu es mencapai 0°C (titik B). Selanjutnya, suhu tetap 0°C hingga menit ke-6 (titik C) karena es mengalami proses peleburan. Selama proses peleburan tersebut, es menerima kalor sebesar 168.000 J.

Berdasarkan informasi dan grafik tersebut, tentukan kalor lebur es dalam satuan J/kg!



Gambar 2. Analisis Grafik Karakteristik Termal

AYO KUMPULKAN

UNGGAH JAWABAN DISINI !!!

Soal 2 (Komparasi Kapasitas Kalor Kontekstual):

Dua buah wadah identik masing-masing berisi 1 kg air dan 1 kg minyak goreng. Keduanya berada pada suhu awal yang sama yaitu 25°C kemudian dipanaskan menggunakan dua kompor dengan daya yang sama selama tepat 5 menit. Diketahui kalor jenis air adalah 4.200 J/kg°C dan kalor jenis minyak goreng adalah 2.000 J/kg°C. Wadah manakah yang akan mencapai suhu lebih tinggi terlebih dahulu? Jelaskan secara matematis dan fisis!

AYO KUMPULKAN

UNGGAH JAWABAN DISINI !!!

LIVEWORKSHEETS

REFLEKSI

No.	Pertanyaan Refleksi Kognitif	Tanggapan
1.	Bagaimana Anda menjelaskan perbedaan mendasar antara kalor jenis (c) dan kapasitas kalor (C) kepada rekan sejawat Anda menggunakan kalimat sendiri?	
2.	Mengapa es yang sedang mencair tetap memiliki suhu 0°C meskipun terus menerima kalor?	
3.	Apakah Anda merasakan peningkatan efisiensi berpikir logis saat memecahkan soal hitungan multi-tahap dengan panduan Polya?	

LIVEWORKSHEETS