Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

MATERI PELAJARAN FISIKA SMA



PERUBAHAN WUJUD ZAT

TAHUN PEMBELAJARAN 2025/2026



KELAS XI

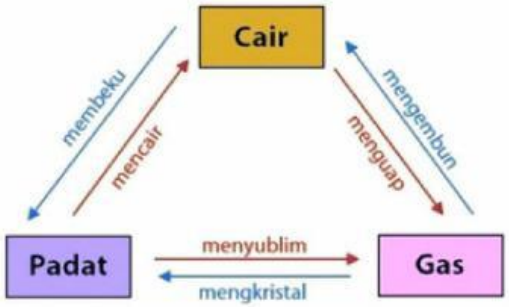
UNS
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

LIVEWORKSHEETS

AYO PELAJARI MATERI BERIKUT AGAR KALIAN MEMAHAMI FENOMENA PERUBAHAN WUJUD ZAT, SEPERTI ES YANG MENCAIR MENJADI AIR

A Perubahan Wujud

Tentu kalian masih ingat materi perubahan wujud zat yang telah dipelajari di jenjang SMP. Pada materi tersebut, kalian mengenal berbagai jenis perubahan wujud, seperti mencair, membeku, menguap, mengembun, menyublim, dan mengkristal. Gambar 3.1 memperlihatkan bagan yang menjelaskan alur perubahan wujud tersebut. Setiap proses perubahan wujud terjadi karena adanya perpindahan kalor, baik ketika suatu zat menerima kalor maupun saat melepaskan kalor ke lingkungan sekitarnya.



Gambar 3.1 Diagram perubahan wujud benda

Zat pada dasarnya dapat ditemukan dalam tiga bentuk utama, yaitu padat, cair, dan gas. Perubahan dari satu wujud ke wujud lainnya dapat terjadi karena pengaruh suhu yang dialami oleh zat tersebut. Setiap peristiwa perubahan wujud selalu melibatkan perpindahan kalor, baik dalam bentuk penyerapan maupun pelepasan kalor. Misalnya, ketika zat berubah dari cair menjadi padat atau sebaliknya. Menariknya, selama proses perubahan wujud berlangsung, suhu zat tidak mengalami perubahan. Artinya, meskipun zat menyerap atau melepaskan kalor, suhunya tetap konstan hingga proses perubahan wujud tersebut selesai.

Jumlah energi kalor yang diperlukan suatu zat untuk mengalami perubahan wujud disebut sebagai kalor laten. Secara sederhana, kalor laten dapat dimaknai sebagai kalor "tersembunyi" karena kalor tersebut tidak menyebabkan perubahan suhu, melainkan hanya mengubah wujud zat. Besarnya kalor laten setiap zat berbeda-beda, tergantung pada jenis perubahan wujud yang terjadi serta sifat khas dari zat tersebut. Oleh karena itu, energi kalor (Q) yang dibutuhkan untuk mengubah wujud zat dengan massa m dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan matematis sebagai berikut:

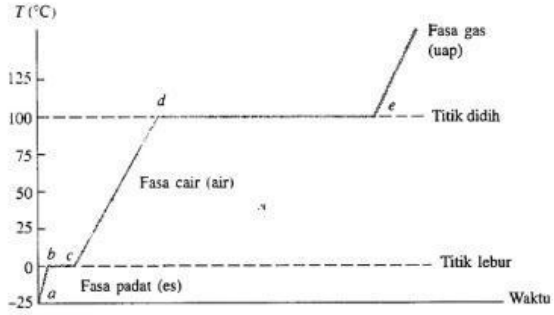
$$Q = mL$$

AYO PELAJARI MATERI BERIKUT AGAR KALIAN MENGETAHUI BAGAIMANA ES BERUBAH DARI FASE PADAT MENJADI CAIR

B Grafik T - S

Grafik Hubungan Suhu terhadap Waktu

Perhatikan grafik di bawah ini!



Gambar 3.2 Grafik hubungan suhu terhadap waktu

Berdasarkan grafik tersebut, terlihat adanya hubungan antara suhu dan waktu pada air yang mula-mula berwujud padat (es). Waktu pada grafik menyatakan lamanya proses pemanasan berlangsung atau banyaknya kalor yang diserap oleh es selama dipanaskan. Pada Gambar 5.2 ditunjukkan beberapa tahapan proses yang terjadi selama pemanasan tersebut, yaitu:

1). Proses a–b

Pada proses ini, zat masih berada dalam fase padat (es). Pada tahap ini, es menyerap kalor yang menyebabkan suhu meningkat, tetapi wujudnya tetap padat. Artinya, kalor yang diterima hanya berfungsi untuk menaikkan suhu tanpa terjadi perubahan fase.

2). Proses b–c

Bagian ini menunjukkan proses peleburan es pada suhu 0°C (titik lebur). Pada tahap ini, es menyerap kalor untuk berubah wujud dari padat menjadi cair pada suhu yang sama, yaitu 0°C. Selama proses ini berlangsung, tidak terjadi kenaikan suhu meskipun kalor terus diserap. Kalor yang digunakan disebut kalor laten lebur, yaitu kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya.

AYO PERHATIKAN PERSAMAAN BERIKUT UNTUK MEMAHAMI HUBUNGAN KALOR PADA SETIAP FASE PERUBAHAN ZAT

Besar kalor laten lebur nilainya sama dengan kalor laten beku. Oleh karena itu, energi yang dibutuhkan untuk mengubah zat dari padat menjadi cair atau sebaliknya dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$Q = mL_{es}$$

Dimana :

L_{es} = kalor laten lebur/beku (J/kg)

Q = kalor yang dibutuhkan saat perubahan wujud (J)

m = massa zat (kg)

3). Proses c–d

Pada proses ini, zat berada dalam fase cair (air). Kalor yang diserap pada tahap ini digunakan untuk menaikkan suhu air dari 0°C hingga mencapai 100°C tanpa mengubah wujudnya. Besarnya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu ini dapat dihitung menggunakan persamaan kalor:

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

4). Proses d–e

Bagian ini menunjukkan proses pendidihan air pada suhu 100°C (titik didih). Pada tahap ini, air menyerap kalor untuk berubah dari wujud cair menjadi uap pada suhu tetap, yaitu 100°C. Tidak terjadi kenaikan suhu selama perubahan wujud berlangsung. Kalor yang digunakan dalam proses ini disebut kalor laten penguapan, yaitu kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat cair menjadi uap pada titik didihnya.

Nilai kalor laten penguapan sama dengan kalor laten pengembunan. Energi yang diperlukan untuk mengubah zat dari cair menjadi uap atau sebaliknya dapat dirumuskan sebagai:

$$Q = mL_u$$

Dimana :

L_u = kalor laten penguapan/pengembunan (J/kg)

Q = kalor yang dibutuhkan saat perubahan wujud (J)

m = massa zat (kg)

AYO PERHATIKAN CONTOH SOAL BERIKUT SEBELUM KALIAN MENGERJAKAN LATIHAN SOAL

Contoh Soal

Sebanyak 0,5 kg air panas bersuhu 80°C dicampurkan dengan 1 kg air dingin bersuhu 20°C dalam suatu wadah tertutup dan tidak ada kalor yang terbuang ke lingkungan. Jika kalor jenis air adalah 4.200 J/kg°C, tentukan suhu akhir campuran tersebut?

Penyelesaian

a) Diketahui :

m_1 = 0,5 kg (air panas)

T_1 = 80°C

m_2 = 1 kg (air dingin)

T_2 = 20°C

c = 4.200 J/kg°C

b) Ditanya :

Suhu akhir campuran (T_c) ?

c) Dijawab :

$Q_{lepas} = Q_{terima}$

$m_1\ c\ \Delta T = m_2\ c\ \Delta T$

$m_1\ c\ (T_1 - T_c) = m_2\ c\ (T_c - T_2)$

$0{,}5 \times 4.200\ (80 - T_c) = 1 \times 4.200(T_c - 20)$

$0{,}5(80 - T_c) = (T_c - 20)$

$40 - 0{,}5\ T_c = T_c - 20$

$40 + 20 = T_c + 0{,}5\ T_c$

$60 = 1{,}5\ T_c$

$T_c = 40°C$