

Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK) untuk Pembelajaran-2 :

1. *Menjelaskan pengertian kalor.*
2. *Menjelaskan pengaruh kalor terhadap temperatur benda atau pada wujud benda*
3. *Mengerjakan analisa kuantitatif berkaitan dengan kalor yang terkait dalam proses perubahan temperatur dan perubahan wujud benda.*
4. *Menerapkan Azas Black dan merumuskannya secara kuantitatif pada contoh kasus pencampuran dua benda yang berbeda suhunya.*

Pembelajaran-2 :

Apersepsi :

- Guru berdemonstrasi untuk mengingatkan dan menegaskan pengertian “*gaya*” (dalam fisika), yaitu dengan percobaan :
 - ✓ Mobil-mobilan yang asalnya *diam*, diganggu sehingga menjadi *bergerak*.
 - ✓ Mobil-mobilan yang sedang *bergerak*, diganggu sehingga menjadi *diam* atau bahkan *bertambah besar kecepatannya*.(Guru harus memberikan pertanyaan-pertanyaan pengarah dari demonstrasi tersebut hingga sampai pada pengertian : *gaya adalah suatu gangguan (tarikan atau dorongan) yang menyebabkan suatu benda mengalami laju perubahan kecepatan atau percepatan*)
- Guru menjelaskan dua istilah penting yang berkenaan dengan energi, yaitu : *transfer energi* dan *transformasi energi*. Transfer energi adalah proses perpindahan energi, sedangkan transformasi energi adalah proses perubahan bentuk energi.
- Guru mengajak siswa untuk menganalogikan proses transfer energi dengan proses transfer uang di bank. *Syarat utama* terjadinya proses transfer uang di bank adalah *adanya uang yang akan ditransfer* dan *adanya nomor rekening pentransfer*. Begitu pula untuk proses transfer energi, harus ada dua syarat utama, yaitu *adanya energi yang akan ditransfer* dan *adanya pentransfer*.
- Guru mendemonstrasikan *proses transfer energi* berikut ini :

Transfer energi lewat gaya : Dengan cara mendorong sebuah benda dengan tangan, sehingga benda berpindah sejauh jarak tertentu, kemudian bertanya kepada siswa, apakah terjadi transfer energi pada demonstrasi tersebut ? Jika terjadi, apa penstransfernya ? (Jawaban yang diharapkan adalah gaya). Kemudian guru menegaskan bahwa proses transfer energi seperti itu, dimana gaya sebagai penstransfernya, disebut sebagai usaha atau lebih lengkap disebut usaha mekanik. (*Jadi usaha atau usaha mekanik adalah proses transfer energi lewat gaya*).

Kegiatan Inti:

- Guru mendemonstrasikan *proses transfer energi* berikut ini :
Transfer energi lewat beda suhu: Guru menunjukkan segelas air panas ke hadapan siswa. Kemudian membiarkannya di atas meja. Kemudian guru bertanya dengan urutan pertanyaan sbb:
 - Apakah air panas memiliki energi panas ?
 - Apakah air panas akan mendingin ?
 - Kemana energi panas yang dimiliki oleh air panas itu berpindah ?
 - Apa yang menyebabkan terjadinya perpindahan energi panas ?
(Jawaban yang diharapkan adalah **beda suhu**)(Kemudian guru menegaskan bahwa *kalor* berbeda pengertiannya dengan *energi panas*. **Energi panas** adalah *energi yang dimiliki oleh sebuah benda yang suhunya tertentu*, sedangkan **kalor** adalah *proses transfer energi panas melalui perbedaan suhu*).
- Kemudian guru menyuruh siswa untuk menegaskan kembali tentang perbedaan pengertian *usaha* dan *kalor*. **Selanjutnya** guru menyuruh siswa untuk memberikan contoh-contoh *proses transfer energi melalui perbedaan suhu*, untuk menegaskan pemahaman tentang pengertian kalor.
- Kemudian guru menyuruh siswa untuk melakukan percobaan tentang *pengaruh kalor terhadap temperatur benda dan pengaruh kalor terhadap wujud benda*, dengan melakukan percobaan dengan LKS-1, sebagai berikut :
 - ✓ Siswa disuruh memanaskan besi di atas bara api. Kemudian ditanya tentang adanya kalor dan pengaruhnya terhadap temperatur besi, dan mendiskusikannya.
 - ✓ Siswa disuruh memasukkan es batu ke dalam air panas, kemudian disuruh menyelidikinya. Apakah disitu ada kalor ? jika ada yang mana ? bagaimana pengaruh kalor terhadap wujud benda ?
 - ✓ Siswa disuruh mengamati embun yang ada di dedaunan halaman sekolah, pada saat hari makin siang, embun itu jadi melenyap. Siswa disuruh menyelidiki, dimanakah pengertian kalor itu ada ? Bagaimana pengaruh kalor terhadap embun ?
 - ✓ Kemudian guru mengajak siswa untuk mengambil kesimpulan penting, yaitu *bahwa kalor itu dapat mempengaruhi suhu suatu benda dan dapat merubah wujud suatu benda*.
- Selanjutnya guru menyuruh siswa untuk melakukan percobaan untuk mendapatkan hubungan antara kalor (Q) dengan kenaikan suhu suatu benda (Δt) dan hubungan antara kalor (Q) dengan massa suatu benda (m), sampai mendapatkan hubungan $Q \sim \Delta t$ dan $Q \sim m$; Selanjutnya guru membimbing siswa untuk mendapatkan hubungan $Q \sim m \cdot \Delta t$; Atau $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$. Dimana c adalah *panas jenis benda*, yaitu : energi panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu benda sebesar 1 K . (Ingat bahwa panjang 1 skala Celcius sama dengan panjang 1 skal Kelvin; 1 skala celcius = 1 skala kelvin). (LKS-2)
 - ✓ Kegiatan 1 :
 - Siapkan kalorimeter, termometer, kaki tiga dan kassanya, pembakar spirtus, dan 200 ml air.

- Masukkan air ke dalam kalorimeter, bakar dengan pembakar spiritus, kemudian catat suhunya dari waktu ke waktu.
- Apakah suhu air bertambah naik ?
- Apa yang menyebabkan suhu air bertambah naik ?
- Apakah kesimpulannya ?
- ✓ Kegiatan 2 :
 - Dengan alat-alat yang disebutkan pada kegiatan-1 ; masukkan 200 ml air ke dalam kalorimeter, kemudian panaskan selama 1 menit, dan ukur suhunya.
 - Buanglah air yang digunakan pada kegiatan-1; kemudian dinginkan kalorimeter dengan cara mencelupkannya ke dalam air dingin.
 - Selanjutnya masukkan 400 ml air ke dalam kalorimeter yang sudah dingin, kemudian panaskan hingga mencapai suhu yang sama dengan pada kegiatan-1. Selama memanaskan air, ukur waktu yang digunakannya.
 - Untuk menaikkan suhu yang sama, antara air yang 200 ml dengan air yang 400 ml, apakah perlu waktu yang sama ?
 - Untuk menaikkan suhu yang sama antara air yang 200 ml dengan air yang 400 ml, diperlukan kalor yang sama atau tidak ? air yang mana yang memerlukan kalor lebih banyak ?
 - Apa kesimpulan anda ?
- Guru kemudian memberikan contoh soal berikut ini, untuk didiskusikan dengan siswa :
 - ✓ Contoh 1 : Berapa Joule kalor yang diperlukan untuk memanaskan 4 g tembaga dari 20°C menjadi 70°C , jika panas jenis tembaga adalah 390 J/kg K ?
 - ✓ Contoh 2 : Tentukan perubahan suhu pada :
 - a) 10 kg air yang kehilangan kalor sebesar 231 kJ !
 - b) 400 g tembaga yang mendapat kalor sebesar 3,12 kJ !
(panas jenis air = 4200 J/kg K)
- Selanjutnya Guru menjelaskan pengertian *kapasitas panas* .Kapasitas panas bukan menyatakan banyaknya kalor yang dapat dimiliki oleh suatu benda (pengertian kapasitas disini bukan daya tampung), melainkan banyaknya energi panas yang harus diberikan kepada suatu benda untuk menaikkan suhu benda tersebut sebesar satu derajat. Dari rumus : $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$; kapasitas panas adalah: $C = Q / \Delta t = m \cdot c$. Satuannya adalah J/K.
- Guru menyuruh siswa untuk melakukan kegiatan-3, yaitu untuk membuktikan **Azas Black** secara kuantitatif, sebagai berikut :
 - ✓ Ambillah 0,2 kg air panas dari termos, kemudian ukur suhunya.
 - ✓ Siapkan 0,3 kg air dingin, dan ukur suhunya.
 - ✓ Campurkan 0,2 kg air panas dengan 0,3 kg air dingin.
 - ✓ Ukur suhu campurannya dengan termometer (ingat bahwa untuk mengukur suhunya harus ditunggu sampai setimbang termal)
 - ✓ Hitunglah banyaknya kalor yang dilepas oleh air panas dengan rumus $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$!

- ✓ Hitunglah banyaknya kalor yang diterima oleh air dingin dengan rumus $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$!
- ✓ Apakah banyaknya kalor yang diterima oleh air dingin sama dengan banyaknya kalor yang dilepas oleh air panas ?
- ✓ Jika banyaknya kalor yang diterima oleh air dingin tidak sama dengan banyaknya kalor yang dilepas oleh air panas, guru memberikan sedikit koreksi, karena pertukaran kalor pada percobaan ini tidak hanya terjadi antara air panas dengan air dingin saja, melainkan juga dengan tempat air dan lingkungan. Jika pertukaran kalor terjadi antara air panas dengan air dingin saja, maka $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$. Ini adalah pernyataan ***hukum kekekalan energi*** yang disebut sebagai ***Azas Black***.

Penutup:

Untuk menutup pembelajaran-2 ini, guru mengulang dan memberikan penegasan terhadap konsep-konsep berikut ini :

- ***Energi panas*** adalah *energi yang dimiliki oleh sebuah benda yang suhunya tertentu*, sedangkan ***kalor*** adalah *proses transfer energi panas melalui perbedaan suhu*. (Energi panas tidak sama pengertiannya dengan kalor).
- *Kalor berpengaruh kalor temperatur benda dan dapat merubah wujud benda.*
- Hubungan antara kalor (Q) dengan kenaikan suhu suatu benda (Δt) dan hubungan antara kalor (Q) dengan massa suatu benda (m) adalah : $Q \sim \Delta t$ dan $Q \sim m$; Sehingga $Q \sim m \cdot \Delta t$; Atau $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$. Dimana c adalah *panas jenis benda*.
- Jika terjadi pertukaran kalor antara benda panas dengan benda dingin, maka $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$. Ini adalah pernyataan ***hukum kekekalan energi*** yang disebut sebagai ***Azas Black***.

EVALUASI PEMBELAJARAN-2

1. Apakah pernyataan-pernyataan di bawah ini BENAR atau SALAH ?
(Jawaban anda harus disertai alasannya)
 - a) Sebuah bola besi yang dipanaskan di dalamnya mengandung kalor.
 - b) Sebuah paku dibakar hingga membara, kemudian dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air dingin, lama kelamaan antara paku dan air akan terjadi setimbang termal, karena pada saat itu tidak terjadi lagi proses transfer energi.
 - c) Proses transfer energi pada soal 1. b) terjadi karena adanya usaha mekanik.

2. Jawablah soal berikut dengan singkat dan jelas :
 - a) Setelah selesai makan, biasanya anda merasa gerah. Mengapa ? Jelaskan!
 - b) Jika es batu kita celupkan ke dalam air, maka es batu tersebut lama-kelamaan akan mencair. Mengapa ? Jelaskan !
3. Berapa joule kalor yang hilang ketika 3 kg air didinginkan dari suhu 70°C menjadi 20°C ? Diketahui bahwa panas jenis air 4200 J/kg K .
4. Sepotong alumunium yang massanya 200 g dipanaskan sampai suhunya mencapai 90°C . Kemudian alumunium tersebut dicelupkan ke dalam sebuah bejana yang berisi 500 g air yang suhunya 20°C . Anggaphlah pertukaran kalor hanya terjadi antara alumunium dengan air. Berapa suhu kesetimbangan termalnya ?
(Panas jenis alumunium= 900 J/kg K ; Panas jenis air = 4200 J/kg K)