

C. Penilaian

1. Penilaian sikap dilakukan selama proses pembelajaran dengan cara pengamatan dan observasi
2. Penilaian pengetahuan dilakukan dengan cara tes lisan dan tulis selama proses pembelajaran

Purwakarta, Januari 2022

Guru Mata Pelajaran,



Ermi Susanti, S.Pd.

NIP.19711261994032003

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 3 Purwakarta,



Asep Mulyana, S.Pd, M.Pd

NIP.196510091989031005

Lampiran 1.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / Genap
Tahun Pelajaran : 2021 / 2022
Waktu Pengamatan : 10 menit

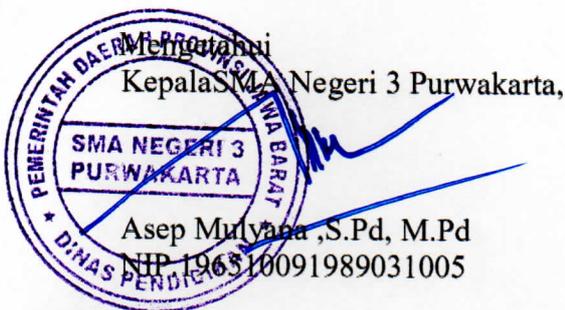
Indikator Sikap Aktif dalam pembelajaran perpindahan kalor

1. Kurang baik jika menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik, jika menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten
3. Sangat baik jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan konsisten

Bubuhkan tanda (v) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Sikap Aktif		
		KB	B	SB
1				
2				
3				

Keterangan : KB : Kurang Baik
B : Baik
SB : Sangat Baik



Purwakarta, Januari 2022

Guru Mata Pelajaran,

Ermi Susanti, S.Pd.

NIP. 19711261994032003

Lampiran2.

Soal dan pembahasan

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas

1. Peristiwa-peristiwa berikut berkaitan dengan proses perpindahan kalor :
 - a. Besi yang dibakar salah satu ujungnya beberapa saat kemudian ujung yang lain terasa panas
 - b. Terjadinya angin darat dan angin laut
 - c. Sinar matahari sampai ke bumi
 - d. Api unggun pada jarak 3 m terasa panas
 - e. Asap sisa pembakaran bergerak melalui cerobong
 - f. Air yang direbus bagian bawah mengalir ke atas
 - g. Gelas diisi air panas bagian luar gelas ikut terasa panas
 - h. Pakaian yang lembab disetrika menjadi kering

Pilihlah peristiwa-peristiwa diatas berdasarkan kaitannya dengan perpindahan kalor secara konduksi , konveksi dan radiasi!

Pembahasan :

- a. Besi yang dibakar → konduksi
- b. Terjadinya angin darat dan laut → konveksi
- c. Sinar matahari sampai ke bumi → radiasi
- d. Api unggun → radiasi
- e. Asap sisa cerobong → konveksi
- f. Air yang direbus → konveksi
- g. Gelas kaca diisi air → konduksi
- h. Pakaian yang lembab → konduksi

2. Sebuah benda memiliki permukaan hitam sempurna bersuhu 127°C . Luas permukaan 300 cm^2 memancarkan energi ke lingkungan yang bersuhu 27°C . Tentukan energi persatuan waktu yang dipancarkan benda tersebut!

Pembahasan:

$$\sigma = 5,672 \times 10^{-3} \text{ Watt/m}^2 \text{K}^4$$

$$\frac{W}{t} = e \cdot \sigma (T^4 - T_0^4) A$$

$$\frac{W}{t} = 1 \times 5,672 \times 10^{-3} \times (400^4 - 300^4) (3 \times 10^{-2}) = 29,78 \text{ W}$$

3. Batang besi dengan Panjang 4 m memiliki luas penampang 24 cm^2 dan perbedaan suhu kedua ujungnya 50°C , jika koefisien konduksi termalnya $0,2\text{ kal/msK}$. Tentukan jumlah kalor yang dirambatkan!

Pembahasan:

Diketahui:

$$L = 4 \text{ m}$$

$$A = 24 \text{ cm}^2 = 0,00024 \text{ m}^2 = 24 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$k = 0,2 \text{ kal/msK}$$

$$\Delta T = 50^\circ \text{C}$$

Ditanya: $H = \dots ?$

Jawab:

$$H = (k \cdot A \cdot \Delta T) / L$$

$$H = (0,2 \cdot 24 \times 10^{-4} \cdot 50) / 4$$

$$H = 0,0024 / 4$$

$$H = 0,0006$$

$$H = 6 \times 10^{-4} \text{ J/s}$$

Jadi, jumlah kalor yang dirambatkan oleh besi yang dipanaskan adalah $6 \times 10^{-4} \text{ J/s}$

Materi :

Perpindahan Kalor

Pada penjelasan sebelumnya telah dibahas bahwa kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah karena ada perbedaan suhu. Perpindahan kalor dapat terjadi dengan 3 cara, yaitu secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Untuk lebih jelasnya perhatikan uraian berikut:

1. Konduksi

Perpindahan kalor secara konduksi (hantaran) adalah perpindahan kalor melalui zat perantara dimana partikel-partikel zat perantara tersebut tidak berpindah. Jika ujung batang logam dipanaskan dengan api, ternyata ujung logam yang kita pegang akhirnya menjadi panas. Hal tersebut membuktikan adanya per- pindahan kalor dari ujung batang logam yang dipanaskan ke ujung batang yang kita pegang.

Ada zat yang daya hantar panasnya baik, ada pula zat yang daya hantar panasnya buruk. Berdasarkan daya hantar panasnya maka zat dikelompokkan menjadi dua yaitu konduktor dan isolator.

1. Konduktor (zat yang dapat menghantarkan panas dengan baik) antara lain: tembaga, aluminium, besi, dan baja.
2. Isolator (zat yang kurang baik menghantarkan panas), antara lain: kaca, karet, kayu, dan plastik.

Kemampuan menghantarkan kalor logam dapat dijelaskan dengan mengang- gap adanya elektron-elektron bebas pada logam. Elektron bebas ialah elektron yang dengan mudah dapat pindah dari satu atom ke atom lain. Di tempat yang dipanaskan energi elektron-elektron bertambah besar.

Karena elektron bebas mudah pindah, penambahan energi ini dengan cepat dapat dibawa ke tempat lain di dalam zat dan dapat diberikan ke elektron lain yang letaknya lebih jauh melalui tumbukan. Dengan cara ini energi berpindah lebih cepat.

Kecepatan mengalirnya kalor dengan cara konduksi dari satu tempat ke tempat lain dalam satu potong zat bergantung pada lima faktor, yaitu selisih suhu T , luas penampang A , tebal zat L , lamanya kalor mengalir t , dan jenis zat . Dari percobaan ditemukan bahwa kalor yang mengalir:

- sebanding dengan selisih suhu (ΔT) antara kedua ujung potongan zat yang ditinjau
- sebanding dengan luas penampang potongan (A)
- berbanding terbalik dengan tebal atau panjang potongan (L)
- sebanding dengan selang waktu lamanya kalor mengalir

Atas dasar itu, secara matematik banyaknya kalor H yang mengalir dari ujung bersuhu T₁ ke ujung bersuhu T₂ dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{Laju Kalor } H = \frac{Q}{t} = \frac{K.A.\Delta T}{L} = \frac{k.A(T_1 - T_2)}{l}$$

Keterangan:

H = Q/t = perambatan kalor tiap satuan waktu (Kal/det)

K = koefisien konduksi termal (Kal/m°C)

ΔT = perbedaan suhu (°C)

A = luas penampang (m²)

L = panjang (m)

2. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi (aliran) adalah perpindahan kalor karena aliran zat yang dipanaskan. Konveksi hanya terjadi pada zat yang dapat mengalir, yaitu:

a. Konveksi dalam zat cair

Bila air dipanaskan, air akan memuai sehingga massa jenisnya berkurang. Karena massa jenisnya berkurang maka air ini menjadi lebih ringan dan naik ke atas. Tempatnya kemudian digantikan oleh air yang lebih dingin dari atas, yang turun karena massa jenisnya lebih besar. Gerakan atau sirkulasi air tersebut dinamakan arus konveksi.

Penerapan konveksi kalor dalam air pada kehidupan sehari-hari

Terdiri atas:

- Pemanasan air dalam ketel

Pada saat kita memanaskan air dalam ketel, maka terjadi pemindahan kalor secara konduksi dan konveksi.

- Sistem aliran panas

Di hotel-hotel besar, tiap-tiap kamar mandi biasanya disediakan kran air dingin dan kran air hangat. Air panas dialirkan dari tempat pemanasan dan penyimpanan air panas ke seluruh bangunan secara konveksi.

Pada saat air dalam ketel dipanasi, maka air panas dalam ketel naik mengisi tangki penyimpanan dan air dingin dalam tangki penyimpanan turun ke ketel pemanasan sehingga keseluruhan air dalam sistem menjadi panas

Jika kran A dibuka, air panas di bagian atas tangki penyimpanan keluar dan air dingin dari pusat persediaan air masuk ke tangki B melalui pipa dengan katub yang diatur oleh gerakan naik turunnya bola pelampung, sehingga jumlah air dalam sistem tetap

Demikian seterusnya sehingga air panas terus tersedia. Pipa C berfungsi untuk mengalirkan uap panas atau limbah air yang terjadi karena pemanasan.

b. Konveksi dalam udara

Arus konveksi pada udara atau gas terjadi ketika udara panas naik dan udara yang lebih dingin turun. Konveksi udara dapat dilihat pada gambar di bawah. Jika lilin dinyalakan akan terjadi aliran udara panas dalam alat. Dengan menggunakan asap dari obat nyamuk yang dibakar, aliran udara terlihat. Udara panas akan naik dan udara dingin akan turun.

Penerapan konsep konveksi kalor dalam udara pada kehidupan sehari-hari dapat dilihat pada terjadinya angin laut, angin darat dan pembuatan cerobong asap pada tangki pabrik.

- Angin laut (terjadi siang hari)

Pada siang hari daratan lebih cepat panas dari pada lautan. Akibatnya udara di atas daratan naik, dan kekosongan tersebut akan digantikan oleh udara yang lebih dingin dari atas laut yang bertiup ke darat. Maka terjadilah angin laut.

- Angin darat (terjadi malam hari)

Pada malam hari daratan lebih cepat dingin dari pada lautan, karena daratan lebih cepat melepaskan kalor. Akibatnya udara panas di lautan naik dan kekosongan tersebut digantikan oleh udara yang lebih dingin dari atas daratan yang bertiup ke laut. Maka terjadilah angin darat.

- Pembuatan cerobong asap pada tungku pabrik

Pada tungku pabrik biasanya dipasang cerobong asap agar selalu ada tarikan oleh udara ke atas. Sebelum ada pemanasan di dalam tungku, massa jenis udara dalam cerobong sama dengan massa jenis udara di luar cerobong. Setelah ada pemanasan, udara di dalam tungku memuai sehingga udara dari luar cerobong yang lebih dingin dan massa jenisnya lebih besar akan mendesak udara panas dalam cerobong ke atas. Semakin tinggi cerobong semakin besar tarikannya, sebab perbedaan massa jenis gas dalam cerobong dan massa jenis udara dari luar makin besar.

Persamaan laju kalor secara konveksi

$$\text{Laju Kalor } H = \frac{Q}{t} = h \cdot A \cdot \Delta T = h \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Keterangan:

$H = Q/t$ = perambatan kalor tiap satuan waktu (Kal/det)

h = koefisien konveksi termal (Kal/°C)

ΔT = perbedaan suhu (°C)

A = luas penampang (m²)

3. Radiasi

Antara bumi dengan matahari terdapat ruang hampa yang tidak memungkinkan terjadinya konduksi dan konveksi. Akan tetapi panas matahari dapat kita rasakan. Dalam hal ini kalor tidak mungkin berpindah dengan cara konduksi ataupun konveksi. Perpindahan kalor dari matahari ke bumi terjadi lewat radiasi (pancaran). Jadi radiasi adalah perpindahan kalor tanpa zat perantara.

Alat yang digunakan untuk mengetahui adanya radiasi (pancaran) kalor dinamakan termosk

Dua buah bola lampu dihubungkan dengan pipa U berisi alkohol yang diberi warna. Bola lampu A dihitamkan, sedangkan bola lampu B tidak. Bila pancaran kalor jatuh pada bola A, tekanan gas di dalam bola A, bertambah besar dan permukaan alkohol di bawah B akan naik. Bila A dan B bersama-sama diberi pancaran kalor, permukaan alkohol di bawah A tetap turun dan permukaan alkohol di bawah B naik. Hal ini menunjukkan bahwa bola hitam menyerap kalor lebih banyak daripada bola lampu yang tidak dihitamkan.

Banyaknya kalor yang dipancarkan tiap satuan luas, tiap satuan waktu dapat dinyatakan dengan :

$$\text{Laju Kalor } H = \frac{Q}{t} = e \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4$$

Keterangan:

W = energi kalor tiap satuan luas tiap satuan waktu (Watt/m² K)

e = emisivitas, besarnya tergantung sifat permukaan benda.

σ = konstanta stefan – Boltzman = $5,672 \cdot 10^{-8}$ watt m⁻² K⁻⁴

T = suhu mutlak (K)

A = luas penampang (m²)