



Pengaruh Material yang Berbeda Terhadap Laju Perpindahan Panas

Jamilah^{1*}, Fadhila Rahma Oktavia¹, Salsabila Widya Nafita¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*e-mail: milaayla23@students.unnes.ac.id

Received: 12 07 2021. Accepted: 01 12 2021. Published: 12 2021

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi adanya perbedaan material yang sangat berpengaruh terhadap perpindahan panas. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui laju perpindahan panas yang terjadi pada material yang berbeda. Metode penelitian yang dilakukan adalah menggunakan metode eksperimen dengan menyiapkan gelas dari bahan kaca dan plastik (dengan ukuran 200 ml) kemudian diisi dengan air panas yang akan diamati perubahan suhunya setiap 5 menit dengan 1 termometer secara bergantian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa benda dengan konduktivitas tinggi (gelas kaca) memiliki laju penurunan suhu yang lebih lambat daripada benda dengan bahan konduktivitas rendah (gelas plastik) memiliki laju penurunan suhu yang lebih cepat.

Kata Kunci: Konduktivitas, Perpindahan panas, Suhu

The Effect of Different Materials on Heat Transfer Rate

Abstract

This research is based on material differences that greatly affect heat transfer. The purpose of this study is to determine the rate of heat transfer that occurs in different materials. The method of research conducted is to use the experimental method by preparing glasses of glass and plastic (with a size of 200 ml) then filled with hot water that will be observed temperature changes every 5 minutes with 1 thermometer alternately. The results of this study showed that objects with high conductivity (glass glasses) have a slower rate of temperature drop than objects with low conductivity materials (plastic cups) have a faster rate of temperature drop.

Keywords: Conductivity, Heat transfer, Temperature.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, saat kita mendinginkan minuman panas di dalam gelas kaca dan gelas plastik, maka air panas pada gelas plastik akan lebih cepat dingin daripada gelas kaca. Perubahan yang terjadi dari panas menjadi dingin atau sebaliknya selalu berkaitan dengan adanya perpindahan kalor atau panas.

Panas atau kalor merupakan energi yang berpindah akibat perbedaan suhu.

Satuan SI untuk panas adalah joule. Suhu adalah ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem. Suhu didefinisikan sebagai suatu besaran fisika yang dimiliki bersama antara dua benda atau lebih yang berada dalam kesetimbangan termal (Putra, 2007).

Perpindahan panas merupakan berpindahnya energi dari satu daerah ke daerah lainnya sebagai akibat dari perbedaan suhu antara daerah tersebut dari temperatur yang lebih tinggi ke temperatur yang lebih rendah.

Perpindahan panas pada umumnya dibedakan menjadi tiga cara perpindahan panas yang berbeda yaitu konduksi (*conduction*), radiasi (*radiation*), dan konveksi (*convection*) (Yunus, 2009).

Karakteristik material yang berhubungan dengan termal sangat menentukan keberhasilan jumlah panas yang dipindahkan atau jumlah panas yang berhasil diisolasi yang dikenal dengan istilah konduktivitas panas. Untuk memperoleh laju perpindahan panas yang makin cepat diperlukan material dengan nilai konduktivitas lebih rendah (Sri W. & Purwinda I., 2018).

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana mengetahui pengaruh bahan material yang berbeda terhadap laju perpindahan panas?”

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui laju perpindahan panas yang terjadi pada material yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen dengan menyiapkan beberapa gelas dari bahan yang berbeda kemudian diisi dengan air panas yang akan diamati perubahan suhunya setiap 5 menit. Alat yang digunakan pada metode ini adalah gelas dari bahan yang berbeda (kaca dan plastik), pengukur waktu/*stopwatch*, dan termometer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah air panas.

Prosedur kerja yang pertama dilakukan yaitu menyiapkan alat dan bahan, kemudian masukkan 200 ml air panas ke dalam setiap gelas (gelas kaca dan gelas plastik). Lalu ukur dan catat suhu air pada gelas setiap 5 menit setelah didiamkan dan juga catat setiap perubahannya dalam tabel. Selanjutnya,

lakukan secara berulang hingga suhu air panas mendekati suhu ruangan.

Pengolahan data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dilakukan secara kualitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa pengumpulan data, penyajian data dan kesimpulan. Dalam menganalisis data kualitatif, peneliti melakukan analisis data eksperimen kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran suhu dilakukan setiap 5 menit secara bergantian dengan satu termometer.



Gambar 1. Alat dan bahan

Tabel 1. Data pengamatan hubungan antara waktu terhadap perubahan suhu air setiap 5 menit

Waktu (menit)	Suhu Air Panas dalam Gelas (°C)		Suhu Ruangan (°C)
	Gelas Kaca	Gelas Plastik	
0	71	72	32
5	65	61	32
10	59	55	32
15	55	48	32
20	50	45	32
25	48	43	32
30	46	40	32

Perpindahan suhu adalah proses perpindahan dari suhu yang tinggi ke

suhu yang rendah. Pada penelitian ini digunakan 200 ml air dengan suhu awal $71\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ yang dimasukkan ke dalam gelas dengan bahan yang berbeda (kaca dan plastik) dan menghitung proses perpindahan panasnya setiap 5 menit.

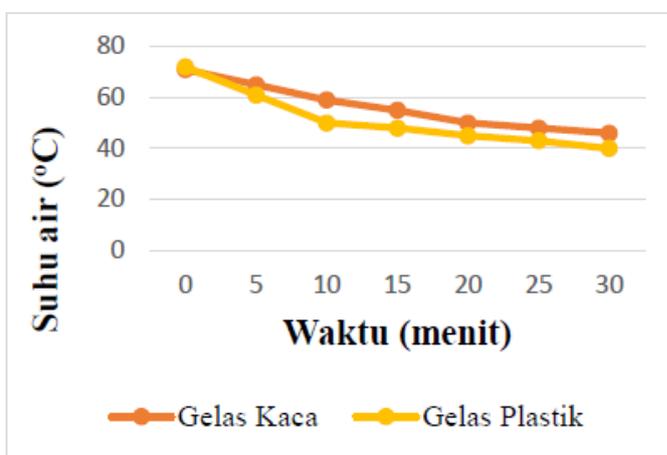
Pada kedua eksperimen ini, peneliti melakukan pengukuran suhu secara bergantian dengan menggunakan satu termometer. Eksperimen pertama dengan menggunakan gelas berbahan kaca diukur setiap 5 menit dengan termometer. Setelah eksperimen pertama selesai, dilanjutkan eksperimen kedua dengan menggunakan gelas berbahan plastik diukur setiap 5 menit dengan termometer yang sama.

Pada eksperimen dengan menggunakan gelas berbahan kaca, rata-rata penurunan suhu yang cepat yaitu

sebesar $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada suhu awal sebesar $71\text{ }^{\circ}\text{C}$ terukur selama 5 menit berkurang menjadi $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan pada suhu $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit berkurang menjadi $59\text{ }^{\circ}\text{C}$. Akan tetapi, ketika suhu mendekati suhu ruangan, kelajuan penurunan suhunya melambat.

Pada eksperimen dengan menggunakan gelas berbahan plastik, didapat kelajuan rata-rata penurunan suhu lebih besar dari gelas kaca yaitu sebesar $11\text{ }^{\circ}\text{C}$, dengan suhu awalnya sebesar $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ setelah didiamkan selama 5 menit suhunya berkurang menjadi $65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Akan tetapi, ketika suhu mendekati suhu ruangan, kelajuan penurunan suhunya melambat juga seperti pada gelas kaca.

Berikut ini adalah grafik hubungan antara waktu terhadap perubahan suhu air dengan material yang berbeda.



Gambar 2. Grafik hubungan waktu terhadap perubahan suhu air

Berdasarkan grafik hubungan tersebut dapat diketahui adanya perbedaan kelajuan penurunan suhu antara gelas kaca dengan gelas plastik. Faktor yang memengaruhi perbedaan kelajuan tersebut yaitu karena sifat konduktivitas dari gelas kaca dan gelas plastik. Pada gelas kaca, kelajuan penurunan suhunya lambat dikarenakan kaca termasuk bahan konduktor sehingga memiliki konduktivitas yang tinggi. Sedangkan pada gelas plastik, kelajuan penurunan suhunya lebih cepat dari gelas

kaca dikarenakan plastik bukan termasuk bahan konduktor sehingga memiliki konduktivitas yang lebih rendah.

Ketika sebuah gelas diisi air panas, maka energi dari air panas akan merambat dari dinding gelas yang paling dalam hingga ke dinding gelas yang paling luar. Hal inilah yang menyebabkan gelas plastik memiliki kelajuan penurunan suhu lebih cepat daripada gelas kaca.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa laju perpindahan panas pada material yang berbeda dipengaruhi oleh sifat konduktivitasnya. Semakin tinggi konduktivitas suatu bahan maka laju perpendahannya semakin lambat, begitu pula sebaliknya semakin rendah konduktivitas suatu bahan maka laju perpindahannya semakin cepat.

Penelitian ini perlu disempurnakan dengan menggunakan dua termometer dan dilakukan secara bersamaan agar didapatkan hasil yang lebih akurat dalam perbedaan laju perpindahan panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Putra S, M. Kelana. (2007). Rancangan Bangunan dan Analisa Perpindahan Panas pada Ketel Uap Bertenaga Listrik. Medan: USU.
- Supu, I., Usman, B., Basri, S., & Sunarmi, S. (2017). Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda. *Dinamika*, 7(1), 62- 73.
- Wuryanti, S. & Iriani, P. (2018). Investigasi Experimental Konduktivitas Panas Pada Berbagai Logam, 2(1), 1-7.
- Yunus, Asyuri Darami. (2009). Perpindahan Panas dan Massa. Jakarta: Universitas Darma Persada