

## KONSEPSI MAHASISWA TENTANG PERPINDAHAN KALOR

Susana N. Paubun<sup>\*)</sup>, Rammy A. Kadiwano<sup>\*)</sup>, Eunike O. B. Kambe<sup>\*)</sup>,  
Wahyu Hari Kristiyanto<sup>\*\*)</sup>, Ferdy Semuel Rondonuwu<sup>\*\*\*)</sup>

Email : [whkris\\_fisika@yahoo.com](mailto:whkris_fisika@yahoo.com), [whkris@staff.uksw.edu](mailto:whkris@staff.uksw.edu)

<sup>\*)</sup> Mahasiswa Progdi Pend. Fisika, <sup>\*\*)</sup> Pengajar Progdi Pend. Fisika, <sup>\*\*\*)</sup> Pengajar Progdi Fisika  
Fakultas Sains dan Matematika (FSM), Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) Salatiga

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsepsi mahasiswa tentang perpindahan kalor. Sampel pada penelitian ini adalah 54 (lima puluh empat) orang mahasiswa tingkat awal pada Program Studi Pendidikan Fisika dan Pendidikan Matematika UKSW Salatiga. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 11% mahasiswa menganggap bahwa hanya udara yang bisa merambatkan kalor, 11% mahasiswa menganggap bahwa laju konduksi sebanding dengan panjang penghantar, dan sebagian mahasiswa sudah memiliki konsep yang baik mengenai pengaruh luas penampang dan jenis bahan terhadap laju konduksi. Dapat disimpulkan bahwa masih ada kesalahan konsep yang dimiliki mahasiswa walaupun mahasiswa tersebut dapat mengerjakan soal terkait yang berupa hitungan. Disarankan kepada pengajar untuk lebih menekankan penanaman konsep di samping pemberian persamaan/rumus.

**Kata kunci :** konsepsi, perpindahan kalor

### A. Latar Belakang

Konsep tentang perpindahan kalor secara konduksi sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari dan bukan merupakan hal yang baru dan sulit dipahami bagi kebanyakan orang, khususnya bagi mahasiswa pendidikan fisika dan matematika. Misalnya, pada saat memasak menggunakan wajan dari aluminium, dasar setrika pakaian yang terbuat dari besi, dan lain-lain. Konsep perpindahan kalor secara konduksi dapat diaplikasikan secara sederhana dalam kehidupan sehari-hari dan dapat dimanfaatkan oleh setiap orang.

Konsepsi siswa tentang perpindahan panas secara konduksi berbeda-beda. Beberapa siswa memiliki konsep yang sudah benar dan sebagian siswa lainnya masih mengalami kesalahan konsep. Kesalahan siswa dapat dibagi menjadi tiga, yaitu 1) ralat yang terjadi secara acak tanpa pola tertentu (misalnya, ralat hitung atau ralat mengisi rumus), 2) salah ingat/hafal dan 3) kesalahan yang terjadi secara konsisten, terus menerus, yaitu kesalahan yang menunjukkan pola tertentu. Kesalahan jenis 3 yang disebut miskonsepsi.[1]

Penelitian ini dilakukan untuk mencari tahu konsepsi siswa tentang perpindahan panas secara konduksi lewat pemberian kuesioner. Kuesioner diberikan kepada 54 mahasiswa UKSW tingkat awal program studi pendidikan fisika dan pendidikan matematika.

### B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, rumusan masalah pada penelitian ini bertujuan bagaimana konsepsi mahasiswa tentang perpindahan kalor.

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsepsi mahasiswa tentang perpindahan kalor.

### D. Kajian Teori

#### 1. Pengertian Konsepsi

Menurut Euwe Van den Berg (1991), konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antar manusia dan yang memungkinkan manusia berpikir.[1] Tafsiran perorangan terhadap banyak konsep berbeda-beda. Tafsiran konsep oleh seseorang inilah yang disebut sebagai konsepsi. Dari banyak penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa sudah mempunyai konsepsi mengenai konsep-konsep fisika sebelum mereka mengikuti pelajaran

fisika. Konsepsi ini disebut sebagai prakonsepsi. Prakonsepsi yang dimiliki siswa sebelum pelajaran walaupun mereka sudah pernah mendapat pelajaran formal (misalnya di SMP dan SMA).

Konsep-konsep yang ada di otak tidak berdiri sendiri-sendiri, melainkan saling terkait antara satu dengan yang lain. Konsep mempunyai arti dalam hubungannya dengan konsep-konsep lainnya. Semakin lengkap dan terpadu hubungan konsep-konsep di dalam otak seseorang maka semakin pandai orang tersebut.

Apabila sebuah konsep baru hanya dihafalkan tanpa memperhatikan hubungannya dengan konsep-konsep lain, maka konsep baru tersebut tidak masuk jaringan konsep yang telah ada di dalam otak, melainkan berdiri sendiri.

## 2. Perpindahan Kalor

Kalor adalah energi yang berpindah karena adanya perbedaan suhu. Kalor selalu berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Peristiwa berpindahnya kalor/ panas dari suatu tempat ke tempat lain sebagai akibat perbedaan suhu disebut perpindahan kalor. Perpindahan kalor dapat terjadi melalui 3 cara yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi.[2]

Konduksi adalah perpindahan kalor yang terjadi dalam 1 medium atau antara medium-medium yang bersinggungan secara langsung karena adanya perbedaan suhu tanpa disertai perpindahan partikel-partikel dalam medium tersebut. Secara mikroskopis, konduksi adalah perpindahan energi dalam (energi termis) dalam atom atau molekul yang memiliki energi lebih besar ke atom atau molekul yang memiliki energi lebih kecil pada saat atom-atom atau molekul-molekul tersebut bertumbukan. Perpindahan kalor secara konduksi biasanya terjadi pada zat padat .[3]

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi adalah: [2]

### 1. Panjang benda

Semakin panjang suatu benda yang dipanaskan maka semakin lambat panas (kalor) yang merambat di dalam benda tersebut. Begitupun sebaliknya.

Secara matematis dapat dituliskan:  $H \propto 1 / L$

### 2. Luas permukaan benda

Semakin luas permukaan suatu benda yang dipanaskan maka semakin cepat panas (kalor) yang merambat di dalam benda tersebut. Begitupun sebaliknya.

Secara matematis dapat dituliskan :  $H \propto A$

### 3. Jenis benda

Semakin bersifat konduktor (logam) suatu benda yang dipanaskan maka semakin cepat panas (kalor) yang merambat di dalam benda tersebut. Begitupun sebaliknya.

Secara matematis dapat dituliskan :  $H \propto k$

### 4. Perbedaan suhu

Semakin besar perbedaan suhu dua benda yang bersentuhan maka semakin cepat kalor panas (kalor) yang merambat di dalam benda tersebut. Begitupun sebaliknya.

Secara matematis dapat dituliskan:  $H \propto \Delta T$

Jadi, laju perpindahan panas secara konduksi dapat ditulis secara umum:

$$H \propto k.A. \Delta T / L$$

Keterangan :

H = Laju perambatan kalor secara konduksi (Joule/detik)

L = Panjang benda yang dipanaskan (m)

A = Luas permukaan benda yang dipanaskan (m)

k = Konduktivitas bahan (Joule/detik)

$\Delta T$  = Perbedaan suhu (Kelvin)

## E. Metode Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dan Matematika. Sampel yang digunakan adalah 27 orang mahasiswa tingkat awal Program Studi Pendidikan Fisika dan 27 orang mahasiswa tingkat awal Program Studi Pendidikan Matematika peserta mata kuliah Fisika Dasar II pada semester 2 tahun ajaran 2008/2009. Metode penelitian

yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Instrumen penelitian berupa soal tes yang terdiri dari 5 butir soal.

## F. Hasil dan pembahasan

Sebaran jawaban dari hasil tes mengenai perpindahan kalor ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Sebaran jawaban

| Option Soal | Sebaran Jawaban        |       |   |                            |        |   |
|-------------|------------------------|-------|---|----------------------------|--------|---|
|             | Mahasiswa Pend. Fisika |       |   | Mahasiswa Pend. Matematika |        |   |
|             | A                      | B     | C | A                          | B      | C |
| 1           | -                      | 100%* | - | 11%                        | 89%*   | - |
| 2           | -                      | 100%* | - | 11%                        | 89%*   | - |
| 3           | 7,4%*                  | 92,6% | - | 11%*                       | 89%    | - |
| 4           | 37%                    | 63%*  | - | 70,4%                      | 29,6%* | - |
| 5           | -                      | 100%* | - | 70,4%                      | 29,6%* | - |

\*) option yang benar

Dari tabel 1, untuk soal 4 dan 5, mahasiswa progdi Pendidikan Matematika sebagian besar menjawab salah. Untuk soal 1, 2, dan 5, mahasiswa progdi Pendidikan Fisika seluruhnya menjawab salah. Berikut dijelaskan beberapa temuan dari setiap soal.

Untuk menyelidiki konsep “*Perpindahan kalor secara konduksi*” diberikan pertanyaan:

**Soal 1.** Mengapa pegangan wajan terasa panas padahal dasar wajan yang terkena api dari kompor?

- Karena ada udara yang membawa panas sampai ke pegangan wajan.
- Karena ada perambatan panas dari dasar wajan ke pegangan wajan.
- Karena ada uap panas dari masakan.

Untuk soal 1, mahasiswa Pendidikan Fisika sudah memahami konsep perpindahan kalor secara konduksi, sedangkan ada 3 (tiga) orang mahasiswa Pendidikan Matematika yang beranggapan bahwa hanya udara yang bisa merambatkan kalor.

Untuk menyelidiki konsep “*faktor-faktor yang mempengaruhi laju perpindahan kalor secara konduksi*” diberikan pertanyaan:

**Soal 2.** Besi A (10 cm) dan besi B (5 cm), keduanya dipanaskan pada ujung Q secara bersamaan dengan api yang sama besar. Manakah yang lebih cepat terasa panas diujung P?

- Besi A
- Besi B
- Sama

Untuk soal 2, mahasiswa Pendidikan Fisika sudah memahami faktor panjang dapat mempengaruhi laju perpindahan kalor secara konduksi, sedangkan ada 3 (tiga) orang mahasiswa Pendidikan Matematika yang beranggapan bahwa laju perpindahan kalor secara konduksi selalu berbanding lurus dengan panjang benda padahal panjang benda berbanding terbalik dengan laju perpindahan kalor secara konduksi.

**Soal 3.** Besi A dan besi B memiliki panjang yang sama. Luas permukaan besi A=10 cm<sup>2</sup> dan besi B=5 cm<sup>2</sup>. keduanya dipanaskan pada ujung Q secara bersamaan dengan apa yang sama besar. Manakah yang lebih cepat terasa panas diujung P?

- Besi A
- Besi B
- Sama

Untuk soal 3, sebagian besar mahasiswa Pendidikan Fisika maupun Pendidikan Matematika masih mengalami kesalahan konsep tentang faktor luas penampang yang dapat mempengaruhi laju perpindahan kalor secara konduksi. Sebagian besar mahasiswa mengangab bahwa laju konduksi berbanding terbalik dengan luas penampang. Mahasiswa beranggapan jika benda yang memiliki luas penampang kecil yang akan lebih cepat terasa panas karena jumlah atomnya lebih sedikit sehingga membutuhkan waktu yang sedikit juga agar atom-atomnya dapat bergetar lalu bertumbukan sehingga terjadi aliran kalor/perpindahan kalor.

**Soal 4.** Benda A (besi) dan benda B (aluminium), panjang dan luas permukaan benda sama. keduanya dipanaskan pada ujung Q secara bersamaan dengan apa yang sama besar. Manakah yang lebih cepat terasa panas diujung P?

