

# ANALISIS PROFIL MISKONSEPSI DAN KONSISTENSI KONSEPSI SISWA SMA PADA TOPIK SUHU DAN KALOR

Alfiani<sup>\*)</sup>

Sekolah Pascasarjana Program Magister UPI, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154

<sup>\*)</sup> Email: alfiani.s.pd@student.upi.edu

## Abstrak

Miskonsepsi adalah konsep yang digunakan tidak benar tetapi disertai dengan data atau fakta yang terjadi. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa akan menghambat proses penerimaan pengetahuan baru dalam diri siswa, sehingga akan menghalangi keberhasilan siswa dalam proses belajar. Miskonsepsi siswa dapat menyebabkan konsepsi siswa tidak konsisten. Oleh karena itu, miskonsepsi perlu diidentifikasi lebih awal sehingga guru dapat menentukan metode pembelajaran yang tepat. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Sebagai contohnya pada saat peneliti menanyakan perbedaan antara suhu dan kalor, siswa menjawab bahwa kalor adalah panas sedangkan suhu adalah nilai dari panas. Selain itu siswa banyak yang tidak konsisten konsepsinya pada suatu konsep. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian terhadap pengembangan tes esai sebagai langkah awal dalam pengembangan tes diagnostik dan hasilnya dapat digunakan dalam analisis didaktik. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan metode survei pada siswa kelas XI yang sudah mempelajari suhu dan kalor. Hasil penelitian dapat memberikan informasi untuk kajian penelitian selanjutnya dalam upaya pengembangan desain didaktik yang dihipotesiskan dapat mengurangi miskonsepsi dan meningkatkan konsistensi konsepsi siswa.

## Abstract

Misconceptions is the concept used is not right but accompanied with data or facts that occurred. Misconceptions experienced by students will hamper the process of receiving new knowledge in students, so that will hinder the success of the students in the learning process. Student misconceptions can lead to students' conceptions inconsistent. Hence, misconceptions need to be identified early so teachers can determine appropriate learning methods. Preliminary study results show that many students who have misconceptions. For example, when the researchers asked the difference between heat and temperature, the student replied that temperature is the value of the heat. In addition the students a lot of inconsistent conception to a concept. Based on these problems then conducted research on the development of an essay test as an initial step in the development of diagnostic tests and the results can be used in the didactic analysis. This type of research is descriptive survey method in class XI students who have studied the temperature and heat. Results of the study can provide information for further research studies in the development of the design of didactic hypothesized to reduce misconceptions and improve the consistency of students' conceptions.

**Keywords:** *Misconception, consistency of students' conceptions, heat and temperature.*

## 1. Pendahuluan

Sebagai suatu ilmu pengetahuan, di dalam fisika terdapat konsep-konsep yang perlu dipelajari. Pemahaman konsep siswa didapatkannya berdasarkan tafsirannya mengenai suatu konsep atau konsepsi. Konsepsi siswa yang tidak benar tetapi disertai dengan data atau fakta yang terjadi disebut dengan miskonsepsi.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika pada materi suhu dan kalor di SMA masih meninggalkan berbagai miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Sebagai contohnya pada saat peneliti menanyakan perbedaan antara suhu dan kalor, siswa menjawab bahwa kalor adalah panas sedangkan suhu adalah nilai dari panas. Siswa juga beranggapan bahwa suhu dan kalor

adalah sama dan semakin kecil kalor jenis maka makin besar penyebab panasnya.

Konsepsi siswa yang berbeda dari konsep ilmiah yang diterima secara umum ini disebut sebagai miskonsepsi, prakonsepsi, kerangka berpikir alternatif, atau ilmu anak (Treagust, 1988). Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam mata pelajaran Fisika seharusnya dengan segera mendapatkan perbaikan karena dapat menghambat siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Apabila konsepsi awal siswa sudah diketahui sehingga dapat mempermudah dalam proses pembelajaran selanjutnya dan mereduksi miskonsepsi-miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Miskonsepsi siswa juga dapat menyebabkan ketidak konsistenan konsepsi siswa pada suatu konsep. Konsisten menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah tetap (tidak berubah-

ubah), taat asas, ajeg, selaras, dan sesuai. Konsistensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah ketetapan dan kemandapan (dalam bertindak).

Sebelum mengidentifikasi miskonsepsi, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengembangkan tes esai sebagai instrumen tes yang dapat melihat konsepsi awal siswa. Hasil tes esai tersebut dapat digunakan dalam pengembangan tes pilihan ganda atau tes diagnostik miskonsepsi dan rancangan proses pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Rancangan proses pembelajaran adalah produk dari analisis didaktif. Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- melihat profil miskonsepsi siswa SMA pada materi suhu dan kalor (sesuai atau tidak sesuai dengan konsepsi secara ilmiah);
- melihat profil konsistensi konsepsi siswa SMA pada materi suhu dan kalor; dan
- rujukan analisis dalam pembuatan tes pilihan ganda atau tes diagnostik miskonsepsi; dan alternatif solusi dalam rencana proses pembelajaran materi suhu dan kalor (analisis didaktif).

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian adalah deskriptif dengan metode survei. Penelitian ini merupakan studi pendahuluan untuk melihat profil miskonsepsi dan konsistensi konsepsi siswa dan selanjutnya digunakan untuk pengembangan tes esai yang dapat digunakan sebagai analisis didaktif. Sampel penelitian ini adalah 28 siswa kelas XI yang telah mempelajari materi suhu dan kalor di salah satu SMA negeri.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes esai. Materi fisika yang diujikan dalam tes adalah suhu dan kalor. Jumlah soal yang digunakan adalah 14 soal. Beberapa soal yang digunakan diadopsi dari *Thermal physics Concepts Evaluation* yang dikembangkan oleh Treagust (1988). Tes esai yang digunakan dalam penelitian merupakan hasil validasi isi yaitu judgment pakar. Konsep esensial yang diujikan pada tes esai adalah pengertian kalor, peleburan es, titik didih air, pengaruh kalor pada perubahan suhu dan perubahan wujud, kesetimbangan termal, perpindahan kalor secara konduksi, perpindahan kalor secara konveksi, dan perpindahan kalor secara radiasi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Tes esai materi suhu dan kalor diujikan pada 28 siswa kelas XI yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Konsepsi-konsepsi siswa berdasarkan konsep esensial yang diujikan pada tes esai yaitu:

- Pengertian kalor

Nomor soal yang membahas tentang pengertian kalor adalah no. 1 dan 2. Jumlah siswa yang menjawab benar pada pengertian kalor (no. 1) adalah 27 orang (96,4%). Hal tersebut berbeda dengan hasil no.2. Siswa yang menjawab benar pada no.2 hanya 14,3%. Pertanyaan yang diujikan pada soal no.2 merupakan penerapan dari konsep kalor yang seharusnya apabila siswa dapat menjawab soal no.1 maka dapat menjawab no.2 dengan benar. Pada soal no. 2 ditemukan bahwa siswa banyak menganggap bahwa kalor dan suhu adalah sama. Terdapat ketidak konsistenan konsepsi siswa.

- Pengaruh kalor pada perubahan suhu dan perubahan wujud

Nomor soal yang membahas tentang zat membutuhkan kalor untuk berubah wujud adalah no. 5. Jumlah siswa yang mengatakan bahwa zat membutuhkan kalor untuk berubah wujud adalah 22 orang (78,6%). Jumlah siswa yang menjawab benar pada soal no.9 (ilustrasi grafik hubungan waktu terhadap suhu benda ketika terjadi proses perubahan suhu dan perubahan wujud) adalah 7 orang. Siswa banyak yang menganggap bahwa selama proses perubahan wujud terjadi, suhu akan tetap naik. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebenarnya siswa mengetahui bahwa kalor dibutuhkan dalam perubahan wujud benda tetapi siswa tidak mengetahui bahwa selama proses perubahan wujud berlangsung, kalor tidak menyebabkan perubahan suhu.

- Peleburan es

Nomor soal yang membahas tentang peleburan es adalah no. 6 dan 7. Jumlah siswa yang mengatakan bahwa air mempunyai suhu  $0^{\circ}\text{C}$  adalah 1 orang (3,6%). Terdapat pernyataan siswa yang menganggap bahwa redaksi pada soal no.6 dan 7 sulit untuk dimengerti.

- Titik didih air

Nomor soal yang membahas tentang titik didih air adalah no. 8 dan 10. Tidak ada siswa yang menjawab benar pada soal no.8. Sebanyak 46,4% siswa menjawab bahwa suhu air akan terus bertambah selama proses pendidihan. Hal tersebut membuktikan siswa banyak yang kurang mengerti bahwa selama proses perubahan wujud terjadi, suhu tidak akan naik. Pada saat proses pendidihan, kalor dibutuhkan untuk merubah wujud benda.

Tidak ada siswa yang menjawab benar pada soal no.10. Sebanyak 82,1% siswa menjawab bahwa uap akan terkungkung didalam wadah tertutup pada saat proses memasak. Siswa tidak ada yang bisa memberi alasan bahwa tekanan dapat mempengaruhi titik didih air.

- Kesetimbangan termal

Nomor soal yang membahas tentang kesetimbangan termal adalah no. 4. Jumlah siswa yang menjawab benar adalah 10 orang. Sebanyak 25% siswa menjawab bahwa suhu kesetimbangan akan tercapai saat suhu kedua benda ditambahkan.

f. Perpindahan kalor secara konduksi

Nomor soal yang membahas tentang perpindahan kalor secara konduksi adalah no. 11 dan 12. Tidak ada siswa yang menjawab benar pada soal no. 11 dan 12. Sebanyak 42,9% siswa menjawab bahwa penggaris besi akan menyimpan atau menyerap suhu yang lebih baik dibandingkan dengan penggaris kayu (soal no.11). Sebanyak 39,3% siswa menjawab bahwa besi akan menyimpan atau menyerap suhu yang lebih baik dibandingkan dengan plastik (soal no.12). Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami perbedaan suhu dan kalor. Siswa hanya sebatas hafal (mengingat) pengertian kalor saja tanpa memahami dengan benar. Siswa menganggap bahwa suhu suatu benda (zat) dapat ditransfer.

g. Perpindahan kalor secara konveksi

Nomor soal yang membahas tentang perpindahan kalor secara konveksi adalah no. 13. Tidak ada siswa yang menjawab benar pada soal no. 13. Sebanyak 82,1 % siswa menjawab bahwa kacang polong akan naik keatas dan tetap berada di atas permukaan air pada saat proses pemanasan. Mereka menganggap bahwa partikel saat konveksi akan naik keatas karena arah kalor selalu naik keatas.

h. Perpindahan kalor secara radiasi.

Nomor soal yang membahas tentang perpindahan kalor secara radiasi adalah no. 14. Sebanyak 39,3% siswa menjawab benar pada soal ini. Siswa menganggap bahwa daya pancaran radiasi pada permasalahan di soal hanya dipengaruhi oleh luas permukaan. Daya pancaran radiasi sebanding dengan luas permukaan benda (pada saat suhu dan warna benda kedua benda adalah sama). Sebanyak 25% siswa menganggap bahwa daya pancaran radiasi dipengaruhi oleh volume benda.

Miskonsepsi pada materi suhu dan kalor menurut penelitian hampir banyak yang sama dengan miskonsepsi berdasarkan literatur. Pada Gambar 1 menunjukkan irisan miskonsepsi hasil penelitian dengan miskonsepsi berdasarkan literatur tentang perpindahan konduksi (soal no.11).



Gambar 1. Keterkaitan miskonsepsi siswa hasil penelitian dengan miskonsepsi studi literatur

Tes esai yang digunakan pada penelitian perlu dilakukan revisi dalam hal redaksi kalimat. Soal no.6 dan no.7 banyak siswa yang menganggap bahwa redaksi soal tersebut kurang dapat dicerna sehingga mereka kesulitan dalam menjawab kedua soal tersebut. Miskonsepsi-miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor yang telah ditemukan dalam penelitian dapat digunakan sebagai rujukan untuk pembuatan distraktor dalam soal pilihan ganda dan distraktor pada soal *Three-tier test*. *Three-tier Test* adalah instrumen tes yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi dan dapat membedakan siswa yang mengalami miskonsepsi dan kurang paham konsep (*lack of knowledge*). *Three-tier test* terdiri dari tiga tahapan pertanyaan. Tes esai ini merupakan langkah awal dalam pembuatan tes diagnostik miskonsepsi yaitu *Three-tier test*. Gambar 2 adalah contoh *Three-tier test* hasil pengembangan dari konsepsi-konsepsi siswa pada tes esai.

2. Setelah memasak beberapa telur dalam air mendidih, Meli mendinginkan telur tersebut dengan menempatkan ke dalam mangkuk yang berisi air dingin seperti pada gambar di bawah ini.



Pada proses pendinginan telur tersebut ....

- A. suhu ditransfer dari telur ke air
- B. terjadi aliran kalor dari telur ke air
- C. dingin bergerak dari air ke dalam telur
- D. benda yang panas secara alami pasti akan menjadi dingin

Alasan yang tepat atas jawaban Anda adalah ....

- 1. perbedaan suhu mengakibatkan terjadinya perpindahan suhu
- 2. transfer kalor terjadi akibat perbedaan suhu antara dua benda
- 3. benda yang mempunyai suhu tinggi mengandung panas dan benda yang suhunya rendah mengandung dingin
- 4. ....

Apakah Anda yakin dengan jawaban dari kedua pertanyaan sebelumnya?

- A. Ya
- B. Tidak

Gambar 2. Contoh Three-tier test hasil pengembangan dari konsepsi-konsepsi siswa pada tes esai

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa hafal pengertian kalor, tetapi siswa tidak memahami secara benar perbedaan suhu dan kalor. Siswa masih beranggapan bahwa kalor dan suhu adalah sama sehingga banyak siswa yang menganggap bahwa suhu dapat berpindah (transfer). Hal ini terbukti pada soal no 1 siswa banyak yang menjawab benar, tetapi siswa banyak menjawab salah pada no.2. Siswa juga banyak beranggapan bahwa pada saat proses perubahan wujud terjadi maka suhu akan tetap terus naik. Siswa tidak bisa memahami bahwa pada saat proses perubahan wujud benda, kalor tidak digunakan untuk merubah suhu tetapi untuk merubah wujud benda.

Miskonsepsi cenderung bersifat permanen (resistan) dalam arti konsepsi yang salah tidak mudah untuk diperbaiki. Penyebab resistansinya miskonsepsi karena setiap orang membangun pengetahuannya persis sama dengan pengalamannya. Dalam mengubah miskonsepsi menjadi konsepsi ilmiah diperlukan strategi pengubahan konsep (*conceptual change*) yang tepat

dan juga diberikan dalam waktu yang tepat. Pengubahan miskonsepsi menjadi konsepsi ilmiah dapat dilakukan antara lain dengan menyajikan konflik kognitif. Proses pembelajaran yang terjadi perlu pendekatan yang dapat membuat siswa membangun pemikiran secara ilmiah dan membuat pemikiran analisis siswa (Alwan, 2011). Agar miskonsepsi siswa berkurang maka proses pembelajaran harus sesuai dengan pengalaman siswa (Alwan, 2011).

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak siswa mengalami miskonsepsi, diantaranya adalah:

- a. suhu dan kalor adalah sama;
- b. suhu dapat berpindah (ditransfer);
- c. pada saat perubahan wujud benda, suhu benda tetap naik;
- d. penggaris besi akan menyimpan atau menyerap suhu yang lebih baik dari penggaris kayu; dan
- e. daya pancaran radiasi dipengaruhi oleh volume benda.

Siswa juga banyak yang mengalami ketidak konsistenan konsepsi terhadap suatu konsep.

#### Ucapan Terimakasih

Terimakasih atas semua pihak yang telah mendukung yaitu siswa dan siswi SMA tempat penelitian yaitu salah satu SMA Negeri di Kabupaten Tangerang.

#### Daftar Acuan

- [1] Alwan, A.A, Misconception of heat and temperature Among physics students, *Procedia Social and Behavioral Sciences*.12 (2011), p. 600-614.
- [2] Caleon,I. and Subramaniam,R, Development and application of three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves, *International Journal of Science Education*. 32 (2010),p. 939-961.
- [3] Treagust, D. F, Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science, *International Journal of Science Education*. 10 (1988), p. 159-169.
- [4] Yeo, S & Zadnik, M, Introductory Thermal Concept Evaluation: Assessing Students' Understanding, *The Physics Teacher*. 39 (2001), p. 496-504.