

Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 1 Palu tentang Suhu dan Kalor

Misconceptions of SMA Negeri 1 Palu on Temperature and Heat

Sartika*, Jusman Mansyur, Yusuf Kendek

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno Hatta KM. 9 Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu-Sulawesi Tengah

Abstrak Banyak siswa yang masih mengalami miskonsepsi fisika mengenai materi suhu dan kalor. Mereka beranggapan bahwa kalor dan suhu merupakan hal yang sama. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) tentang suhu dan kalor. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Palu. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 31 siswa. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan ganda berdasarkan tingkat kepercayaan dalam menjawab soal (*three-tier diagnostic test*) untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang dimiliki siswa terhadap materi suhu dan kalor yang berjumlah 15 butir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa menggunakan tes diagnostik tingkat pohon tergolong sedang dengan persentase rata-rata 35,27%. Miskonsepsi dominan pada konsep pemuaian, Asas Black dan Perpindahan kalor. Pada penelitian ini miskonsepsi tertinggi terdapat pada konsep pengaruh kalor terhadap pemuaian dan perubahannya yaitu sebesar 67,74 %.

Kata Kunci Miskonsepsi, Suhu, Kalor, *Three-tier diagnostic test*

Abstract Many students still experience physics misconceptions about temperature and heat. They think that heat and temperature are the same thing. This research is a qualitative descriptive study. This study aims to describe the misconceptions of high school students (SMA) about temperature and heat. This research was conducted at SMA Negeri 1 Palu. The research subjects were students of 11th graders of natural science class.g 31 students were included in this study. The instrument used was a multiple-choice test based on the level of confidence in answering questions (*three-tier diagnostic test*) to determine the level of misconceptions students had about the material of temperature and heat, which amounted to 15 items. The results showed that the level of students' misconceptions using the tree level diagnostic test was classified as moderate with an average percentage of 35.27%. Dominant misconception were on the concept of expansion, Black's principle and heat transfer. In this study, the highest misconception was found in the concept of the effect of heat on expansion and its changes, which is 67.74%.

Keywords Misconceptions, Tree-tier diagnostic test, Temperature and heat

Corresponding Author*

E-mail: sartikaashar23@gmail.com

Received 26 October 2020; Revised 13 November 2020; Accepted 10 January 2021; available Online 30

June 2021

doi:

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika pada hakikatnya Penelitian yang akan dilakukan mencakup tentang cara pengumpulan data dengan memberikan pretes uji miskonsepsi pada materi suhu dan kalor dengan menggunakan metode *tree-tier diagnostic test*, metode yang digunakan yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan mereka dalam menjawab soal. Dengan menggunakan *tree-tier diagnostic test* dianggap lebih mudah dan dianggap ampuh dalam mengungkapkan miskonsepsi dengan melihat kesesuaian jawaban, alasan dan keyakinan yang diberikan siswa merupakan suatu produk, proses, dan sikap

sebagai aplikasi dari pengetahuan. Sebagai produk, fisika berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori, sedangkan sebagai proses berupa keterampilan-keterampilan dan sikap yang harus dimiliki untuk memperoleh produk.

Tujuan dari pembelajaran fisika tersebut akan tercapai jika dalam proses pembelajarannya berjalan dengan baik. Pada kenyataannya, yang terjadi di lapangan masih belum sesuai dengan fungsi dan tujuan yang diharapkan. Peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah terkait konsep fisis dan matematis. Hal ini dapat terjadi kemungkinan karena peserta didik hanya mengenal rumus fisika tanpa disertai pemahaman konsep yang baik. Cara guru dalam menyampaikan materi dan cara siswa dalam memahami konsep juga dapat menyebabkan pemahaman konsep siswa berbeda-beda. Akibatnya ada siswa yang paham konsep, kurang pengetahuan bahkan ada juga yang miskonsepsi. Miskonsepsi disebabkan karena siswa meyakini konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh pakar ilmu.

Belajar untuk menyelesaikan masalah dalam bidang ilmiah seperti fisika membutuhkan pemahaman konsep. Siswa yang tidak memahami konsep terhadap suatu materi akan mengakibatkan terjadinya miskonsepsi maupun kesalahan konsep (Hung & Jonassen, 2006). Sejumlah penelitian pernah dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi siswa mengenai suhu dan kalor. Banyak siswa yang masih mengalami miskonsepsi fisika mengenai materi suhu dan kalor. Para siswa menganggap bahwa kalor bukan sebuah energi, kalor dan suhu sama (Alwan, 2010). Siswa yang menyatakan jika suhu akhir benda semakin tinggi, maka semakin banyak kalor yang diperlukan benda untuk menaikkan suhunya (Yeo, & Zadnik, 2001).

Konsep yang salah atau konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut miskonsepsi (Suparno, 2013). Miskonsepsi bisa saja disebabkan karena konsep awal yang dimiliki oleh siswa tidak sesuai dengan konsep yang seharusnya. Yang lebih memprihatinkan miskonsepsi ini dapat bertahan lama dan sulit diperbaiki atau diubah selama pendidikan formal berjalan. Hal ini biasanya disebabkan konsep yang diyakini itu meskipun keliru namun dapat menjelaskan beberapa persoalan yang ada dalam kehidupan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) tentang suhu dan kalor. Dengan memetakan miskonsepsi siswa dalam materi suhu dan kalor, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam hal memberikan ide tentang bagaimana cara menghindari miskonsepsi yang serupa di masa depan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang datanya berupa fakta-fakta yang ada, sehingga dalam penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Responden dalam penelitian ini berjumlah 31 orang. Responden tersebut diberikan tes pilihan ganda beralasan yang disertai dengan tingkat keyakinannya (*three-tier diagnostic test*) untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang dimiliki siswa terhadap materi suhu dan kalor.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada jawaban siswa dari tes yang diberikan. Alasan dan tingkat keyakinan yang diberikan oleh siswa dianalisis dan disesuaikan dengan pilihan jawaban yang dipilih untuk menentukan konsepsi yang dimiliki oleh siswa.

Tabel 1. Interpretasi hasil tree-tier diagnostic test

Kategori	Tipe Respons		
	Jawaban	Alasan	Keyakinan
Memahami	Benar	benar	yakin
Tidak Memahami	Benar	benar	tidak yakin
	Benar	salah	tidak yakin
	Salah	benar	tidak yakin
	Salah	salah	tidak yakin
Miskonsepsi	Salah	salah	yakin
	Salah	benar	yakin
	Benar	salah	yakin

Pedoman untuk menentukan konsepsi siswa dibuat dalam bentuk tabel yang berisi dua bagian yaitu kolom kategori interpretasi dan kolom tipe respons. Pada kolom tipe respons terbagi menjadi tiga bagian yaitu kolom jawaban, kolom alasan, dan kolom tingkat keyakinan seperti yang ditunjukkan oleh Table 1 (Pesman, 2005).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Tujuan utama penelitian adalah untuk mengetahui miskonsepsi siswa di SMA Negeri 1 Palu tentang suhu dan kalor. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1. Hasil persentase miskonsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase miskonsepsi siswa pada masing-masing konsep suhu dan kalor

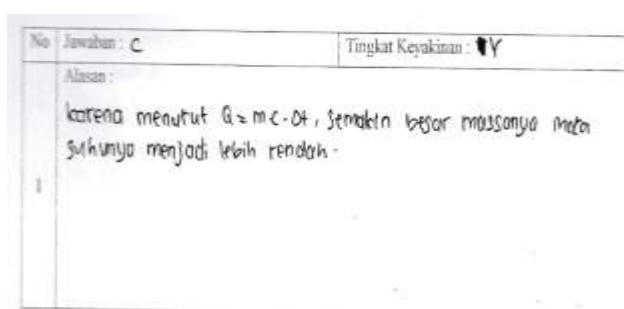
No	Konsep Suhu dan Kalor	Persentase
1	Pengaruh suhu terhadap ukuran benda	9,68
2	Pengaruh kalor terhadap pemuaiannya dan perubahannya	12,90
3	Pemuaiannya	67,74
4	Perpindahan kalor terhadap suhu dan perubahan wujud benda	38,71
5	Perpindahan terhadap kenaikan suhu benda	25,58
6	Perpindahan kalor terhadap suhu benda	38,71
7	Asas Black	54,84
8	Perpindahan kalor secara konduksi	32,26
9	Pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda	32,26
10	Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud suatu benda	22,58
11	Pengaruh suhu terhadap perubahan wujud benda	19,35
12	Perpindahan kalor	58,06

Hasil analisis jawaban responden mengenai tes miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor yang diujikan pada siswa XI IPA 1, diperoleh nilai rata-rata 29,46% siswa yang paham konsep, 35,27% siswa tidak paham konsep, dan 35,27% siswa yang mengalami miskonsepsi. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep suhu dan Kalor adalah 35,57 %. Presentase ini menyatakan bahwa miskonsepsi pada siswa berada dalam kategori yang sedang.

Pembahasan

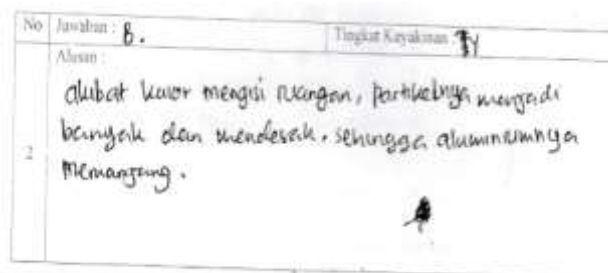
Hasil persentase tentang konsep pengaruh suhu terhadap ukuran benda mengalami miskonsepsi sebesar 9,68%, sebagian responden menjawab suhu keduanya berubah. Miskonsepsi terjadi karena responden salah konsep tentang pengaruh suhu terhadap ukuran benda, responden menganggap bahwa suhu yang dicapai suatu benda bergantung pada ukurannya.



Gambar 2. Kutipan jawaban responden tentang konsep suhu

Responden meranggapan jika balok es yang suhunya -10°C dipotong menjadi dua bagian maka potongan es tersebut suhunya berbeda atau berubah, responden menjawab seperti kutipan pada gambar 2 karena menurut $Q = m.c. \Delta T$, semakin besar massanya maka suhunya menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya (Baser, M, 2006) yang menemukan bahwa salah satu miskonsepsi yang dialami siswa adalah ketika suatu benda bersuhu tertentu kemudian yang dibagi menjadi beberapa bagian maka benda yang massanya lebih besar suhunya lebih tinggi.

Terlihat bahwa responden mengalami miskonsepsi sebesar 12,90% tentang konsep pengaruh kalor terhadap pemuaian dan perubahannya. Sebagian responden tidak dapat menjelaskan konsep yang benar tentang pengaruh kalor terhadap pemuaian pada aluminium. Pada konsep ini miskonsepsi disebabkan responden salah konsep tentang muai panjang, responden menganggap bahwa partikel-partikel kalor memenuhi ruang antar partikel aluminium, sehingga partikel-partikel aluminium terdesak ke segala arah.



Gambar 3. Kutipan jawaban responden tentang konsep pengaruh kalor terhadap pemuaian dan perubahannya.

Berdasarkan Gambar 3, responden berpikir bahwa kalor berbentuk partikel dan pada proses pemuaiian panjang partikel-partikel kalor tersebut mendesak partikel-partikel logam atau partikel-partikel kalor memenuhi ruang antar partikel-partikel logam.

Pada konsep pemuaiian siswa mengalami miskonsepsi sebesar 67,74%. Ini merupakan tingkat persentase miskonsepsi tertinggi. Banyak responden belum mampu menyimpulkan tentang peristiwa pemuaiian. Miskonsepsi disebabkan karena responden salah konsep, responden menjawab bahwa air panas mengalir secara merata kesemua permukaan gelas sehingga gelas bisa retak. Responden dapat dinyatakan cukup memahami maksud dari pertanyaan soal tetapi belum bisa menjelaskan secara detail konsep dari soal tersebut. Responden menganggap bahwa gelas bisa pecah karena pemanasan yang merata. Untuk konsep perpindahan kalor secara konduksi responden menjawab bahwa kalor dapat merambat melalui benda padat, namun belum memahami proses perambatan tersebut. Responden beranggapan bahwa kalor dapat merambat melalui benda yang bersuhu rendah ke benda yang bersuhu tinggi.

Pada kutipan jawaban responden tentang konsep perpindahan kalor secara konduksi, responden mengatakan bahwa kalor dapat merambat melalui benda padat, tetapi dari kutipan diatas mengalami miskonsepsi karena responden menjawab kalor dapat merambat melalui benda padat dari suhu rendah ke suhu tinggi. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Schnittka et al. (1887) menyatakan sebagian siswa memiliki konsepsi salah dengan berpikir bahwa dingin merupakan lawan dari kalor yang mengalir dari benda dingin ke benda yang lebih hangat, yang artinya benda merambat dari suhu rendah ke suhu yang lebih tinggi.

Persentase responden tentang perpindahan kalor terhadap suhu dan perubahan wujud benda mengalami miskonsepsi sebesar 38,71%. Miskonsepsi juga terjadi pada konsep ini. Masih ada responden yang salah konsep tentang suhu saat air mendidih. Pada konteks api dkecilkan saat mendidihkan air, sebagian responden memiliki konsepsi bahwa suhu air juga akan turun.

Pada soal tentang konsep perpindahan kalor terhadap suhu dan perubahan wujud .benda, responden menjawab ketika air yang sedang dipanaskan atau dididihkan dengan api yang besar kemudian apinya diturunkan suhu pada air tersebut juga menjadi rendah atau turun. Siswa yang memiliki konsepsi bahwa suhu air berubah ketika mendidih juga ditemukan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa 80% siswa pada studinya tidak menyadari bahwa suhu air tetap konstan ketika dalam proses pemuaiian atau perubahan wujud.

Persentase miskonsepsi siswa tentang konsep perpindahan terhadap kenaikan suhu benda mencapai 25,58%. Pada konsep ini juga terjadi miskonsepsi, responden beranggapan bahwa ketika air dipanaskan secara terus-menerus suhu pada air tersebut juga terus naik, padahal ketika air sudah mencapai titik didih air tersebut suhunya tetap.

Pada jawaban responden tentang konsep perpindahan kalor terhadap kenaikan suhu, responden mengatakan bahwa suhu air akan terus meningkat ketika air dipanaskan secara terus menerus, hal ini dapat dikatakan bahwa siswa kurang memahami tentang

konsep suhu. Jawaban yang benar pada konsep ini yaitu pada saat berada dititik didih, suhu air cenderung tetap yaitu 100°C . Hal ini disebabkan energi kalor yang diberikan saat pemanasan digunakan untuk mengubah struktur molekul air.

Untuk perpindahan kalor terhadap suhu benda siswa mengalami miskonsepsi sebesar 38,71%. Masih ada siswa yang meranggapan bahwa kalor mengalir dari benda yang bersuhu rendah ke benda yang bersuhu tinggi, hal inilah penyebab miskonsepsi terjadi. Sedangkan untuk konsep perpindahan kalor terhadap suhu benda, responden menjawab kalor itu berpindah dari suhu rendah ke suhu tinggi. Penelitian yang telah dilakukan Stavy (1990) juga menyatakan sebagian siswa memiliki konsepsi salah dengan berpikir bahwa dingin merupakan lawan dari kalor yang mengalir dari benda dingin ke benda yang lebih hangat.

Persentase tentang konsep asas Black siswa mengalami miskonsepsi sebesar 54,84%. Miskonsepsi pada konsep ini disebabkan masih ada responden yang salah konsep tentang perpindahan kalor antara logam dan kayu, siswa meranggapan bahwa terjadi pertukaran kalor antara logam dan kayu yang suhunya sama.

Konsepsi siswa tentang cepat panas atau dingin antara besi dan kayu berkaitan dengan pengalaman belajar siswa dalam kehidupan sehari-harinya. Jika ada lempeng logam dan lempeng kayu yang bersuhu sama diletakkan pada suatu ruangan selama beberapa saat dan sentuh dengan tangan, maka logam akan terasa lebih dingin dari pada kayu. Peristiwa ini memberikan miskonsepsi kepada siswa bahwa logam itu lebih cepat dingin daripada kayu. Penelitian yang dilakukan Tanahoung (2010) menemukan adanya 13% dari 334 siswa memiliki konsepsi bahwa logam lebih dingin dari pada kayu karena logam menyerap dingin lebih baik dari pada kayu.

Konsep perpindahan kalor secara konduksi siswa mengalami miskonsepsi sebesar 32,26%. Pada konsep ini masih ada sebagian siswa yang belum memahami maksud soal. Responden menjawab karena sendok merupakan logam yang dapat menghantarkan panas dengan cepat, sehingga ketika sendok yang dingin dimasukkan kedalam air teh panas, beberapa detik kemudian ujung sendok akan terasa panas. Berdasarkan konsep yang benar ujung sendok akan terasa panas karena terjadi perpindahan kalor secara konduksi yang mana bagian sendok yang terkena langsung oleh air panas menyebabkan partikel-partikel bergetar lebih cepat dan suhunya naik.

Pada konsep asas Black dalam peristiwa pertukaran kalor masih ada sebagian siswa yang belum mampu menjawab dengan konsep yang benar. Miskonsepsi terjadi karena responden salah konsep tentang proses perpindahan kalor. Responden beranggapan bahwa *sweater* dapat menghambat transfer kalor dari lingkungan ke tubuh. Padahal suhu lingkungan lebih rendah pada malam hari dibandingkan suhu tubuh. Jadi responden berpikir bahwa suhu mengalir dari benda yang bersuhu rendah ke benda yang bersuhu tinggi.

Pada konsep pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda mengalami miskonsepsi sebesar 32,26% dan miskonsepsi pada konsep ini disebabkan karena responden beranggapan bahwa logam lebih dingin dari pada kayu karena logam menyerap dingin lebih baik dari pada kayu.

Pada konsep tentang konsep pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud suatu benda diperoleh persentase miskonsepsi sebesar 22,58%. Miskonsepsi disebabkan karena responden beranggapan bahwa pada saat benda melebur suhu benda tersebut berubah. Penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya Hollon dan Anderson (1986) yang menyatakan bahwa kebanyakan siswa percaya suhu suatu benda akan berubah secara berkesinambungan ketika diberi kalor. Mereka menganggap bahwa melebur dan menguapnya suatu zat disertai dengan penyerapan kalor sehingga suhunya juga akan terus bertambah. Mereka sangat terkejut ketika mengetahui bahwa suhu zat tersebut tetap ketika mengalami perubahan fase.

Persentase miskonsepsi pada konsep perpindahan kalor sebesar 58.06%, responden menjawab suhu digelas A lebih rendah dibandingkan suhu digelas B, responden belum bisa menjelaskan proses perpindahan kalor secara benar, sehingga responden mengatakan suhu akhir keduanya berbeda. Miskonsepsi terjadi karena responden beranggapan jika air yang berbeda volume tetapi suhu sama ketika air tersebut dicampurkan maka suhu keduanya berbeda.

Pada konsep asas Black diperoleh persentase miskonsepsi sebesar 22.58%. Pada konsep ini miskonsepsi disebabkan karena responden salah konsep tentang Asas Black. Responden beranggapan bahwa air dingin yang melepas kalor sedangkan air panas yang menerima kalor. Responden berpendapat bahwa kalor mengalir dari benda yang bersuhu rendah ke benda yang bersuhu tinggi. Responden menjawab ketika air panas dicampur dengan air dingin pada saat terjadi kesetimbangan termal, air panas menerima kalor dan air dingin melepas kalor sehingga suhu kedua benda sama. Hal ini yang menyebabkan miskonsepsi terjadi.

Berdasarkan hasil Analisa data diperoleh tingkat miskonsepsi siswa tentang suhu dan kalor tergolong sedang. Salah satu miskonsepsi yang dialami siswa adalah ketika suatu benda bersuhu tertentu kemudian yang dibagi menjadi beberapa bagian maka benda yang massanya lebih besar suhunya lebih tinggi. Penelitian yang dilakukan Pathare dan Pradhan (2007) menyatakan bahwa sebagian besar siswa menyatakan, suhu yang dicapai suatu benda bergantung pada ukurannya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa SMA Negeri 1 Palu tentang suhu dan kalor dengan menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test* tergolong sedang. Miskonsepsi dominan pada konsep pemuain, Asas Black dan Perpindahan kalor. Pada penelitian ini miskonsepsi tertinggi terdapat pada konsep pengaruh kalor terhadap pemuain dan perubahannya yaitu sebesar 67,74 %. Penelitian ini hanya membahas mengenai miskonsepsi, belum meneliti mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi dikalangan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, A. (2010). "Misconception of Heat and Temperature Among Physics Students". *Journal of Material Processing Technology*. 176, 1-3. *International Conference on Education and Educational Psychology ICEEPSY 2010*. 600-614.
- Baser, M. (2006). "Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of heat and Temperature Concept". *Journal of Maltese Education Research*, 4(1), 64-79.
- Hung, W., & Jonassen, D.H. (2006). "Conceptual Understanding of Causal Reasoning in Physics". *International Journal of Science Education*, 28(13), 1601-1621.
- Hollon, R. E. & Anderson, C. W. Anderson. (1986). *Heat and Temperature : A Teaching Module*. The Institute for Research on Teaching 252 Erickson Hall Michigan State University East Lansing.
- Pathare, S. R., & Pradhan, H. C. (2007). Students' Alternative Conception in Pressure, Heat and Temperature". Homi Babha for Science Education, TIFR : India.
- Pesman, H. (2005). "Development of A Three-Tier Test To assess Ninth Grade Student Misperceptions About Simple Electric Circuits". Thesis. Ankara: Middle East Technical University.
- Schnittka, C., & Bell, R. (1887). "Engineering Design and Conceptual Change in Science: Addressing Thermal Energy and Heat Transfer in Eighth Grade". *International Journal of Science Education*, 33(12).
- Stavy, R. (1990). "Pupils Problems in Understanding Conservation of Matter". *International Journal of Science Education*, 12(5), 501-512.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta, Indonesia: PT. Grasindo.
- Tanahoung, C. (2010). "Probing Thai Freshmen Science Student's Conceptions of Heat and Temperature Using Open-ended questions: A case study". *Eurasian J. Physics Chemistry Education*, 2(2), 82-94.
- Yeo, S., & Zadnik, M. (2001). Introduction Thermal Concept Evaluation: Assessing Students Understanding". *Journal of Physics Teacher*, 39, 496-504.