

## PENGEMBANGAN *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Nailul Maunah, Wasis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: nailulmaunah67@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes diagnostik materi suhu dan kalor yang layak digunakan dalam menganalisis kesulitan belajar siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Tes diagnostik ini divalidasi isi dan konstruksi oleh dua dosen fisika dan satu guru fisika SMAN 1 Babat, kemudian diujicobakan pada siswa kelas XI IPA SMAN 1 Babat untuk menghitung nilai reliabilitas soal dan uji coba terbatas pada 10 siswa kelas X SMAN 1 Babat yang tidak tuntas pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian menunjukkan tes diagnostik *two-tier multiple choice* pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan telah layak digunakan sebagai instrumen untuk menganalisis kesulitan belajar siswa. Hal ini ditunjukkan oleh persentase penilaian terhadap tes diagnostik oleh validator yakni validasi isi sebesar 89,37% dan validasi konstruksi sebesar 90,17% serta nilai reliabilitas sebesar 0,4175, nilai ini lebih besar daripada harga tabel  $r$  product moment yakni 0,254, sehingga instrumen tes diagnostik yang dikembangkan reliabel. Analisis kesulitan belajar yang dialami siswa melalui pendekatan miskonsepsi dan miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada konsep perpindahan/aliran energi panas yakni siswa belum memahami "apa" yang mengalir antara dua zat pada termodinamika dan penyebabnya, mekanisme perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) hanya menghafal pengertiannya saja, konsep suhu dan kalor yakni siswa menganggap suhu sebagai variabel ekstensif, yakni besarnya bergantung pada jumlah materi (massa), efek kalor terhadap pemuai zat serta syarat terjadinya kesetimbangan termal, konsep kalor jenis, kapasitas kalor dan kalor laten yakni kurangnya keterampilan mengaitkan besaran kalor jenis, kapasitas kalor dan kalor laten dengan besaran lain dalam termodinamika dan konsep perubahan wujud yakni siswa menganggap suhu zat selalu naik/turun ketika diberi/melepas kalor sehingga implikasinya siswa menganggap suhu zat akan naik/turun saat perubahan fase.

**Kata Kunci:** Tes Diagnostik, *Two-tier multiple choice*, Kesulitan Belajar, Suhu dan Kalor

### Abstract

This study aims to develop a diagnostic test in temperature and heat chapter that reasonable for use in analyzing student learning difficulties. This type of research is the Research and Development (R&D). This diagnostic test is validated content and construction by two lecturers of physics and a physics teacher of SMAN 1 Babat, then tested in 11th IPA class of SMAN 1 Babat to calculate the value of reliability problems and trials limited to 10 students of 10th class of SMAN 1 Babat that not completed on temperature and heat chapter. The results showed a two-tier diagnostic test multiple choice on temperature and heat chapter have developed is reasonable used as an instrument to analyze the students' learning difficulties. This is indicated by the percentage of the assessment of diagnostic tests by a validator which validity of the contents is 89,37 % and validity of the construction is 90,17 % and reliability value is 0,4175, this value is greater than the value table of the  $r$  product moment is 0,254, so the instrument of diagnostic test that developed is reliable. Analysis of learning difficulties that experienced by students through the approach of misconceptions and the misconceptions that occur in students on the concept of flow of heat energy that students do not understand "what" that flows between two substances in thermodynamics and its causes, mechanisms of heat transfer (conduction, convection and radiation) only just memorize that sense, on the concept of temperature and heat that students regard the temperature as extensive variables that the amount depends on the amount of material (as massive), on the effect of heat on the expansion of the substance and terms of thermal equilibrium, the concept of specific heat, heat capacity and latent heat of the lack that skills linking magnitude of the specific heat, heat capacity and latent heat of the other quantities in thermodynamics and on the concept of the change that students always assume a temperature of a substance is up or down when given or take off the heat so the implications is students assume that temperature of substance is up or down at phase change.

**Keywords:** Diagnostic Test, Two-tier Multiple Choice, Learning Difficulties, Temperature and Heat

## PENDAHULUAN

Pada kompetensi inti (KI) 3 kelas X mata pelajaran fisika bertujuan agar siswa mampu memahami dan menerapkan pengetahuan faktual dan konseptual dalam ilmu pengetahuan (Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013), sesuai dengan hal ini maka siswa diharapkan memiliki kemampuan menguasai konsep dan prinsip fisika. Tujuan ini adalah tujuan pembelajaran fisika dalam aspek kognitif. Hal ini berarti memahami konsep fisika dalam pembelajaran fisika merupakan hal yang sangat penting. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut, siswa dituntut untuk memahami konsep-konsep dan prinsip fisika. Pada kenyataannya tidak semua siswa yang mengikuti proses pembelajaran dapat memahami konsep fisika yang dipelajarinya. Banyak siswa beranggapan bahwa pelajaran fisika sulit dan rumit untuk dipelajari, banyak rumus, sehingga konsep dan prinsip fisika sulit dipahami dan dicerna (Busra, 2012) dan berdasarkan angket siswa yang diberikan kepada siswa kelas X5 dan XI IPA 2 SMAN 1 Babat, 50 siswa dari total 66 siswa (75,76% ) menyatakan bahwa pelajaran fisika sulit dipelajari dengan alasan terbanyak karena banyak hafalan rumus dan hitungan.

Kesulitan siswa dalam belajar fisika dapat diatasi yakni dengan proses belajar mengajar yang efektif. Proses belajar mengajar dapat diefektifkan dengan guru dapat menerapkan berbagai macam strategi pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keefektifan dalam proses pembelajaran di kelas adalah strategi belajar tuntas. Dalam konsep belajar tuntas, sebuah strategi pembelajaran dapat dilaksanakan di dalam kelas, dengan asumsi bahwa di dalam kondisi yang tepat semua peserta akan mampu belajar dengan baik dan memperoleh hasil belajar secara maksimal terhadap seluruh beban yang dipelajari.

Mulyasa (2009) menyatakan bahwa implikasi dari penerapan strategi pembelajaran tuntas yakni pelaksanaan tes secara teratur sebagai alat untuk memperoleh balikan dan mendiagnosis kemajuan serta kesulitan yang dihadapi siswa, peserta didik dapat melangkah pada pelajaran berikutnya setelah ia menguasai pelajaran sebelumnya sesuai dengan patokan yang ditetapkan, kegiatan perbaikan diberikan terhadap peserta didik yang gagal mencapai taraf penguasaan penuh, melalui pelayanan bimbingan dan penyuluhan.

Berdasar hasil wawancara dengan salah satu guru fisika di SMA Negeri 1 Babat, guru memperoleh informasi pemahaman konsep siswa dari tugas mengerjakan soal dan ulangan harian, tingkat ketuntasan belajar pada setiap materi sangat rendah, baik ketuntasan individual maupun klasikal. Misalnya saja ketuntasan belajar siswa kelas X pada materi suhu dan kalor tahun ajaran 2012/2013, 18 siswa dari 35 siswa (51,4%) tidak

tuntas dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran fisika pada kelas X di SMA Negeri 1 Babat adalah 70. Bagi siswa yang belum tuntas maka dilakukan remedial dengan memberikan pengulangan soal, bentuk soal yang digunakan adalah multiple choice konvensional atau soal uraian, guru belum memberikan tes diagnostik yang mampu mengetahui kelemahan siswa.

Kesulitan siswa dalam memahami suatu konsep dalam fisika perlu dianalisis untuk mengetahui penyebab kesulitannya sehingga dapat ditentukan pemecahannya. Hal ini dapat dilakukan melalui penilaian. Penilaian yang dilakukan oleh guru terhadap hasil pembelajaran digunakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik dan sebagai bahan penyusunan laporan untuk memantau proses dan kemajuan belajar peserta didik serta untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Permendikbud RI Nomor 66, Tahun 2013). Untuk memperbaiki proses pembelajaran, penilaian harus bersifat diagnostik, artinya penilaian tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan tersebut dapat dilakukan pemberian penanganan yang tepat (Arikunto, 2012). Salah satu bentuk soal yang dapat digunakan untuk melakukan diagnostik adalah *two-tier multiple choice*.

Menurut Chandrasegaran (2007), *two-tier multiple choice diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang efektif. Diagnostik kesulitan belajar merupakan suatu proses upaya untuk memahami jenis dan karakteristik serta latar belakang kesulitan-kesulitan belajar dengan menghimpun berbagai informasi selengkap mungkin sehingga mempermudah dalam pengambilan kesimpulan guna mencari alternatif kemungkinan pemecahannya (Nursalim, 2007:156). Dalam penelitian yang dilakukan Tuysuz (2009) dalam bidang kimia, *two-tier multiple choice diagnostic test* terdapat dua tingkat. Tingkat pertama terdiri atas pertanyaan dan lima pilihan jawaban, pada tingkat kedua terdiri atas lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban pada tingkat pertama. Alasan terdiri atas satu jawaban benar dan distraktor. Jawaban distraktor merupakan penjelasan siswa yang diperoleh dari literatur, interview dan respon terbuka.

*Two-tier multiple choice diagnostic test* memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan bentuk soal yang umum digunakan seperti *multiple choice* konvensional dan soal uraian (esai). Kelebihan *two-tier multiple choice diagnostic test* dibandingkan dengan *multiple choice* konvensional adalah mengurangi kesalahan dalam pengukuran, *multiple choice* konvensional dengan lima pilihan jawaban memiliki kesempatan menjawab benar dengan menebak sebesar 20%, sehingga kebanyakan siswa belajar teknik menebak jawaban bukan pada materinya, siswa dapat menjawab dengan benar tanpa perlu mengetahui alasannya. Adanya penebakan jawaban

menunjukkan kesalahan dalam pengukuran penilaian. Pertanyaan pada *two-tier multiple choice diagnostic test* bernilai benar jika kedua tingkat dalam soal dijawab dengan benar, sehingga kesempatan untuk menjawab dengan menebak (acak) adalah 4%. Kelebihan lainnya adalah *two-tier multiple choice diagnostic test* berada pada level kognitif tinggi (Tuysuz, 2009), sedangkan kekurangan dari soal uraian adalah subyektifitas penilai sulit dihindari (Pustaka Sekolah, 2013). Bentuk soal pada penelitian ini merupakan pengembangan dari bentuk tes diagnostik yang dikembangkan oleh Chandrasegaran (2007) dimana bentuk tes ini memiliki kelemahan, yaitu terbatasnya kebebasan mengungkapkan alasan di luar yang tersedia dan kemungkinan pilihan alasan yang hanya spekulatif. Jadi, instrumen soal/tes yang dikembangkan merupakan pilihan ganda dengan alasan setengah terbuka, yakni pada tingkat pertama berisi jawaban dan pada tingkat kedua alasan mengapa memilih jawaban tersebut dan disediakan tempat kosong pada opsi alasan yang diharapkan siswa memiliki kebebasan untuk mengungkapkan alasan selain yang disediakan. Hal ini untuk mengantisipasi kemungkinan siswa merasa tidak setuju dengan semua opsi alasan yang telah tersedia, sehingga dia ingin mengungkapkan dengan bahasanya sendiri atau menambahkan opsi yang telah dipilih untuk memantapkan alasan.

**METODE**

Jenis penelitian termasuk penelitian pengembangan dengan metode *Research and Development* (R&D). Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan tes diagnostik pada materi suhu dan kalor untuk siswa SMA kelas X. Dengan subyek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 SMA Negeri 1 Babat untuk menentukan nilai reliabilitas soal dan 10 siswa kelas X yang belum tuntas pada materi suhu dan kalor sebagai sampel uji coba terbatas untuk menganalisis kesulitan belajar siswa. Analisis data dilakukan pada:

1. Analisis Validasi Tes Diagnostik  
Analisis ini dilakukan untuk menghitung validasi konstruksi dan isi oleh 2 dosen fisika dan 1 guru fisika SMAN 1 Babat, kemudian disimpulkan dalam kalimat deskriptif. Untuk menghitung validasi dari para ahli digunakan:

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

keterangan:

- K = Persentase kelayakan
- F = Jumlah jawaban responden
- N = Skor tertinggi dalam angket
- I = Jumlah pertanyaan dalam angket
- R = Jumlah responden

Adapun interpretasi skor hasil persentase:

**Tabel 1.** Interpretasi Skor

Persentase	Kriteria Interpretasi Skor
0% - 20%	Sangat Lemah
21% - 40%	Lemah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

(Riduwan, 2012)

2. Reliabilitas  
Instrumen yang sudah dapat dipercaya (reliabel) akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga. Untuk menghitung nilai reliabilitas menggunakan rumus Hoyt (Arikunto, 2010)
3. Analisis Kesulitan Belajar Siswa  
Analisis kesulitan belajar siswa berdasarkan sumber masalah miskonsepsi. Adapun tinjauan konsep dalam tes diagnostik yang dikembangkan:
  - a. Tinjauan terhadap konsep perpindahan/aliran energi panas
  - b. Tinjauan terhadap konsep suhu dan kalor
  - c. Tinjauan terhadap konsep kalor jenis, kapasitas kalor dan kalor laten
  - d. Tinjauan terhadap konsep perubahan wujud
 Dari uji coba terbatas diperoleh data kemungkinan pola jawaban siswa yang dapat dikategorikan dalam beberapa tingkat pemahaman seperti disajikan pada Tabel 2:

**Tabel 2.** Kemungkinan Pola Jawaban siswa dan Kategorinya

No.	Pola Jawaban Siswa	Kategori Tingkat Pemahaman
1.	Jawaban inti tes benar – alasan benar	memahami (M)
2.	Jawaban inti tes benar – alasan salah	miskonsepsi (Mi-1)
3.	Jawaban inti tes salah – alasan benar	miskonsepsi (Mi-2)
4.	Jawaban inti tes salah – alasan salah	tidak memahami (TM-1)
5.	Jawaban inti tes salah – alasan tidak diisi	tidak memahami (TM-2)
6.	Tidak menjawab inti tes dan alasan	tidak memahami (TM-3)

(Salirawati, 2010)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian berupa hasil validasi isi dan konstruksi terhadap tes diagnostik dan analisis kesulitan belajar yang dialami siswa. Hasil validasi konstruksi dan isi terhadap tes diagnostik berupa perbaikan terhadap rumusan pokok soal yang kurang jelas dan spesifik, gambar yang harus

diperbaiki agar terlihat lebih jelas. Adapun persentase penilaian validasi isi dari validator dapat dibuat diagram:

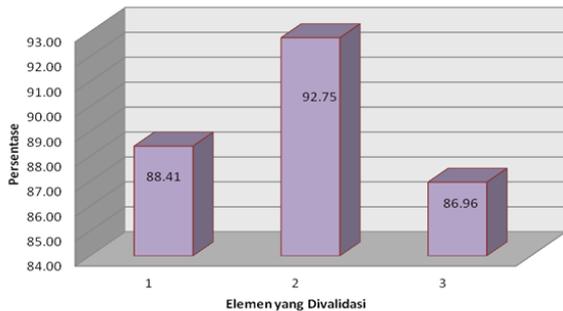


Diagram 1. Rekapitulasi Penilaian Validasi Isi Tes Diagnostik

keterangan:

elemen yang divalidasi:

1. Butir soal sesuai materi yang terdapat pada kurikulum
2. Butir soal sesuai dengan indikator soal yang terdapat pada kisi-kisi soal
3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas

Validasi isi tes diagnostik secara keseluruhan diperoleh persentase sebesar 89,37% dengan kriteria sangat layak. Adapun rekapitulasi validasi konstruksi dapat digambarkan pada diagram berikut:

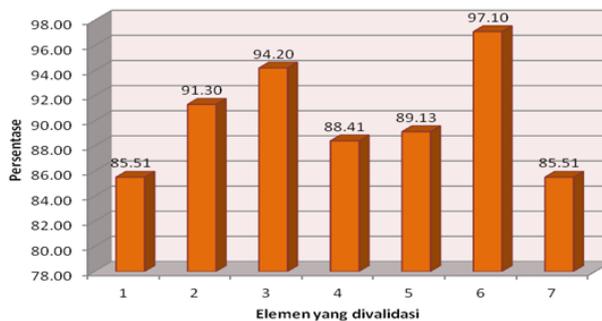


Diagram 2. Rekapitulasi Penilaian Validasi Konstruksi Tes Diagnostik

keterangan:

elemen yang divalidasi:

1. Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas
2. Rumusan pokok soal tidak menggunakan ungkapan/kata yang bermakna tidak pasti
3. Wacana, gambar atau grafik benar-benar berfungsi
4. Soal menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami
5. Keberfungsian pengecoh
6. Soal mempunyai satu jawaban yang benar

7. Pilihan jawaban diberikan secara jelas

Validasi konstruksi tes diagnostik secara keseluruhan diperoleh persentase sebesar 90,17% dengan kriteria sangat layak.

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus Hoyt, sehingga diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,4175, nilai ini kemudian dibandingkan dengan harga tabel  $r$  product moment, karena jumlah siswa yang digunakan dalam uji coba soal ada 64 siswa maka digunakan harga  $r$  product moment untuk  $N=60$  yakni 0,254. Dari sini diketahui bahwa  $0,4175 > 0,254$  ( $r_{11} > r$  product moment), sehingga tes diagnostik materi suhu dan kalor reliabel.

Hasil uji coba terbatas pada 10 siswa kelas X yang tidak tuntas pada materi suhu dan kalor berdasarkan tingkat pemahamannya dapat dibuat diagram:

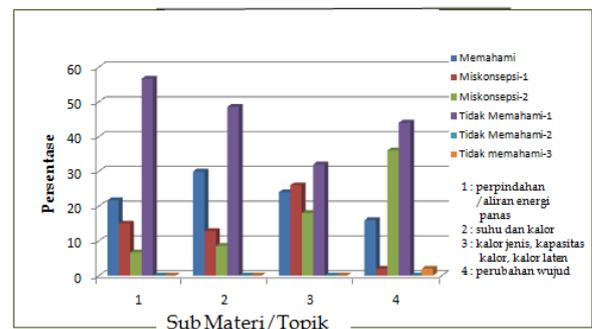


Diagram 3 Persentase Tingkat Pemahaman Siswa

Berdasarkan analisis kesulitan belajar yang dialami oleh 10 siswa, maka diketahui beberapa kesulitan atau miskonsepsi konsep-konsep:

a. Tinjauan konsep perpindahan/aliran energi panas

Siswa belum memahami “apa” yang mengalir antara dua zat pada termodinamika dan penyebabnya, mekanisme perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) hanya menghafal pengertiannya saja, belum kepada penerapan maupun fenomena yang berkaitan dengan perpindahan kalor tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Baser (2006) yang menyimpulkan miskonsepsi siswa berupa; temperatur mengalir dari satu benda ke benda yang lain, selain itu juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Van den Berg (1991) yang menyatakan bahwa sebagian siswa memandang kapasitas kalor dan kalor jenis sebagai parameter interaksi, yaitu kapasitas kalor dan kalor jenis sebagai sesuatu yang dapat berpindah dari satu zat/benda ke yang lain, sedangkan sebenarnya kedua variabel itu adalah ciri benda (kapasitas kalor) dan ciri zat (kalor jenis) yang tidak dapat berpindah

b. Tinjauan konsep suhu dan kalor

Kebanyakan siswa menganggap suhu sebagai variabel ekstensif, yakni besarnya bergantung pada jumlah

materi (massa), efek kalor terhadap pemuai zat serta syarat terjadinya kesetimbangan termal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Baser (2006) yang menyimpulkan bahwa kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi; suhu dan kalor adalah sama, suhu bergantung pada ukuran benda (massa atau zatnya)

- c. Tinjauan konsep kalor jenis, kapasitas kalor dan kalor laten

Kurangnya keterampilan mengaitkan besaran kalor jenis, kapasitas kalor dan kalor laten dengan besaran lain dalam termodinamika serta kesulitan siswa dalam menginterpretasikan grafik menjadi penyebab kesulitan dalam konsep ini, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Van den Berg (1991) yang menyimpulkan kemungkinan pemikiran siswa yakni; ada dua macam kalor (“dingin” dan “panas”), kalor jenis dan kapasitas kalor mempengaruhi secara langsung kenaikan suhu tapi mempengaruhi secara terbalik penurunan suhu benda, benda yang mudah panas akan sulit dingin

- d. Tinjauan konsep perubahan wujud

Sebagian besar siswa memiliki konsepsi tentang pengaruh kalor terhadap zat kurang tepat, terutama ketika perubahan wujud, siswa menganggap suhu zat selalu naik/turun ketika diberi/melepas kalor sehingga implikasinya siswa menganggap suhu zat akan naik/turun saat perubahan fase. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Baser (2006) yang menyimpulkan miskonsepsi siswa; penambahan kalor selalu menyebabkan kenaikan suhu, suhu pada perubahan wujud adalah suhu maksimum yang dapat dicapai oleh zat, hal ini juga sejalan dengan Van den Berg (1991) yang menyatakan bahwa konsepsi siswa tentang berubahnya suhu saat berubah fase sulit diperbaiki walaupun tetapnya suhu pada saat perubahan wujud sudah dibahas sejak SMP.

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan diharapkan tes diagnostik tersebut dapat membantu guru dalam menentukan kesulitan belajar siswa sehingga guru dapat memikirkan jenis bantuan yang akan diberikan kepada siswa untuk mengatasi masalah kesulitan belajar siswa seperti pengajaran remedial. Guru dapat menentukan tindak lanjut yang sesuai baik secara individu maupun klasikal. Guru dapat mengelompokkan siswa yang mengalami kesulitan yang sama dalam satu kelompok untuk diberi perlakuan yang sama, sedangkan untuk konsep yang sudah tuntas maupun telah paham dapat memilih perlakuan yang sesuai dengan meneruskan pembelajaran ke tingkat selanjutnya atau dengan memberikan materi pengayaan, selain itu dalam pembelajaran sebaiknya guru memberikan pemahaman

dan penekanan pada konsep-konsep yang berkaitan, tidak hanya mempelajari secara matematisnya saja seperti yang selama ini terjadi dalam pembelajaran materi suhu dan kalor.

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil validasi isi terhadap tes diagnostik materi suhu dan kalor diperoleh persentase sebesar 86,96% dengan kriteria sangat layak dan validasi konstruksi terhadap tes diagnostik materi suhu dan kalor diperoleh persentase sebesar 90,17% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji reliabilitas dengan menggunakan rumus Hoyt diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,4175, nilai tersebut lebih besar daripada harga  $r$  product moment untuk  $N=60$  yakni 0,254, sehingga tes diagnostik dinyatakan reliabel.

Ditinjau dari adanya miskonsepsi, siswa mengalami kesulitan belajar pada konsep:

1. Perpindahan/aliran energi panas

Siswa belum memahami “apa” yang mengalir antara dua zat pada termodinamika dan penyebabnya, mekanisme perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) hanya menghafal pengertiannya saja.

2. Suhu dan kalor

Kebanyakan siswa menganggap suhu sebagai variabel ekstensif, yakni besarnya bergantung pada jumlah materi (massa), efek kalor terhadap pemuai zat serta syarat terjadinya kesetimbangan termal.

3. Kalor jenis, kapasitas panas dan kalor laten

Kurangnya keterampilan mengaitkan besaran kalor jenis, kapasitas kalor dan kalor laten dengan besaran lain dalam termodinamika.

4. Perubahan wujud

Konsepsi siswa tentang pengaruh kalor terhadap zat kurang tepat, terutama ketika perubahan wujud, siswa menganggap suhu zat selalu naik/turun ketika diberi/melepas kalor sehingga implikasinya siswa menganggap suhu zat akan naik/turun saat perubahan fase

### Saran

1. Penelitian tes diagnostik dapat dijadikan rujukan bagi peneliti lain untuk menyusun tes diagnostik pada materi yang lain
2. Penelitian tentang tes diagnostik dapat dijadikan referensi bagi guru dalam pembelajaran untuk memberikan penekanan pada konsep-konsep dalam materi suhu dan kalor agar siswa tidak mengalami kesulitan belajar dalam materi ini
3. Bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan tes diagnostik, sebaiknya melakukan pengamatan terhadap proses pembelajaran agar dapat mengamati materi/konsep yang disampaikan oleh guru

## DAFTAR PUSTAKA

- .....Permendikbud nomor 69 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah
- .....Permendikbud RI nomor 66 tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan
- .....2012. Essay Test: Kelebihan dan Kekurangannya (online) (<http://www.pustakasekolah.com/essay-test-kelebihan-dan-kekurangannya.html> diakses pada 13 Mei 2013)
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta : Bumi Aksara
- Baser, Mustafa. 2006. "Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts". *Journal of Maltese Education Research*. Vol. 4 No. 1, hal. 64-79
- Berg, Euwe Van den. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana
- Busra, Nelma.dkk. 2012. *Penerapan Pembelajaran Konstruktivisme Modul Fisika untuk Meningkatkan Konsep Diri dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Otomasi Industri SMK Negeri 1 Batam*(online), (diakses pada 15 Mei 2013)
- Chandrasegaran, A. L., David F. Treagust, dan Mauro Mocerino. 2007. *The Development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation*. *Chemistry Education Research and Practice*, 293-307. dalam [http://www.rsc.org/images/Chandrasegaran%20fial\\_tcm18-94351.pdf](http://www.rsc.org/images/Chandrasegaran%20fial_tcm18-94351.pdf) Diunduh tanggal 14 Mei 2013
- Mulyasa, E. 2009. *Kurikulum yang Disempurnakan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Nursalim, Mochamad. Dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya : Unesa University Press
- Riduwan. 2005. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Salirawati, Das. 2010. *Pengembangan Model Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kimia pada Peserta Didik SMA*. Disertasi tidak diterbitkan. Yogyakarta : PPs Universitas Negeri Yogyakarta
- Tuysuz. 2009. *Development of Two-Tier Diagnostic Instrument and Assess Students' Understanding in Chemistry*. (online) diunduh pada 14 Mei 2013