



Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalormenggunakan *four tier diagnostic test* di SMA

Gina Putri Utari*, W. Liliawati

Magister Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Indonesia

*gina.puri@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini merupakan studi kasus yang bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian dilakukan pada salah satu SMAN di daerah Majalengka dengan subyek penelitian adalah siswa kelas XII MIA yang terdiri dari tiga puluh tujuh siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *single case study*. Analisis penelitian dilakukan menggunakan model Rasch. Adapun instrumen yang digunakan adalah tes pemahaman konsep menggunakan instrumen tes diagnostik *four tier* yang berjumlah 10 soal pada materi Suhu dan Kalor untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu: (1) tahap perencanaan/persiapan (penyusunan instrumen); (2) tahap pelaksanaan; (3) tahap akhir (pengolahan data). Berdasarkan hasil analisis data, terdapat persentase siswa yang paham konsep sebesar 22,97%, kurang paham konsep sebesar 18,65%, miskonsepsi sebesar 52,70%, dan non kode 5,67%. Nilai rata-rata miskonsepsi yang dialami oleh siswa menunjukkan kategori sedang untuk materi Suhu dan Kalor.

Kata kunci: Miskonsepsi, Suhu dan Kalor

1. Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna masalah memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Amnirullah (2015) fisika adalah pembelajaran yang mengutamakan penguasaan konsep. Penguasaan konsep menunjukkan siswa menguasai materi-materi fisika dengan baik. Pemahaman tentang konsep fisika sangat penting dalam pembelajaran fisika karena dengan menguasai konsep pengetahuan siswa akan cenderung bertahan lama meskipun materi sudah lama diajarkan. Hal ini sesuai dengan yang tertera dalam *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Fisika SMA*, pembelajaran fisika di sekolah bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut (Depdiknas, 2006 : 107) :

1. Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa ;
2. Mengembangkan sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain ;

3. Mengembangkan pengalaman melalui percobaan agar dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, merancang dan merakit instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan secara lisan dan tertulis ;
4. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif ;
5. Menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Terkait dengan konsepsi siswa yang berbeda dengan konsep ilmiah yang diterima secara umum, Hammer (1996) memilih menggunakan istilah miskonsepsi dan mendefinisikannya sebagai konsepsi

yang dipegang kuat dan merupakan struktur kognitif yang stabil namun tidak sama dengan konsepsi para ahli atau konsep ilmiah. Van den Berg (1991) mendefinisikan miskonsepsi sebagai konsepsi seseorang yang berbeda dengan konsepsi para ahli (konsepsi ilmuwan). Konsepsi para ahli lebih canggih, lebih kompleks, lebih rumit, melibatkan lebih banyak hubungan antar konsep daripada konsepsi siswa. Umumnya miskonsepsi menyangkut kesalahan siswa dalam pemahaman hubungan antar konsep. Definisi-definisi tersebut menunjukkan bahwa siswa dikatakan mengalami miskonsepsi bukan semata-mata karena tidak konsisten dengan konsep ilmiah, tetapi juga karena konsep yang salah ini diyakini dengan kuat oleh siswa.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Sri Nurul, dkk. (2016) menyebutkan bahwa berdasarkan hasil tes *three-tier* pada materi Suhu dan Kalor yang diberikan pada 136 siswa dinyatakan bahwa sebanyak 47% termasuk dalam kriteria menguasai konsep, 38% mengalami miskonsepsi, 5% menebak atau tidak percaya diri, dan 10% tidak tahu konsep. Berdasarkan hasil penelitian pada salah satu topik fisika dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep fisika pada siswa di sekolah tersebut masih rendah.

Identifikasi miskonsepsi siswa sangat penting untuk proses pembelajaran siswa kedepannya. Apabila miskonsepsi tetap dibiarkan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa dan proses belajar siswa selanjutnya. Jadi, perlu dilakukan tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa agar dapat ditemukan dan diatasi secara efektif sehingga hasil belajar siswa menjadi lebih baik dan siswa tidak mengalami miskonsepsi.

Usaha untuk mengidentifikasi miskonsepsi harus membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dengan siswa yang tidak tahu konsep. Salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi pada siswa adalah dengan tes diagnostik. *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan

ganda tiga tingkat (*three-tier diagnostic test*). Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. *Four-tier diagnostic test* terdiri dari empat tingkat, dimana tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan empat pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan (berupa alasan tertutup). Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memberi alasan. (Rusilowati, 2015).

Berdasarkan penjelasan tentang miskonsepsi yang terjadi dalam bidang fisika, maka penelitian ini membahas mengenai identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* pada pokok bahasan Suhu dan Kalor di salah satu SMAN kabupaten Majalengka. Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan sebagai berikut: "*bagaimana miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di salah satu SMAN kabupaten Majalengka?*". Adapun tujuan berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan sebagai berikut: untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di salah satu SMAN kabupaten Majalengka.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam studi kasus pendahuluan ini yaitu metode penelitian *single case study*. Analisis penelitian dilakukan menggunakan model Rasch melalui tes pemahaman konsep menggunakan *four tier test* pada materi Suhu dan Kalor untuk miskonsepsi siswa. Studi kasus pendahuluan ini dilakukan di salah satu sekolah di kabupaten Majalengka, Jawa Barat dengan siswa kelas XII tahun pelajaran 2018-2019 yang berjumlah tiga puluh tujuh siswa sebagai partisipasinya. Waktu pelaksanaan studi kasus pendahuluan ini dilakukan hari Jum'at tanggal 9 November 2018 pada jam kelima dan keenam yaitu pukul 10.00-11.30 WIB. Untuk memperoleh data dalam

studi lapangan yang relevan dengan masalah yang diteliti, digunakan instrumen berupa tes pemahaman konsep. Instrumen berupa tes diagnostik *four tier* sebanyak 10 soal pada materi Suhu dan Kalor guna melihat miskonsepsi siswa.

Studi pendahuluan melalui tiga tahapan, yaitu: Tahap perencanaan/persiapan: a) Berkunjung ke sekolah yang dituju untuk mengurus ijin penelitian dengan wakil kepala sekolah bidang akademik. b) Menghubungi guru Fisika untuk menentukan waktu penelitian. c) Menentukan kelas yang akan dijadikan subjek penelitian. d) Menyusun instrumen studi kasus pendahuluan. Tahap Pelaksanaan, dilakukan dengan pemberian tes pemahaman konsep untuk melihat miskonsepsi siswa materi Suhu dan Kalor. Tahap Akhir, yaitu: a) Mengolah data hasil penelitian; b) Membahas dan menganalisis data hasil penelitian; c) Memberikan kesimpulan dan rekomendasi. Pengolahan data dilakukan

secara kuantitatif. Data kuantitatif berupa skor tes pemahaman konsep dengan menggunakan *four tier test* untuk melihat miskonsepsi siswa yang dianalisis dengan uji statistik untuk menggambarkan presentasi miskonsepsi siswa.

Tes miskonsepsi siswa dianalisis menggunakan model rasch. Model rasch menggunakan prinsip probabilitas pada setiap pilihan yang tersedia pada teori tes klasik lebih diutamakan pada total skor hasil tes. Pada penelitian ini digunakan software winstep untuk mengolah data yang diperoleh dari hasil tes pemahaman konsep siswa. Untuk mengetahui miskonsepsi yang dimiliki siswa maka perlu dihitung tiap indikator. Perhitungan persentase skor miskonsepsi siswa dengan cara:

$$\text{persentase skor rata-rata} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

kemudian persentase tersebut diberikan interpretasi sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi Miskonsepsi Siswa

Presentase(%)	Kategori
60-100	Tinggi
31-60	Sedang
0-30	Rendah

(Suwarna, 2013)

a. Reliabilitas instrumen

Kriteria reliabilitas instrumen menggunakan nilai alpha cronbach pada Rasch Model. Berikut deskripsi

kriteria reliabilitas instrumen. Analisis dengan pemodelan rasch diterapkan pada data yang diperoleh dari tes dan angket respon siswa.

Tabel 2. Kriteria reliabilitas instrumen

Interval	Kriteria
KR-20 < 0.67	Lemah
0.67 < KR-20 < 0.8	Cukup
0.8 < KR-20 < 0.9	Bagus
0.91 < KR-20 < 0.94	Bagus sekali
KR-20 > 0.94	Istimewa

Sumber : sumintono & widhiarso, 2015

b. Tingkat kesukaran

Arikunto (2009: 208) menyatakan bahwa indeks kesukaran soal dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P = tingkat kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar

J_s = jumlah seluruh siswa

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Klasifikasi	Kriteria
$p < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$p > 0,70$	Mudah

Sumber: Arikunto, 2009: 210

c. Daya beda

Arikunto (2009 :211) menyatakan bahwa "daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan yang berkemampuan rendah." Indeks yang digunakan dalam membedakannya adalah indeks daya pembeda.

Rumus untuk menentukan indeks deskriminasi adalah:

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b}$$

Keterangan :

D = Daya beda

B_a = Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

B_b = Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

J_a = Jumlah peserta kelompok atas

J_b = Jumlah peserta kelompok bawah

Tabel 4. Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

Indeks Daya Beda	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali
Minus	tidak baik

Sumber: Arikunto, 2009: 218

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Majalengka dengan mengambil satu kelas XII MIA. Jumlah siswa keseluruhan yang mengikuti tes adalah sebanyak 37 siswa. Tes yang diberikan terdiri dari 10 butir soal yang dilengkapi dengan alasan dan tingkat keyakinan siswa dalam mengerjakan tes. Instrumen tes dianalisis dengan menggunakan Rasch model, dimana diperoleh beberapa kategori diantaranya nilai reliabilitas soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

Melalui analisis menggunakan model rasch diperoleh hasil *person reliability*

yaitu 0.15 dan *item reliability* yaitu 0.89. dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban dari siswa lemah, namun kualitas butir-butir soal dalam instrumen aspek reliabilitasnya kriteria bagus. Nilai alpha cronbach untuk mengukur reliabilitas interaksi antara person dan butir-butir soal secara keseluruhan didapatkan hasil 0.07. Nilai alpha ini menunjukkan reliabilits tes secara umum masih belum memuaskan dan termasuk kategori lemah.

Tingkat kesukaran instrumen tes dapat dilihat berdasarkan kolom *measure* dalam Rasch model.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S. E.
1	0	37	3.95	1.83
4	0	37	3.95	1.83
9	0	37	3.95	1.83
6	1	37	2.71	1.02
10	1	37	2.71	1.02
7	4	37	1.13	.56
2	11	37	-.35	.40
5	20	37	-1.66	.38
8	23	37	-2.11	.39
3	25	37	-2.43	.41
MEAN	8.5	37.0	1.19	.97
P. SD	9.9	.0	2.49	.61

Gambar 1. Kolom *measure* dalam Rasch model

dimana menunjukkan nilai logit untuk setiap item yang diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah. Untuk item ke 1 yaitu 3.95 logit menunjukkan butir soal yang tersulit, sedangkan item ke-3 merupakan item yang paling mudah sebesar -2,43 logit.

Daya pembeda soal dapat dilihat dari distribusi soal. Urutan distribusi soal sesuai dengan tingkat kesukaran. Siswa dengan kemampuan rendah terdiri dari 8 orang dengan kode person 07, 21, 23, 26,

30, 37, 03 dan 14. Siswa dengan kemampuan tinggi terdiri dari 5 orang dengan kode person 01, 02, 06, 22, 24.

Data hasil tes diagnostik miskonsepsi dengan menggunakan soal pilihan ganda empat tingkat (*Four-Tier Diagnostic Test*) dikelompokkan dan dihitung jumlah siswa yang termasuk dalam kategori paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi, sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah siswa berdasarkan kategori

No Soal	Jumlah Siswa			
	PK	KPK	M	E
1	0	6	28	3
2	11	10	16	0
3	25	3	5	4
4	0	3	32	2
5	20	8	6	3
6	1	10	22	4
7	4	4	27	2
8	23	3	9	2
9	0	18	19	0
10	1	4	31	1
Jumlah	85	69	195	21
Presentase	23%	19%	53%	6%

Dengan keterangan PK (paham konsep), KPK (kurang paham konsep), M (miskonsepsi) dan E (error).

Dari data tersebut selanjutnya dikelompokkan menjadi data paham

konsep, kurang paham konsep, miskonsepsi dan error setiap sub konsep. Adapun data persentase ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis data PK, KPK, M dan NC

No	Sub Konsep	Presentase			
		PK	KPK	M	E
1	Kesetimbangan Termal	0	16,2	75,7	8,1
2	Kesetimbangan termal (dalam ruangan)	29,7	27	43,2	0
3	Alira Kalor	67,6	8,1	13,5	10,8
4	Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud	0	8,1	86,5	5,4
5	Azas Black	54,1	21	16,2	8,1
6	Sifat Bahan Konduktor	2,7	27	59,5	10,8
7	Sifat Bahan Isolator	10,8	10,8	73	5,4
8	Kecepatan Daya (Aliran) Kalor Konveksi	62,2	8,1	24,3	5,4
9	Aliran kalor konduksi	0	48,7	51,4	0
10	Kecepatan Daya (aliran) kalor radiasi	2,7	10,8	83,8	2,7

Berdasarkan data tersebut selanjutnya dikelompokkan menjadi data miskonsepsi setiap konsepnya. Adapun

data persentase miskonsepsi siswa setiap sub konsep ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil tes miskonsepsi siswa

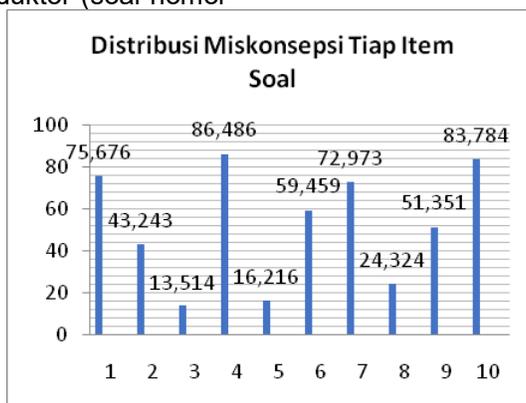
Soal	Sub konsep	Persentase	Interpretasi
1	Kesetimbangan Termal	75,7	Tinggi
2	Kesetimbangan termal (dalam ruangan)	43,2	Sedang
3	Alira Kalor	13,5	Rendah
4	Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud	86,5	Tinggi
5	Azas Black	16,2	Rendah
6	Sifat Bahan Konduktor	59,5	Sedang
7	Sifat Bahan Isolator	73	Tinggi
8	Kecepatan Daya (Aliran) Kalor Konveksi	24,3	Rendah

9	Aliran kalor konduksi	51,4	Sedang
10	Kecepatan Daya (aliran) kalor radiasi	83,8	Tinggi

Pada Tabel 4.2 menunjukkan persentase siswa yang paham konsep (P), kurang paham konsep (KPK), miskonsepsi (M), dan error (E) pada konsep yang terdapat pada materi Suhu dan Kalor. Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dilihat bahwa pada sub konsep kesetimbangan termal (soal nomor 1) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 75,7%. Pada sub konsep kesetimbangan termal dalam ruangan (soal nomor 2) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 43,2%. Pada sub konsep alirankalor (soal nomor 3) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 13,5%. Pada sub konsep pengaruh kalor pada perubahan wujud (soal nomor 4) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 86,5%. Pada sub konsep azas black (soal nomor 5) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 16,2%. Pada sub konsep sifat bahan konduktor (soal nomor

6) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 59,5%. Pada sub konsep sifat bahan konduktor (soal nomor 7) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 73%. Pada sub konsep kecepatan daya (Aliran) kalor konveksi (soal nomor 8) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 24,3%. Pada sub konsep aliran kalor konduksi (soal nomor 9) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 51,4%. Pada sub konsep kecepatan daya (aliran) kalor radiasi (soal nomor 10) didapatkan hasil siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 83,8%.

Berdasarkan tes pemahaman konsep miskonsepsi siswa dapat dilihat pada tabel 3.3. hasil miskonsepsi terbesar pada nomor item soal 4 dan miskonsepsi terkecil pada nomor item soal 3. hasil miskonsepsi berdasarkan item soal digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Distribusi Miskonsepsi Tiap Item Soal

Setelah dilakukan tes pemahaman konsep didapatkan hasil miskonsepsi tertinggi pada soal nomor 4 dengan sub konsep pengaruh kalor pada perubahan wujud sebanyak 32 orang dengan persentase 86,49%, sedangkan untuk nilai terendah pada soal nomor 3 dengan sub konsep aliran kalor sebanyak 5 orang dengan persentase 13,41%.

Untuk nilai rata-rata miskonsepsi yang dialami siswa dari 37 siswa adalah 52,7 % yang menunjukkan miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor di salah satu SMAN kabupaten Majalengka termasuk dalam kategori sedang. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu adanya perbaikan dalam proses

pembelajaran guna mengurangi miskonsepsi siswa.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat siswa yang paham konsep, kurang paham konsep, miskonsepsi, dan non kode. Persentase siswa yang paham konsep sebesar 22,97%, kurang paham konsep sebesar 18,65%, miskonsepsi sebesar 52,70%, dan non kode 5,67%. Miskonsepsi tertinggi pada soal nomor 4 dengan sub konsep pengaruh kalor pada perubahan wujud, sedangkan untuk nilai terendah pada soal nomor 3 dengan sub konsep aliran kalor.

Saran yang dapat diajukan setelah dilaksanakannya studi kasus yaitu memperbaiki pemahaman konsep siswa sehingga dapat mengurangi miskonsepsi siswa. Baik itu dengan melakukan praktikum, atau menerapkan model, metode atau pendekatan yang dapat membuat siswa mampu memahami konsep lebih mendalam.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dipilih guna mereduksi miskonsepsi siswa dengan model pembelajaran ECIRR. Untuk model pembelajaran ECIRR ada lima tahapan menurut Wenning, yaitu: 1) Elicit, tahapan menggali miskonsepsi siswa dengan cara mengajukan pertanyaan dan melakukan dialog secara singkat. 2) Confront, tahapan menunjukkan demonstrasi, implikasi, pertanyaan dan diskusi sehingga menimbulkan konflik kognitif dalam pikiran. 3) Identify, tahapan menjelaskan kembali konsep-konsep yang dimiliki siswa yang diutarakan oleh siswa pada tahap sebelumnya. 4) Resolve, tahapan siswa melakukan eksperimen, demonstrasi virtual-lab untuk menguji hipotesis. 5) Reinforce, tahapan memperkuat pemahaman siswa yang baru dan benar secara ilmiah.

Daftar Pustaka

Amnirullah, L. 2015. Analisis kesulitan penguasaan konsep mahasiswa pada topik rotasi benda tegar dan momentum sudut. *Jurnal Fisika Indonesia*. 19(55): 34-37.

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Caleon, I. dan Subramaniam, R. 2010. "Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Waves". *International Journal of Science Education*. 32, (7), 939-961.
- Chu, H. E. dkk. 2009. A Stratified Study of Students' Understanding of Basic Optics Concepts in Different Context Using Two-Tier Multiple-Choice Items. *Research in Science & Technological Education*. 27. (3).
- Depdiknas. 2006. "Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas". Jakarta: Depdiknas.
- Hammer, D. 1996. More Than Misconceptions: Multiple Perspective on Student Knowledge and Reasoning, and an Appropriate Role for Education Research. *Am. J Phys*. 64. (10)
- Kaltachi, dkk. 2017. Development And Application Of A Four-Tier Test To Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics. *Research in Science & Technological Education*. 35. (2).
- Klammer, J. 1998. An Overview of Techniques for Identifying Acknowledging and Overcoming Alternative Conceptions in Physics Education. *Educational Resources Information Center (ERIC)*.
- Presman, H. dan Erylmaz, A. 2010. "Development of a Three-Tier Test to Assess Misconception About Simple Electric Circuits". *The Journal of Educational Research*. 103, 208-222
- Rusilowati, A. 2015. Pengembangan tes diagnostik sebagai alat evaluasi kesulitan belajar fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. 6(2): 2-7.
- Sri Nurul W. S, dkk. 2016. Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2(3):103.
- Suwarna, 2013. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata

Pelajaran Fisika melalui CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. *Jurnal Laporan Lemlit Analisis Miskonsepsi Dosen Pendidikan Fisika FITK UIN Syarif Hidayatullah*. 5(2): 221.

Treagust, D. F. 1988. Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Student' Misconception in Science. *International Journal of Science Education*. 10.(2).

Van den Berg, E. 1991. Misconceptions of Floating And Sinking Using Hands-On Activities. *Journal of Baltic Science Education*. 7. (3)

Wenning, C. J. 2008. Dealing More Effectively with Alternative Conceptions in Science. *Journal of Physics Teacher Educations Online*. 34. (1)

Lampiran

1. Sebuah balok besi dan balok kayu yang berada pada suatu ruangan awalnya memiliki suhu yang berbeda. Balok besi memiliki suhu yang lebih besar dari balok kayu. Kemudian balok besi diletakan di atas balok kayu seperti pada gambar dibawah, sehingga keduanya memiliki suhu yang sama saat mencapai kesetimbangan termal.



Maka pernyataan berikut yang benar adalah ...

- A. Balok besi memiliki kalor yang lebih besar
- B. Balok kayu memiliki kalor yang lebih besar
- C. Tidak terjadi lagi aliran kalor pada kedua balok, tetapi pada kedua balok tersebut jumlahnya berbeda
- D. Tidak terjadi lagi aliran kalor pada kedua balok karena kalor pada kedua balok tersebut jumlahnya sama besar
- E. Kedua balok memiliki kalor yang sama besar karena suhu keduanya yang sama besar

Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

Alasan yang tepat pada jawaban anda adalah ...

- 1) Kalor dari besi mengalir ke kayu sebab besi lebih cepat panas daripada kayu
- 2) Kalor dari kayu mengalir ke besi sebab besi lebih cepat panas dari pada kayu
- 3) Tidak adalagi kalor yang mengalir dari besi ke kayu atau sebaliknya sebab suhu kedua benda sama dan keduanya memiliki kalor jenis yang berbeda sehingga jumlah kalor yang dibutuhkan keduanya juga berbeda
- 4) Kedua balok memiliki kalor yang sama besar karena suhu keduanya yang sama besar saat mencapai kesetimbangan termal

Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

2. Di atas sebuah meja di tempatkan 2 buah gelas air. Gelas pertama diisi air dengan suhu 60°C dan gelas kedua berisi air dengan suhu 20°C . Jumlah air dalam kedua gelas adalah sama. Kemudian kedua gelas disentuhkan sehingga iar yang berada di dalamnya mengalami interaksi termal. Setelah beberapa saat, air dalam kedua gelas tersebut mencapai kesetimbangan termal. Maka pernyataan yang benar adalah ...

- A. Tidak ada kalor yang berpindah pada kedua gelas
- B. Air pada kedua gelas memiliki kalor yang sama besar
- C. Air pada gelas pertama meiliki kalor lebih besar
- D. Air pada gelas kedua memiliki kalor lebih besar
- E. Air pada kedua gelas tidak memiliki kalor

Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

1. Yakin

2. Tidak
Alasan anda yang tepat atas jawaban anda adalah ...
- 1) Kedua gelas berisi zat cair yang sama dengan klor jenis yang sama sehingga kalor yang dimiliki keduanya pun sama
 - 2) Benda dengan suhu yang berbeda tidak akan mengalami perpindahan kalor untuk mencapai kesetimbangan termal
 - 3) Jika terjadi kesetimbangan termal maka akan timbul kalor diantara kedua benda, benda dengan suhu tinggi akan memiliki jumlah kalor yang lebih besar
 - 4) Jika terjadi kesetimbangan termal maka akan timbul kalor diantara kedua benda, benda dengan suhu tinggi akan memiliki kalor yang lebih kecil
- Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
3. Riska memasak beberapa telur dalam air mendidih. Setelah beberapa telur tersebut matang, Riska mendinginkan telur tersebut dengan menempatkan ke dalam mangkuk berisi air dingin. Pada proses pendinginan telur tersebut ...
- A. Suhu ditransfer dari telur ke air
 - B. Terjadi aliran kalor dari telur ke air
 - C. Benda panas secara alami akan dingin
 - D. Suhu dingin bergerak dari air ke dalam telur
 - E. Telur menjadi dingin bukan karena air dingin
- Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
- Alasan apa yang tepat dengan jawaban anda ...
- 1) Perbedaan suhu mengakibatkan terjadinya perpindahan suhu
 - 2) Transfer kalor terjadi akibat perbedaan suhu antara 2 benda
 - 3) Sama halnya dengan kalor, dingin juga dapat bergerak/berpindah
 - 4) Kalor ditarik oleh benda dingin sampai menjadi panas, sedangkan benda dingin menjadi netral
- Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
4. Sejumlah air dalam sebuah paci, dipanaskan di atas kompor. Pada saat mulai muncul banyak gelembung-gelembung pada permukaan air yang dipanaskan tersebut, suhunya adalah 95°C . satu menit kemudian, gelembung-gelembung air masih terbentuk. Suhu air setelah satu menit dimana gelembung-gelembung masih terbentuk adalah ...
- A. 96°C
 - B. 100°C
 - C. 110°C
 - D. 115°C
 - E. 120°C
- Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
- Alasan yang tepat atas jawaban saya ...
- 1) Air hanya mendidih pada suhu 100°C
 - 2) Suhu akan naik terus selama air mendidih
 - 3) Pemanasan selalu menghasilkan peningkatan suhu
 - 4) Pada saat mendidih, kalor digunakan untuk melakukan perubahan wujud sehingga tidak ikut naik
- Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
5. Di suatu pagi, Amy diminta oleh ibunya menyiapkan air hangat untuk adiknya mandi. Kemudian Amy bergegas untuk memasak air. Setelah beberapa saat, air tersebut mendidih dan menjadi panas, sehingga Amy mencampurkan air yang hangat kedalam wadah berisi air dingin. Maka pernyataan berikut yang benar adalah ...

- A. Tidak terjadi perubahan pada pencampuran air tersebut
- B. Air panas dan air dingin tidak dapat bercampur
- C. Campuran air tersebut menjadi panas
- D. Campuran air tersebut menjadi dingin
- E. Campuran air tersebut menjadi hangat
- Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
- Alasan yang tepat atas jawaban anda adalah ...
- 1) Tidak terjadi pertukaran kalor antara air panas dan air dingin
 - 2) Air panas melepaskan kalor, sedangkan air dingin tidak menyerap maupun melepas kalor
 - 3) Jumlah kalor yang dilepaskan oleh air panas sama dengan jumlah kalor yang diterima air dingin
 - 4) Jumlah kalor yang dilepaskan oleh air panas tidak sama dengan jumlah kalor yang diterima air dingin
- Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
6. Sofi mengambil sebuah penggaris besi dan penggaris kayu dari kotak pensilnya. Pada saat menyentuh kedua penggaris itu dengan menggunakan tangan secara bersamaan, dia menyadari bahwa penggaris besi terasa lebih dingin dari penggaris kayu. Diketahui konduktivitas termal besi = $40 \text{ J/ms}^\circ\text{C}$ dan konduktivitas termal kayu = $0,08 \text{ J/ms}^\circ\text{C}$. alasan Sofi mengalami fenomena tersebut adalah ...
- A. Penggaris kayu memiliki jumlah kalor yang lebih banyak dari pada jumlah kalor yang dimiliki penggaris besi
- B. Kalor dari tangan Sofi berpindah lebih cepat ke penggaris besi dari pada ke penggaris kayu
- C. Kalor dari tangan Sofi berpindah lebih lambat ke penggaris besi dari pada ke penggaris kayu
- D. Secara ilmiah kayu sifatnya memang lebih hangat dari pada besi
- E. Dingin lebih mudah mengalir pada logam
- Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
- Alasan yang tepat atas jawaban anda adalah ...
- 1) Benda yang konduktivitas termal yang besar mempunyai kemampuan melepas kalor lebih cepat dibandingkan dengan benda yang mempunyai konduktivitas termal kecil
 - 2) Benda dengan konduktivitas termal yang besar mempunyai kemampuan melepas kalor lebih lambat dibandingkan dengan benda yang mempunyai konduktivitas termal kecil
 - 3) Benda dengan konduktivitas termal yang besar mempunyai kemampuan menyerap kalor lebih cepat dibandingkan dengan benda yang mempunyai konduktivitas termal kecil
 - 4) Benda dengan konduktivitas termal yang besar mempunyai kemampuan menyerap kalor lebih lambat dibandingkan dengan benda yang mempunyai konduktivitas termal kecil
- Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?
1. Yakin
 2. Tidak
7. Keika berada di pegunungan pada malam hari minggu pagi hari, tubuh merasa lebih hangat jika menggunakan *sweater*. Hal tersebut disebabkan karena ...
- A. Hawa dingin tidak dapat masuk ke tubuh karena terhalang oleh *sweater*

- B. *Sweater* dapat menghambat transfer panas dari lingkungan ke tubuh
- C. Hawa panas tidak dapat masuk ke tubuh karena terhalang oleh *sweater*
- D. *Sweater* dapat menghambat transfer panas dari tubuh ke lingkungan
- E. Terjadi proses perpindahan kalor dari lingkungan ke tubuh

Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

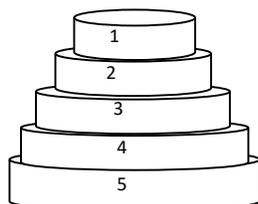
Alasan yang tepat atas jawaban anda adalah ...

- 1) *Sweater* terbuat dari bahan kain yang bersifat konduktor, sehingga akan menghambat transfer panas yang ada dalam tubuh ke lingkungan
- 2) *Sweater* terbuat dari bahan kain yang bersifat isolator, sehingga akan mudah menghasilkan panas yang dapat menghangatkan tubuh
- 3) *Sweater* terbuat dari bahan kain yang bersifat isolator, sehingga akan menghambat transfer panas yang ada dalam tubuh ke lingkungan
- 4) *Sweater* terbuat dari bahan kain yang bersifat isolator, sehingga akan menghambat transfer panas yang ada di lingkungan ke tubuh

Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

8. Dipagi hari, Tata diminta ibunya untuk memanaskan air yang akan digunakan untuk adiknya mandi. Sedangkan Tata harus bergegas untuk pergi ke sekolah. Tata melihat ada lima panci di dapur yang dapat digunakan seperti gambar.



Keterangan:

Luas permukaan panci 1 < Luas permukaan panci 2 < Luas permukaan panci 3 < Luas permukaan panci 4 < Luas permukaan panci 5
Kelima panci terbuat dari bahan yang sama dan mempunyai ketinggian yang sama

Jika air yang akan Tata panaskan bermassa 1 kg, maka panci yang tepat digunakan Tata agar air cepat panas adalah

- A. Panci 1
- B. Panci 2
- C. Panci 3
- D. Panci 4
- E. Panci 5

Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

Alasan yang tepat atas jawaban anda adalah ...

- 1) Laju konveksi tidak dipengaruhi oleh luas permukaan benda, meskipun laju konveksi semakin cepat, luas permukaan benda adalah tetap
- 2) Laju konveksi berbanding terbalik dengan luas permukaan benda, jika luas permukaan semakin besar, maka laju konveksi semakin lambat
- 3) Luas permukaan benda tidak mempengaruhi laju konveksi, meskipun luas permukaan benda semakin besar, nilai laju konveksi adalah tetap
- 4) Laju konveksi sebanding dengan luas permukaan benda, jika luas permukaan semakin besar maka laju konveksi semakin cepat

Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

9. Penjual menawarkan tiga tempat penanak nasi yaitu X, Y dan Z. Ketiga tempat penanak nasi tersebut memiliki tebal yang berbeda. Tebal ketiga tempat berturut-turut yaitu $Z > X > Y$. Bahan maupun luas permukaan yang mengenai tonjolan sumber panas antara ketiga tempat tersebut adalah sama. Tempat penanak nasi yang

seharusnya dipilih oleh ibu Yuli adalah

.....

- A. Tempat X
- B. Tempat Y
- C. Tempat Z
2. Tidak

Alasan yang tepat atas jawaban adalah ...

- 1) Semakin tebal bahan yang digunakan, maka semakin besar laju perpindahan kalor secara konduksi
- 2) Semakin tipis bahan yang digunakan, maka semakin besar laju perpindahan kalor secara konduksi
- 3) Tebal atau tipisnya bahan tidak mempengaruhi besar laju perpindahan kalor secara konduksi
- 4) Tebal bahan sebanding dengan besar laju perpindahan kalor secara konduksi

Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

10. Ibu menuangkan sup krim panas yang dibuatkan ke dalam tiga buah rantang besi yang berbeda warna yaitu hitam, putih dan abu-abu. Alasan ibu menunagkna sup krim tersebut ke dalam tiga rantang yang berbeda karena ketiga anaknya mempunyai kesukaan warna yang berbeda-beda.



D. Tempat X,Y, dan Z

E. Tidak memilih semuanya

Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

1. Yakin

ukuran ketiga rantang tersebut adalah sama dan jumlah sup krim yang dituangkanpun adalah sama. Setelah beberapa saat kemudian, sup krim yang paling panas adalah

- A. Sup krim pada rantang putih
- B. Sup krim pada rantang hitam
- C. Sup krim pada rantang abu-abu
- D. Sup krim pada ketiga rantang memiliki panas yang sama
- E. Sup krim pada ketiga rantang sudah tidak memiliki panas

Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak

Alasan yang tepat atas jawaban adalah ...

- 1) Permukaan putih menyerap kalor paling buruk
- 2) Permukaan hitam menyerap kalor paling buruk
- 3) Permukaan yang berwarna cerah menyerap kalor paling baik
- 4) Perpindahan kalor secara radiasi tidak dipengaruhi oleh warna benda

Apakah anda yakin dengan alasan atas jawaban anda?

1. Yakin
2. Tidak