

ANALISIS TINGKAT MISKONSEPSI SISWA MAN BINJAI PADA MATERI SUHU DAN KALOR MENGGUNAKAN *THREE-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIK TEST*

Aninda Suhaila¹, Ridwan Abdullah Sani², Zul Azhar³

Universitas Negeri Medan, Indonesia^{1,2}

MAN Binjai, Indonesia³

anindasuhaila27@gmail.com

Abstract: *Development Of A Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Test To Determine The Level Of Misconceptions Of SMA/MA Students Regarding Temperature And Heat. Based on observations of physics learning at MAN Binjai, it is stated that assessments are carried out only in the form of one tier multiple choice tests and essay tests. This research aims to determine the feasibility and effectiveness of the three-tier multiple choice diagnostic test instrument so that it can determine the level of student misconceptions regarding temperature and heat material. This research was carried out at MAN Binjai using a random sampling system. The subject of this research was class XII MIA 1. The research method used R&D research with a 4D development model to develop 15 questions. The instrument developed was effective based on the validity test results showing 11 valid questions, the reliability test results stated that the instrument was reliable. Based on the results obtained, the average percentage of students experiencing misconceptions was 58.2%.*

Keywords: *Development, Diagnostic Test, Test Instrument, Three-Tier.*

Abstrak: Pengembangan *Three-Tier Multiple Choice Diagnostik Test* untuk Mengetahui Tingkat Miskonsepsi Siswa SMA/MA Pada Materi Suhu dan Kalor. Berdasarkan observasi terhadap pembelajaran fisika di MAN Binjai menyatakan penilaian dilakukan hanya berbentuk tes *one tier multiple choice* dan tes esai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan instrumen *three-tier multiple choice diagnostik test* sehingga dapat mengetahui tingkat miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini dilaksanakan di MAN Binjai dengan menggunakan sistem *random sampling*. Subjek penelitian ini menggunakan kelas XII MIA 1. Metode penelitian menggunakan jenis penelitian R&D dengan model pengembangan 4D untuk mengembangkan 15 butir soal. Instrumen yang dikembangkan telah efektif berdasar hasil uji validitas menunjukkan 11 soal valid, hasil uji reliabilitas menyatakan instrumen telah reliabel. Berdasarkan hasil yang diperoleh, persentase rata-rata siswa mengalami miskonsepsi sebesar 58,2%.

Kata Kunci: Diagnostik tes, Pengembangan, Instrumen tes, *Three-tier*.

PENDAHULUAN

Permasalahan yang mendasar pada dunia pendidikan kerap terkait kekeliruan pemahaman konsep yang dipahami siswa. Konsep yang dipahami secara salah oleh siswa secara konsisten dapat berpengaruh terhadap keefektifan pembelajaran berikutnya (Khasanah & Ayu, 2017). Pemahaman konsep siswa perlu diukur untuk mengetahui bagaimana keberhasilan dari pembelajaran yang dilakukan. Penilaian dapat dilakukan sebagai satu dari sejumlah cara yang bisa dipakai dalam mengukur siswa dalam memahami konsep.

Penilaian yang biasa dilakukan guru diperoleh dari data hasil studi yang dilakukan oleh (Hani et al., 2020). Hasil wawancara pada penelitian tersebut menyatakan 40% guru memberikan penilaiannya ketika proses belajar berlangsung, berbentuk tugas maupun kuis. Temuan lainnya yakni 20% guru memberi umpan balik (*feedback*) pada siswanya. Penilaian yang umum dilakukan guru ini biasa disebut dengan penilaian sumatif (Hani et al., 2020). Penilaian sumatif tidak dapat mengetahui tingkat miskonsepsi pada siswa. Miskonsepsi bentuknya bisa berupa kekeliruan dalam menghubungkan antar konsep, kesalahan pandangan atau gagasan intuitif (Saputri et al., 2021). Melakukan penilaian diagnostik dapat digunakan dalam mengetahui miskonsepsi siswa.

Penelitian tentang penilaian diagnostik telah banyak dilakukan selama perancangan dan pengembangan alat tes, yang secara tepat dan cepat menunjukkan hasilnya untuk menentukan diagnosa miskonsepsi, di antaranya ialah pilihan ganda dua tingkat (*two-tier*) (Chandrasegaran et al., 2007; Chiu & Chou, 2004; Svandova, 2014) dan pilihan tiga tingkat (*three-tier*) (Arslan et al., 2012; Caleon & Subramaniam, 2010; Cetin-Dindar & Geban, 2011; Gurcay & Gulbas, 2015; Kusumah et al., 2013; Syahrul & Setyarsih, 2015) Sejumlah kelebihan dipunyai tes dua tingkat dibanding tes pilihan ganda biasanya. Tetapi sejumlah keterbatasan juga dimiliki untuk membedakan kekurangan pengetahuan atas kesalahan, kesalahpahaman, maupun pengetahuan ilmiah. Guna mengatasi kekurangan dari tes dua tingkat ini, tes pilihan ganda tiga tingkat dikembangkan.

Tes pilihan ganda tingkat tiga (*three-tier multiple choice test*) berbentuk menanyakan tingkat kepercayaan peserta didik terkait jawabannya terhadap dua jawaban tersebut. Jawaban dianggap benar jika pemilihan jawaban serta alasannya benar serta berkeyakinan tinggi. Peserta didik dianggap sebagai miskonsepsi ketika pilihan jawaban serta alasannya salah namun berkeyakinan tinggi. Keakuratan jenis tes ini dinilai lebih dalam mengetahui adanya kesalahan sebab kesalahpahaman atau karena kurangnya pengetahuan. (Fauzi, 2022; Hadjoko et al., 2022). Tes tiga tingkat dapat digunakan sebagai tes diagnostik formatif dalam upaya menemukan tingkat miskonsepsi siswa pada materi fisika, khususnya untuk materi pelajaran suhu dan kalor.

Maison et al. (2019:197) meneliti dan menemukan miskonsepsi dalam materi suhu dan kalor rata-ratanya ialah 24,25%. Alat tes *two-tier* yang dipakai oleh Ni'mah et al. (2019:586) untuk meneliti dan menemukan miskonsepsi dalam materi suhu dan kalor sebanyak 63%. Temuan tersebut didukung dengan observasi yang telah dijalankan di MAN Binjai. Peneliti telah melakukan observasi pada tanggal 26 September 2023 di MAN Binjai, berdasarkan hasil observasi di temukan bahwa untuk materi suhu dan kalor, tingkat miskonsepsinya tergolong tinggi. Peneliti juga mewawancarai guru fisika di MAN Binjai. Guru fisika yang berjumlah dua orang di sekolah tersebut, menyatakan bahwa belum efektifnya penggunaan soal berbentuk *three-tier multiple choice* dan masih sering terjadi miskonsepsi dikalangan siswa. Pada sekolah MAN Binjai khususnya dalam pembelajaran fisika kelas XII masih menggunakan kurikulum 2013. Bentuk soal yang digunakan pada umumnya berpatokan pada buku teks fisika yang berbentuk tes pilihan berganda satu tingkat, tes esai, dan tes uraian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan instrumen *three-tier multiple choice* diagnostik test sehingga dapat mengetahui tingkat miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model 4D. Model 4D terbagi menjadi 4 tahapan *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Model 4D merupakan model yang cocok untuk penelitian dengan tujuan mengetahui miskonsepsi, dikarenakan tahapan pada model ini yang tidak terlalu kompleks dan tidak memerlukan waktu yang lama.

Pengembangan instrumen *three-tier multiple choice* melalui tahapan validasi ahli, validasi statistik butir soal, dan uji reliabilitas untuk menentukan kelayakan dan kepraktisan instrumen. Uji validitas statistik menggunakan uji korelasi biserial sebagai berikut.

$$r_{bis(i)} = \frac{X_i - X_t}{S_t} \sqrt{\frac{p_i}{q_i}}$$

Uji reliabilitas menggunakan pengujian KR-20 sebagai berikut.

$$KR20 = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil dari jawaban peserta didik terhadap instrument tes pilihan ganda tiga tingkat (*three tier multiple choice test*) materi suhu dan kalor. Persamaan untuk mencari persentase peserta didik dalam menjawab soal beserta tingkat keyakinannya menjadi kelompok berkategori paham, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dan dalam menentukan soal yang berkategori miskonsepsi dan tidak paham konsep, adalah sebagai berikut (Miranda & Waindriyani, 2022)

$$P = \frac{f}{N} X 100\%$$

Keterangan :

- P :Angka persentase (% kelompok)
- f :Jumlah peserta didik pada setiap kelompok
- N :Jumlah individu (jumlah seluruh peserta didik yang dijadikan subjek penelitian)

Dalam menentukan kategori sesuai jawaban pada tier 1, tier 2, dan tier 3 untuk kategori miskonsepsi dikombinasikan oleh Arslan (2012) dalam Miranda (2022) pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi jawaban three-tier test

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Menguasai Konsep (MK)
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (MS)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (MS)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi (MS)
Benar	Benar	Tidak Yakin	Menebak (MB)
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak Tahu Konsep (TT)
Salah	Benar	Tidak Yakin	Tidak Tahu Konsep (TT)
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak Tahu Konsep (TT)

(Arshlan et.al, 2012; Miranda & Waindriyani, 2022)

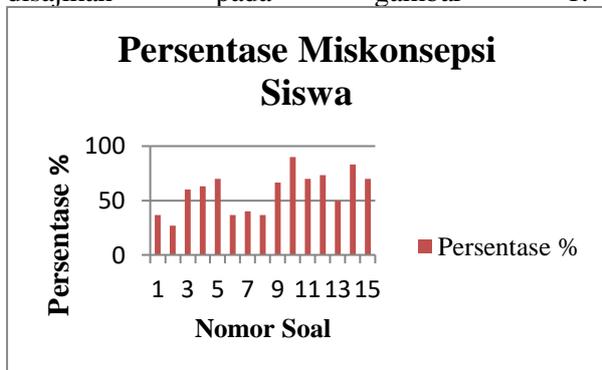
Penelitian ini bertempat di Sekolah MAN Binjai. Subjek penilitan adalah siswa/i MAN Binjai kelas XII MIA-1 dengan sampel penelitian berjumlah 30 peserta didik. Penelitian dilaksanakan sejak januari 2024 sampai februari 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada instrumen tes yang reliable dapat mengukur tingkat miskonsepsi siswa terjadi pada materi suhu dan kalor. Instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test* dikembangkan sejumlah 15 butir soal telah reliabel. Jumlah soal yang valid sebanyak 11 butir soal dan jumlah soal yang tidak valid sebanyak 4 butir soal. Daya beda sebanyak 13 butir soal masuk kategori positif dan 2 soal masuk kategori negatif serta 6 soal kategori tinggi dan 9 soal kategori rendah. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran, diperoleh 10 butir soal dalam kategori mudah dan 4 soal kategori sedang. Hasil telah dianalisis diinterpretasikan kedalam kategori menguasai konsep, miskonsepsi, tidak tahu konsep dan menebak.

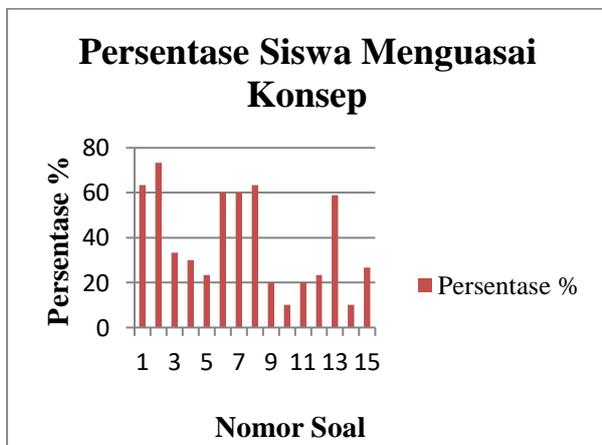
Berdasarkan data analisis terjadi miskonsepsi tingkat rendah pada butir soal 2. Siswa memiliki miskonsepsi tingkat sedang pada soal 1, 3, 6, 7, 8, dan 13. Siswa mendapati miskonsepsi tingkat tinggi pada butir soal 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14 dan 15. Hasil ini diperoleh berdasarkan jawaban siswa dan alasan yang dipilih siswa. Berikut grafik persentase tingkat

miskonsepsi siswa dalam setiap butir soal disajikan pada gambar 1.



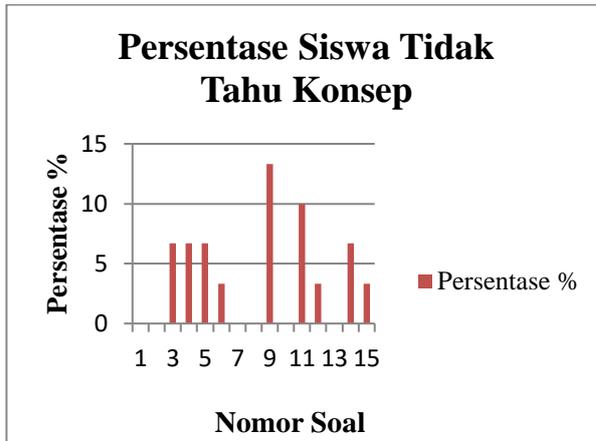
Gambar 1. Persentase Miskonsepsi Siswa pada Tiap Butir Soal

Dari 15 butir soal, siswa menguasai konsep tingkat rendah pada butir soal 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14 dan 15. Siswa menguasai konsep tingkat sedang pada butir soal 3, 6, 7 dan 13. Sedangkan siswa menguasai konsep tingkat tinggi pada butir soal 1, 2, dan 8. Grafik persentase tingkat siswa menguasai konsep pada setiap butir soal disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Persentase Siswa Menguasai Konsep Tiap Butir Soal

Terdapat beberapa peserta didik tidak tahu konsep dalam pengerjaan nomor soal 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 14 dan 15. Grafik persentase tingkat murid tidak tahu konsep di nomor soal disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Persentase Siswa Tidak Tahu Konsep Tiap Butir Soal

Profil Miskonsepsi Siswa

Profil miskonsepsi siswa diperoleh berdasarkan hasil penskoran yang terdapat pada lampiran 16. Berikut tabel profil miskonsepsi peserta didik pada tiap nomor soal dan indikator soal dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Profil Miskonsepsi Siswa

Indikator Soal	Butir Soal	Jumlah Siswa					
		MS	MS (%)	M K	MK (%)	T T	TT (%)
Kalor Jenis	1	11	36,7	19	63,3	0	0%
			%		%		
Radiasi Kalor	2	8	26,7	22	73,3	0	0%
			%		%		
Aplikasi Suhu	3	18	60	10	33,3	2	6,7
			%		%		%
Suhu dan Es	4	19	63,3	9	30	2	6,7
			%		%		%
Pemuaian	5	21	70	7	23,3	2	6,7
			%		%		%
Suhu	6	11	36,7	18	60	1	3,3
			%		%		%
Suhu	7	12	40	18	60	0	0%
			%		%		
Pemuaian	8	11	36,7	19	63,3	0	0%
			%		%		
Suhu Zat Cair	9	20	66,7	6	20	4	13,3
			%		%		%
Kalor Jenis	10	27	90	3	10	0	0%
			%		%		
Suhu	11	21	70	6	20	3	10
			%		%		%
Wujud	12	22	73,3	7	23,3	1	3,3
			%		%		%

Zat Kalor	13	15	50 %	15 %	50 %	0	0%
Pertukaran Kalor	14	25	83,3 %	3 %	10 %	2	6,7 %
Perpindahan Kalor	15	21	70 %	8 %	26,7 %	1	3,3 %

Keterangan :

MS : Miskonsepsi

MK : Menguasai Konsep

TT : Tidak Tahu Konsep

Hasil menggambarkan peserta didik di MAN Binjai kerap kali mengalami miskonsepsi dalam memahami suhu dan kalor. Berikut hasil analisis miskonsepsi yang dialami siswa berdasar hasil penyebaran instrumen tes yang dikembangkan.

Tabel 3. Miskonsepsi Siswa terhadap Materi Suhu dan Kalor

Sub Materi	Miskonsepsi
Konsep suhu	<ol style="list-style-type: none"> Semakin besar ukuran sebuah es, maka semakin besar pula suhu dingin es Nilai termometer satu dengan termometer lainnya jika dilakukan pengukuran bersamaan maka saling mempengaruhi Untuk menghangatkan tubuh perlu memakai pakaian tebal agar kalor tidak hilang Dinding adiabatik dapat menyerap dan melepaskan kalor Ketika air dipanaskan, suhu akan semakin turun karena jumlah air berkurang akibat terjadi penguapan
Pemuaian	<ol style="list-style-type: none"> Pemuaian lebih cepat terjadi pada bahan kaca dibanding logam
Radiasi kalor	<ol style="list-style-type: none"> Pada peristiwa radiasi, kalor berpindah melalui medium

Kalor jenis	8. Zat yang memiliki kalor jenis tinggi cepat mendidih jika dipanaskan karena suhu cepat naik
Pertukaran kalor	9. Massa air dapat bertambah ketika dipanaskan dengan logam
Perpindahan kalor	<ol style="list-style-type: none"> Panci menyerap kalor lalu dipindahkan ke nasi Kalor mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga hanya terjadi peristiwa konveksi pada <i>rice cooked</i> Kalor berpindah melalui hantaran listrik
Wujud zat	<ol style="list-style-type: none"> Pada suhu 100°C, raksa yang berwujud cair akan menjadi zat gas dan seng yang berwujud padat akan menjadi zat cair dikarenakan pada suhu tersebut terjadi pemanasan maksimal Kalor pada air akan hilang ketika berubah menjadi es karena air menyerap kalor agar membeku

PEMBAHASAN

Setelah melakukan uji coba kelompok besar, diperoleh hasil miskonsepsi siswa berdasarkan hasil dari analisis data Instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test*. Pada butir soal 1 pada sub materi konsep dari kalor jenis sebanyak 11 siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase 36,7%. Siswa beranggapan zat yang memiliki kalor jenis tinggi cepat mendidih jika dipanaskan karena suhu cepat naik. Konsep sebenarnya adalah kenaikan suhu berbanding terbalik dengan kalor jenis, maka semakin besar kalor jenis semakin kecil pula perubahan suhu terjadi.

Pada butir soal 2 pada sub materi konsep radiasi kalor sebanyak 8 siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase 26,7%. Sebagian siswa beranggapan radiasi kalor terjadi perpindahan melalui medium. Konsep sebenarnya, peristiwa radiasi kalor berpindah tanpa zat perantara karena terjadi melalui gelombang elektromagnetik.

Pada butir soal 3 mengenai sub materi penggunaan termometer pada fluida berkaitan dengan suhu sebanyak 18 siswa mengalami

miskonsepsi dengan persentase 60%. Miskonsepsi yang terjadi adalah Nilai termometer satu dengan termometer lainnya jika dilakukan pengukuran bersamaan maka saling mempengaruhi. Konsep sebenarnya, nilai antar termometer tidak saling bergantung karena dalam formula, perbandingan suhu menjadi acuan dalam melakukan perhitungan.

Pada butir soal 4 mengenai suhu pada es dan benda diperoleh sebanyak 19 siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase 63,3%. Siswa banyak beranggapan bahwa ukuran suatu benda mempengaruhi ketinggian suhu benda tersebut. Jika es ukurannya semakin besar, maka semakin tinggi pula suhu dingin es tersebut. Konsep sebenarnya suhu semua es baik ukuran kecil maupun besar adalah sama dan tidak dapat mencapai lebih dari 0°C.

Pada butir soal 5 mengenai pemuaihan diperoleh sebanyak 21 siswa mengalami miskonsepsi setara 70%. Siswa tepat menjawab bahwa tutup botol memuai lebih luas dibanding botol kaca, sehingga tutup botol mudah dibuka. Namun keliru dalam memberikan alasan, dimana mereka menganggap koefisien muai selai lebih besar dibanding koefisien muai tutup botol yang terbuat dari logam.

Pada butir soal 6 mengenai suhu sebanyak 11 siswa mengalami miskonsepsi sebesar 36,7%. Siswa miskonsepsi terhadap dinding adiabatik. Mereka beranggapan bahwa dinding adiabatik dapat menyerap atau melepaskan kalor. Konsep sebenarnya dinding adiabatik tidak menyerap atau melepaskan kalor, sehingga tidak terjadi perubahan kalor.

Pada butir soal 7 mengenai suhu yang mendidih, siswa mengalami miskonsepsi sebesar 40% pada 12 siswa. Siswa miskonsepsi terhadap air yang dipanaskan suhu akan semakin turun karena uap air yang terus keluar. Konsep sebenarnya pada tekanan atmosfer standar besar normal air mendidih tetap berada 100°C. meskipun dipanaskan selama beberapa menit jika air masih cukup didalam wadah, maka suhu mendidih tidak akan berkurang.

Pada butir soal 8 tentang pemuaihan sebanyak 11 siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase 36,7%. Siswa beranggapan bahwa bahan yang memiliki koefisien muai kecil dapat memperlambat perubahan ukuran logam

sehingga rel kereta tidak akan membengkok. Konsep sebenarnya logam akan memuai jika suhu meningkat sehingga perlu memberikan celah agar saat pemuaihan rel kereta tidak membengkok.

Pada butir soal 9 tentang hubungan suhu dengan volume dan massa jenis air, sebanyak 20 siswa mengalami miskonsepsi sebesar 66,7%. Miskonsepsi yang terjadi adalah siswa menganggap hubungan antar volume dengan suhu tertutup dan hubungan antar suhu dan massa jenis setara. Konsep sebenarnya antar volume dengan suhu memiliki kurva terbuka dan antar massa jenis dengan suhu memiliki kurva tertutup.

Pada butir soal 10 terkait kalor jenis pada beberapa bahan, miskonsepsi lebih banyak dialami siswa sebesar 90% pada 27 siswa. Siswa mengalami miskonsepsi pada pemilihan alasan dari jawaban terhadap soal penyajian tabel. Siswa hanya melihat pada tabel yang memiliki kalor jenis tinggi maka menjadi kalor jenis tertinggi, begitupun sebaliknya. Namun mereka tidak mengetahui dari sisi konsepnya. Konsep sebenarnya, besar/kecilnya kalor jenis sebanding dengan kalor yang digunakan.

Pada butir soal 11 mengenai suhu sebanyak 21 siswa miskonsepsi sebesar 70%. Penggunaan sweater saat cuaca dingin berfungsi sebagai penghangat karena serta bahan sweater menjaga suhu tubuh agar tetap hangat. Konsep sebenarnya sweater menghalangi kalor yang keluar dari tubuh sehingga tidak bisa diserap lingkungan yang dingin.

Pada butir soal 12 terkait wujud zat seng dan raksa, sebanyak 22 siswa dengan persentase 73,3% mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi Pada suhu 100°C, raksa yang berwujud cair akan menjadi zat gas dan seng yang berwujud padat akan menjadi zat cair dikarenakan pada suhu tersebut terjadi pemanasan maksimal. Konsep sebenarnya raksa masih berada pada titik didih dan lelehnya, sementara seng masih berada dibawah titik lelehnya, sehingga keadaan wujudnya masih sama seperti semula.

Pada butir soal 13 mengenai konsep kalor pada perubahan wujud zat 50% dari 30 siswa terjadi miskonsepsi. Siswa beranggapan kalor pada air akan hilang ketika berubah

menjadi es karena air menyerap kalor agar membeku. Konsep sebenarnya, air melepas kalor saat berubah wujud menjadi es.

Pada butir soal 14 mengenai pertukaran kalor sebanyak 25 siswa setara 83,3% mengalami miskonsepsi. Siswa menyatakan massa air dapat bertambah ketika dipanaskan dengan logam. Konsep sebenarnya massa suatu zat berbanding terbalik dengan kalor jenisnya.

Pada butir soal 15 mengenai perpindahan kalor sebanyak 21 siswa sebesar 70% miskonsepsi. Saat memasak nasi, panci nasi akan menyerap kalor dari listrik lalu dipindahkan ke nasi sehingga hanya terjadi situasi konveksi yaitu nasi mendidih dan menguap. Konsep sebenarnya saat memasak nasi menggunakan rice cooker terjadi peristiwa konduksi dan konveksi.

Berdasarkan hasil analisis, urutan persentase miskonsepsi terbesar yang dialami terdapat pada butir soal 10, 14, 12, 15, 11, 5, 9, 4, 3, 13, 7, 6, 1, 8, dan 2. Butir soal dengan tingkat menguasai konsep terbesar dimulai dari butir soal 2, 1, 8, 6, 7, 13, 3, 4, 9, 5, 11, 15, 12, 14 dan 10.

KESIMPULAN

Penelitian dilakukan di sekolah MAN Binjai untuk mengetahui tingkat miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor dengan menggunakan instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test* pada kelas XII MIA. Instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test* dikembangkan sejumlah 15 butir soal telah reliabel. Kelas XII MIA-1 sebanyak 27 siswa dengan persentase 90% pada butir soal 10 mengalami miskonsepsi. Hasil rata-rata persentase miskonsepsi yang di alami siswa/i sebesar 58,2%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test* yang dikembangkan efektif dalam hal mengetahui tingkat miskonsepsi yang dialami siswa/i pada materi suhu dan kalor sehingga soal dapat disebarakan. Instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test* dapat digunakan sebagai salah satu bentuk soal latihan atau penilaian yang dapat dievaluasikan disekolah pada materi suhu dan kalor dalam mengidentifikasi kemampuan siswa. Instrumen soal dapat mengidentifikasi

apakah siswa memahami konsep atau mengalami miskonsepsi bahkan tidak tahu konsep sama sekali.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, disarankan bagi setiap pengajar khususnya pada pembelajaran fisika sebaiknya menekankan pada pemahaman konsep siswa agar tidak terjadi kekeliruan dalam memahami konsep. Pembelajaran dapat dikonsepsi semenarik mungkin sehingga siswa tertarik untuk belajar dan meminimalisir terjadinya miskonsepsi. Bagi peneliti lain, instrumen tes *three-tier multiple choice diagnostik test* bisa sebagai acuan dalam melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap soal pilihan berganda tiga tingkat untuk materi fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). A Three-tier Diagnostic Test to Assess Pre-service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686.
- Caleon, I., & 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.
- Cetin-Dindar, A., & Geban, O. (2011). Development of a Three-Tier Test to Assess High School Students' Understanding of Acids and Bases. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 600–604.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (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*, 8(3), 293–307.
- Chiu, F.-C., & Chou, S.-K. (2004). A Recursive Neural Networks Model for Ship Maneuverability Prediction. *Oceans' 04 MTS/IEEE Techno-Ocean'04 (IEEE Cat. No. 04CH37600)*, 3, 1211–1218.
- Fauzi, M. I. N. (2022). *Penggunaan Pendekatan Konflik Kognitif untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Materi Momentum dan Impuls di Kelas Xi Mipa SMA Negeri 4 Tasikmalaya*. Universitas Siliwangi.

- Gurcay, D., & Gulbas, E. (2015). Development of Three-Tier Heat, Temperature and Internal Energy Diagnostic Test. *Research in Science & Technological Education*, 33(2), 197–217.
- Hani, M. R., Riyoko, E., & Fakhrudin, A. (2020). Efektivitas Strategi Pembelajaran Menyenangkan Berbasis Quantum Teaching And Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD Negeri 35 Palembang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 1117–1128.
- Khasanah, B. A., & Ayu, I. D. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning. *Eksponen*, 7(2), 46–53.
- Kusumah, Y. S., Surya, E., Sabandar, J., & Darhim, D. (2013). Improving of Junior High School Visual Thinking Representation Ability in Mathematical Problem Solving by CTL. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 113–126.
- Maison, M., Safitri, I. C., & Wardana, R. W. (2019). Identification of Misconception of High School Students on Temperature and Calor Topic Using Four-Tier Diagnostic Instrument. *Edusains*, 11(2), 195–202.
- Miranda, Y., & Waindriyani, E. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Modul Biologi pada Materi Metode Ilmiah di Kelas X SMA Negeri 2 Pangkalan Bun. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 14(2), 273–279.
- Ni'mah, S. M., Kusairi, S., & Supriana, E. (2019). Profil Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Pembelajaran Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(5), 586–592.
- Saputri, L., Maison, M., & Kurniawan, W. (2021). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Berbasis Website untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(1), 61–68.
- Svandova, K. (2014). Secondary School Students' Misconceptions about Photosynthesis and Plant Respiration: Preliminary Results. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(1), 59–67.
- Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-Tier Diagnostic Test pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(03), 67–70.