

Pengembangan Instrument *Five – Tier Diagnostic Test* Pada Materi Termokimia Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI

Murni Talenta Simatupang (1), Ajat Sudrajat (2)

(1)(2) Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Medan

Murnitalenta14@gmail.com (1), ajat_sdrjt@gmail.com (2)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) menganalisis hasil instrument five-tier diagnostic test Termokimia yang dikembangkan, (2) persentase siswa yang memahami konsep, tidak memahami konsep, dan mengalami miskonsepsi pada bahan Termokimia. Dalam penelitian pengembangan ini, metode ADDIE digunakan, yang terdiri dari lima tahap perlakuan: analisis (melakukan analisis kebutuhan), desain (membuat produk), pengembangan (membuat uji kelayakan produk), implementasi (membuat uji coba produk), dan evaluasi. Penemuan menunjukkan bahwa (1) karakteristik instrumen 73,33% dari soal yang valid dengan probabilitas 0,83 (2) persentase siswa yang memahami konsep adalah 34%. Kemudian pahami beberapa konsep tentang materi termokimia yang dibuat sebesar 18%, kurangnya pengetahuan sebesar 19%. Untuk persentase tidak meyakinkan sebesar 5%, dan tidak memahami konsep sebesar 4% dan untuk kategori Miskonsepsi Termokimia sebesar 20%.

Kata Kunci : Miskonsepsi , Tes Diagnostic, Termokimia.

ABSTRACT

This study aims to find out: (1) analyze the results of the five-tier diagnostic test Thermochemistry instrument developed, (2) the percentage of students who understand concepts, do not understand concepts, and experience misconceptions in Thermochemical materials. In this development research, the ADDIE method is used, which consists of five stages of treatment: analysis (conducting needs analysis), design (making products), development (making product feasibility tests), implementation (making product trials), and evaluation. The findings show that (1) instrument characteristics 73.33% of valid questions with probability 0.83 (2) the percentage of students who scientific conception (SC) is 34%. Then almost scientific conception (ASC) about thermochemical materials made by 18%, lack of knowledge (LK) by 19%. For the percentage of un-code (UnC) at 5%, and not understanding on concept (NU) at 4% and for the category of Thermochemistry misconception (MSC) by 20%.

Keywords : Misconceptions , Diagnostic Test, Thermochemistry

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kemajuan Ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi semakin terkait dengan perkembangan abad ke-21. Ini merupakan pelajaran dalam pendidikan untuk menghasilkan generasi kreatif, inovatif, serta kompetitif. (Syamsuar & Reflianto, 2018). Pembelajaran kimia mencakup konsep dan proses serta sikap yang membuat pendidik harus memiliki kemampuan untuk mengamati kemampuan siswa demi mencapai tujuan itu (Sheftyawan et al., 2018). (Hidayat, 2011) berpendapat bahwa salah satu penyebab kurangnya penghayatan dan kemampuan berpikir siswa saat belajar adalah karena siswa hanya menghafal apa yang diajarkan oleh guru. Selain itu, guru mungkin tidak memperhatikan hubungan antara konsep dan keutuhan saat menyampaikan materi. Miskonsepsi adalah kesalahan konseptual yang dapat disebabkan oleh keyakinan terhadap suatu jawaban yang tidak sesuai dengan teori ilmiah (Alwan, 2011). Salah satu disiplin ilmu yang sangat penting adalah kimia (Rahmasari et al., 2019). Salah satu pokok bahasan kimia di kelas XI SMA/MA Sederajat adalah termokimia. Pada saat observasi awal dengan guru SMA Negeri 2 Medan guru menyatakan bahwa sekolah sekolah tersebut masih menggunakan metode ceramah dan diskusi. Dalam hal tersebut guru menyampaikan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap materi masih diukur melalui tingkat kepercayaan diri dan banyaknya siswa yang ingin menjawab pertanyaan guru mengenai materi yang diajarkan dan tidak memiliki instrumen khusus untuk menguji tingkat kephahaman siswa terhadap konsep terutama pada materi kimia. Hal ini tentunya mendorong penulis untuk melakukan suatu pengembangan instrumen tes diagnostik yang mampu membantu guru mengetahui siswa yang paham konsep, siswa yang miskonsepsi dan yang belum paham konsep. Menurut (Mulyani et al., 2020) tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi masalah belajar siswa, menurut hal tersebut (Habiddin & Page, 2019) mengemukakan tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi masalah belajar siswa. (Nurulwati & Rahmadani, 2020) berpendapat bahwa tes diagnostik seperti wawancara, tes terbuka, tes *pilihan multiple*, dan tes *tier multiple* dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Saat ini, instrumen tes multi-tingkat telah dikembangkan, mulai dari tingkat-2, menjadi tingkat-3, kemudian menjadi tingkat-4, dan akhirnya menjadi tingkat-5. Tes diagnostik lima (*five-tier diagnostic test*) adalah salah satu jenis tes diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi baru-baru ini pada siswa. Berbeda dengan jenis tes diagnostik tingkat sebelumnya, tes diagnostik lima tingkat ini dapat mengetahui informasi penting yang diperoleh siswa serta mengurangi kebenaran jawaban siswa karena dugaan atau kebetulan saja (Putri & Ermawati, 2021). Sehingga peneliti tertarik untuk mengembangkan instrumen *five-tier diagnostic test* pada mata pelajaran kimia secara spesifik dalam materi pokok Termokimia, karena tes diagnostik terdiri dari lima komponen: jawaban, keyakinan terhadap jawaban, keyakinan terhadap alasan jawaban, dan sumber informasi yang dikumpulkan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil instrument *five-tier diagnostic test* yang dikembangkan berdasarkan validitas, reabilitas, tingkat kesukaran serta mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas xi SMA Negeri 2 Medan terhadap konsep Termokimia setelah pengerjaan instrument *five-tier diagnostic test*.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu;

1. Bagaimana hasil analisis instrument *five-tier diagnostic test* Termokimia yang dikembangkan?
2. Bagaimana pemahaman siswa terhadap konsep pada materi Termokimia?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana hasil analisis instrument five-tier diagnostic test Termokimia yang dikembangkan?
2. Bagaimana pemahaman siswa terhadap konsep pada materi Termokimia?

4. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Penelitian ini diharapkan membantu meningkatkan hasil belajar kimia siswa dalam proses pembelajaran Termokimia. Bagi peneliti, penelitian mendapatkan banyak pengetahuan mengenai instrumen *Five-Tier Diagnostic Test* untuk meningkatkan kualitas hasil dari proses pembelajaran.

II. METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 2 Medan yang beralamat di Jalan Karang Sari No. 435, Sari rejo, Kota Medan. Penelitian dilaksanakan Desember 2022 sampai April 2023.

Rancangan Penelitian atau Model

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan, juga dikenal sebagai penelitian dan pengembangan (R&D). Pada pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dilakukan mengacu pada model penelitian pengembangan ADDIE yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

Teknik Analisis Data

(1) Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, analisis data meliputi validitas isi, validitas butir soal, tingkat kesukaran tes, reliabilitas, kemudian analisis angket respon siswa, dan analisis miskonsepsi siswa berdasarkan interpretasi hasil tes diagnostik *five-tier*.

1. Uji Validasi

Untuk menguji validitas item instrumen maka instrumen tersebut harus diuji cobakan, dan dianalisis dengan analisis item. Validitas item untuk soal pilihan berganda dapat dianalisis berdasarkan rumus *point biserial* berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien korelasi *point biserial*

M_p = Rata-rata skor siswa yang menjawab benar item yang dicari korelasinya dengan tes

M_t = Skor rata-rata seluruh siswa

S_t = Standar deviasi skor total

P = Persentase siswa yang menjawab benar butir soal

q = Persentase siswa yang menjawab salah (1-p)

Koefisien validitas yang diperoleh (r_{pbis}) dibandingkan dengan rtabel *Product moment* pada $\alpha = 0,05$ dan db = N-2. Jika $r_{pbis} > r_{tabel}$ artinya item tes tersebut dikatakan valid (Silitonga, 2014).

(2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat stabilitas, konsistensi, akurasi, dan daya prediksi. Pengukuran reliabilitas dengan reliabel tinggi merupakan pengukuran dengan data yang reliabel pula.

Uji reliabilitas untuk pilihan berganda dapat menggunakan rumus K-R 20, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum p q}{S^2} \right)$$

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$q = 1-p$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

K = Jumlah item tes

S^2 = Varians skor

X = Skor total

N = Jumlah siswa

Untuk mengetahui reliabilitas dari soal maka harga tersebut dibandingkan ke rtabel product moment dengan $\alpha = 0,05$. Jika rhitung $>$ rtabel maka tes reliabel (Silitonga, 2014).

(3)Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan soal adalah sebagai berikut:

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

Dimana :

P = Indeks kesukaran soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar T = Jumlah peserta tes

Dalam hal ini item dikategorikan lebih mudah jika harga P nya lebih tinggi, dan item dikategorikan lebih sulit jika harga P nya lebih rendah. Jika harga P berkisar antara : 0,20 – 0,80, suatu butir tes dianggap memenuhi syarat. Jika $P < 0,20$ artinya butir tes terlalu sulit, dan jika $P > 0,80$ artinya butir tes terlalu mudah (Silitonga, 2014).

Tabel 1. Kategori Tingkat Kesukaran (Silitonga,2014)

Harga P	Kategori
$P < 0,20$	Sukar
$0,20 \leq P \leq 0,80$	Sedang
$TK > 0,80$	Mudah

(4)Interpretasi Hasil Tes Diagnostik Five-Tier

Pada analisis miskonsepsi siswa menggunakan instrumen tes *five-tier* melalui empat tahap yakni: Tahap pertama, hasil tes siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu Paham Konsep, Tidak Paham Konsep, dan Miskonsepsi sesuai dengan kriteria .

III. HASIL PENELITIAN

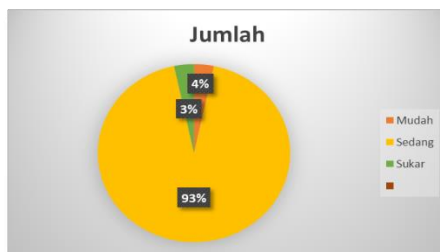
Pelaksanaan uji coba penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Medan pada tanggal 27 Februari – 31 Maret 2023. Sebelum diberikan kepada siswa Instrumen five-tier diagnostic test terlebih dahulu divalidasi oleh Expert Review (penilaian para ahli). Validator pada penelitian ini terdiri dari 2 dosen kimia FMIPA Unimed, dan satu orang guru kimia di SMA Negeri 2 Medan. Pada tahap ini validitas soal baik sehingga peneliti tidak perlu melakukan revisi sebelum memberikan soal kepada Siswa pada uji skala kecil untuk analisis kelayakan butir tes.

Reabilitas Five-Tier Diagnostic Test

Adapun analisis reabilitas instrumen tes diuji dengan perhitungan reabilitas KR-20. Dimana soal akan dianggap reliabel jika (r_{11}) lebih besar atau sama dengan 0,700. Berdasarkan uji skala kecil yang telah dilakukan peneliti didapatkan reabilitas sebesar 0,833 di Microsoft Excel sehingga dapat disimpulkan reabilitas soal tinggi.

Tingkat Kesukaran Five-Tier Diagnostic Test

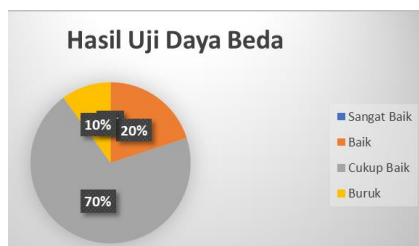
Sebuah soal dianggap mudah dengan persentase 3,3%, 28 soal dianggap sedang dengan persentase 93,3%, dan satu soal dianggap sulit dengan persentase 3,3%, menurut analisis tingkat kesulitan yang dilakukan pada butir soal tes diagnostik lima tingkat yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

(1)Daya Pembeda Five-Tier Diagnostic Test

Butir soal yang dikatakan memenuhi syarat adalah soal dengan D berkisar $+0,20$ s/d $+1,00$. Hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel terdapat 6 butir soal baik (20%), 21 butir soal cukup baik (70%) ,dan 3 butir soal buruk dengan persentase 10%. Berikut persentase hasil analisis uji daya pembeda.



Gambar 2. Hasil Analisis Uji Daya Beda

(2)Distraktor (Pengecoh)

Pada uji coba skala kecil terdapat 16 siswa sehingga harus didapatkan minimal 1 dari 16 siswa yang memilih option pengecoh agar distraktor berfungsi. Hasil perhitungan distraktor dengan menggunakan Microsoft Excel dapat dilihat pada Gambar 3.

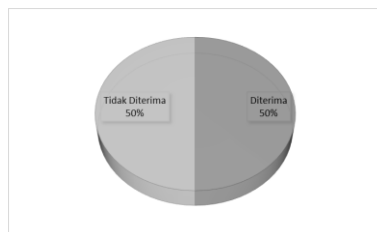


Gambar 3. Hasil Uji Distraktor

Berdasarkan Gambar 3 diketahui terdapat 24 (80%) butir soal dengan distraktor yang berfungsi, dan 6 (20% lainnya) tidak dapat digunakan.

(3)Analisis dan Revisi Produk

Berdasarkan hasil perolehan data diketahui bahwa 15 butir soal dapat diterima dan akan diujicobakan pada uji coba skala luas karena telah memenuhi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan distraktor jawaban yang baik. Terdapat 15 butir soal yang ditolak atau tidak dapat digunakan pada uji coba skala luas karena tidak memenuhi salah satu atau lebih dari tiga kriteria butir soal. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Analisis Butir Soal

(4) Interpretasi Hasil Five-Tier Diagnostic Test

Persentase miskonsepsi terendah terdapat pada butir soal nomor 1 dan 12 yaitu hanya sebesar 10% dan yang paling tinggi terdapat pada butir soal nomor 13 yaitu sebesar 40%. Secara umum persentase kategori Paham Konsep (SC), Memahami Sebagian Konsep (ASC), Kurang Pengetahuan (LK), Tidak dapat Disimpulkan (UnC), Tidak Paham Konsep (NU), Miskonsepsi (MSC) pada soal Termokimia yang di uji dapat dilihat pada diagram lingkaran Gambar 5.



Gambar 5. Persentase Miskonsepsi Siswa

Tabel 2. Persentase Tiap Kategori Tingkat Pemahaman Siswa terhadap Konsep Termokimia

Konsep Termokimia	Persentase					
	SC	ASC	LK	UnC	NU	MSC
Sistem dan lingkungan	58%	24%	10%	0%	2%	7%
Reaksi endoterm dan reaksi eksoterm	33%	17%	18%	7%	4%	22%
Persamaan termokimia	27%	16%	20%	6%	5%	25%
ΔH reaksi	33%	24%	23%	2%	2%	16%
	38%	20%	18%	4%	3%	17%

Menurut Tabel 2, siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Medan mengalami miskonsepsi tertinggi pada konsep Persamaan termokimia sebesar 25%, dan miskonsepsi terendah terjadi pada konsep Sistem dan lingkungan sebesar 7%. Pemahaman konsep sebagian besar terjadi pada konsep Sistem dan lingkungan sebesar 24%, dan miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep Persamaan termokimia sebesar 27%. Selain itu, persentase siswa yang paham konsep (SC) adalah 35%, paham konsep sebagian (ASC) adalah 18%, kurang pengetahuan (LK) adalah 17%, tidak dapat disimpulkan (UnC) adalah 4%, tidak paham konsep (NU) adalah 4%, dan miskonsepsi (MSC) adalah 22%, menurut tabel 4.10. ΔH persamaan termokimia adalah 5%, dan ΔH sistem dan lingkungan adalah 2%

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan yaitu :

1. Instrumen five –tier diagnostic test yang dikembangkan pada materi Termokimia sudah memenuhi kriteria analisis butir soal yang baik melalui validator ahli dan uji skala kecil. Hasil analisis butir soal menunjukkan 15 soal yang diterima sesuai kualifikasi analisis butir soal dan 15 soal lainnya tidak diterima. Adapun reabilitas soal yang dikembangkan adalah sebesar 0,83. Tes diagnostik yang sudah dikembangkan kemudian diuji Kembali dalam uji skala luas untuk mendapat tingkat pemahaman konsep siswa terhadap materi Termokimia.
2. Berdasarkan hasil uji skala luas yang dilakukan persentase siswa yang paham konsep sebesar 34% , Miskonsepsi sebesar 20% , kurang pengetahuan sebesar

19%, paham konsep sebagian sebesar 18%, tidak dapat disimpulkan sebesar 5% serta tidak paham konsep sebesar 4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, A. A. (2011). Misconception of heat and temperature among physics students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 600–614. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.074>
- Habiddin, & Page, E. M. (2019). Development and validation of a four-tier diagnostic instrument for chemical kinetics (FTDICK). *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(3), 720–736. <https://doi.org/10.22146/ijc.39218>
- Hidayat, M. (2011). Mengatasi Miskonsepsi Pada Mata Pelajaran Fisika. *Journal PFMIPA FKIP Universitas Jambi*, 53(9), 1689–1699.
- Istighfarin, L., (2015). (2015). Profil miskonsepsi siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(3), 991–995.
- Lailiyah, S., & Ermawati, F. U. (2020). Materi Gelombang Bunyi: Pengembangan Tes Diagnostik Konsepsi Berformat Five-Tier, Uji Validitas dan Reliabilitas serta Uji Terbatas. *Jurnal Pendidikan Fisika TadulakoOnline (JPFT)*, 8(3), 104–119.
- Mulyani, S., Santosa, C. A. H. F., & Pamungkas, A. S. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Instrumen Tes Four-Tier Pada Materi Aritmetika Sosial. *Wilangan: Jurna Inovasi Dan Riset Pendidika Matematika*, 1(1), 79–86. <http://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan>
- Nurulwati, N., & Rahmadani, A. (2020). Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan Threetier Dan Fourtier Diagnostic Test Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(2), 101–110. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i2.14436>
- Putri, W. K., & Ermawati, F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Diagnostik Five-Tier untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana beserta Hasil Uji Coba. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 92–101. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.92-101>
- Rahmasari, T. P., Kurnia, L. D., Juwani, G. M., Murti, A. D., Perdana Putra, K. A., & Linda, R. (2019). Sosialisasi dan pelatihan pembuatan e-magazine dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri Pintar Provinsi Riau. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 1, 545–554. <https://doi.org/10.31258/unricsce.1.545-554>
- Sheftyawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147–153.
- Silitonga, P. M. (2014). Statistik. Teori dan Aplikasi dalam Penelitian. Universitas Negeri Medan.
- Syamsuar, & Reflianto. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1–13.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
07 Juli 2023	15 Juli 2023	28 Juli 2023	Ya