

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS XI PADA MATERI TERMOKIMIA MENGGUNAKAN *FOUR TIER MULTIPLE CHOICE*

Fitria Sepri Yeni¹, Zona Octarya² Lisa Utami³

Program Studi Pendidikan Kimia^{1,2,3},

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau¹, Pekanbaru Riau, 28293,

*Email: sepriyenifitria@gmail.com

Abstrak

Rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa merupakan salah satu kendala dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa kelas XI pada materi termokimia menggunakan instrumen *Four Tier Multiple Choice*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dimana sampel dalam penelitian diambil dengan teknik purposive sampling. Analisa data dalam penelitian ini dilakukan dengan *Rasch Model*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 1 SMAN 12 Pekanbaru yang berjumlah 36 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes *four tier multiple choice* yang terdiri dari 20 soal, wawancara dan dokumentasi. Berdasarkan hasil analisis data menyatakan bahwa persentase pemahaman konsep siswa kelas XI MIPA 1 SMAN 12 Pekanbaru pada materi termokimia yaitu pada kriteria paham konsep 38%, kriteria tidak paham sebesar 32%, kriteria miskonsepsi sebesar 27% dan kriteria error sebesar 3%. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep termokimia kelas XI MIPA 1 SMAN 12 Pekanbaru masih kategori sedang.

Kata kunci : Pemahaman Konsep , *Four Tier Multiple Choice* , Termokimia

Abstract

The low ability of student concept comprehension was one of the obstacles in the learning process. This research aimed at finding out student concept comprehension of Thermochemistry lesson at the eleventh grade by using Four Tier Multiple Choice instrument. It was quantitative descriptive research, and purposive sampling technique was used in this research. The subjects in this research were 36 the eleventh-grade students of MIPA 1 at State Senior High School 12 Pekanbaru. The technique of collecting data were four tier multiple choice test consisting of 20 questions, interview, and documentation. Based on the data analysis results, it was stated that the percentages of student concept comprehension of Thermochemistry lesson at the eleventh-grade of MIPA 1 at State Senior High School 12 Pekanbaru were 38% for Understand the Concept criterion, 32% for Not Understand criterion, 27% for Misconception criterion, and 3% for Error criterion. Based on the results obtained, it could be concluded that student concept comprehension of Thermochemistry lesson at the eleventh-grade of MIPA 1 at State Senior High School 12 Pekanbaru was still on moderate category.

Keywords : Concept Comprehension , *Four Tier Multiple Choice* , Thermochemistry

Pendahuluan

Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang yang dicapai melalui proses pembelajaran. Siswa memahami konsep jika mereka dapat menjelaskan konsep yang dipelajarinya, menjelaskan bagaimana konsep-konsep tersebut berhubungan satu sama lain, dan menjelaskan konsep tersebut sedemikian rupa sehingga memungkinkan mereka menerapkan konsep tersebut secara fleksibel, akurat, efisien, dan akurat. Pemahaman seorang siswa terhadap suatu konsep dapat dipengaruhi oleh berbagai

faktor, antara lain: Peserta didik itu sendiri, cara mengajar guru, lingkungan sekitar, serta sarana dan prasarana sekolah. Selain itu, latar belakang pendidikan guru, dan keadaan ekonomi, kurangnya sistem manajemen dan sistem evaluasi sekolah yang teratur juga dapat menjadi penyebab siswa kesulitan memahami konsep pelajaran (Vellayati et al., 2020). Pemahaman konsep-konsep di dalam ilmu kimia merupakan landasan terbentuknya pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep lain yang lebih kompleks. Pemahaman suatu konsep yang tidak benar dapat menyebabkan kesalahan dalam memahami konsep-konsep lain yang berkaitan (Zuhroti et al., 2018).

Kesulitan belajar seorang siswa dapat diketahui dengan menentukan kemampuan siswa dalam memahami konsep. Pemahaman suatu konsep dimulai dari konsep sederhana yang kemudian mengarah pada konsep yang lebih kompleks. Pemahaman suatu konsep dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap pembelajaran siswa. Kesulitan belajar yang dialami seorang siswa dapat diketahui dengan cara mengidentifikasi kelemahan-kelemahan siswa dalam pemahaman konsepnya. Mengingat, hasil belajar siswa sebenarnya dapat dicapai dengan baik apabila kelemahan-kelemahan siswa dalam pemahaman konsepnya teridentifikasi karena konsep yang salah terus – menerus dalam siswa akan menyebabkan masalah pembelajaran di masa akan datang (Adriani et al., 2022). Kemampuan siswa dalam menguasai materi pembelajaran tidak hanya sebatas mengetahui atau mengingat sejumlah konsep tertentu, tetapi harus mampu mengungkap kembali dalam bentuk yang lain, mampu memberi interpretasi dan pengaplikasian konsep menurut struktur kognitifnya. Siswa dengan pemahaman konsep yang baik dapat mengetahui, mengingat, mengungkap kembali, menginterpretasi dan mengaplikasikan konsep dengan baik dalam menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran (Asy & Sukaisih, 2022). Hal tersebut menyebabkan pemahaman dasar konsep kimia sangatlah penting, karena dengan adanya pemahaman konsep dasar yang benar dapat membantu kita dalam mempelajari ilmu kimia yang memiliki bermacam-macam karakteristik (Zuhroti et al., 2018).

Mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep terhadap perbedaan kemampuan materi siswa tidak dapat dicapai melalui tes objektif biasa yang menyebabkan siswa hanya menebak jawabannya. Sebaliknya, tes harus bersifat diagnostik untuk

mengidentifikasi kelemahan siswa sehingga penanganan yang tepat dapat diberikan dan untuk menentukan tingkat pemahaman siswa terhadap materi tersebut (Roghdah et al., 2021). Ada beberapa tes pilihan ganda bertingkat yaitu *two tier* (dua tingkat), *three tier* (tiga tingkat) dan *four tier* (empat tingkat). Ada beberapa cara untuk melaksanakan tes diagnostik yaitu esai tertulis, pertanyaan alasan terbuka pilihan ganda, dan pertanyaan alasan tertutup pilihan ganda. Keuntungan tes pilihan ganda adalah mudah digunakan, obyektif, dan efektif. Tes pilihan ganda adalah metode pengujian populasi yang lebih sederhana dibandingkan pendekatan lainnya. Namun tes pilihan ganda memiliki keterbatasan karena tidak dapat membedakan jawaban benar dan salah. Untuk mengurangi kekurangan tes pilihan ganda dalam menilai pemahaman siswa, maka dibuatlah tes versi dua tingkat (Afifah et al., 2021). FTMC (*four-tier multiple choice*) instrumen ini merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Tujuan dari alat penilaian FTMC adalah untuk mengukur penguasaan konsep siswa dengan melihat seberapa percaya diri mereka dalam menanggapi pertanyaan. Hal ini dapat membantu mendeteksi tingkat pengetahuan siswa. Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa belum memahami sebagian materi, tetapi juga dapat menunjukkan apa yang dipikirkan siswa ketika menjawab pertanyaan tersebut, meskipun jawabannya salah (Roghdah et al., 2021). Manfaat tes diagnostik pilihan empat tingkat adalah memungkinkan guru melakukan tugas-tugas berikut: (1) Menentukan tingkat kepercayaan siswa terhadap kemampuannya memilih penjelasan sehingga dapat menggali lebih dalam pemahaman konsep (2) Mendiagnosis lebih dalam miskonsepsi yang dialami siswa (3) Menentukan bidang materi mana yang memerlukan penekanan lebih dan (4) Merencanakan pembelajaran tambahan untuk membantu mengurangi kesalahpahaman siswa (Yasthophi et al., 2019).

Model *Rasch* yang memiliki banyak manfaat termasuk kemampuan menyajikan data yang lebih akurat digunakan dalam penelitian ini. Selain menentukan proporsi siswa yang menjawab suatu pertanyaan dengan benar, pemodelan Rasch juga dapat menentukan probabilitas *odds ratio* untuk setiap elemen pertanyaan yang diproses secara bersamaan. Kelebihan model Rasch adalah dapat memprediksi data yang hilang berdasarkan pola respon yang sistematis dan dapat disesuaikan dengan tiga

cara: skala pengukuran, responden, dan item pertanyaan (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Peneliti melakukan wawancara kepada guru di SMAN 12 Pekanbaru. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru kimia kelas XI yang bernama ibu Yunita Danora, S.Si.,M.Pd pada tanggal 8 Agustus 2023. Rendahnya hasil belajar siswa pada beberapa materi menunjukkan bahwa secara keseluruhan siswa kesulitan memahami konsep kimia dan perhitungan. Biasanya, untuk mengukur kemampuan siswa, guru mengadakan tes di akhir pembelajarannya, seperti tes objektif atau esai. Hasil tes ini hanya mengklasifikasikan siswa yang paham dan belum paham konsep. Beberapa kendala dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi termokimia antara lain sebagian besar siswa ada yang belum memahami konsep kimia dengan baik, rata-rata nilai siswa pada mata pelajaran kimia khususnya dalam materi termokimia masih rendah dan kebanyakan siswa menganggap bahwa kimia pembelajaran yang sulit.

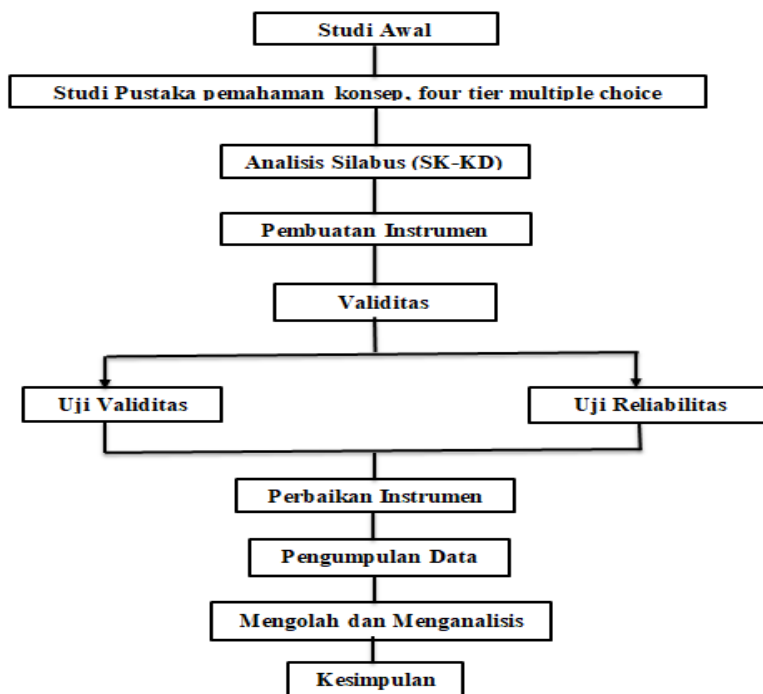
Berdasarkan uraian diatas, Kebanyakan siswa menganggap kimia sulit karena siswa itu sendiri tidak memahami konsepnya dan tidak mampu menggunakan pemahaman yang baru diperolehnya untuk membangun pemahamannya sendiri. Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dapat digunakan untuk belajar guna mengetahui pemahaman konsep siswa. Dalam penelitian ini, penilaian tes pemahaman konsep dengan memakai model *Rasch* yaitu dengan menggunakan *software* Ministep.

Berdasarkan latar belakang yang telah diungkapkan diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul " **Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI Pada Materi Termokimia Menggunakan *Four Tier Multiple Choice***".

Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Metode ini digunakan untuk mengambil data kemudian diolah dan dianalisis untuk dapat diambil kesimpulan. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2023/2024. di SMA Negeri 12 Pekanbaru. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes diagnostik menggunakan *four tier multiple choice*, wawancara dan dokumentasi.. Teknik pengambilan data menggunakan instrument tes berupa empat tingkatan soal. Dengan

tingkat pertama pertanyaan, tingkat kedua keyakinan atas jawaban dari pertanyaan tingkat pertama, tingkat ketiga merupakan keyakinan atas jawaban tingkat pertama, dan tingkat keempat merupakan keyakinan atas jawaban pada tingkat ketiga. Keempat tingkatan pertanyaan merupakan pertanyaan terbuka yang harus dijawab oleh peserta didik sesuai dengan pengetahuan dan keyakinannya. Data yang diperoleh dari jawaban dan tingkat keyakinan peserta didik kemudian dianalisis. Untuk lebih memperdalam analisis, maka dilakukan wawancara untuk mengetahui penyebab kesulitan pemahaman konsep yang dialami peserta didik dan juga mengetahui tingkat keyakinan atas jawaban yang telah mereka tulis. Wawancara tidak terstruktur merupakan metode wawancara yang digunakan dalam penelitian ini. Wawancara tidak terstruktur merupakan wawancara bebas yang dilakukan oleh peneliti yang tidak memerlukan referensi wawancara yang komprehensif dan terorganisir dalam rangka pengumpulan data. Wawancara yang dilakukan hanya merinci permasalahan yang muncul (Kurniawati, 2019). Populasi pada penelitian yang dilaksanakan terdapat 215 peserta didik dan sampel sebanyak 36 peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 21 Pekanbaru. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* menurut (Sugiyono, 2018), yaitu adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Prosedur penelitian akan diuraikan sebagai berikut :



Gambar 1. Skema Prosedur Penelitian

Teknik Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk mengumpulkan data selama proses penelitian. Analisis ini merupakan tes instrumen pilihan ganda empat langkah untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap konsep termokimia, miskonsepsi, dan kesalahan yang ditemui siswa XI IPA SMAN 12 Pekanbaru :

1. Mengurutkan hasil tes siswa ke dalam beberapa kategori yaitu paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi dan error..
2. Menghitung bentuk persentase yang dibuat untuk menggambarkan tingkat pemahaman individu siswa adalah dengan menggunakan rumus berikut :

$$C = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Banyaknya soal yang dapat dijawab diagnose paham konsep

b = Banyaknya soal *four tier multiple choice*

C = Nilai persentase pemahaman konsep individu siswa (Adriani et al., 2022).

3. Kemudian menghitung persentase tingkat pemahaman seluruh siswa dari seluruh soal.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Nilai persentase jawaban siswa (per konsep pemahaman)

F = Frekuensi jawaban yang termasuk ke dalam kategori pemahaman

N = Jumlah siswa yang dijadikan subjek penelitian.

4. Setelah menghitung persentase tingkat pemahaman individu siswa, maka dapat dihitung persentase tingkat pemahamannya.

$$R = \frac{P}{q} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Banyaknya siswa yang masuk dalam kategori paham konsep per nomor soal

q = Banyaknya siswa mengikuti tes *four tier multiple choice*

R = pemahaman konsep per nomor soal

Setelah mengkategorikan nilai tes siswa dan menghitung persentase siswa yang memahami konsep masing-masing siswa (C). Memahami konsep setiap siswa dari setiap pertanyaan (p). Memahami konsep soal per nomor (R). Selanjutnya persentase yang diperoleh dikonversikan menjadi kriteria pemahaman pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemahaman Konsep

Rentang Persentase Pemahaman Konsep	Kriteria Pemahaman Konsep
0% < Paham Konsep ≤ 30%	Rendah
30% < Paham Konsep ≤ 70%	Sedang
70% < Paham Konsep ≤ 100%	Tinggi

Sumber : (Kurniawan, Y. dan Suhandi, 2015)

Adapun teknik pemberian skor untuk setiap item *Four tier*. Menurut (Frihanderi Aprita et al., 2018). Jika jawaban dan alasan benar diberi nilai 1, dan jika jawaban salah diberi nilai 0. Tingkat keyakinan tersebut kemudian diberi nilai 1 jika yakin dan 0 jika tidak yakin.

Hasil dan Pembahasan

Validitas soal menggunakan *Rasch Model*. Berdasarkan yang dikemukakan Sumintono dan Widhiarso uji validitas dengan *Rasch Model* dengan bantuan Software

Winstep untuk mengetahui soal valid atau tidak dengan memperhatikan kriteria berikut ini.

Nilai outfit MNSQ yang diterima : $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$

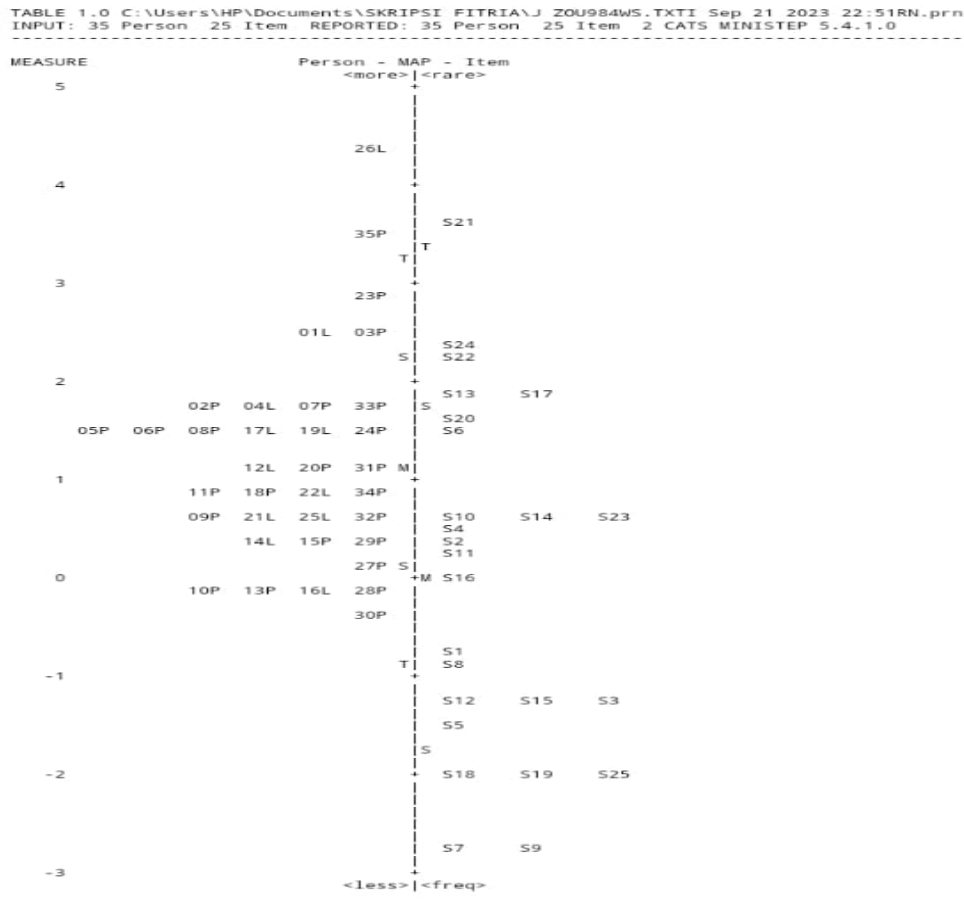
Nilai outfit ZSTD yang diterima : $-2,0 < \text{ZSTD} < + 2,0$

Nilai Pt Measure Corr yang diterima : $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$.

Perhitungan uji validitas terhadap 25 butir soal objektif yang telah diujicobakan berdasarkan hasil analisis yang didapatkan 24 item valid dan 1 item tidak valid diperoleh dengan menggunakan *Rasch Model* dengan bantuan *Software Wingstep*.

Uji instrumen reliabilitas perlu dilakukan untuk melihat soal dapat dipercaya atau tidak. Berdasarkan hasil uji coba instrumen soal yang dilakukan dengan menggunakan *rasch model* dengan bantuan software *winstep* diperoleh hasil nilai reliabilitas person bernilai 0,70, reliabilitas item 0,90 dan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,65. Dari nilai tersebut dapat dinyatakan bahwa tingkat konsistensi jawaban dari siswa cukup yaitu 0,70 dan kualitas butir soal yang ada pada instrumen tes yang digunakan memiliki reliabilitas yang bagus yaitu 0,89. Selain itu, nilai dari *alpha cronbach* yang menunjukkan interaksi antara person dan item secara keseluruhan bernilai cukup yaitu 0,65.

Berdasarkan hasil analisis data yang didapatkan hasil tingkat kesulitan soal pada hasil output *item measure*. Tingkat kesukaran butir soal dapat dikelompokkan dengan mengkombinasikan nilai rata-rata logit dan nilai Standar Deviasi (SD). Nilai ini berguna untuk mengidentifikasi kelompok item (*seperation*). Dari hasil ini didapatkan nilai rata-rata *logit measure* yaitu 0,00 dan nilai SD sebesar 0,19. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal didominasi oleh soal yang berkategori sedang berdasarkan model *rasch* butir soal tersebut termasuk mempunyai tingkat kesukaran yang baik karena soal tersebut lebih di dominasi oleh soal yang berkategori sedang yang artinya soal tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Sedangkan kategori *outlier* maksudnya butir soal tersebut tidak dapat digunakan atau dibuang saja. Berikut gambar wright map untuk melihat sebaran abilitas siswa atau kemampuan siswa, pada gambar berikut.



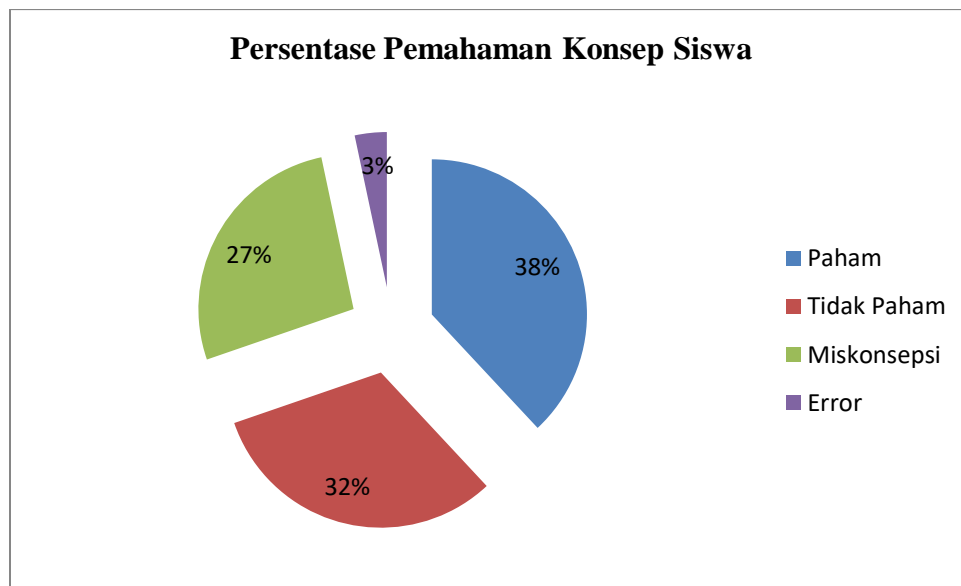
Gambar 2. Sebaran Abilitas Siswa Atau Kemampuan Siswa

Dari gambar diatas dapat dilihat pada sisi kiri adalah pesebaran kemampuan siswa, sedangkan pada sisi kanan adalah pesebaran tingkat kesulitan soal. Dari peta tersebut dapat diketahui bahwa secara umum soal-soal dalam tes lebih sulit jika dibanding dengan kemampuan subjek. Soal dengan tingkat kesulitan yang paling tinggi itu nomor 21 (S21), yang berada di posisi paling atas. Secara teoritis dengan soal itu tidak akan ada subjek yang punya peluang menjawab benar soal tersebut karena memiliki kemampuan yang lebih rendah dari tingkat kesulitan soal tersebut. Dan siswa dengan abilitas tinggi siswa 26LK. Nilai *logit* dari siswa ini adalah lebih dari +3 *logit*, siswa 26LK di luar dari batas dua deviasi standar (T) yang menunjukkan kecerdasan tinggi yang berbeda (*outlier*). Adapun siswa yang paling rendah abilitasnya adalah 30P, dan soal dengan tingkat kesulitan yang rendah itu nomor 7 dan 9 (S7 dan S9). Adapun beberapa soal yang memiliki nilai kesukaran menengah seperti pada soal S10, S14,

S23, S4, S2, S11, S16, S1 dan S8 dengan nilai logit antara -0 dan +0. Dan beberapa soal yang memiliki tingkat kesukaran yang rendah dengan nilai logit dibawah -1.

Berdasarkan kemampuan pemahaman kosep siswa diperoleh dari hasil analisis tes pemahaman konsep dengan menggunakan soal *four tier multiple choice* pada pokok pembahasan termokimia yang diujikan kepada siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 36 siswa. Siswa mengerjakan tes pilihan ganda beralasan terbuka disertai dengan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal maupun alasan. Hasil data tes soal *four tier multiple choice* sebanyak 20 soal yang meliputi sistem dan lingkungan, reaksi eksoterm dan endoterm, macam-macam perubahan entalpi standar serta persamaan termokimia, dan menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan data kalorimeter, entalpi pembentukan standar, hukum hess dan energi ikatan.

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari instrumen *four tier multiple Choice* dianalisis untuk mengetahui persentase tingkat pemahaman konsep siswa terhadap penggunaan tes tersebut sehingga dapat membedakan siswa yang berpeluang paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi dan error. Data keseluruhan tersebut dapat dilihat pada gambar 3. sebagai berikut.



Gambar 3. Persentase Pemahaman Konsep Siswa

Berdasarkan **gambar 3.** dapat dilihat besarnya rata-rata persentase berdasarkan kriteria pemahaman konsep termokimia, Jika ditinjau dari **tabel 1.** bahwa tingkat pemahaman konsep siswa tergolong masih dalam kategori sedang. Pada penelitian

terdahulu yang dilakukan oleh (Suleman et al., 2023) bahwa 46,19% siswa memahami materi termokimia. Pada penelitian ini, sebanyak 9,84% siswa menyatakan belum memahami konsep tersebut. Dengan demikian, 43,97% siswa yang mengalami miskonsepsi.

Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, dimana siswa, yang paham konsep sebesar 38% menandakan lebih rendah daripada penelitian terdahulu, siswa yang tidak paham konsep sebesar 32% dimana lebih tinggi dari penelitian terdahulu, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 27% dimana miskonsepsi penelitian yang dilakukan lebih rendah daripada penelitian terdahulu. Dan siswa yang mengalami error sebesar 3% dimana penelitian terdahulu tidak memakai data siswa yang mengalami error.

Hasil data yang diperoleh pemahaman konsep siswa tiap indikator serta rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa di SMAN 12 Pekanbaru yang dirangkum dalam bentuk tabel 2. sebagai berikut :

Indikator	Nomor Soal	Persentase(%)			
		P	TP	M	E
Menjelaskan sistem dan lingkungan	1	58%	8%	33%	0%
	2	28%	28%	42%	3%
Rata-Rata Persentase (%)		43%	18%	38%	1%
Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm beserta contohnya	3	64%	8%	8%	19%
	4	36%	14%	42%	8%
	5	28%	25%	33%	14%
	6	33%	39%	19%	8%
	7	39%	22%	31%	8%
	8	44%	33%	22%	0%
	10	58%	22%	19%	0%
Rata-Rata Persentase (%)		43%	23%	25%	8%
Menentukan macam-macam perubahan entalpi standar serta persamaan termokimia	9	56%	39%	6%	8%
	11	36%	44%	19%	0%
Rata-Rata Persentase (%)		46%	42%	19%	4%
Menganalisis cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan data kalorimeter	18	39%	42%	19%	0%
	19	39%	42%	17%	3%
Rata-Rata Persentase (%)		39%	42%	18%	1%

Menganalisis cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar	13	17%	42%	42%	0%
	20	14%	44%	42%	0%
Rata-Rata Persentase (%)		15%	43%	42%	0%
Menganalisis cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan hukum hess	12	56%	33%	11%	0%
	15	56%	39%	6%	0%
	17	8%	36%	56%	0%
Rata-Rata Persentase (%)		40%	36%	24%	0%
Menganalisis cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan energi ikatan	14	36%	44%	17%	3%
	16	17%	28%	56%	0%
Rata-Rata Persentase (%)		26%	36%	36%	1%

Tabel 2. Persentase Pemahaman Konsep Tiap Indikator

Berdasarkan **tabel 2.** Terlihat bahwa pemahaman siswa terhadap materi termokimia berbeda-beda tergantung pada indikator soal yang diberikan.

Berdasarkan **tabel 2.** dapat dilihat bahwa nilai rata-rata persentase pemahaman konsep siswa tiap indikator menunjukkan bahwa pada kriteria paham konsep, nilai rata-rata persentase tertinggi terdapat pada indikator menentukan macam-macam perubahan entalpi standar serta persamaan termokimia sebesar 46%. Hal ini menandakan bahwa sebagian siswa sudah mampu memahami konsep menentukan macam-macam perubahan entalpi standar serta persamaan termokimia.

Pada kriteria tidak paham konsep dapat dilihat bahwa nilai rata-rata persentase tertinggi terdapat pada indikator menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar sebesar 43%. Hal ini menandakan bahwa sebagian siswa tidak memahami konsep. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan (Alfiani, 2015) yang mengatakan bahwa siswa sulit memahami konsep secara utuh, siswa hanya mengandalkan pengertian suatu konsep saja tanpa memahaminya dengan benar.

Pada kriteria miskonsepsi dapat dilihat bahwa nilai rata-rata persentase tertinggi terdapat pada indikator menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar sama-sama sebesar 42%. Hal ini menandakan siswa mengalami kesalahan konsep dalam rumus yang dipakai untuk menentukan entalpi pembentukan standar. Hal ini sesuai dengan penelitian (Firdaus et al., 2021). menyatakan bahwa banyak siswa yang kesulitan karena tidak mampu memahami dan menganalisis soal

perhitungan yang mereka hadapi. Bahkan ketika seorang guru melakukan tugasnya dengan baik dalam mengajar suatu mata pelajaran, siswa sering kali mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep abstrak yang membentuk materi yang sulit. Kemudian pada kriteria error dapat dilihat bahwa nilai rata-rata persentase tertinggi terdapat pada indikator membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm beserta contohnya sebesar 8%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa benar-benar mengalami kesalahan konsep karna siswa menjawab jawaban salah tetapi alasan dan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab alasan yakin.

Siswa yang memahami konsep-konsep disini biasanya adalah siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan cermat. Siswa yang memahami konsep cenderung memperhatikan penjelasan guru pada saat proses pembelajaran, proaktif di kelas, dan memahami dengan benar informasi bahan ajar yang disampaikan guru, sehingga dapat memahami konsep dengan benar. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Zulfadli & Munawwarah, 2016). Menyatakan bahwa rendahnya pemahaman konsep siswa disebabkan oleh dua faktor, yaitu siswa salah memahami gejala yang ditemui, dan faktor lain karena guru kurang fokus dalam pembelajaran sehingga menyebabkan siswa salah memahami konsep. Hal ini dapat menimbulkan kesalahan konsep akibat kurangnya pemahaman siswa terhadap materi.

Berdasarkan **tabel 1** dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa kelas XI MIPA 1 pada materi termokimia masih dalam kategori sedang, hal ini diperoleh dengan hasil analisis data yang menunjukkan sebagian besar siswa cenderung memiliki konsep yang salah atau mengalami miskonsepsi terhadap materi termokimia

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa persentase yang didapat dari tes diagnostik *Four-Tier Multiple Choice* (FTMC) untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa SMAN 12 Pekanbaru terhadap materi termokimia, persentase rata-rata keseluruhan dari kategori konsep dengan hasil termasuk pada kriteria pemahaman "Sedang". Siswa yang mengalami pemahaman konsep sebanyak 38% dari jumlah sampel yang diteliti sebanyak 36 siswa dikelas XI

MIPA 1, miskonsepsi termasuk kategori sangat rendah yaitu 27%, masih terdapat siswa yang kurang paham konsep sebanyak 32% dan siswa mengalami kesalahan 3%.

Daftar Pustaka

- Adriani, N., Widhia Sabekti, A., & Raja Ali Haji, M. (2022). Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa Di Sma Negeri 1 Teluk Bintan Pada Materi Kesetimbangan Kimia Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice. *Student Online Journal*, 3(1), 643–649.
- Afifah, I. M., Irwandi, D., & Murniati, D. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Terhadap Konsep Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Instrumen Tes Diagnostic Four-Tier Multiple Choice. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 27–34. <https://doi.org/10.21009/jrpk.111.05>
- Alfiani. (2015). Analisis Profil Miskonsepsi Dan Konsistensi Konsepsi Siswa SMA pada Topik Suhu dan Kalor. *Seminar Nasional Fisika, IV*, 29–32. <http://snf-unj.ac.id/kumpulan-prosiding/snf2015/>
- Asy, M., & Sukaisih, R. (2022). Meningkatkan pemahaman konsep dan kesadaran metakognisi peserta didik pada materi struktur atom melalui pemodelan Improving students' understanding of concepts and metacognition awareness on atomic structure material through modeling. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 20. <https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.637>
- Firdaus, M., Rusman, R., & Zulfadli, Z. (2021). Analysis of Students' Learning Difficulties on the Concept of Buffer Solution Using Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Chimica Didactica Acta*, 9(2), 57–61. <https://doi.org/10.24815/jcd.v9i2.25099>
- Frihanderi Aprita, D., Supriadi, B., & Prihandono, T. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Menggunakan Four Tier Test Pada Siswa Sma 1. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 315–321.
- Kurniawan, Y. dan Suhandi, A. (2015). The Three Tier-Test for Identification The Quantity of Students' Misconception on Newton's First Laws. *Global Illuminators Publishing*, 2, 313–319.
- Kurniawati, Y. (2019). *Metode Penelitian Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. Cahaya

Firdaus.

- Roghdah, S. J., Zammi, M., & Mardhiya, J. (2021). *Development of Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test to Determine Students' Concept Understanding Level On Thermochemical Material Pengembangan Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Untuk Mengetahui Tingkat Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Termokimia*. 11(1), 57–74.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suleman, N., Lukum, A., Nuramna, Paputungan, M., & La Alio, K. S. (2023). Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Termokimia Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice. *Journal of Educational Chemistry*, 5(2), 122–129. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.15715>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch Model Pada Assessment Pendidikan*. Trim Komunikata.
- Vellayati, S., Nurmaliah, C., Sulastri, S., Yusrizal, Y., & Saidi, N. (2020). Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 128–140. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.15715>
- Yasthophi, A., Soleman, P., Yasthophi, A., & Ritongga, S. (2019). *Pengembangan Instrumen Test Diagnostik Multiple Choice Four Tier Pada Materi Ikatan Kimia*. 3(1).
- Zuhroti, B., Marfu'ah, S., & Sodiq Ibnu, M. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik Dan Simbolik Siswa Pada Materi Asam-Basa. In *Jurnal Pembelajaran Kimia OJS* (Vol. 3, Issue 2).
- Zulfadli, & Munawwarah, I. (2016). Identifikasi Pemahaman Siswa Terhadap Konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dengan Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice. *Edukasi Kimia*, 1(1), 32–40.