

Analisis Miskonsepsi Stoikiometri Melalui Tes Diagnostik Berbantuan *Certainty of Response Index*

Vidya Kristyowati* dan Sigit Priatmoko

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima Januari 2023

Disetujui Maret 2023

Dipublikasikan April 2023

Keywords:

Instrumen tes diagnostik four-tier multiple choice test
Miskonsepsi
model Rasch
Stoikiometri

Abstrak

Kesenjangan antara konsep yang disajikan oleh para ahli dengan konsep yang dipahami peserta didik disebut dengan miskonsepsi. Perbedaan dalam pemahaman konsep atau miskonsepsi berdampak pada pembelajaran selanjutnya. Miskonsepsi pada peserta didik dapat diidentifikasi melalui tes diagnostik four-tier multiple choice test (FTMCT). Maka dari itu tujuan penelitian untuk mengembangkan butir soal FTMCT berbantuan CRI untuk menentukan miskonsepsi peserta didik pada materi Stoikiometri. Penelitian ini dilakukan dengan model R&D dengan desain 4D yaitu Define, Design, Development, dan Dissemination. Metode pengumpulan data berupa observasi, tes FTMCT berbantuan CRI untuk mengetahui profil miskonsepsi peserta didik, dan angket tanggapan peserta didik dan guru berfungsi untuk mengetahui kepraktisan instrumen. Teknik analisis data berisi analisis validasi untuk mengetahui kevalidan butir instrumen tes, analisis uji coba skala kecil untuk mengetahui keterbacaan instrumen tes, analisis uji coba skala besar untuk mengetahui kelayakan instrumen tes, analisis uji implementasi untuk menghasilkan produk yang teruji kualitas dan kekelayakannya, dan analisis angket respon peserta didik dan guru untuk mengetahui tanggapan terhadap instrumen tes. Hasil penelitian ini menunjukkan validasi isi instrumen tes oleh ahli memiliki nilai rata-rata 62,7/68 dengan kategori sangat valid. Hasil analisis butir dengan Model Rasch didapatkan informasi estimasi reliabilitas instrumen tes berdasarkan nilai Cronbach alpha sebesar 0,84 dengan kategori bagus, kepraktisan butir soal sebesar 70% dengan kategori baik dan profil miskonsepsi pada peserta didik yaitu 30,89% memahami konsep, 42,77% tidak memahami konsep, 22,71% miskonsepsi, dan 3,62% eror. Tingkat miskonsepsi peserta didik dikategorikan rendah. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan wawancara untuk memperkuat interpretasi terhadap miskonsepsi pada peserta didik.

Abstract

Misconceptions in students can be identified through a four-tier multiple choice test (FTMCT) diagnostic test. Therefore, the aim of this research is to develop CRI-assisted FTMCT items to determine students' misconceptions about stoichiometry. This research was conducted using the R&D model with 4D design namely Define, Design, Development, and Dissemination. The method of data collection is in the form of observation, the CRI-assisted FTMCT test to find out the profile of students' misconceptions, and the student and teacher response questionnaire serves to determine the practicality of the instrument. The data analysis technique contains validation analysis to determine the validity of test instrument items, small-scale trial analysis to determine the readability of the test instrument, large-scale trial analysis to determine the feasibility of the test instrument, implementation test analysis to produce products that are tested for quality and feasibility, and questionnaire analysis student and teacher responses to find out responses to the test instrument. The results of this study indicate that the validation of the contents of the test instrument by experts has an average value of 62.7/68 with a very valid category. The results of the item analysis using the Rasch Model obtained information on the estimated reliability of the test instrument based on the Cronbach alpha value of 0.84 in the good category, the practicality of the item was 70% in the good category and the misconception profile of students was 30.89% understanding the concept, 42.77% did not understand the concept, 22.71% misconception, and 3.62% error. The level of students' misconceptions is categorized as low. Future research is expected to be able to conduct interviews to strengthen the interpretation of misconceptions in students.

© 2023 Universitas Negeri Semarang

PENDAHULUAN

Konsep pada ilmu kimia relatif banyak dan waktu pembelajaran yang cukup singkat membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi. Akibatnya peserta didik kurang berhasil dalam memahami konsep kimia. Pemahaman yang kurang baik tentang konsep yang dapat menyebabkan miskonsepsi berkelanjutan (Rachmawati, 2014). Miskonsepsi merupakan penjelasan dari kesulitan konseptual yang berbeda dengan definisi para ahli dan dapat diartikan sebagai pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep yang berbeda dengan definisi para ahli (Viyandari et al., 2012). Miskonsepsi yang tidak dapat diidentifikasi oleh guru akan merugikan peserta didik dalam menerima pelajaran baru dan mengakibatkan keterlambatan penguasaan materi selanjutnya (Kusumawati et al., 2022). Kendala yang dihadapi guru dalam mengidentifikasi kealahpahaman peserta didik adalah guru tidak dapat membedakan peserta didik yang memahami konsep, peserta didik yang tidak memahami konsep, peserta didik yang kurang memahami konsep, dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi (Mubarak et al., 2016). Maka dari itu perlu dilakukannya identifikasi miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan instrumen yang mampu membedakan peserta didik yang memahami konsep, peserta didik yang tidak memahami konsep, peserta didik yang kurang memahami konsep, dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi.

Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan menggunakan wawancara, peta konsep, portofolio, dan pilihan ganda (Suparno, 2013). Tes pilihan ganda adalah tes diagnostik yang dirancang untuk mengukur aspek perilaku peserta didik dengan mengajukan pertanyaan dan memberikan tugas untuk diselesaikan peserta didik (Arifin, 2012). Pilihan ganda lebih sering digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi karena lebih mudah untuk diberikan kepada objek dalam jumlah besar, evaluasi lebih objektif, dan lebih mudah dianalisis (Resbiantoro & Nugraha, 2017). Pilihan ganda yang diterapkan di SMA Negeri 1 Salatiga berdasarkan wawancara kepada guru kimia kelas X soal evaluasi yang digunakan yaitu pilihan ganda satu tingkat. Kelemahan pilihan ganda satu tingkat yaitu belum mampu membedakan peserta didik yang menjawab pertanyaan dan alasan benar serta peserta didik yang menjawab pertanyaan benar dengan alasan yang salah (Gurel et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan suatu tes diagnostik yang lebih spesifik untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik.

Tes diagnostik FTMCT merupakan tes diagnostik yang mampu menentukan miskonsepsi pada peserta didik yang mana dapat membantu peserta didik dan guru dalam mengetahui ketidaksesuaian yang dialami peserta didik (Agustin et al., 2022). Identifikasi miskonsepsi dengan FTMCT dikategorikan menjadi peserta didik memahami konsep, peserta didik miskonsepsi, peserta didik tidak memahami konsep, dan peserta didik mengalami kesalahan atau eror. FTMCT atau pilihan ganda empat tingkat lebih spesifik dibandingkan dengan tes diagnostik tiga tingkat dan dua tingkat. FTMCT menghasilkan data akurat yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik dibandingkan jenis tes diagnostik satu tingkat, dua tingkat, dan tiga tingkat karena menghasilkan informasi berupa gambaran konsep yang terdiri atas jawaban, alasan serta tingkat keyakinan memberikan jawaban dan tingkat keyakinan memberikan alasan (Oktavia & Admoko, 2019).

Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat meliputi: tingkat pertama adalah pertanyaan pilihan ganda dengan jawaban, tingkat kedua adalah tingkat kepercayaan peserta didik dalam memberikan jawaban, tingkat ketiga adalah alasan peserta didik dalam memberikan jawaban, dan tingkat keempat adalah tingkat keyakinan peserta didik dalam memberikan alasan (Fariyani et al., 2015). Tingkat keyakinan pada FTMCT hanya berisikan yakin dan tidak yakin, karena hanya memiliki dua pilihan membuat siswa tidak bisa memberikan pilihan jika peserta didik dalam keadaan tidak dapat disebut yakin dan tidak dapat disebut tidak yakin, maka instrumen ini berbantuan *certainty of response index* (CRI) yang menunjukkan tingkat keyakinan peserta didik dalam memberikan jawaban atau alasan. Tingkat keyakinan pada CRI memiliki 6 skala yang dimulai dari 0 sampai 5 yang mana semakin rendah nilai CRI maka tingkat keyakinannya semakin rendah (Disnawati & Deda, 2021).

Materi yang berisikan konsep salah satunya materi stoikiometri. Materi ini adalah materi awal yang perlu dipahami oleh peserta didik karena berhubungan dengan konsep selanjutnya, jika materi ini mengalami miskonsepsi maka akan memungkinkan terjadi miskonsepsi di materi selanjutnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pada materi stoikiometri.

Berdasarkan uraian tersebut yang menjadi dasar mengapa tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi perlu menggunakan FTMCT berbantuan *certainty of response index*. Selain dihasilkan data yang lebih akurat dan lebih spesifik, instrumen tes diagnostik ini dalam pengembangan butir soal dianalisis dengan model Rasch yang mana menjadikan pembeda dengan penelitian yang serupa. Model Rasch dapat digunakan dengan sangat efektif karena mengubah data mentah menjadi data yang berjarak sama untuk menghasilkan skala pengukuran yang linear, akurat, dan konsisten. Model Rasch dapat membantu guru untuk mengetahui kualitas pembelajaran yang dilakukan dikarenakan terdapat banyak menu dalam analisis model Rasch.

Keinginan untuk menganalisis miskonsepsi pada peserta didik diperkuat dengan adanya pandemi Covid-19 yang mana guru kimia di SMA N 1 Salatiga menjelaskan bahwa proses pembelajaran dilakukan secara hybride yang mana 50% siswa daring dan 50% luring dengan waktu pembelajaran yang lebih dipersingkat hal ini tidak menutup kemungkinan untuk peserta didik gagal dalam mengklasifikasikan konsep sehingga terjadi miskonsepsi. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan Instrumen FTMCT berbantuan *certainty of response index* dengan menggunakan model Rasch dalam proses analisisnya yang diharapkan mampu menghasilkan profil miskonsepsi yang nantinya akan menjadi acuan dalam penyusunan pembelajaran pada masa pandemi ini sehingga tidak menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik.

METODE

Penelitian di SMA N 1 Salatiga untuk materi Stoikiometri dilaksanakan mulai bulan Desember 2021 sampai Juni 2022. Penelitian ini berupa Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dalam Fajri & Taufiqurrahman (2017) terdiri dari pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Butir soal pada penelitian ini yaitu tes kognitif pada Stoikiometri. Fokus penelitian ini adalah mengukur miskonsepsi peserta didik menggunakan instrumen tes berupa prosedur pilihan ganda empat tingkat yang didukung oleh *Certainty of Response Index (CRI)* dan dianalisis menggunakan model Rasch. Subjek penelitian ini terdiri dari 65 peserta didik pada kelas X MIPA 2 dan X MIPA 3 SMA N 1 Salatiga.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi dengan tujuan mengetahui kondisi sebenarnya dilapangan, tes menggunakan FTMCT berbantuan CRI untuk identifikasi profil miskonsepsi peserta didik, dan angket respon untuk guru dan peserta didik berfungsi mengetahui kepraktisan instrumen tes. Analisis instrumen tes dilakukan dengan model Rasch meliputi analisis estimasi reliabilitas (*item reliability*), tingkat kesesuaian (*item fit*), analisis tingkat kesulitan (*item measure*), dan peta wright (*persone-item map*). Analisis jawaban yang diberikan peserta didik untuk butir soal FTMCT berbantuan CRI untuk mengklasifikasi jawaban yang diberikan oleh peserta didik didasarkan pada kombinasi yang disusun oleh yang dapat dilihat pada Tabel 1. Kriteria penilaian untuk CRI yang disertai pada butir soal tes diagnostik sesuai Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi jawaban peserta didik (Ismail *et al.*, 2015)

Kategori	Kombinasi Jawaban			
	Jawaban	<i>Certainty of Response Index (CRI)</i>	Alasan	<i>Certainty of Response Index (CRI)</i>
Memahami Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak yakin
	Benar	Yakin	Benar	Tidak yakin
	Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin
Tidak Memahami Konsep	Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin
Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Salah	Yakin
Error	Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin
	Salah	Yakin	Benar	Yakin

Tabel 2. Kriteria penilaian CRI

CRI	Kriteria	Tingkat Keyakinan
0	Jawaban menebak	
1	Jawaban hampir menebak	Rendah/ Tidak Yakin
2	Jawaban tidak yakin	
3	Jawaban yakin	
4	Jawaban hampir benar	Tinggi/ Yakin
5	Jawaban pasti benar	

Profil miskonsepsi peserta didik dapat dihitung dengan Persamaan 1. Hasil persentase miskonsepsi peserta didik dikategorikan berdasarkan perbandingan yang dapat dilihat pada Table 3.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Persamaan 1 (Beniarti et al., 2018)}$$

Keterangan :

P = Presentasi kategori miskonsepsi pada peserta didik

f = Banyak peserta didik pada setiap kategori

N = Total keseluruhan peserta tes

Tabel 3. Kategori miskonsepsi berdasarkan persentase (Beniarti *et al.*, 2018)

Persentase (%)	Kategori
0-30	Rendah
31-60	Sedang
61-100	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian tahap define yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur didapatkan bahwa miskonsepsi pada peserta didik dapat ditentukan dengan tes diagnostik salah satu tes diagnostik yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi yaitu FTMCT. Tingkat keyakinan pada tes diagnostik dikembangkan dengan CRI yang memiliki skala 0-5 sehingga hasil lebih objektif. Tes diagnostik dilakukan secara online berbasis website dengan tujuan keamanan, mudah didistribusikan, mudah dianalisis dan tersimpan otomatis (Sudaryo et al., 2019). Studi lapangan didapatkan bahwa SMA N 1 Salatiga dalam pembelajaran menerapkan kurikulum 2013 dengan KKM pada mata pelajaran kimia yaitu 70. Evaluasi yang dilakukan di SMA N 1 Salatiga menggunakan tes diagnostik satu tingkat tanpa alasan dengan guru tidak dapat membedakan antara jawaban dengan alasan yang benar dengan jawaban dengan alasan yang salah (Gurel et al., 2015). Evaluasi dilakukan berbasis online pada PTS dan PAS, untuk UH evaluasi dilakukan menggunakan kertas. Miskonsepsi pada peserta didik belum dapat diidentifikasi, guru menggunakan tes diagnostik hanya untuk mengetahui pencapaian hasil belajar peserta didik.

Tahap selanjutnya setelah dilakukan penelitian define yaitu adalah tahap design. Tahap design ini dihasilkan (1) indikator dan kisi-kisi butir soal, (2) draf butir soal, (3) draf soal berbasis website, (4) lembar validasi pada instrumen tes diagnostik, (5) lembar angket pada peserta didik dan guru, (6) lembar angket keterbacaan, (7) lembar validasi angket pada respon peserta didik dan guru, (8) lembar validasi angket keterbacaan, dan (9) lembar validasi media berbasis website. Instrumen tes diagnostik berupa FTMCT berbantuan CRI untuk identifikasi miskonsepsi peserta didik disusun berdasarkan indikator dan kisi-kisi yang telah dibuat sebelumnya. Indikator dan kisi-kisi dibuat berdasarkan pengembangan dari KD yang ada pada silabus Kurikulum 2013. Instrumen tes terdiri dari 25 butir soal dengan ranah kognitif C2-C4 pada materi Stoikiometri. Butir soal dibagi menjadi dua sesi yaitu sesi pertama sebanyak 12 butir soal dan sesi kedua sebanyak 13 butir soal. Butir soal pada setiap sesi sudah mewakili seluruh indikator kompetensi dasar pada materi Stoikiometri. Tahap selanjutnya yaitu development berikut hasil dari tahap development.

Estimasi Reliabilitas (Reliability)

Reliabilitas butir soal dalam model Rasch dibagi menjadi person reliability dan item reliability. Nilai item reliability untuk mengetahui estimasi reliabilitas butir soal yang dapat diketahui dari nilai separasi butir (item separation). Berikut hasil reliabilitas instrumen menggunakan analisis model Rasch disajikan pada Gambar.

REAL RMSE	.18	TRUE SD	.39	SEPARATION	2.19	Item RELIABILITY	.83
MODEL RMSE	.17	TRUE SD	.39	SEPARATION	2.31	Item RELIABILITY	.84
S.E. OF Item MEAN	= .09						

Gambar 1. Item reliability

Gambar di atas menunjukkan bahwa nilai estimasi reliabilitas sebesar 0,84 dengan kategori bagus menurut Sumintono & Widhiarso (2015).

Tingkat Kesesuaian pada Butir Soal (*Item Fit Order*)

Pembuktian validitas diketahui dengan item fit order. Berikut hasil item fit pada uji implementasi disajikan pada Gambar.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	IN FIT MNSQ	ZSTD	OUT FIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT MATCH OBS%	MATCH EXP%	Item
12	24	65	.81	.20	1.44	1.96	1.75	1.86	.22	.41	61.5	67.8	12A
23	30	65	.59	.19	.95	-.24	1.09	.38	.27	.44	58.5	58.3	11B
7	33	65	.49	.18	.72	-1.74	.92	-.20	.44	.45	60.0	56.5	7A
20	35	65	.43	.18	1.00	.07	1.20	.79	.20	.46	47.7	54.4	8B
24	35	65	.43	.18	.66	-2.31	.74	-1.01	.61	.46	58.5	54.4	12B
16	38	65	.33	.17	.74	-1.78	.60	-1.80	.66	.47	63.1	51.3	4B
14	40	65	.27	.17	.93	-.41	.75	-1.05	.62	.47	53.8	50.8	2B
18	42	65	.22	.17	.70	-2.21	.71	-1.36	.56	.48	60.0	48.1	6B
21	42	65	.22	.17	.76	-1.69	.75	-1.15	.56	.48	52.3	48.1	9B
4	41	64	.20	.17	.87	-.84	.92	-.31	.30	.47	54.7	47.5	4A
25	44	65	.16	.17	1.44	2.70	1.35	1.50	.29	.49	35.4	44.6	13B
2	46	65	.10	.17	.98	-.09	.86	-.62	.62	.49	41.5	45.8	2A
17	46	65	.10	.17	.77	-1.73	.75	-1.21	.58	.49	55.4	45.8	5B
13	52	65	-.06	.16	.79	-1.64	.75	-1.39	.64	.50	52.3	42.9	1B
10	53	65	-.08	.16	.99	.00	.91	-.44	.54	.50	41.5	42.8	10A
19	53	65	-.08	.16	.88	-.86	.75	-1.40	.70	.50	38.5	42.8	7B
5	54	65	-.11	.16	1.12	.94	1.10	.59	.53	.50	36.9	43.5	5A
9	54	65	-.11	.16	.91	-.69	.77	-1.28	.68	.50	41.5	43.5	9A
22	57	65	-.19	.16	.93	-.52	1.04	.27	.39	.50	43.1	43.4	10B
1	64	65	-.37	.16	1.17	1.33	1.14	.84	.40	.51	40.0	41.8	1A
6	68	65	-.47	.16	1.43	3.00	1.44	2.28	.38	.51	27.7	39.5	6A
8	74	65	-.62	.16	1.10	.79	1.06	.39	.55	.50	30.8	40.3	8A
3	76	65	-.67	.16	1.18	1.33	1.32	1.65	.31	.50	41.5	41.9	3A
15	80	65	-.78	.16	1.28	1.95	1.15	.81	.45	.50	40.0	45.2	3B
11	81	65	-.81	.16	1.16	1.13	1.09	.49	.46	.50	43.1	45.3	11A
MEAN	50.5	65.0	.00	.17	1.00	-.06	1.00	-.05			47.2	47.4	
P.SD	15.6	.2	.42	.01	.23	1.52	.27	1.14			10.0	6.5	

Gambar 2. Item Fit Order

Butir soal pada penelitian ini seluruhnya dinyatakan fit. 25 butir soal sesuai kriteria MNSQ, ZSTD, dan Pt measure corr. Hasil ini menunjukkan bahwa semua butir soal berfungsi dengan baik terhadap apa yang diharapkan oleh model yaitu soal untuk identifikasi miskonsepsi peserta didik.

Tingkat Kesulitan Butir Soal (*Item Measure*)

Item measure digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan pada butir soal yang ditentukan berdasarkan nilai logit butir yang terdapat pada kolom measure (lihat Gambar 2). Kategori kesulitan butir soal ditentukan dari nilai logit dan Standar Deviasi, kategori tingkat kesulitan dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori tingkat kesulitan pada butir soal (Tayubi, 2005 dengan modifikasi)

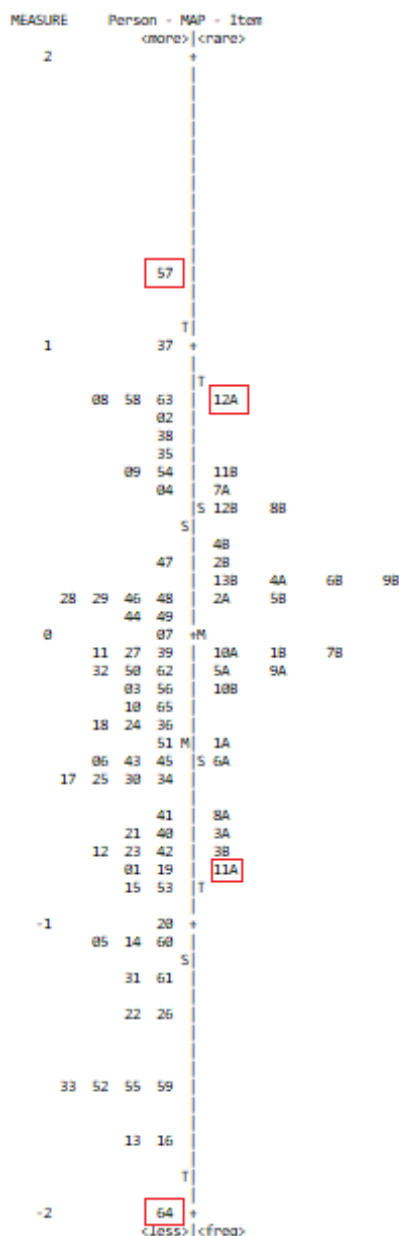
Nilai Logit	Kategori
Lebih besar dari +0,42	Sangat sulit
0,0 logit +0,42	Sulit
0,0 logit -0,42	Mudah
Lebih kecil dari -0,42	Sangat Mudah

Analisis model Rasch menunjukkan bahwa butir soal nomor 7A, 8B, 11B, 12A, dan 12B memenuhi kriteria sangat sulit dengan nilai logit di atas nilai +SD. Butir soal nomor 3A, 3B, 6A, 8A, dan 11A memenuhi kriteria sangat mudah dengan nilai logit di bawah nilai -SD.

Pete Wright (Person-Item Map)

Hasil uji implementasi yang dianalisis dengan peta *wright* menunjukkan bahwa soal dengan tingkat kesulitan tinggi adalah soal dengan nomor 12A. Soal ini memiliki peluang sangat kecil untuk peserta didik dapat menjawab benar. Butir soal dengan tingkat kesulitan rendah yaitu soal nomor 11A. Butir soal ini memiliki kemungkinan seluruh peserta didik dapat menjawab benar. Sebaran kemampuan peserta didik pada uji implementasi didapatkan peserta didik dengan kode 57 memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dan peserta didik dengan kode 13 dan 16 memiliki tingkat kemampuan yang rendah.

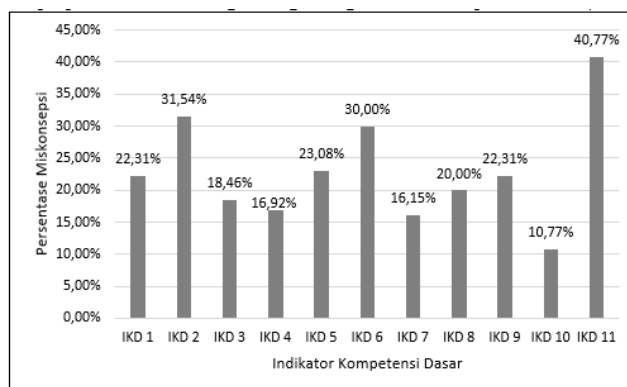
Nilai *logit* pada peserta didik kode 57 di atas +1 *logit* yang mana lebih tinggi dibandingkan nilai *logit* butir soal 12A. Artinya peserta didik dengan kode 57 memiliki kemampuan di atas rata-rata dan mampu mengerjakan butir soal 12A dengan benar. Nilai *logit* butir soal 11A berada di atas -1 *logit* dan peserta didik dengan kode 13 dan 16 nilai *logit*-nya di bawah -1 *logit*. Artinya peserta didik dengan kode 13 dan 16 memiliki kemungkinan rendah untuk menjawab betul butir soal 11A. Hasil analisis peta *wright* dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3. Hasil Analisis Peta Wright

Profil Miskonsepsi pada Peserta Didik

Profil miskonsepsi pada peserta didik pada penelitian ini dihitung berdasarkan gabungan jawaban pada tingkat ke-1 hingga tingkat ke-4. Soal dirancang saling berkaitan antara tingkat ke-1 dan tingkat ke-3 sehingga dapat melihat kemampuan peserta didik memahami konsep dan tingkat ke-2 dan tingkat ke-4 menentukan tingkat keyakinan pada peserta didik dalam memberikan jawaban dan alasan. Gabungan jawaban ini untuk menentukan miskonsepsi. Profil miskonsep peserta didik secara klasikal sebesar 30,9% memahami konsep, 42,8% tidak memahami konsep, 22,71% miskonsepsi, dan 3,6% eror. Miskonsepsi pada peserta didik memiliki kategori rendah. Gambar 4 menunjukkan profil miskonsepsi peserta didik tentang masing-masing indikator kompetensi dasar (IKD).

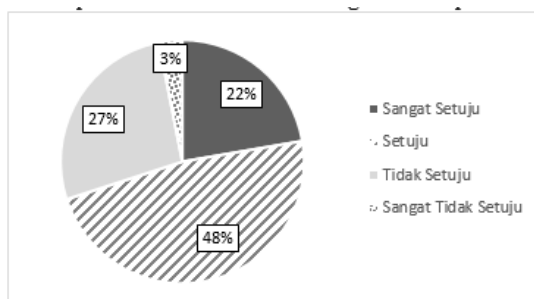


Gambar 4. Persentase Miskonsepsi Peserta Didik Setiap Indikator Kompetensi Dasar

Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa miskonsepsi tertinggi yaitu pada IKD 11 yang berisikan penerapan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia. Miskonsepsi terendah pada IKD 10 yang berisikan penentuan jumlah molekul air berdasarkan percobaan pemanasan atau senyawa hidrat. Butir soal yang memiliki miskonsepsi tertinggi adalah butir soal 13B, jenjang soal ini yaitu C4. Soal ini meminta peserta didik untuk menentukan massa suatu unsur dari suatu senyawa yang direaksikan. Miskonsepsi pada butir soal nomor 13B yaitu 41,5%. Miskonsepsi butir soal 13B dikategorikan sedang. Miskonsepsi pada butir soal 13B yaitu peserta didik mengalami miskonsepsi dalam penggunaan perbandingan konsentrasi dengan perbandingan koefisien.

Respon Pengguna Instrumen Tes Diagnostik

Respon peserta didik dan guru terhadap instrumen tes dapat digunakan untuk melakukan perbaikan terhadap instrumen tes (Kristiansi et al., 2022). Rekapitulasi tanggapan peserta didik terhadap instrumen tes diagnostik dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil rekapitulasi dihasilkan 22% peserta didik menyatakan sangat setuju dan 48% menyatakan setuju. Tanggapan guru terhadap tes diagnostik memiliki total nilai 38 dengan kategori setuju. Tanggapan guru menunjukkan tanggapan positif terhadap instrumen tes diagnostik. Berdasarkan hasil rekapitulasi respon peserta didik dan guru maka instrumen tes diagnostik dinyatakan praktis untuk digunakan dalam melihat profil miskonsepsi peserta didik pada materi Stoikiometri dengan nilai kepraktisan sebesar 70%.



Gambar 5. Persentase Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Instrumen Tes Diagnostik

Temuan Miskonsepsi pada Peserta Didik

Ketidak sesuaian yang dialami peserta didik pada uji implementasi 22,71% dengan kategori rendah. Rekapitulasi miskonsepsi peserta didik pada materi Stoikiometri antara lain: (1) Perbandingan massa pada suatu molekul mengikuti hukum Gay Lussac dengan bunyi pada suhu dan tekanan yang sama maka perbandingan massa sama dengan perbandingan koefisien. (2) Hukum Proust menjelaskan massa sebelum reaksi sama dengan massa sesudah reaksi. (3) Perbandingan koefisien sama dengan perbandingan konsentrasi, jumlah molekul, dan massa. (4) Penentuan volume pada keadaan STP dan RTP menggunakan persamaan $V = \text{mol} \times 22,4$. (5) Penentuan mol menggunakan persamaan $\text{mol} = \frac{Mr}{\text{Massa}}$. (6) Penentuan massa atom relatif jika diketahui keberagaman isotop ditentukan dengan membagi total hasil kali antara kelimpahan dan massa atom dengan jumlah isotop yang diketahui. (7) Penentuan volume zat pada keadaan yang sama digunakan persamaan $\frac{\bar{V}}{\text{mol}} = \frac{V_x}{\text{mol}_x}$. (8) Penentuan mol pada keadaan STP menggunakan persamaan $\text{mol} = \frac{V}{V_x} \times \frac{22,4}{22,4}$. (9) Penentuan %kemurnian menggunakan persamaan $\frac{\text{massa awal} - (\text{massa pengotor} + \text{massa akhir})}{\text{massa awal}} \times 100\%$. (10) Penentuan %yield menggunakan persamaan

$\frac{\text{massa produk}}{\text{massa reaktan total}} \times 100\%$ atau dengan persamaan $\frac{\text{massa produk teoritis}}{\text{massa reaktan total teoritis}} \times 100\%$. (11) Penentuan ppm dengan persamaan $\frac{\text{massa campuran}}{\text{massa zat terlarut}} \times 10^6$. (12) Penentuan massa unsur menggunakan persamaan $\frac{\text{massa molekul}}{Mr} = \frac{\text{massa unsur}}{Ar}$. (13) Rumus molekul adalah rumus yang paling sederhana dan rumus empiris adalah rumus sesungguhnya. (14) Simbol unsur Belerang adalah Be. (15) Penyetaraan reaksi digunakan untuk menyamakan jenis atom pada ruas kanan dan kiri dan penyetaraan reaksi untuk menyamakan jumlah ruas kanan atau produk. (16) Perbandingan mol tidak sama dengan perbandingan molaritas. (17) Jumlah partikel berbanding terbalik dengan jumlah mol dan jumlah mol berbanding terbalik dengan molaritas. (18) Pereaksi pembatas merupakan zat yang memiliki konsentrasi terkecil pada pada akhir reaksi atau pereaksi pembatas adalah zat yang memiliki perbandingan antara konsentrasi dan koefisien terbesar. (19) Penentuan rumus molekul senyawa hidrat dilakukan dengan membandingkan massa hidrat dengan massa setelah pemanasan atau perbandingan massa air dengan massa anhidrat.

Miskonsepsi disebabkan oleh peserta didik, guru yang mengajar, buku yang digunakan, metode pembelajaran yang diterapkan, dan konteks lingkungan (Irawan, 2021). Peserta didik merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi terjadinya miskonsepsi. Hal-hal yang menyebabkan peserta didik menjadi faktor utama meliputi: (1) ketidaksiapan peserta untuk belajar untuk mengikuti pembelajaran hybrid yang menyebabkan peserta didik harus belajar di rumah dan sekolah dengan bantuan teknologi, (2) peserta didik yang kurang memahami konsep yang diberikan dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi, (3) peserta didik menerapkan strategi pembelajaran dengan cara menghafal, hal ini dapat menyebabkan ingatan peserta didik lebih pendek, (4) aktivitas belajar yang rendah.

Solusi Mengatasi Miskonsepsi

Miskonsepsi dapat dikurangi dengan beberapa cara yaitu pembelajaran dibuat students learning center sesuai kurikulum 2013 yang mana guru memberi kebebasan peserta didik menemukan jawaban untuk masalah yang diberikan, hal ini akan membuat peserta didik lebih berperan saat pembelajaran dan peran guru sebagai fasilitator, kegiatan ini akan membuat peserta didik lebih mengingat konsep yang temukan. Pembelajaran dapat memanfaatkan laboratorium agar peserta didik lebih berperan saat pembelajaran dan akan lebih mengingat konsep yang didapatkan. Guru dapat memberikan permasalahan dasar hingga kompleks kepada peserta didik, sehingga peserta didik dapat lebih kritis dalam memecahkan masalah dan dapat lebih banyak mengetahui konsep yang dipelajari. Guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik tentang materi yang akan diajarkan sebelum dilakukan pembelajaran dengan cara pembelajaran baru (Djanette & Fouad, 2014). Guru dapat menerapkan metode pembelajaran interaksi antara peserta didik dan guru, hal ini bertujuan agar guru dapat mengetahui perkembangan pemahaman peserta didik.

SIMPULAN

Instrumen tes diagnostik FTMCT berbantuan CRI pada materi Stoikiometri berhasil mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik secara baik dengan kualitas instrumen yang teruji secara akurat. Profil miskonsepsi peserta didik diungkapkan dengan kombinasi jawaban yang diberikan peserta didik. Profil miskonsepsi pada peserta didik secara keseluruhan dibagi menjadi (1) memahami konsep, (2) tidak memahami konsep, (3) miskonsepsi, (4) error. Hasil uji coba didapatkan profil miskonsepsi peserta didik sebagai berikut: peserta didik dengan kategori memahami konsep sebesar yaitu 30,89%, tidak memahami konsep sebesar 42,77%, miskonsepsi sebesar 22,71%, dan eror sebesar 3,63%. Instrumen tes yang dikembangkan memiliki tanggapan positif dari peserta didik dengan persen kepraktisan sebesar 70%. Hasil analisis miskonsepsi peserta didik ini diharapkan dapat menjadi evaluasi dalam pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dr. Endang Susilaningih, MS. Dan Drs. Kasmui, M.Si. yang berperan sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran atas penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, U., Susilaningih, E., Nurhayati, S., & Wijayati, N. 2022. Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry in Education*. 11(1): 1–7.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Kementerian Agama.
- Beniarti, T., Prihandono, T., & Supeno. 2018. Analisis Miskonsepsi Siswa SMK pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. 3: 220–225.

- Disnawati, H., & Deda, Y. N. 2021. Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Himpunan: Analisis Menggunakan Kriteria Certainty of Response Index. *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(2): 95–102.
- Djanette, B., & Fouad, C. 2014. Determination of University Students' Misconceptions about Light Using Concept Maps. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 152: 582–589.
- Fajri, K., & Taufiqurrahman, T. 2017. Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*. 2(1): 1–15.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. 2015. A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 11(5): 989–1008.
- Irawan, E. 2021. *Deteksi Miskonsepsi di Era Pandemi*. Yogyakarta: Zahir Publishing.
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. 2015. Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. 381–384.
- Kristiansi, F., Susilaningih, E., Sumarni, W., & Priatmoko, S. 2022. Pengembangan Butir Soal Tes Tingkat Makroskopis, Mikroskopis, dan Simbolis untuk Identifikasi Profil Kemampuan Analisis Siswa. *Chemistry in Education*. 11(1): 49–56.
- Kusumawati, A. E., Anggraini, W., & Setiaji, B. 2022. Analysis of Prospective Physics Teacher ' s Misconceptions on Interference Material using Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. 8(1): 116–126.
- Mubarak, S., Susilaningih, E., & Cahyono, E. 2016. Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*. 5(2): 101–110.
- Oktavia, V. E., & Admoko, S. 2019. Penggunaan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Dinamika Rotasi. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*. 08(2): 540–543.
- Rachmawati, L. 2014. Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Komputer Pada Materi Pecahan Untuk Kelas V Sd. *Edusentris*. 1(2): 146–155.
- Resbiantoro, G., & Nugraha, A. W. 2017. Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Dasar Gaya dan Gerak untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*. 5(2): 80–87.
- Sudaryo, Y., Sofiati, N. A., Medidjati, A., & Hadiana, A. 2019. *Metode Penelitian Survei Online dengan Google Forms* (1st ed.). Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. 2015. *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Penerbit Trim Komunikasi.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Semarang: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tayubi, Y. R. 2005. Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal UPI*. 24(3): 4–9.
- Viyandari, A., Priatmoko, S., & Latifah. 2012. Analisis Miskonsepsi Siswa Terhadap Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) dengan Menggunakan Two-Tier Diagnostic Instrumen. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 6(1): 852–861.