



# Alotrop

## Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia

p-ISSN 2252-8075 e-ISSN 2615-2819

---

### ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI STOIKIOMETRI MENGGUNAKAN *TEST DIAGNOSTIC ESSAY* BERBANTUAN CRI

---

Delta Novita Sari<sup>1</sup>, Nurhamidah<sup>1\*</sup>, Wiwit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

\* For correspondence purposes, email: nurhamidah@unib.ac.id

---

#### ABSTRACT

*[Misconception Analysis on Stoichiometry Subject using CRI Assisted Diagnostic Essay Test]*

*This research is a quantitative descriptive study which aims to determine students' misconceptions about stoichiometry material using a diagnostic essay test instrument assisted by the Certainty Of Response Index (CRI) at SMA Negeri 9 Bengkulu City. The field trial sample included 24 students of class X MIPA 1 and an implementation sample of 27 students of class X MIPA 2. The results of the empirical validation test obtained 17 fit questions and 2 misfit questions from the 19 questions tested. The results of the differential power test showed that 19 items tested were included in the good differential power category with logit standard error (SE) values for 19 items < 0.5. The research results showed that overall student misconceptions were 25% in the low category. The highest misconception lies in the concept of determining product mass, with a misconception percentage of 52%, which is in the medium category.*

**Keywords:** *misconceptions, test diagnostic essay, stoichiometry.*

#### ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi stoikiometri menggunakan instrumen test diagnostic essay berbantuan Certainty Of Response Index (CRI) di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu. Sampel uji coba lapangan meliputi 24 siswa kelas X MIPA 1 dan sampel implementasi 27 siswa kelas X MIPA 2. Hasil validasi ahli menunjukkan seluruh butir soal valid, namun satu soal tidak direkomendasikan untuk digunakan karena tidak spesifik. Hasil uji validasi empiris diperoleh 17 butir soal fit dan 2 butir soal misfit dari 19 butir soal yang diuji cobakan. Hasil uji daya beda diperoleh 19 butir soal yang diuji cobakan termasuk dalam kategori daya beda bagus dengan nilai logit standar error (SE) 19 butir soal < 0,5. Hasil penelitian didapatkan, miskonsepsi siswa secara keseluruhan sebesar 25% tergolong dalam kategori rendah. Miskonsepsi tertinggi terletak pada konsep penentuan massa produk, dengan persentase miskonsepsi sebesar 52% termasuk dalam kategori sedang.

**Kata kunci:** miskonsepsi, test diagnostic essay, stoikiometri.



## PENDAHULUAN

Materi kimia mulai diajarkan guru pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang tergabung dalam mata pelajaran IPA, akan tetapi secara spesifik kimia mulai diajarkan pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA). Konsep kimia yang diajarkan guru sangat mempengaruhi pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep merupakan salah satu tantangan utama dalam pembelajaran yang dapat berdampak pada konsepsi siswa dan menghasilkan konflik kognitif atau miskonsepsi [1].

Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian konsep yang dimiliki siswa dengan konsep para ahli dan dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor terjadinya miskonsepsi dapat berasal dari internal dan eksternal. Faktor eksternal dapat berasal dari guru yang tidak memberikan refleksi, kurang kondusif kondisi kelas, penjelasan materi pada sumber belajar yang kurang jelas atau tidak utuh. Faktor internal terjadinya miskonsepsi seperti, cara belajar siswa yang menghafal tanpa memahami, siswa tidak memiliki keberanian untuk bertanya jika ada yang belum dipahami. Siswa yang mengalami miskonsepsi akan mengakibatkan kesalahpahaman konsep berkelanjutan jika tidak segera diatasi dan tidak tercapai ketuntasan belajar [2].

Ketuntasan belajar siswa kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kota Bengkulu materi stoikiometri diketahui rata-rata nilai ulangan hariannya belum mencapai kriteria ketuntasan minimum. Siswa kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kota Bengkulu menganggap materi stoikiometri merupakan materi yang sulit dipelajari di kelas X dengan persentase sebesar 35,29%. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi stoikiometri karena terdapat banyak aspek yang perlu dikuasai

seperti konsep mol, penyetaraan persamaan kimia, dan kemampuan mengubah bahasa verbal menjadi persamaan matematis sehingga membutuhkan waktu yang lebih untuk memahaminya.

Menurut guru matapelajaran kimia, siswa juga tidak mampu mempelajari konsep secara tuntas, dapat memicu terjadinya miskonsepsi. Kemungkinan adanya miskonsepsi yang membuat materi stoikiometri sulit dipahami, sehingga nilai yang diperoleh masih dibawah KKM. Miskonsepsi yang dialami siswa juga dapat menyebabkan siswa sulit untuk mempelajari materi selanjutnya, oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui apakah siswa mengalami miskonsepsi dan mengetahui persentase miskonsepsi yang terjadi. Miskonsepsi yang terjadi harus segera diperbaiki agar tidak berlanjut pada materi yang akan datang. Pembuktian dugaan sementara tersebut dapat dibuktikan dengan melakukan tes diagnostik.

Tes diagnostik adalah tes yang dilakukan untuk mendiagnosis atau mengidentifikasi kesulitan belajar, faktor-faktor penyebabnya, dan cara mengatasinya [3]. Tes diagnostik terdiri dari beberapa bentuk salah satunya adalah test diagnostic essay. Instrumen penelitian test diagnostic essay sudah biasa dikembangkan dan digunakan pada penelitian sebelumnya dalam beberapa konsep ilmu IPA, salah satunya pada bidang kimia untuk menganalisis miskonsepsi siswa. Miskonsepsi siswa menurut Izza dkk. (2021) dapat diidentifikasi menggunakan instrument test diagnostic essay berbantuan CRI yang dapat membedakan pemahaman konsep mulai dari paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi [4]. CRI adalah ukuran tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan. CRI rendah

menandakan ketidakyakinan siswa terhadap jawaban yang dituliskan. Instrumen tests diagnostic essay berbantuan CRI yang digunakan untuk penelitian harus memenuhi kriteria kelayakan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk penelitian.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa dengan judul penelitian yaitu “Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Stoikiometri Menggunakan Test Diagnostic Essay Berbantuan CRI”.

### METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini mendeskripsikan miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas X MIPA SMA N 9 Kota Bengkulu dan menghasilkan data bersifat kuantitatif untuk mengetahui seberapa besar persentase miskonsepsi yang terjadi. Populasi penelitian adalah 31 orang siswa kelas X MIPA 1, 31 orang siswa kelas X MIPA 2, dan 28 orang siswa kelas X MIPA 3 tahun ajaran 2023/2024. Sampel penelitian adalah 24 siswa kelas X MIPA 1 dan 27 siswa kelas X MIPA 2 dengan teknik *purposive random sampling*. Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

#### Analisis Instrumen.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah validitas (ahli dan lapangan), realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Hasil validitas ahli berupa menggunakan skala 3 (sesuai), 2 (cukup sesuai), dan 1 (tidak sesuai) selanjutnya dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$\sum x$  = Skor total masing-masing pertanyaan

$n$  = Jumlah penilai

berdasarkan perhitungan diatas, hasil yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan menjadi beberapa kategori.

**Tabel 1.** Penggolongan Hasil Validasi

Rata-rata skor	Kategori
$X \geq 2,34$	Valid
$1,67 < X < 2,34$	Kurang Valid
$X \geq 1,67$	Tidak Valid

[5].

Data yang dihasilkan dari uji coba lapangan selanjutnya diolah untuk mengetahui validitas butir instrumen yang digunakan dan kemudian dikategorikan kedalam kriteria Tabel 3.

**Tabel 2.** Kriteria Validitas Butir Instrumen

Kategori	Skor	Keterangan
<i>OUTFIT</i>	$0,5 <$	Diterima
<i>MNSQ</i>	$MNSQ < 1,5$	
<i>OUTFIT</i>	$-2,0 <$	Diterima
<i>ZSTD</i>	$ZSTD < +2,0$	
<i>Pt. Measure</i>	$0,4 < Pt. Measure$	Diterima
<i>Corr</i>	$Corr < 0,8$	

[6].

#### Realibilitas

Uji realibilitas dilakukan untuk mengetahui instrumen tes yang digunakan sudah realibel atau andal. Kriteria realibilitas menggunakan pemodelan *Rasch* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria realibiitas

Nilai	Kategori
$0,94 \leq r \leq 1,00$	Istimewa
$0,91 \leq r < 0,94$	Bagus sekali
$0,81 \leq r < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq r < 0,80$	Cukup
$r < 0,67$	Lemah

[6].

#### Tingkat Kesukaran

**Tabel 4.** Interpretasi Nilai *Measure* (*Logit*)

Nilai <i>measure</i> ( <i>logit</i> )	Interpretasi Kesukran Butir Soal
$Measure\ logit < -SD\ Logit$	Mudah
$-SD\ logit \leq Measure\ logit \leq 0$	Sedang
$0 \leq Measure\ logit \leq SD\ logit$	Sukar
$Measure\ logit > SD\ logit$	Sangat sukar

[7].

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran dari suatu soal. Kriteria tingkat kesulitan butir soal dengan pemodelan *Rasch* dapat dilihat pada Tabel 4.

#### Daya Beda

Uji daya beda soal dilakukan untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan peserta tes yang memiliki kemampuan menjawab soal baik atau memiliki kemampuan menjawab soal buruk. Kategori yang digunakan dalam mengukur daya beda pada penelitian ini yaitu jika nilai  $SE < 0,5$  tergolong dalam kategori baik. Nilai yang diperoleh  $0,5 < SE < 1$  tergolong dalam kategori cukup. Nilai  $SE > 1$  tergolong dalam kategori buruk [8].

#### Analisis Hasil Tes

Data jawaban siswa dari implementasi kemudian dianalisis berdasarkan kategori jawaban benar dan salah serta berdasarkan nilai CRI (rendah atau tinggi). Pedoman penskoran benar dan salah untuk uji coba dan implementasi yaitu jawaban siswa dianggap benar apabila diperoleh skor 4 dan 3. Jawaban siswa dianggap salah apabila memperoleh skor 2,1, dan 0 [9]. Jawaban siswa yang didapatkan dari uji implementasi selanjutnya diolah untuk

mengetahui persentase pemahaman konsep siswa menggunakan rumus :

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

$$\%TP = \frac{TP}{N} \times 100\%$$

$$\%M = \frac{M}{N} \times 100\%$$

Keterangan

P = Jumlah siswa yang paham konsep

%P = Persentase siswa paham konsep

TP = Jumlah siswa yang tidak paham konsep

%TP = Persentase siswa tidak paham konsep

M = Jumlah siswa yang miskonsepsi

%M = persentase siswa miskonsepsi

N = Jumlah total siswa

[10].

**Tabel 5.** Kategori Persentase Miskonsepsi

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

[11].

Nilai CRI dari jawaban siswa digolongkan untuk mengetahui antara siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, atau miskonsepsi [12]. Siswa dikatakan paham konsep apabila jawaban benar dan nilai CRI tinggi ( $> 2,5$ ), siswa dikatakan tidak paham konsep apabila jawaban benar dan nilai CRI rendah ( $< 2,5$ ), siswa juga dikatakan tidak paham konsep apabila jawaban salah dan nilai CRI rendah ( $< 2,5$ ), serta siswa dikatakan mengalami miskonsepsi jika jawaban salah dan nilai CRI tinggi ( $> 2,5$ ) [13].

Berikut rumus menentukan nilai CRIs, CRIB, Fb untuk mengetahui pemahaman konsep siswa :

$$CRIs = \frac{\sum \text{nilai CRI yang menjawab salah}}{\sum \text{siswa yang menjawab salah}}$$

$$CRIB = \frac{\sum \text{nilai CRI yang menjawab benar}}{\sum \text{siswa yang menjawab benar}}$$

$$Fb = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab benar}}{\sum \text{siswa}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi siswa kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kota Bengkulu pada materi stoikiometri menggunakan instrumen test diagnostic essay berbantuan *Certainty Of Response Index (CRI)*. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap persiapan diawali dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 9 Kota Bengkulu mengenai materi yang beberapa tahun belakang cenderung memiliki permasalahan dibandingkan materi lainnya. Permasalahan yang muncul diidentifikasi dari nilai akhir yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 78. Rendahnya hasil belajar siswa juga sejalan dengan yang dijelaskan guru bahwa ada masalah muncul dimana siswa menganggap bahwa massa produk merupakan jumlah massa reaktan, kemungkinan terjadinya pemahaman konsep yang bercampur juga menjadi fokus guru, hal ini dikarenakan siswa tidak dapat memahami konsep secara utuh. Ketidakmampuan siswa memahami konsep secara utuh dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Penyelidikan masalah selanjutnya dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa kelas X MIPA. Pemberian angket kepada siswa untuk memperkuat permasalahan yang muncul melalui proses wawancara sebelumnya. Hasil angket menunjukkan bahwa siswa cenderung pada materi stoikiometri.

Langkah selanjutnya yaitu mencari bentuk tes diagnosa yang dapat digunakan dengan efektif untuk permasalahan yang ada dan tes diagnosa yang digunakan adalah test diagnostic essay berbantuan *Certainty Of Response Index (CRI)*, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan kisi-kisi instrumen, kemudian dilanjutkan

dengan pembuatan instrumen, pembuatan rubrik validasi ahli, lembar validasi ahli, uji ahli dan uji coba lapangan. Pembuatan soal instrumen test diagnostic essay pada penelitian ini juga disesuaikan dengan kriteria soal yang baik yaitu dengan memperhatikan perbandingan soal kategori mudah, sedang, dan sukar. Soal dikatakan baik apabila memenuhi kriteria realibilitas, validitas dan seimbang dilihat dari tingkat kesulitan soalnya. Perbandingan antara soal mudah, sedang, dan sukar pada penelitian ini yaitu menggunakan perbandingan 3 : 5 : 2 yang artinya 30% soal kategori mudah, 50% soal kategori sedang, dan 20% soal kategori sukar [14]. Soal dengan kategori mudah terletak pada ranah kognitif dengan C1-C2, soal kategori sedang terletak pada ranah kognitif C3-C4, dan soal kategori sukar terletak pada ranah kognitif C5-C6 [15].

Langkah selanjutnya membuat rubrik validasi ahli dan lembar validasi ahli. Validasi ahli instrumen test diagnostic essay berbantuan *Certainty Of Response Index (CRI)* dilakukan oleh salah satu dosen Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu dan dua orang guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu. Soal yang divalidasi yaitu sebanyak 20 soal essay. Hasil validasi menunjukkan seluruh butir soal yang dilakukan uji validasi ahli termasuk dalam kategori valid, dengan nilai rata-rata seluruh butir soal yang dihasilkan diatas 2,34. Nilai rata-rata tertinggi terletak pada rata-rata 2,94 dan rata-rata terendah 2,67. Hasil uji validasi ahli juga terdapat saran perbaikan, dimana validator 2 (guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 9 Kota Bengkulu) menyarankan untuk membuat indikator masing-masing butir soal lebih spesifik mengarah kepada soal tidak secara umum seperti IPK dan saran untuk soal nomor 1 sebaiknya tidak digunakan karena kurang spesifik atau hanya menyebutkan

bunyi dari, sehingga butir soal nomor 1 gugur atau tidak digunakan.

Uji coba lapangan dilakukan setelah uji validasi ahli dan soal yang digunakan adalah soal yang termasuk dalam kategori valid. Soal yang digunakan pada uji coba lapangan penelitian ini berjumlah 19 butir soal, dimana terdapat 1 soal yaitu soal nomor 1 yang disarankan oleh validator untuk tidak digunakan dikarenakan tidak spesifik. Soal yang tidak valid berdasarkan hasil uji validasi ahli tidak diuji coba lapangan, setelah mendapatkan hasil uji validasi ahli dilanjutkan dengan uji coba lapangan. Hasil uji coba lapangan secara rinci dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan terdapat 2 butir soal tergolong dalam kategori tidak valid (*misfit*) dan 17 butir soal tergolong dalam kategori valid (*fit*). Tidak validnya (*misfit*) butir soal dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagaimana dijelaskan pada jurnal penelitian Ambarwati & Ismiyati (2021) faktor dari dalam tes, faktor skor, dan faktor jawaban responden [16].

**Tabel 6.** Hasil Validitas Empiris

No soal	*	**	***	Ket
4	0,62	-1,43	0,78	Valid
13	1,41	1,40	0,48	Valid
8	0,72	-1,03	0,57	Valid
9	1,15	0,62	0,60	Valid
5	0,83	-0,60	0,53	Valid
12	0,98	0,00	0,46	Valid
7	0,70	-1,21	0,65	Valid
2	1,12	0,89	0,63	Valid
6	1,11	0,52	0,35	Valid
3	0,64	-1,54	0,66	Valid
17	1,14	0,60	0,37	Valid
15	0,71	-1,18	0,64	Valid

18	1,55	1,81	0,10	Tidak valid
11	1,07	0,32	0,38	Valid
16	1,17	0,62	0,39	Valid
19	0,79	-0,65	0,58	Valid
1	0,73	-0,77	0,65	Valid
10	1,69	1,84	0,27	Tidak valid
14	1,46	1,28	0,30	Valid

Keterangan :

\* *Outfit MNSQ* valid ketika skor pada rentang 0,5 – 1,5

\*\* *Outfit ZSTD* valid ketika skor pada rentang -2,0 – +2,0

\*\*\* *Pt Measure Corr* valid ketika skor pada rentang 0,4 – 0,8.

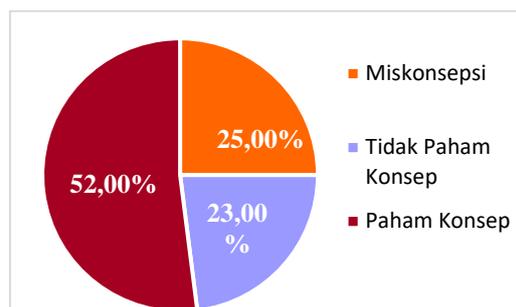
Faktor ketidak validan atau tidak fit butir soal pada penelitian dapat disebabkan oleh faktor jawaban siswa. Butir soal tidak valid menurut Siskawati dkk. (2022) dapat disebabkan oleh karena pada butir soal yang banyak menjawab benar [17]. Hasil uji validitas empiris butir soal, 2 butir soal tidak fit (*misfit*) disebabkan karena reponden banyak menjawab dengan benar pada butir soal tersebut dan terdapat sedikit respon yang menjawab salah, oleh karena itu kedua butir soal tersebut *misfit*. Validitas empiris (item *fit*), dapat diketahui butir soal fit bukan hanya dapat disebabkan karena isi soal ataupun ketatabahasaan yang digunakan, namun juga dapat disebabkan dari subjek (responden).

Butir soal dikatakan realibel menurut Jumini dkk.(2023) apabila memenuhi kriteria koefisien korelasi realibilitas instrument [18]. Hasil uji realibilitas menggunakan Winstep menunjukkan bahwa butir soal termasuk dalam kategori realibel dimana nilai person reliability 0,80 (cukup), item reliability 0,88 (bagus), dan cronbach alpha 0,83 (bagus).

Uji taraf kesukaran pada penelitian ini menggunakan aplikasi Winstep yang dapat dilihat pada menu wright maps. Tujuan dilakukannya uji taraf kesukaran yaitu untuk mengetahui sebaran butir soal berkenaan dengan butir soal yang dijawab. Hasil uji taraf kesukaran didapatkan 3 butir soal kategori mudah, 8 butir soal kategori sedang, 4 butir soal kategori sulit, dan 4 butir soal kategori sangat sulit.

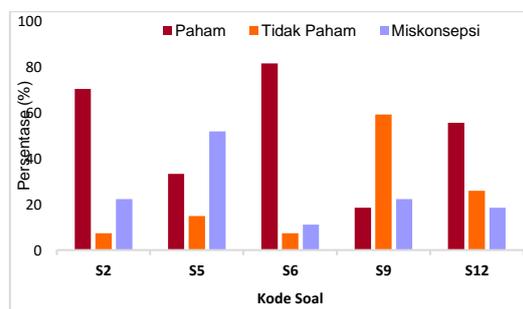
Nilai standar error (SE) atau yang diperoleh menunjukkan daya beda dari tiap butir soal tergolong dalam kategori baik, artinya butir soal dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Nilai daya beda yang dihasilkan tergolong dalam kategori baik, artinya instrumen penelitian yang digunakan dapat membedakan responden yang berkemampuan tinggi dan rendah [17].

Tahap pelaksanaan pada penelitian ini yaitu melaksanakan uji instrumen test diagnostic essay berbantuan *Certainty Of Respons Index* (CRI) untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada materi stoikiometri. Siswa mengalami miskonsepsi jika jawaban yang diberikan salah dan tingkat keyakinannya tinggi. Siswa paham konsep apabila jawaban yang diberikan benar dan tingkat keyakinannya tinggi. Siswa tidak paham konsep apabila jawaban yang diberikan salah dan tingkat keyakinannya rendah. Rentang nilai *Certainty Of Response Index* (CRI) yang tergolong kategori rendah yaitu 0 – 2 dan kategori tinggi 3 – 5 [19]. Kriteria ketentuan kombinasi jawaban siswa diatas, menunjukkan pemahaman konsep secara individu. Hasil olah data pemahaman konsep secara individu dapat diketahui persentase pemahaman konsep secara berkelompok (paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi).



**Gambar 1.** Persentase Pemahaman Konsep Siswa

Hasil analisa data menunjukkan dari 25% (rendah) siswa dari 27 orang siswa yang diuji mengalami miskonsepsi, 23% (rendah) siswa dari 27 orang yang diuji tidak paham konsep, dan 52% (sedang) siswa dari 27 orang yang diuji paham konsep. Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi, paham konsep, dan tidak paham konsep dapat dilihat juga pada gambar 2.

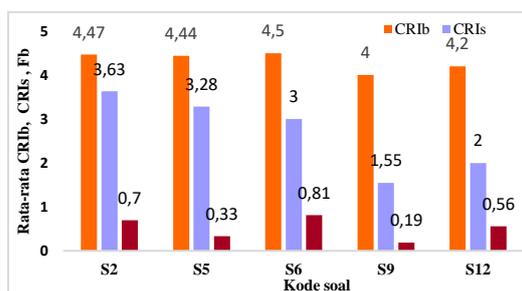


**Gambar 2.** Grafik Pemahaman Konsep Masing-Masing Butir Soal

Siswa yang paham konsep merupakan siswa yang mampu memahami apa yang telah dijelaskan guru saat pembelajaran, siswa yang mengalami miskonsepsi disebabkan dari siswa itu sendiri yang masih belum paham terhadap materi dasar, sedangkan siswa tidak paham konsep disebabkan karena saat pembelajaran siswa tidak memperhatikan dan tidak mencatat sehingga menyebabkan siswa tidak dapat menjawab soal dengan benar ketika dilakukan tes. Konsep-konsep materi

stoikiometri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu S2 tentang perhitungan massa molekul relatif, S6 tentang perhitungan banyaknya zat dalam campuran pada satuan bagian perjuta, S9 tentang penentuan volume gas, dan S12 tentang penentuan rumus empiris dan rumus molekul. Jawaban siswa dari uji implementasi dapat diketahui miskonsepsi siswa.

Gambar 3 menunjukkan banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa mengalami miskonsepsi pada kode soal S2 dalam penentuan massa molekul relatif. Nilai Fb yang didapatkan pada kode S2 sebesar 0,7 atau 70% siswa menjawab dengan benar, sehingga menunjukkan sebagian besar siswa paham konsep dan sebagian kecil siswa mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep.



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan CRIB, CRIs, dan Fb

Banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi pada kode soal S2 yaitu 6 orang siswa dengan persentase miskonsepsi sebesar 22,2% (rendah) yang termasuk dalam kategori rendah. Jumlah siswa paham konsep pada kode soal S2 yaitu 19 orang siswa dengan persentase 70,4% (tinggi) yang termasuk dalam kategori tinggi dan jumlah siswa tidak paham konsep yaitu 2 orang siswa dengan persentase 7,4% (rendah) yang termasuk dalam kategori rendah.

Miskonsepsi yang dialami siswa pada kode S2 dilihat dari jawabannya siswa tidak mengalikan dengan koefisien.

Koefisien menyatakan jumlah keseluruhan atom unsur yang ada dibelakangnya, sedangkan jumlah atom merupakan hasil perkalian dari indeks dan koefisien. Indeks menyatakan jumlah atom dari masing-masing unsur yang ada didepannya, konsep yang benar dalam penentuan massa atom relatif yaitu jumlah atom dikalikan dengan massa atom relatifnya, dimana jumlah atom ini merupakan perkalian dari koefisien dan indeks. Hasil wawancara dengan siswa, diketahui miskonsepsi terjadi karena siswa menganggap penentuan massa molekul relatif yaitu dengan menjumlahkan massa atom relatif (Ar) disetiap unsur dan dikalikan dengan indeks. Menurut siswa koefisien yang ada didepan tidak berpengaruh, sehingga tidak digunakan dalam penentuan massa molekul relatif. Miskonsepsi yang dialami siswa dalam penentuan massa molekul relatif sejalan dengan hasil penelitian Lestari dkk., (2021), dimana dalam penelitiannya siswa mengetahui pengertian massa molekul relatif tetapi tidak paham dalam penerapannya, terlihat siswa tidak memperhatikan jumlah atom dalam penentuan massa molekul relatif [20]. Miskonsepsi dapat terjadi karena prakonsepsi siswa, hal ini dilihat dari jawaban yang diberikan dan penjelasan dari wawancara. Prakonsepsi yang dialami siswa harus terjadi dengan baik untuk mendukung konsepsi pada konsep selanjutnya.

Nilai CRIs yang didapatkan pada kode S5 sebesar 3,28 dan nilai Fb yang didapatkan sebesar 0,33 atau 33% siswa menjawab dengan benar, dari nilai CRIs dan Fb yang didapatkan menunjukkan sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi pada penentuan massa produk. Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada kode soal S5 yaitu 14 orang siswa dengan persentase 52% yang berarti tergolong kategori sedang. Jumlah

siswa yang paham konsep 9 orang siswa dengan persentase 33% yang termasuk dalam kategori sedang, dan jumlah siswa tidak paham konsep yaitu 4 orang siswa dengan persentase 15% yang tergolong dalam kategori rendah.

Miskonsepsi yang dialami dilihat dari jawabannya, siswa beranggapan massa produk sama dengan jumlah dari massa reaktan, hal ini tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya yaitu massa produk merupakan jumlah massa reaktan jika dalam reaksi tersebut semua reaktan habis bereaksi, tetapi apabila terdapat reaksi yang berlebih maka penentuan massa produk tergantung pada mol reaktan yang habis bereaksi terlebih dahulu atau yang menjadi pereaksi pembatas. Hasil wawancara siswa menjelaskan massa produk merupakan jumlah dari massa reaktan karena diawal sudah diketahui massa reaktannya. Ketidakesesuaian jawaban siswa ini juga sejalan dengan penelitian Aini, Ibnu, dkk. (2016), dimana hasil penelitiannya menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi dalam menentukan massa produk yang menganggap penentuan massa produk dilakukan dengan menjumlahkan massa reaktan dengan persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 38,33% [21].

Nilai Fb yang didapatkan pada kode S6 sebesar 0,81 atau 81% siswa menjawab dengan benar, sehingga menunjukkan sebagian besar siswa paham konsep dan sebagian kecil siswa mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep. Banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi pada kode soal S6 pada penentuan zat terlarut dalam campuran adalah 3 orang dengan persentase 11,1% (rendah), sedangkan jumlah siswa paham konsep yaitu 22 orang siswa dengan persentase sebesar 81,5% (tinggi), dan

jumlah siswa tidak paham konsep 2 orang siswa dengan persentase 7,4% (rendah).

Miskonsepsi yang dialami siswa ditunjukkan dalam jawabannya siswa menggunakan rumus tidak tepat, adapun jawaban siswa aayang mengalami miskonsepsi ditunjukkan dengan menghitung massa zat dalam campuran menggunakan rumus :

$$\text{ppm massa} = \frac{\text{massa campuran}}{\text{massa zat terlarut}}$$

Rumus yang benar yaitu massa zat terlarut dibagi dengan massa campuran dikali sepuluh pangkat enam ( $10^6$ ). Hasil wawancara siswa meneslakan bahwa penentuan kadar zat dalam campuran menggunakan satuan bagian perjuta, siswa keliru rumus yang digunakan sehingga siswa menggunakan rumus yang mereka yakini benar yaitu massa campuran dibagi massa zat terlarut. konsep yanag benar dalam penentuan massa zat dalam campuran adalah untuk menghitung kadar zat yang terlasut dalam campuran, sehingga jawaban siswa menunjukkan tidak sesuainya dengan konsep penentuan kadar zat terlarut dalam campuran, oleh karena itu dapat disimpulkan jawaban siswa menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi yang dialami siswa pada penentuan kadar zat dalam campuran satuan bagian perjuta ini didukung oleh hasil penelitian Novitasari, (2023) yang menjelaskan bahwa siswa dapat mengalami miskonsepsi pada penentuan kadar zat dalam campuran satuan bagian perjuta yang disebabkan karena penjelasan mengenai *part per million (ppm)* yang kurang tepat [22]. Penjelasan yang ada pada sumber belajar adalah menjelaskan bpj bukan menjelaskan rumus *ppm*, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi karena bpj bukan satuan SI dan perlu diketahui satuan boleh



diterjemahkan, tetapi lambangnya mengikuti SI.

Nilai Fb yang didapatkan sebesar 0,19 atau 19% siswa menjawab dengan benar, artinya  $F_b < 0,5$  yang menunjukkan sebagian besar siswa tidak paham konsep dan sebagian kecil siswa mengalami miskonsepsi dan paham konsep dalam penentuan volume berdasarkan hukum Avogadro. Banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi pada kode soal S9 yaitu 6 orang siswa dengan persentase 22% (rendah), sedangkan jumlah siswa paham konsep sebanyak 5 orang siswa dengan persentase 19% (rendah), dan jumlah siswa paham konsep yaitu 19 orang siswa dengan persentase 59% (sedang). Miskonsepsi yang terjadi pada siswa ditunjukkan dari jawaban siswa yang salah dalam menggunakan rumus, penyelesaian soal kode S9 dapat diselesaikan dengan menggunakan hukum Avogadro. Hasil wawancara siswa menjelaskan dalam menentukan volume gas metana dan propana pada kode soal S9, siswa menggunakan rumus perbandingan mol dan volume untuk menentukan volume gas yang ditanyakan. Hasil penelitian yang didapatkan sejalan dengan hasil penelitian Wulandari et al., (2014) dimana menunjukkan banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi dalam perhitungan hukum Avogadro dengan persentase 68,88% [23].

Nilai Fb yang didapatkan sebesar 0,56 artinya 56% siswa menjawab dengan benar, sehingga menunjukkan sebagian besar siswa paham konsep dan sebagian kecil siswa mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep. Banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi pada soal ini yaitu 5 orang siswa dengan persentase 18,5% (rendah), sedangkan banyaknya siswa paham konsep yaitu 15 orang siswa dengan persentase 55,6% (sedang), dan banyaknya siswa tidak paham konsep yaitu

7 orang siswa dengan persentase 29,9% (rendah).

Siswa yang mengalami miskonsepsi pada kode S12 dapat dilihat dari jawabannya siswa beranggapan rumus empiris merupakan perbandingan dari massa masing-masing atom penyusun senyawanya. Jawaban siswa menunjukkan tidak sesuai dengan konsep penentuan rumus empiris, konsep yang benar adalah rumus empiris menggunakan perbandingan dari mol masing-masing atom penyusunnya. Miskonsepsi yang dialami siswa hampir serupa dengan hasil penelitian Aini, Ibnu, dkk., (2016), namun hasil penelitian Aini, Ibnu, dkk., (2016) menunjukkan bahwa siswa menganggap rumus molekul dapat ditentukan dengan perbandingan massa atom penyusunnya dan besarnya persentase siswa yang mengalami miskonsepsi adalah 3,33% [21]. Penelitian miskonsepsi yang dilakukan C. A. Wulandari & Rusmini, (2021) juga menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi dalam penentuan rumus empiris dimana siswa menganggap rumus empiris berasal dari hasil perkalian rumus molekul dengan n, artinya miskonsepsi yang terjadi pada siswa mengalami kesalahan dalam membedakan penentuan rumus empiris dan rumus molekul dengan besarnya miskonsepsi yang terjadi 66,7%. Hasil wawancara siswa yang mengalami miskonsepsi diketahui siswa menentukan rumus empiris digunakan perbandingan massa karena massa tiap unsur penyusun sudah diketahui dan untuk menentukan rumus molekul diperoleh dari rumus empiris dikali mol.

Hasil wawancara siswa juga dapat diketahui terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan karena siswa tidak memiliki keberanian untuk bertanya. Hasil wawancara siswa tersebut sejalan dengan penelitian Putri dkk., (2022) menyatakan faktor yang dapat menyebabkan

miskonsepsi yaitu siswa tidak berani bertanya kepada guru jika ada materi yang mereka tidak pahami dan mereka lebih memilih bertanya kepada temannya sedangkan pemahaman yang dimiliki temannya belum tentu sesuai dengan konsep [24]. Bertanya pada teman jika ada materi yang belum dipahami boleh dilakukan, tetapi sebaiknya apa yang telah didapatkan dari teman ditanyakan kembali pada guru untuk membuktikan apakah konsep yang dimiliki sudah benar. Berdasarkan hasil wawancara siswa, siswa juga menjelaskan bahwa mereka sulit memahami materi karena bahasa pada buku terlalu tinggi. Tingginya bahasa yang digunakan pada buku yang tidak sesuai dengan pemahaman siswa dapat memicu terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Faktor lain yang dapat menyebabkan miskonsepsi adalah kondisi kelas yang kurang kondusif juga dapat siswa mengalami miskonsepsi, kondisi kelas yang kurang kondusif seperti siswa yang berbicara dengan temannya di waktu proses pembelajaran, bermain handphone atau berjalan-jalan saat proses pembelajaran berlangsung. Faktor tersebut dapat mengakibatkan siswa kurang memperhatikan materi yang disampaikan guru, sehingga dapat memicu adanya konsep tidak dipahami secara utuh atau yang tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya dipahami siswa. Guru tidak memberikan refleksi pada materi yang belum dipahami siswa juga dapat memicu terjadinya miskonsepsi. Penjelasan materi yang cepat saat pembelajaran dapat memicu siswa kurang memahami materi yang diajarkan, selain itu guru yang kurang memperhatikan siswanya dan tidak mengulas materi dapat memicu terjadinya miskonsepsi, karena guru tidak memastikan apakah konsep yang dimiliki siswa sudah sesuai dengan konsep yang sebenarnya atau tidak.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui tingkat kelayakan instrumen *test diagnostic essay* berbantuan CRI untuk menganalisis miskonsepsi siswa kelas X MIPA pada materi stoikiometri sebanyak 20 soal dinyatakan valid berdasarkan uji validitas ahli. Hasil validitas empiris yang didapatkan yaitu 17 butir soal dinyatakan *fit* dan 2 butir soal *misfit*. Realibilitas instrumen yang diperoleh dari uji coba yaitu termasuk dalam kategori bagus dengan nilai *person reliability* 0,83, *item reliability* 0,88, dan *cronbach alpha* 0,83. Daya beda untuk tiap butir instrumen termasuk dalam kategori baik dilihat dari nilai model standar *error* (SE) yang didapatkan  $< 0,5$  Penutup berisi simpulan dan saran. Simpulan memuat jawaban atas pertanyaan penelitian. Tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kota Bengkulu pada materi stoikiometri yaitu sebesar 25% termasuk dalam kategori rendah. Tingkat miskonsepsi siswa tertinggi yaitu pada konsep penentuan massa produk dengan persentase miskonsepsi sebesar 52% yang termasuk dalam kategori sedang. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu identifikasi miskonsepsi dapat dilengkapi jenis soal lainnya materi stoikiometri dan diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, S. Z., & Ibrahim, T. (2019). Pentingnya Pemahaman Konsep untuk Mengatasi Miskonsepsi dalam Materi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 130–136.
- [2] Putri, R. S., Wigati, I., & Laksono, P. J. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Miskonsepsi Siswa pada Materi Asam dan Basa.

- Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia*, 280–286.  
<http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/snpk/article/view/80>
- [3] Jubaedah, D. S., Kaniawati, I., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. (2017). Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2017*, VI(October), 35–40.
- [4] Izza, R. I., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan Cri (Certainty of Response Index) Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Alotrop*, 5(1), 55–63.  
<https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16487>
- [5] Anwar, C. (2017). *Buku Terlengkap Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. IRCISoD.
- [6] Wibowo, A., & Cholifah, T. N. (2018). *Instrumen Tes Tematik Terpadu untuk Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Issue September). Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- [7] Aini, R. G., Ibnu, S., & Budiasih, E. (2016). Identifikasi Miskonsepsi dalam Materi Stoikiometri Pada Siswa Kelas X Di Sman 1 Malang Melalui Soal Diagnostik Three-Tier. *Jurnal Pembelajaran Kimia (J-PEK)*, 01(2), 50.
- [8] Purniasari, L., Masykuri, M., & Ariani, S. R. D. (2021). Analisis Butir Soal Ujian Sekolah Mata Pelajaran Kimia SMA N 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2019/2020 Menggunakan Model Iteman Dan Rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(2), 205–214.  
<https://jurnal.uns.ac.id/jpkim>
- [9] Pramesti, N. (2019). Mengekspresikan Ide-Ide Matematis melalui Tulisan pada Materi Bangun Ruang Siswa SMP. *Journal On Education*, 1(3), 292–303.
- [10] Saputri, L. A., Muldayanti, N. D., & Setiadi, A. E. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Certainty of Response Index (Cri) pada Submateri Sistem Saraf Di Kelas Xi Ipa SMA Negeri 1 Selimbau. *Jurnal Bioeducation*, 3(2), 53–62.  
<https://doi.org/10.29406/186>
- [11] Suwarna, I. permana. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika Melalui CRI (Certainty Of Response Index) Termodifikasi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1–17.
- [12] Isyam, Y. A. N., Susanto, & Oktavianingtyas, E. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Timss Konten Aljabar Ditinjau dari Tingkat Kecemasan Matematika. *Kadikma*, 10, 74–84.
- [13] Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and The Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299.  
<https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>
- [14] Susanto, H., Rinaldi, A., & Novalia. (2015). *Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran dan Daya Beda pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Hery*. 6(2), 298–312.
- [15] Rani, A. Y., Maizora, S., & Rusdi, R. (2021). Analisis Soal Latihan Buku Teks Matematika Kelas VIII Materi Koordinat Kartesius Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal*



- Penelitian Pembelajaran  
Matematika Sekolah (JP2MS), 5(2),  
213–220.  
<https://doi.org/10.33369/jp2ms.5.2.213-220>
- [16] Ambarwati, Y. F., & Ismiyati. (2021). Analisis butir soal pilihan ganda ulangan akhir semester genap mata pelajaran kearsipan Yulia. *Exceptional Education Quarterly*, 1(2), 64–75.  
<https://doi.org/10.1177/074193258300400305>
- [17] Siskawati, F. S., Suci Qurrota A'yun, A. A., & Irawati, T. N. (2022). Analisis Kelayakan Butir Soal pada Media INTERMATHLY (Interesting Mathematic Monopoly). *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 634–654.  
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1181>
- [18] Jumini, S., Madnasri, S., Cahyono, E., & Parmin, P. (2023). Analisis Kualitas Butir Soal Pengukuran Literasi Sains Melalui Teori Tes Klasik dan Rasch Model. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 758–765.
- [19] Oktaviana, Intan Widiyowati, I., & Usman. (2019). Penerapan Model Cooperative Integrated Reading and Composition Berbantuan Komik untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa Tentang Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 2(2), 37–41.  
<https://doi.org/10.30872/bcsj.v2i2.314>
- [20] Lestari, E. A., Harjito, H., Susilaningsih, E., & Wijayati, N. (2021). Analisis Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnosa Three-Tier Multiple Choice Pada materi Stoikiometri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2824–2830.  
<https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.29171>
- [21] Aini, R. G., Ibnu, S., & Budiasih, E. (2016). Identifikasi Miskonsepsi dalam Materi Stoikiometri Pada Siswa Kelas X Di Sman 1 Malang Melalui Soal Diagnostik Three-Tier. *Jurnal Pembelajaran Kimia (J-PEK)*, 01(2), 50.
- [22] Novitasari, K. W. A. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Konsep Stoikiometri pada Sumber Belajar Kimia SMA. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*, 8(2), 85–94.
- [23] Wulandari, D. R., Marheni, M., & Nurbaity, N. (2014). Analisis Persepsi Siswa Pada Materi Koloid Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Menggunakan Mental Image Analysis of Student's. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 4(1), 271–277.  
<https://doi.org/10.21009/jrpk.041.07>
- [24] Putri, R. S., Wigati, I., & Laksono, P. J. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Miskonsepsi Siswa pada Materi Asam dan Basa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia*, 280–286.  
<http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/snpk/article/view/80>