



Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Asam Basa Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice* di SMA Negeri 4 Gorontalo

Asmawati J. Salum¹, Mangara Sihaloho², Erni Mohamad³

^{1,2,3} Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Alamat: Jln. Prof. Ing. B.J. Habibie, Moutong, Kec. Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119

Korespondensi penulis: asmawatisalum7@gmail.com

Abstract. *This research aimed to identify students' misconceptions of acid-base material using a Two-Tier Multiple-Choice test at SMA Negeri 4 Gorontalo. It employed a qualitative descriptive approach, and the data collection techniques used were a Two-Tier Multiple Choice test instrument. Additionally, the research subjects were students in Class XI of SMA Negeri 04 Gorontalo, with a total sample size of 70. The research data were obtained from students' responses to the Two-Tier Multiple-Choice test questions. These responses were analyzed based on the students' answer patterns and categorized into three groups: Understood the Concept, Misconception, and Did not Understand the Concept. The findings revealed that 10% of students understood the concept, 41% did not, and 49% had misconceptions. This result signified high misconception among students in Class XI of SMA Negeri 04 Gorontalo regarding acid-base material.*

Keywords: *Misconception, Acid-Base, Two-Tier Multiple Choice*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice* Di SMA Negeri 4 Gorontalo. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Teknik Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes *Two-Tier Multiple Choice*. Subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 04 Gorontalo. Dengan jumlah sampel sebanyak 70. Data penelitian ini diperoleh dari jawaban siswa pada soal tes *Two-Tier Multiple Choice*. Data tersebut diolah berdasarkan pola jawaban siswa yang dikelompokkan kedalam tiga kategori yaitu Paham konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa persentase siswa yang Paham Konsep Sebesar 10%, Tidak Paham Konsep Sebesar 41% dan Miskonsepsi sebesar 49%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI SMA Negeri 04 Gorontalo mengalami miskonsepsi yang tinggi pada materi asam basa.

Kata kunci: Miskonsepsi, Asam Basa, *Two-Tier Multiple Choice*

1. LATAR BELAKANG

Mata pelajaran Kimia adalah salah satu dari tiga cabang utama Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kimia mengajarkan kita tentang fenomena yang berhubungan dengan air yang berkaitan dengan komposisi, struktur, sifat, dan perubahan material serta energi yang mempengaruhi perubahan tersebut melalui perkembangan proses yang berhubungan dengan air. Teori validitas kontingen berpendapat bahwa selalu ada hubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Oleh karena itu, pengetahuan kimia harus diperoleh secara menyeluruh dan sistematis agar konsep-konsep yang dipelajari siswa dapat digunakan secara bermakna (Hasan, Lukum, and Mohamad 2021).

Siswa mengalami kesulitan ketika mencoba memahami kimia karena konsep kimia yang beragam. Fenomena ini juga disebabkan oleh melemahnya bahasa Kimia yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dan perbedaan tingkat representasi yang digunakan para Ahli untuk menjelaskan fenomena Kimia. Pemahaman siswa konsep kimia juga dipengaruhi oleh

pemahaman awal siswa. Sebelum pengajaran di kelas, pemahaman siswa tentang suatu mata pelajaran dikembangkan oleh interaksi mereka dengan lingkungannya dan, biasanya, satu konsep dasar atau beberapa konsep kompleks yang disebut sebagai miskonsepsi. Miskonsepsi digambarkan sebagai fenomena dimana siswa mempunyai keyakinan yang berbeda namun benar. Miskonsepsi pada siswa disebabkan oleh guru, teks, konteks, dan metode pengajaran (Supatmi, Setiawan, and Rahmawati 2019).

Miskonsepsi dalam kimia sudah banyak diteliti, akan tetapi masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Oleh karena itu miskonsepsi harus segera dibenahi supaya tidak memberikan penyesatan lebih jauh pada siswa. Miskonsepsi dalam kimia salah satunya adalah pada konsep asam basa. Hal ini terjadi pada semua kalangan, baik siswa SMP siswa SMA/MA maupun mahasiswa (Laliyo et al. 2023).

Pada tingkat SMA, kurikulum kimia asam basa mempelajari tiga model asam basa yang paling umum, model Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis. Ketiga model ini memberikan konsep dasar untuk mempelajari materi kimia tingkat lanjut, seperti reaksi asam basa, titrasi asam basa, dll. Misalnya, menurut model Arrhenius, HCl adalah asam. Demikian pula, dalam kasus model Bronsted-Lowry dan Lewis, hal-hal yang tidak mungkin terjadi ketika ada senyawa yang didefinisikan sebagai asam menurut satu model dan didefinisikan sebagai basa menurut model lain. Para ahli memiliki berbagai perspektif tentang perilaku basa asam basa, yang tidak bertentangan satu sama lain, yang menyebabkan perbedaan dalam model asam basa. Definisi model pertama diperluas oleh model kedua, dan definisi model kedua diperluas oleh model ketiga. Karena itu, siswa menghadapi kesulitan untuk memahami beberapa model asam basa, dan mereka kadang-kadang bingung karena sepertinya ada pertentangan antara satu model dan model lainnya (Pohan and Syahwin 2017).

Untuk memahami secara menyeluruh masalah asam dan basa, Anda harus memahami banyak konsep dasar kimia, seperti teori kesetimbangan, teori tumbukan, teori kinetika molekuler, dan karakteristik partikel zat. Selain itu, topik ini berfungsi sebagai dasar untuk topik selanjutnya dalam pelajaran kimia di sekolah menengah atas, seperti hidrolisis dan larutan buffer. Akibatnya, jika siswa mengalami miskonsepsi dan tidak segera ditangani, hal itu akan berdampak pada topik selanjutnya, yang pada gilirannya akan menyebabkan tujuan pelajaran tidak tercapai. Dalam kelas XI, materi asam basa termasuk konsep kimia dasar yang mempelajari evolusi teori asam basa, indikator larutan asam, ide pH, dan konstanta kesetimbangan asam basa (K_a/K_b), perhitungan pH, dan penerapan ide pH terhadap lingkungan. Siswa harus memahami konsep tersebut dengan benar. Jika mereka salah

memahaminya, mereka akan kesulitan mempelajari konsep kimia berikutnya yang berkaitan dengan konsep asam basa. (Tukiyo et al. 2023).

Beberapa Hasil penelitian yang menunjukkan masih adanya siswa yang mengalami miskonsepsi materi asam basa yakni penelitian Achmad Yandi Rahmatul Fajri (2020) Dari hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa instrumen diagnostik Two-Tier dapat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi asam basa di SMA dan MA dengan kriteria miskonsepsi terjadi pada setiap konsep yang ada pada materi Asam Basa, dengan persentase umum rata-rata persentase siswa kategori miskonsepsi sebanyak 36% siswa, termasuk kriteria sedikit siswa mengalami miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah jenis persepsi konseptual yang melibatkan proposisi yang tidak dapat diselesaikan secara teoritis. Miskonsepsi terjadi karena siswa mencocokkan pemahamannya dengan konsep yang dipahaminya, namun konsep yang dimaksud didasarkan pada pengetahuan yang tidak lengkap. Pengalaman atau gagasan yang terbentuk sebelumnya telah ditambahkan sejumlah siswa yang hadir di kelas, tanpa disadari pengalaman tersebut tidak sesuai teori (miskonsepsi). Selain itu, jika miskonsepsi bersifat pribadi, sempit, terfokus pada kelompok siswa (stabil), mengabaikan pengaruh lain, dan gagal menunjukkan koherensi, maka kelompok siswa akan merasa tidak memerlukan dukungan yang koheren karena interpretasi dan prediksi mengenai penelitian siswa. mata pelajarannya sangat komprehensif. Oleh karena itu, miskonsepsi yang muncul pada diri siswa perlu dipahami agar dapat dihilangkan dan tidak melemahkan konsep-konsep selanjutnya (Sihaloho et al. 2021).

Two-tier Multiple Choice (TTMC) adalah bentuk pertanyaan yang lebih canggih dari pertanyaan pilihan ganda. Tingkat pertama menyerupai pilihan ganda tradisional, yang biasanya berkaitan dengan pernyataan pengetahuan. Tingkat kedua menyerupai format dari soal pilihan ganda tradisional tetapi bertujuan untuk mendorong pemikiran dan penalaran keterampilan berpikir yang lebih tinggi (Higher Order Thinking Skill).

Higher Order Thinking Skill meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Semuanya diaktifkan ketika individu mendapatkan masalah yang tidak familiar, tidak tentu, penuh pertanyaan dan dilematis. Sementara itu, banyak guru tidak dapat menyiapkan instrumen Two-tier Multiple Choice dengan versi mereka sendiri karena kurangnya waktu atau kurangnya pengetahuan tentang pengembangan tes jenis ini. Disisi lain untuk mendorong siswa melampaui kapasitas pengetahuan mereka, mereka perlu mengembangkan keterampilan berpikir yang lebih tinggi seperti berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah oleh karena itu para guru sendiri perlu memperoleh dan mempraktekkan keterampilan ini.

Kelebihan two-tier multiple choice dibandingkan dengan multiple choice konvensional yaitu mengurangi error dalam pengukuran, peluang menjawab benar dengan cara menebak hanya 4%, lebih mudah dilaksanakan dan diberi skor dibandingkan dengan alat diagnostik lain. Beberapa penelitian dilaporkan telah berhasil mengembangkan tes two tier multiple choice sebagai instrument diagnostik miskonsepsi yang hasilnya dapat diketahui dengan cepat dan akurat (Azizah, Mahardiani, and Yamtinah 2022).

2. KAJIAN TEORITIS

Miskonsepsi dalam suatu konsep tertentu dapat membantu siswa mempelajari konsep-konsep terkait dan juga membantu mereka dalam memahami gagasan tertentu dengan jelas dan ringkas (Solang, Salimi, and Pikoli 2021).

Dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari adalah asam dan basa. Secara umum, bahan yang rasanya asam mengandung asam; contohnya adalah asam sitrat yang terdapat pada jeruk; asam asetat, yang ditemukan dalam cuka meja; dan asam benzoat, yang digunakan untuk pengawetan makanan. Basa adalah senyawa yang licin, terasa pahit, dan bersifat korosif atau mudah terbakar seperti natrium hidroksida atau batu sabun. Meskipun rasa asam dan basa berbeda, tidak disarankan untuk mencicipi asam atau basa di laboratorium. Alat atau zat khusus yang disebut indikator dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa.

Miskonsepsi dapat terjadi karena guru memberikan konsep atau fakta-fakta yang tidak lengkap kepada siswa, membuat mereka bingung atau tidak memahaminya dengan benar. Faktor lain yang dapat menyebabkan miskonsepsi terjadi pada siswa adalah buku-buku yang digunakan sebagai referensi; buku-buku ini mungkin menawarkan konsep-konsep yang tidak lengkap atau menggunakan konsep lain yang mungkin sulit bagi siswa untuk menjelaskan atau mendefinisikan serta dari metode mengajar mangajar di kelas (Karim et al. 2022).

Two-tier Multiple Choice (TTMC) adalah bentuk pertanyaan yang lebih canggih dari pertanyaan pilihan ganda. Tingkat pertama menyerupai pilihan ganda tradisional, yang biasanya berkaitan dengan pernyataan pengetahuan. Tingkat kedua menyerupai format dari soal pilihan ganda tradisional tetapi bertujuan untuk mendorong pemikiran dan penalaran keterampilan berpikir yang lebih tinggi (Higher Order Thinking Skill).

Higher Order Thinking Skill meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Semuanya diaktifkan ketika individu mendapatkan masalah yang tidak familiar, tidak tentu, penuh pertanyaan dan dilematis. Sementara itu, banyak guru tidak dapat menyiapkan instrumen Two-tier Multiple Choice dengan versi mereka sendiri karena kurangnya waktu atau

kurangnya pengetahuan tentang pengembangan tes jenis ini. Disisi lain untuk mendorong siswa melampaui kapasitas pengetahuan mereka, mereka perlu mengembangkan keterampilan berpikir yang lebih tinggi seperti berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah oleh karena itu para guru sendiri perlu memperoleh dan mempraktekkan keterampilan ini.

Two-tier multiple choice memiliki kelebihan dibandingkan dengan multiple choice konvensional dan soal uraian, yaitu bisa mengurangi kesalahan dalam pengukuran dan dapat mengukur pemahaman pada level kognitif tinggi. Akan tetapi two-tier multiple choice ini memiliki kelemahan yaitu tidak selalu tepat dalam membedakan siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, dengan siswa yang mengalami miskonsepsi.

Kelebihan two-tier multiple choice dibandingkan dengan multiple choice konvensional yaitu mengurangi error dalam pengukuran, peluang menjawab benar dengan cara menebak hanya 4%, lebih mudah dilaksanakan dan diberi skor dibandingkan dengan alat diagnostik lain. Beberapa penelitian dilaporkan telah berhasil mengembangkan tes two tier multiple choice sebagai instrument diagnostik miskonsepsi yang hasilnya dapat diketahui dengan cepat dan akurat (Azizah, Mahardiani, and Yamtinah 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 04 Gorontalo yang dilakukan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi pada siswa, adapun subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Ipa dengan responden sebanyak 70 siswa. Pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes *two-tier multiple choice*. Tes ini digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi asam basa. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes bentuk objektif yang terdiri dari 10 soal. Mengklasifikasikan persentase pola jawaban siswa sesuai 3 kriteria pengelompokan hasil *tes diagnostic two tier multiple choice* yaitu, paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep. Kriteria pengelompokan dan penilain dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Pengelompokan dan Penilain Miskonsepsi Siswa

Skor	Tier 1 jawaban	Tier 2 jawaban	Kategori
2	Benar	Benar	Paham konsep (PK)
1	Benar	Salah	Miskonsepsi (MK)
1	Salah	Benar	
0	Salah	Salah	Tidak Paham Konsep (TPK)

(Utami, Mulyani, and Yamtinah 2020)

Kriteria yang akan digunakan untuk mendeskripsikan hasil data pada pemahaman siswa dengan kemampuan pemahaman konsep siswa pada konsep level tertentu, pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Kriteria level pemahaman konsep (Paham Konsep, Miskonsepsi, Tidak Paham Konsep

NO	Kriteria	Persentase
1	Tinggi	61%-100%
2	Sedang	31% -60%
3	Rendah	0% -30%

(Utami, Mulyani, and Yamtinah 2020)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 04 Gorontalo yang dilakukan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi pada siswa, adapun subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Ipa dengan responden sebanyak 70 siswa. Pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes *two-tier multiple choice*. Tes ini digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi asam basa. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes bentuk objektif yang terdiri dari 10 soal. Penelitian ini terdiri dari teori asam basa, indikator asam basa, dan kekuatan asam (pH). Jawaban siswa dikelompokkan dalam kategori tingkat pemahaman berdasarkan pola jawaban, yaitu paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep. Setelah dilakukan pengolahan data dari tes tersebut, didapatkan hasil jawaban siswa yang dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Persentase Pemahaman Siswa pada setiap Sub Konsep

Konsep	Nomor	PK	MK	TPK
	Soal	%	%	%
Teori Asam Basa				
Menurut Arrhenius	1	27%	43%	30%
Menurut Bronsted-Lowry dan lewis	2	4%	53%	43%
Menuliskan Reaksi Ionisasi menurut Arrhenius	3	11%	49%	40%
Menuliskan reaksi ionisasi asam dan basa berdasarkan teori Lewis	4	13%	44%	43%
Menuliskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted-Lowry	5	3%	53%	44%
Menunjukkan pasangan asam basa konjugasi menurut teori asam basa Bronsted-Lowry	6	26%	45%	29%
Rata-Rata		14%	38%	48%
Indikator Asam Basa				
Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator	7	23%	40%	37%
	8	3%	54%	43%
Memperkirakan pH suatu larutan berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa	9	3%	44%	53%

Rata-Rata		10%	46%	44%
Kekuatan Asam (pH) Menyimpulkan hubungan antarabeberapa pH terhadap kekuatan asam dan basa	10	7%	54%	39%
Rata-Rata		7%	54%	39%
Total Rata-Rata		10%	49%	41%

Keterangan:

PK = Paham Konsep

MK = Miskonsepsi

TPK = Tidak Paham Konsep

4.1. Analisis Miskonsepsi siswa Pada Sub Konsep Indikator Asam Basa

Berdasarkan Tabel 3 di atas yang menunjukkan persentase siswa yang paham konsep pada Sub Konsep Teori Asam basa Rata rata sebanyak 14%, siswa mengalami miskonsepsi sebanyak 48%, dan terakhir jumlah siswa yang tidak paham konsep rata rata sebanyak 38%. Sehingga Miskonsepsi yang ditemukan pada soal nomor 1 ini, dimana siswa menganggap bahwa jawaban yang mengarah atau mencantumkan nama asam dan basa merupakan jawaban yang benar padahal harus disesuaikan dengan teori yang ada pada soal, kemudian siswa memilih alasan tanpa memperhatikan antara keterkaitan soal atau kuisisioner dengan alasan yang mereka pilih. Konsep yang sebenarnya jawaban yang benar yaitu pada point c dimana teori asam basa menurut Arrhenius merupakan suatu senyawa dalam air terionisasi menghasilkan ion H^+ dan senyawa basa apabila didalam air akan terionisasi menghasilkan ion OH^- , Sehingga dapat dilihat siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 27%, Miskonsepsi (MK) sebanyak 43% dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 30% dan disimpulkan bahwa pada soal nomor 1 lebih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi.

Selanjutnya, sub konsep Teori asam basa pada soal nomor 2 diperoleh siswa yang paham konsep dalam menentukan reaksi, $HCOOOH$ berlaku sebagai basa sesuai dengan teori siapa, dalam hal ini siswa yang paham konsep sebanyak 4%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 53%, dan terakhir rata rata siswa yang tidak paham konsep (TPK) Sebanyak 43%. Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sub konsep teori asam basa pada soal nomor 2 sebagian besar siswa lebih cenderung mengalami miskonsepsi (MK), hal ini dikarenakan siswa menjawab benar pada Q1 dan menjawab salah pula pada Q2 dan menjawab salah pada Q1 dan benar pada Q2 sebanyak 53%, dari 53% siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) menganggap bahwa teori tersebut dikemukakan oleh Herman lux dan Arrhenius dengan alasan karena memberikan alasan $HCOOH$ dapat menerima memberikan proton dari $HClO_4$.

Miskonsepsi yang ditemukan pada soal nomor 2 ini adalah sebagian besar siswa berasumsi bahwa teori reaksi $HCOOH$ tersebut dikemukakan oleh Herman Lux karena

HCOOH dapat menerima memberikan proton dari HClO₄. Hal ini membuktikan bahwa siswa masih belum memahami teori asam basa, siswa masih terkecoh atau terpengaruhi oleh alasan ataupun ahli yang mereka lihat pada kuisioner, yang sebenarnya teori tersebut dikemukakan oleh Bronsted Lowry dengan alasan karena HCOOH dapat menerima memberikan proton dari HClO₄. Sehingga kebanyakan siswa menjawab salah pada Q1 dan benar pada Q2, Selanjutnya dapat dilihat bahwa rata-rata jawaban siswa yang paham konsep sebanyak 4%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 53% dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 43%.

Berdasarkan Tabel 3 pada sub konsep teori asam basa soal nomor 3 diperoleh bahwa siswa yang paham konsep sebanyak 11%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 49%, dan terakhir siswa yang Tidak paham konsep (TPK) sebanyak 40%. Pada soal nomor 3 ini sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi (MK) dimana siswa lebih dominan atau lebih banyak menjawab benar pada Q1 dengan alasan yang salah pada Q2. Sebagian besar siswa menganggap bahwa pernyataan yang sesuai teori asam basa menurut Lewis berdasarkan reaksi $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{BF}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3(\text{g})$ adalah NH₃ bertindak sebagai basa akan tetapi memberi alasan yang berbeda sebagian siswa yang miskonsepsi mengemukakan bahwa asam adalah akseptor (menerima) pasangan elektron, jadi BF₃ pada reaksi tersebut bertindak sebagai asam dan sebagian lagi menganggap bahwa basa yang bertindak sebagai donor (memberi) pasangan elektron.

Miskonsepsi yang terjadi pada soal ini menunjukkan bahwa NH₃ bertindak sebagai basa dimana asam menerima pasangan elektron dan adapula siswa yang menganggap basa bertindak sebagai donor. Sehingga rata-rata jawaban siswa yang paham konsep sebanyak 11%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 49% dan terakhir siswa yang tidak paham konsep sebanyak 40%.

Pada sub konsep teori asam basa soal nomor 4 diperoleh persentase siswa yang paham konsep sangat yaitu 13%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 44%, dan terakhir siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 43%. Pada konsep ini sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi (MK) yaitu dengan jumlah sebanyak 44% dengan rata-rata siswa menjawab salah pada Q1 dan memberikan alasan yang benar pada Q2. Adapun siswa yang menyatakan bahwa reaksi yang merupakan asam basa menurut Arrhenius yaitu tertuju pada jawaban b dan d dan lebih banyak siswa memilih alasan asam yaitu suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air dapat menghasilkan ion H⁺ sedangkan basa yaitu suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air dapat menghasilkan ion OH⁻.

Miskonsepsi yang terjadi pada soal nomor 4 yaitu siswa menganggap bahwa reaksi asam basa menurut Arrhenius adalah pada point I dan III, I dan IV akan tetapi jawaban yang benar adalah pada point III dan V (jawaban bisa dilihat pada lampiran). Sehingga rata rata jawaban siswa yang paham konsep sebanyak 13%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 44% dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 43%.

Berikut, pada sub konsep teori asam basa soal nomor 5 diperoleh siswa yang paham konsep tentang menentukan bentuk molekul dan menghubungkan dengan kepolaran molekul sebanyak 3%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 53%, dan terakhir siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 44%. Pada soal nomor 5 ini sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi (MK) dimana siswa memilih jawaban yang benar pada Q1 dan alasan yang salah pada Q2. Pada soal nomor 3 ini sebagian besar siswa masih keliru dengan menganggap bahwa reaksi yang merupakan pasangan asam basa konjugasia dengan memilih alasan bahwa H_3O^+ dan Cl^- merupakan pasangan asam basa konjugasi. H_3O^+ adalah asam konjugasi dari Cl^- , dan Cl^- adalah basa konjugasi dari H_3O^+ . Asam konjugasi menurut teori asam-basa Bronsted Lowry dibentuk oleh penerimaan proton (H^+) oleh basa. Dalam kata lain, asam konjugasi adalah basa yang telah memperoleh ion hidrogen. Di sisi lain, basa konjugasi adalah yang tersisa setelah asam telah memberikan proton dalam suatu reaksi kimia. Sehingga rata rata siswa yang paham konsep sebanyak 3%, siswa yang mengalami Miskonsepsi (MK1, MK2 dan MK3) sebanyak 53% dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 44%.

Berdasarkan Tabel 3 soal nomor 6 diperoleh bahwa siswa yang paham konsep sebanyak 26%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 45%, dan terakhir siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 29%. Pada konsep ini siswa mengalami miskonsepsi dimana siswa memilih salah pada Q1 , alasan yang benar pada Q2, Sebagian siswa menganggap bahwa reaksi asam basa konjugasi adalah $\text{HC I} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ dan $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$. Pada konsep ini sebagian besar siswa menganggap bahwa CH_3COOH adalah asam yang mendonorkan proton pada HNO_2 sehingga NO_2^- merupakan basa konjugasi dan $\text{CH}_3\text{COOH}^{2+}$ merupakan asam konjugasi dan CH_3COOH adalah asam yang mendonorkan proton pada H_2O sehingga CH_3COO^- merupakan basa konjugasi dan H_3O^+ merupakan asam konjugasi, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa masih belum biasa menentukan reaksi asam basa konjugasi. Adapun rata rata siswa yang tidak paham konsep (PK) sebanyak 26%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 45% dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 29%.

4.2. Analisis Miskonsepsi siswa Pada Sub Konsep Indikator Asam Basa

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa Tingkat kephahaman konsep siswa pada indikator kedua yang terdapat pada soal nomor 7,8 dan 9. Dimana pada soal ini siswa diminta

untuk Menentukan sifat benda asam basa Berdasarkan Tabel 4.1 pada sub konsep indikator asam basa soal nomor 7 siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 23%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 40%, dan terakhir siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 37%. Pada konsep ini siswa dominan mengalami miskonsepsi dimana sebagian besar siswa memilih salah pada Q1, memilih benar pada Q2. Siswa memilih alasan senyawa yang bersifat asam yaitu NH_3 adalah basa lewis karena dapat memberikan pasangan elektron bebas akan tetapi memilih jawaban pada Q1 tidak sesuai dengan alasan yang mereka pilih. Pada konsep ini siswa menganggap bahwa (nomor atom H=1, B=5, C=6, N=7, O=8, F=9, S=16, Cl=17) akan membentuk senyawa yang bersifat asam yaitu BF_4 padahal nomor atom tersebut akan membentuk senyawa yang bersifat asam yaitu NH_3 . Rata rata siswa yang paham konsep (PK) sangat sedikit yaitu 23%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 40% dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 37%.

Berdasarkan Tabel 3 pada soal nomor 8 siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 3%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 54%, dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 43%, pada konsep ini siswa mengalami miskonsepsi (MK) yaitu sebanyak 54% dengan memilih benar pada Q1, memilih alasan yang salah pada Q2. Adapun Miskonsepsi yang muncul pada soal ini, sebagian siswa menganggap bahwa larutan asam dapat mengubah warna lakmus merah menjadi merah dan warna lakmus biru jadi biru padahal alasannya karena larutan tersebut bersifat basa dan larutan asam tidak dapat mengubah warna lakmus merah.

Pada soal kertas lakmus merah ke dalam larutan P ternyata kertas lakmus tidak berubah warna. Kemudian siswa tersebut mencelupkan kertas lakmus merah ke dalam larutan Q dan ternyata kertas lakmus berubah warna menjadi biru diketahui bahwa larutan P bersifat asam dan larutan Q bersifat basa. Rata rata siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 3%, siswa yang miskonsepsi (MK) sebanyak 54% dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 43%.

Berdasarkan Tabel 3 pada indikator 3 soal nomor 9 siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 3%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 44%, dan terakhir siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 53%. Pada konsep ini siswa dominan mengalami tidak paham konsep dimana sebagian besar siswa memilih salah pada Q1, memilih salah pada Q2. Suatu larutan diuji di laboratorium ternyata dapat memerahkan fenolftalein dan membirukan kertas lakmus merah jika diterapkan pada larutan NaOH karena kelarutan tersebut memiliki sifat basa. Pada konsep ini siswa menganggap bahwa CH_3COOH merupakan larutan yang dapat memerahkan fenolftalein dan siswa juga menganggap larutan tersebut bersifat

asam. Rata rata siswa yang paham konsep sangat sedikit yaitu 3%, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 44% dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 53%.

4.3. Analisis Miskonsepsi siswa Pada Sub Konsep Indikator Kekuatan Asam Basa(pH)

Berdasarkan Tabel 3 Pada sub konsep kekuatan asam (pH) soal nomor 10 diperoleh siswa yang paham konsep sebesar 7%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 54%, dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 39%. Pada soal nomor 10 ini sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi (MK) dengan persentase 54%, dimana siswa lebih banyak memilih salah pada Q1, memilih alasan Q2 yang benar. Pada konsep ini siswa menganggap bahwa urutan tingkat keasaman dari yang paling kuat ke yang lemah adalah $A > B > C$ namun pada konsep ini siswa memilih alasan yang benar yaitu jika semakin kecil nilai pH maka tingkat keasamannya juga akan bertambah. Adapun rata rata siswa yang paham konsep sebesar 7%, siswa yang mengalami miskonsepsi (MK) sebanyak 54%, dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 39%.

Kemudian rata rata yang dihasilkan pada setiap sub bab dari teori asam basa, indikator asam basa dan kekuatan asam (pH) rata rata dalam kategori sedang dengan persentase masing masing dari sub bab teori asam basa yaitu paham konsep (PK) sebanyak 14%, siswa yang miskonsepsi (MK) sebanyak 48% dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 38%. Sedangkan sub bab indikator asam basa siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 10%, siswa yang miskonsepsi (MK) sebanyak 46% dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 44%. Dan terakhir pada sub bab kekuatan asam (pH) siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 7%, siswa yang miskonsepsi (MK) sebanyak 54% dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 39%. Sehingga dapat disimpulkan dari ketiga sub konsep tersebut siswa lebih dominan mengalami miskonsepsi.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kemungkinan miskonsepsi yang terjadi pada siswa ini diakibatkan karena adanya kesalahan pemahaman konsep atau kesalahan dalam memahami konsep oleh siswa. Beberapa penyebab terjadinya miskonsepsi termasuk kemampuan siswa untuk menghafal, minat siswa dalam belajar, pendekatan pembelajaran, dan prakonsepsi yang salah. Mengidentifikasi masalah belajar yang dihadapi siswa saat belajar kimia dengan memberikan pertanyaan sebelum pelajaran dimulai, mempelajari upaya untuk meningkatkan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna, dan menerapkan model pembelajaran yang sudah dikembangkan untuk mengurangi miskonsepsi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa Di SMA 4 Gorontalo dapat disimpulkan bahwa Miskonsepsi siswa pada materi asam basa berdasarkan kriteria jawaban menggunakan instrument tes *two-tier multiple choice* tingkat dapat disimpulkan bahwa presentase tingkat pemahaman siswa Di SMA Negeri 4 Gorontalo yaitu pada sub konsep teori asam basa rata rata siswa yang Paham konsep (PK) sebanyak 14%, Miskonsepsi (MK) sebanyak 48%, dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) sebanyak 38%, selanjutnya persentase tingkat pemahaman siswa pada pada sub konsep indikator asam basa rata-rata siswa yang paham konsep (PK) sebanyak 10%, miskonsepsi (MK) sebanyak 46%, dan siswa yang tidak paham konsep (TPK) pada materi ini sebanyak 44%. Kemudian persentase tingkat pemahaman siswa pada sub konsep menentukan kekuatan asam (pH) rata rata siswa yang paham konsep sebanyak 7%, miskonsepsi (MK) sebanyak 54%, dan siswa yang tidak paham pada materi ini sebanyak 39%. Secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi pada sub konsep teori asam basa sebanyak 48%, sub konsep indikator asam basa sebanyak 46% dan sub konsep kekuatan asam (pH) sebanyak 54%, sehingga rata rata yang didapatkan yaitu sebanyak 49% dari 70 sampel. Dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada Materi asam basa berada pada kategori miskonsepsi dengan kriteria tinggi

Berdasarkan hasil penelitian ini, di harapkan agar dalam proses pembelajaran, tim pengajar mampu menyesuaikan strategi pemberian materi sesuai dengan gaya belajar yang dimiliki oleh siswa agar nantinya siswa menjadi paham mengenai materi-materi yang diberikan untuk meminimalisis terjadinya miskonsepsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha, Berliana, Razita Fanadrarul Amiza, & Yuni Sulistyaningsih. (2022). Analisis miskonsepsi calon guru kimia dengan menggunakan two-tier multiple choice diagnostic test pada materi kesetimbangan kimia. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 5(2), 9. <https://doi.org/10.31602/dl.v5i2.6323>
- Alifa, Eva Nur, Syarip Hidayat, & Lutfi Nur. (2020). Analisis penggunaan multimedia evaluasi Plickers dalam mengurangi budaya menyontek. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2).
- Azizah, Nur Laeli, Lina Mahardiani, & Sri Yamtinah. (2022). Analisis miskonsepsi dengan tes diagnostik two-tier multiple choice dan in-depth interview pada materi asam basa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 168–177. <https://jurnal.uns.ac.id/JPKim/article/view/60345>
- Fajri, Achmad Yandi Rahmatul, Salamah Agung, & Nanda Saridewi. (2020). Penggunaan instrumen diagnostik two-tier untuk menganalisis miskonsepsi asam basa siswa SMA dan MA. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 6(1), 101. <https://doi.org/10.22219/jinop.v6i1.8445>

- Hasan, Meiske, Astin Lukum, & Erni Mohamad. (2021). Identifikasi miskonsepsi menggunakan tes pilihan ganda dengan CRI termodifikasi materi larutan elektrolit dan non elektrolit. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 3(1), 27–32. <https://doi.org/10.34312/jjec.v3i1.10185>
- Karim, Fadila, Netty Ino Ischak, Erni Mohamad, & La Ode Aman. (2022). Identifikasi miskonsepsi ikatan kimia menggunakan diagnostic test multiple choice berbantuan certainty of response index. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 19–25. <https://doi.org/10.34312/jjec.v4i1.13239>
- Laliyo, Lukman Abdul Rauf, Riyani Langi, Masrid Pikoli, Haris Munandar, Thayban Thayban, Erga Kurniawati, & Vivi Dia Afrianti Sangkota. (2023). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi asam basa menggunakan instrumen two-tier multiple choice. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(2), 130–135. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i2.13229>
- Nugroho, Didik Mukti, Suryadi Budi Utomo, & Budi Hastuti. (2019). Identifikasi miskonsepsi pada materi asam basa menggunakan tes diagnostik two-tier dengan model mental pada siswa kelas XII MIPA SMA N 1 Sragen tahun ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 244. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v8i2.28246>
- Pohan, Lisa Ariyanti, & Syahwin. (2017). Identification of acid-based concept understanding using the assessment of a two-tier multiple choice diagnostic instrument. In *The 7th Annual International Conference and The 6th International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR) in Conjunction with the International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICELTICs) 2017* (pp. 735–744).
- Rohmah, Miftakhur, Sigit Priyono, & Resti Septika Sari. (2023). Analisis faktor-faktor penyebab miskonsepsi peserta didik SMA. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Ekonomi*, 7(1), 39–47. <https://doi.org/10.30599/utility.v7i01.2165>
- Sihaloho, Mangara, Sutra S. Hadis, Ahmad Kadir Kilo, & Akram La Kilo. (2021). Diagnosa miskonsepsi siswa SMA Negeri 1 Telaga Gorontalo pada materi termokimia. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 3(1), 7–13. <https://doi.org/10.34312/jjec.v3i1.7133>
- Solang, Sriwanda Van, Yuszda K. Salimi, & Masrid Pikoli. (2021). Remediasi miskonsepsi siswa pada konsep asam dan basa dengan menggunakan strategi konflik kognitif di kelas XII MIA MAN 1 Kota Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(2), 66–73. <https://doi.org/10.34312/jjec.v2i2.7196>
- Supatmi, Sri, Arif Setiawan, & Yuli Rahmawati. (2019). Students' misconceptions of acid-base titration assessments using a two-tier multiple-choice diagnostic test. *African Journal of Chemical Education-AJCE*, 9(1), 18–37.
- Tukiyo, Tukiyo, Mukhtar Efendi, Everhard Markiano Solissa, Ika Yuniwati, & Syatria Adymas Pranajaya. (2023). The development of a two-tier diagnostic test to detect student's misconceptions in learning process. *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(1), 92–96.
- Utami, Ika, Bakti Mulyani, & Sri Yamtinah. (2020). Identifikasi miskonsepsi asam-basa dengan two-tier multiple choice dilengkapi interview. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(1), 89–97.