



## ANALISIS MISKONSEPSI SISWA MATERI ASAM BASA MENGUNAKAN *TWO-TIER* BERBANTUAN *CRI* (*CERTAINTY OF RESPONSE INDEX*)

Nanda Ayu Lestari✉, Nanik Wijayati, Sri Haryani, dan Kasmui

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

### Info Artikel

Diterima : Juli 2020  
Disetujui : Agst 2020  
Dipublikasikan : Okt 2020

Kata Kunci: CRI;  
miskonsepsi; tes two-tier

Keywords: misconception,  
two-tier test.

### Abstrak

Ilmu kimia mempelajari konsep yang kompleks dan abstrak. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa sehingga harus segera diidentifikasi supaya dapat segera diatasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil miskonsepsi pada siswa kelas XI dan faktor penyebab miskonsepsi siswa pada materi asam basa. Metode penelitian ini adalah *mixed method* dengan desain eksplanatoris sekuensial. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA N 12 Semarang. Metode pengumpulan data dilakukan dengan tes, angket, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes *two-tier*, wawancara, dan angket. Analisis kelayakan soal tes *two-tier* dengan validasi pakar evaluasi, analisis validitas dan reliabilitas soal dengan rumus  $R_{pbis}$  dan KR-21. Analisis profil miskonsepsi siswa menggunakan tes *two-tier* berbantuan CRI (*Certainty of Response Index*) dan analisis faktor penyebab miskonsepsi diperoleh dari hasil wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan data uji coba instrumen tes valid dan reliabel. Hasil analisis miskonsepsi siswa materi asam basa secara keseluruhan 44%. Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi siswa berasal dari prakonsepsi siswa, cara mengajar, sumber belajar, dan kemampuan siswa. Simpulan dalam penelitian ini adalah instrumen *two-tier* berbantuan CRI dapat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi asam basa.

### Abstract

Chemistry learns a complex and abstract concepts. This can causes misconceptions on students so they must be immediately identified to overcome the problems. This study aims to analyze the profile of misconceptions in class XI students and the factors causing students' misconceptions on acid-base material. This research method is a *mixed method* with sequential explanatory design. The sample of this research is students of class XI MIPA SMA N 12 Semarang. The data collection is done by tests, questionnaires, interviews, and documentation. The instruments of data collection used *two-tier* tests, interviews, and questionnaires. The advisability analysis of the *two-tier* test questions with expert evaluation validation, the validity and reliability analysis of the questions with the formula  $R_{pbis}$  and KR-21. Analysis of students' misconception profiles uses *two-tiered* test assisted by CRI (*Certainty of Response Index*) and analysis of the causes of misconceptions obtained from interviews. The results of this study indicated that the test of data instruments was valid and reliable. The results of the students' misconceptions analysis of acid-base material overall were 44%. Factors causing students' misconceptions come from students' preconceptions, ways of teaching, learning resources, and students' abilities. The conclusion of this study is that the CRI-assisted *two-tier* instrument can be used to analyze students' misconceptions on acid-base material.

© 2019 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi :  
E-mail: [nandaayulestari@students.unnes.ac.id](mailto:nandaayulestari@students.unnes.ac.id)

## Pendahuluan

Ilmu kimia mempelajari konsep yang kompleks dan abstrak sehingga hal ini juga menjadikan siswa beranggapan bahwa mempelajari ilmu kimia dianggap sulit (Marsita, et al., 2010). Konsep abstrak sendiri sulit dipahami dalam belajarnya karena dalam mempelajarinya membutuhkan adanya kemampuan berpikir tingkat tinggi (Lai, 2007). Alasan utama lainnya dianggap sulit dikarenakan topik yang dibahas bersifat abstrak, penggunaan bahasa yang berbeda dengan keseharian sehingga siswa seringkali tidak dapat menyeleraskan pengetahuan awal dengan pengetahuan barunya. Ketidakmampuan inilah dapat menimbulkan penafsiran yang berbeda dengan konsep yang disepakati oleh ahli disebut miskonsepsi (Ozmen, 2011).

Miskonsepsi dapat diidentifikasi atau dianalisis dengan menggunakan tes diagnostik. Salah satu instrumen evaluasi pendeteksi miskonsepsi pada siswa dengan pilihan ganda bertingkat adalah *two-tier* (Qurrota & Nuswowati, 2018). *Tier* pertama berupa pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda dan untuk *tier* kedua berupa alasan yang diperoleh melalui kajian literatur, wawancara ataupun pertanyaan terbuka. Instrumen diagnostik *two-tier* memang sengaja dirancang untuk mendeteksi miskonsepsi pada siswa (Rachmawati, 2014). Namun ada kelemahan dari metode *two-tier* yaitu hasil tes pilihan ganda tingkat satu ini tidak memberikan gambaran yang dialami oleh siswa, alasan dibalik jawaban dari siswa pun tidak diketahui, dan dimungkinkan siswa dalam memilih jawaban bisa saja asal menebak (Suwanto, 2013; Pesman & Eryilmaz, 2010). Maka dari itu, dalam mengatasi kelemahan tersebut, dalam mendeteksi miskonsepsi dengan menggunakan metode *two-tier* ini berbantuan CRI (*Certainty of Response Index*) kelebihan dari kombinasi antara *two-tier* dengan CRI adalah guru dapat menganalisis miskonsepsi siswa secara obyektif. Hal ini dikarenakan selain mengetahui tingkat keyakinan siswa dalam menjawab. Skala CRI dapat membedakan mana siswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan yang mengalami miskonsepsi (Qurrota & Nuswowati, 2018).

Tes diagnostik dilakukan berbasis komputer atau *Computer Based Test* (CBT) sesuai dengan perkembangan teknologi dan informasi saat ini. CBT dapat digunakan sebagai media evaluasi, sehingga evaluasi berbantuan komputer diharapkan siswa dan guru dapat

melaksanakan tes dengan efektif dan efisien serta dapat membantu dalam kemudahan penskoran. Hasil penelitian menunjukkan tes berbasis CBT layak digunakan sebagai media alternatif dalam pelaksanaan evaluasi pembelajaran atau tes (Novrianti, 2014). Instrumen tes diagnostik berbasis CBT mengenai materi asam basa.

Materi asam basa ini masih sering nya terjadi kesalahan ketika menjelaskan bagian yang lebih detail lagi atau mikroskopis (Harizal, 2012). Adapun penelitian yang sudah dilakukan oleh Artdej, et al., 2010; Harizal, 2012; Beyrak, 2013; Pohan, 2017; Khumar et al., 2018 menunjukkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep asam basa dan mendeteksi penyebab terjadinya miskonsepsi. Materi asam basa merupakan materi dasar yang harus dikuasai siswa dikarenakan jika terjadi miskonsepsi maka akan menimbulkan miskonsepsi yang berkelanjutan pada materi lainnya seperti titrasi asam basa, hidrolisis garam, dan larutan penyangga. Maka dari itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui profil miskonsepsi dan faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa melalui tes diagnostik *two-tier* berbantuan CRI berbasis CBT dalam materi asam basa.

## Metode Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA SMA di salah satu sekolah negeri di Semarang. Penelitian ini menggunakan metode campuran atau *mixed methods* yaitu metode penelitian yang mengkombinasikan antara dua metode yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Data yang diperoleh akan lebih komprehensif, valid, reliabel, dan objektif (Sugiyono, 2015). Hasil pengumpulan data tersebut kemudian akan dianalisis dengan menggunakan strategi triangulasi konkuren. Data yang diperoleh pada metode kuantitatif dengan menggunakan tes *two-tier* berbantuan CRI. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplanatoris sekuensial. Pemilihan desain didasarkan pada pengambilan data, yakni diterapkannya pengumpulan data dan analisis data kuantitatif pada tahap pertama dan diikuti pengumpulan data dan analisis data kualitatif pada tahap kedua.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui tes, angket, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes *two-tier*, wawancara,

dan angket. Analisis kelayakan soal tes *two-tier* dengan validasi pakar evaluasi, analisis validitas dan reliabilitas soal dengan rumus  $R_{p_{bis}}$  dan KR-21. Analisis profil miskonsepsi siswa menggunakan tes *two-tier* berbantuan CRI dan analisis faktor penyebab miskonsepsi diperoleh dari hasil wawancara siswa. Analisis profil miskonsepsi siswa materi asam basa dapat dilihat melalui pola kombinasi jawaban yang diberikan oleh Hakim, et al., (2012) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

### Hasil dan Pembahasan

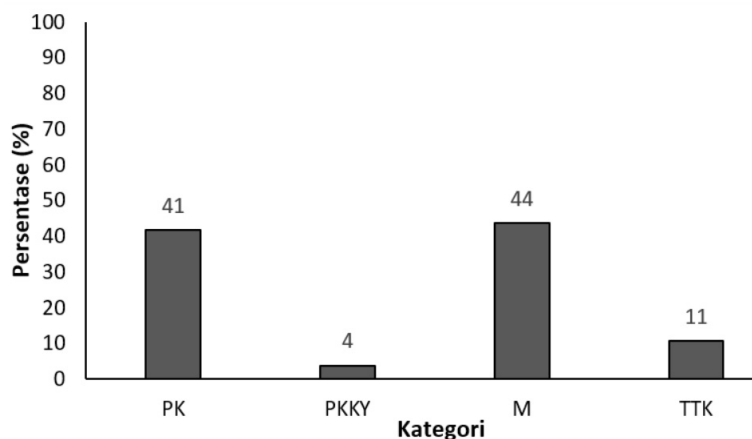
Tes diagnostik *two-tier* pada materi asam basa ditentukan terlebih dahulu nilai validitas dan reliabilitasnya. Validasi dilakukan dengan tiga orang pakar ahli yang terdiri dari dua dosen kimia dan satu guru kimia SMA. Instrumen yang divalidasi oleh ahli berupa instrumen tes diagnostik *two-tier*. Soal berkriteria sangat layak dengan rerata skor 29,67 yang artinya soal dapat digunakan tanpa revisi lagi dan sangat valid. Soal kemudian diuji coba di kelas XI MIPA SMA Negeri 5 Semarang dengan 16 soal dinyatakan valid dan reliabel dengan koefisien 0,8036 dengan menggunakan rumus KR-21. Tes diagnostik dinyatakan reliabel apabila  $r_{11} \geq 0,70$  maka dari itu soal ini dapat dinyatakan reliabel (Arikunto, 2013).

Miskonsepsi siswa dapat diukur melalui kombinasi jawaban yang terdapat pada Tabel 1 yaitu interpretasi kemungkinan jawaban *two-tier* Berbantuan CRI menurut Hakim & Kadarohman, 2012. Profil miskonsepsi siswa dibagi menjadi 4 kategori yaitu paham konsep (PK), paham konsep kurang yakin (PKKY), miskonsepsi (M), dan tidak tahu konsep (TTK). Soal tes *two-tier* berbantuan CRI untuk implementasi terdiri atas 16 butir soal. Soal yang telah dibuat berdasarkan indikator pemahaman konsep dan indikator materi yang dianalisis yaitu Asam Basa.

Materi asam basa yang diajarkan oleh guru sesuai dengan kompetensi dasar pada silabus kurikulum 2013 yaitu KD 3.10 dan KD 4.10. Kompetensi dasar 3.10 yaitu analisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan atau pH larutan. Kemudian, kompetensi dasar 4.10 yaitu mengajukan ide atau suatu gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat dalam menentukan keasaman dari larutan asam atau basa. Materi yang diajarkan terdapat beberapa submateri meliputi konsep asam basa dalam kehidupan sehari-hari, perkembangan konsep asam basa, indikator asam basa, tetapan ionisasi asam basa ( $K_a/K_b$ ), dan kekuatan asam (pH). Submateri tersebut diajarkan 12x45 jam

Tabel 1. Kategori Pemahaman Konsep Siswa dari CRI Termodifikasi

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi	Kode
Benar	Benar	>2,5	Paham Konsep	PK
Benar	Benar	<2,5	Paham Konsep Kurang Yakin	PKKY
Benar	Salah	>2,5	Miskonsepsi	M
Benar	Salah	<2,5	Tidak Tahu Konsep	TTK
Salah	Benar	>2,5	Miskonsepsi	M
Salah	Benar	<2,5	Tidak Tahu Konsep	TTK
Salah	Salah	>2,5	Miskonsepsi	M
Salah	Salah	<2,5	Tidak Tahu Konsep	TTK



Gambar 1. Diagram hasil analisis miskonsepsi siswa materi asam basa

pelajaran. Pengukuran miskonsepsi siswa dilakukan dalam ranah klasikal, berdasarkan indikator pemahaman konsep, dan berdasarkan butir soal. Hasil analisis miskonsepsi siswa materi asam basa ditunjukkan pada Gambar 1.

Profil miskonsepsi siswa tertinggi secara keseluruhan terjadi pada miskonsepsi yaitu 44% artinya dari 36 siswa sebanyak 16 mengalami miskonsepsi pada materi asam basa dan karena hal ini miskonsepsi siswa pada materi asam basa dikatakan cukup tinggi. Kategori terendah yaitu pada paham konsep tapi kurang yakin sebesar 4% artinya dari 36 siswa 1 diantaranya paham konsep namun kurang keyakinan dalam memilih jawaban. Pada kategori memahami konsep dengan baik sebesar 42% artinya dari 36 siswa sebanyak 15 yang paham terhadap konsep asam basa dan kategori tidak paham konsep sebesar 11% artinya dari 36 siswa 4 diantaranya tidak paham konsep dikarenakan kurangnya pemahaman konsep nya.

Profil miskonsepsi siswa kelas XI SMA Negeri 12 Semarang dari hasil analisis data uji implementasi. Profil miskonsepsi siswa SMA Negeri 12 Semarang diperoleh dari hasil analisis interpretasi kombinasi jawaban siswa. Siswa yang menjawab soal-soal instrumen tes two-tier berbantuan CRI melalui wawancara secara dapat dilihat pada Gambar 2.

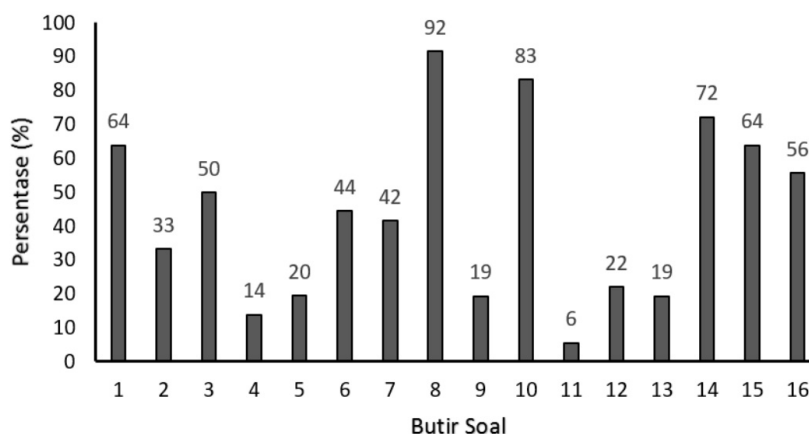
Profil miskonsepsi siswa kelas XI IPA 6 SMA Negeri 12 Semarang secara klasikal disajikan pada gambar grafik yang menunjukkan bahwa miskonsepsi tertinggi terdapat pada butir soal nomor 8 yaitu sebesar 92% yang artinya hampir seluruhnya mengalami miskonsepsi pada nomor tersebut. Butir soal 8 merupakan soal dengan jenjang C5 (mengevaluasi), pada butir ini meminta siswa untuk menyimpulkan urutan kekuatan asam-asam dari 7 asam dan

sudah diketahui  $K_a$  nya yang disajikan dalam bentuk tabel pada soal.

Profil butir soal nomor 8 yang paham konsep sebesar 8% atau 3 dari 36 siswa dan miskonsepsi pada siswa sebesar 92% atau 33 dari 36 siswa. Miskonsepsi pada siswa terkait butir soal ini setelah dilakukannya tes dan wawancara yaitu siswa beranggapan angka yang paling besar dan memiliki pangkat angka yang tinggi tanpa melihat itu pangkat minus pada nilai  $K_a$  maka nilai terkuat atau merupakan kekuatan asam yang paling lemah dan semakin sedikit nilai  $K_a$  berarti semakin banyak ion  $H^+$ . Butir soal nomor 8 dapat dilihat pada Gambar 3.

Anggapan siswa yang mengalami miskonsepsi tersebut tidaklah benar, karena seharusnya semakin besar nilai  $K_a$  berarti semakin banyak ion  $H^+$  maka semakin kuat asam. Kekuatan asam dapat dilihat berdasarkan pangkat yang ada pada nilai  $K_a$ . Jika pangkat minus, maka angka yang paling terendah merupakan kekuatan asam yang paling lemah dan ion  $H^+$  pun semakin banyak dan sebaliknya.

Miskonsepsi terendah terdapat pada butir soal nomor 11 yaitu sebesar 6%. Butir soal nomor 11 memiliki jenjang soal C4 (menganalisis) yaitu menganalisis reaksi pembentukan senyawa basa yang berasal dari oksida basa. Profil butir soal nomor 11 yang paham konsep sebesar 88% atau 32 dari 36 siswa. Artinya dalam konsep ini banyak siswa yang sudah paham mengenai konsep pembentukan senyawa dari oksida asam dan oksida basa. Reaksi antara oksida asam dengan air akan menghasilkan larutan asam, sedangkan antara oksida basa dengan air akan



Gambar 2. Profil miskonsepsi siswa secara klasikal



8. IKD : Menyimpulkan nilai  $K_a$  larutan asam lemah atau  $K_b$  larutan basa lemah yang diketahui konsentrasi dan pH nya  
 Mengukur : Tetapan ionisasi asam basa ( $K_a/K_b$ )  
 Jenjang : C5 (mengevaluasi)  
 Perhatikan tabel nilai  $K_a$  beberapa asam pada suhu dan tekanan yang sama.

Asam	$K_a$
HA	$6,2 \times 10^{-8}$
HB	$7,5 \times 10^{-2}$
HC	$1,2 \times 10^{-2}$
HD	$1,8 \times 10^{-12}$
HE	$1,8 \times 10^{-5}$
HF	$7 \times 10^{-4}$
HG	$6,7 \times 10^{-5}$

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa urutan kekuatan asam-asam tersebut adalah...

A.  $HB > HC > HF > HE$   
 B.  $HF > HA > HE > HD$   
 C.  $HC > HB > HE > HG$   
 D.  $HD < HA < HB < HC$   
 E.  $HE > HG > HF > HB$

Alasan:

1. Semakin besar nilai  $K_a$  berarti semakin banyak ion  $OH^-$
2. Semakin besar nilai  $K_a$  berarti semakin banyak ion  $H^+$
3. Semakin besar nilai  $K_a$  berarti semakin sedikit ion  $H^+$
4. Semakin sedikit nilai  $K_a$  berarti semakin banyak ion  $H^+$
5. ....

Gambar 3. Butir soal nomor 8

menghasilkan larutan basa. Paham konsep kurang yakin yang terjadi pada siswa sebesar 6% atau 2 dari 36 siswa, dan miskonsepsi yang terjadi pada siswa sebesar 6% atau 2 dari 36 siswa. Butir soal nomor 11 dapat dilihat pada Gambar 4.

Miskonsepsi siswa yang terjadi pada butir soal nomor 11 sebesar 6% atau 2 dari 36 siswa. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa terkait butir soal ini setelah dilakukannya tes dan wawancara yaitu siswa beranggapan bahwa terkecoh dengan alasan yang menghasilkan reaksi yang bertuliskan basa semua, dan siswa pun pada dasarnya kurang paham mengenai contoh oksida yang dapat membentuk basa.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat disebabkan oleh banyak faktor. Faktor dapat darimana saja baik dari siswa itu sendiri,

sumber belajar, ataupun dari guru nya. Faktor yang dapat menyebabkan miskonsepsi sangatlah penting untuk dianalisis agar dapat segera diatasi permasalahannya. Berdasarkan hasil wawancara lebih dari 50% siswa menyatakan faktor penyebab terjadinya miskonsepsi. Berikut hasil analisis faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa pada materi asam basa dapat dilihat pada Tabel 2.

Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi asam basa yang pertama adalah prakonsepsi (konsep awal). Model pembelajaran yang digunakan guru secara umum sudah menerapkan kurikulum 2013 yang mana berorientasi pada siswa dengan cara siswa secara mandiri mengerjakan soal-soal materi asam basa tanpa penjelasan secara rinci konsep sebelumnya sehingga siswa mendapat

11. IKD : Menganalisis perbedaan asam kuat dengan asam lemah serta basa kuat dengan basa lemah  
 Mengukur : Kekuatan Asam (pH)  
 Jenjang : C4 (menganalisis)  
 Larutan asam dan basa dapat diperoleh melalui reaksi antara senyawa oksida dengan air. Reaksi antara oksida asam dengan air akan menghasilkan larutan asam, sedangkan antara oksida basa dengan air akan menghasilkan larutan basa. Contoh oksida berikut yang dapat membentuk basa adalah...

A.  $N_2O_5$   
 B.  $CO$   
 C.  $CO_2$   
 D.  $Na_2O$   
 E.  $P_2O_5$

Alasan:

1.  $N_2O_5 (s) + H_2O (l) \rightarrow 2 HNO_3 (aq)$  Basa
2.  $CO_2 (g) + H_2O (l) \rightarrow H_2CO_3 (aq)$  Basa
3.  $Na_2O (s) + H_2O (l) \rightarrow 2 NaOH (aq)$  Basa
4.  $P_2O_5 (s) + H_2O (l) \rightarrow H_3PO_4 (aq)$  Basa
5. ....

Gambar 4. Butir Soal Nomor 11

Tabel 2. Hasil Analisis Faktor Penyebab Miskonsepsi Siswa

IPK-	Miskonsepsi	Sumber Miskonsepsi
1	Senyawa yang memberikan proton merupakan basa dan yang menerima proton merupakan basa	Kurangnya penekanan konsep yang diberikan oleh guru
2	Semakin sedikit nilai $K_a$ maka akan semakin banyak ion $H^+$ Semua senyawa yang mengandung atom H merupakan asam dan senyawa yang mengandung atom OH merupakan basa Uji kertas lakmus perubahan warna merah menjadi biru merupakan asam dan kertas lakmus biru menjadi merah merupakan basa	Kemampuan siswa Presepsi awal (prakonsepsi) Presepsi awal (prakonsepsi)
3	Teori Lewis menjelaskan senyawa yang memiliki pasangan elektron bebas yang dapat didonorkan bersifat asam dan senyawa yang menerima pasangan elektron bebas bersifat basa	Kurangnya penekanan konsep yang diberikan oleh guru
4	$Na^+_{(l)}$ , $Cl^-_{(l)}$ , $H_3O^+_{(l)}$ , $OH^-_{(l)}$ adalah spesi hasil reaksi antara $HCl_{(aq)}$ dengan $NaOH_{(aq)}$ karena pereaksi terion sempurna karena HCl dan NaOH mudah larut dalam air Menentukan trayek pH larutan yang diuji dengan beberapa indikator dengan mengambil rata-rata nya	Kurangnya kemampuan siswa dalam penerapan konsep Kurangnya sumber belajar
5	Larutan yang memiliki pH 2 merupakan asam kuat sehingga tidak ada ion $OH^-$ didalam larutan tersebut Detergen mengandung asam dengan rumus $RCOONa$	Kurangnya penekanan konsep yang diberikan guru Presepsi awal (prakonsepsi)
6	Jika $[OH^-]$ sama dengan $2 \times 10^{-1}$ maka pOH nya menjadi $2 - \log 1$	Presepsi awal (prakonsepsi)
7	pH terendah merupakan pH yang mendekati 7 Asam klorida (asam kuat) dan asam asetat (asam lemah) sehingga asam klorida pH nya 3 dan asam asetat pH nya 1	Presepsi awal (prakonsepsi) Kurangnya kemampuan siswa dalam penerapan konsep

prakonsepsi awal. Faktor kedua adalah cara mengajar guru yang cenderung kurang penekanan konsep pada materi asam basa. Kurangnya penekanan pada konsep dapat terjadinya miskonsepsi pada siswa (Suparno, 2013). Faktor ketiga, karena sumber belajar. Siswa dikelas ini mempunyai sumber belajar guru dan dibantu dengan LKS

(Lembar Kerja Siswa) yang berisi sedikit materi dan lebih banyak ke latihan soal-soal. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi dan memang salah satu penyebab terbentuknya miskonsepsi adalah sumber belajar (Wafiyah, 2012). Faktor keempat, kemampuan siswa yang berpengaruh terhadap miskonsepsi yang dialami. Siswa dengan kemampuan matematis-logis rendah akan kesulitan memahami konsep kimia, terlebih yang bersifat abstrak. Mereka cenderung akan sulit untuk menerima konsep keseluruhan sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi atau konsep yang tidak utuh (Asy'ari, 2016).

### Simpulan

Instrumen tes diagnostik *two-tier* berbantuan CRI berbasis CBT dapat digunakan untuk analisis miskonsepsi siswa pada materi asam basa. Profil miskonsepsi siswa secara klasikal yaitu 43,75%. Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi asam basa berasal dari prakonsepsi (konsep awal) siswa, cara mengajar, sumber belajar dan faktor

kemampuan siswa.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kepala SMA N 12 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, dan siswa SMA N 12 Semarang yang telah berpartisipasi selama proses penelitian.

### Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2013. Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, Muhammad Arif M. Sihalo, M., & Kilo, A. La. 2016. Analisis Miskonsepsi pada Konsep Hidrolisis Garam Siswa Kelas XI SMAN 1 Telaga. Jurnal Entropi, 11(2).
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., & Coll, R. K. 2010. Thai Grade 11 students' alternative conceptions for acid – base chemistry, Research in Science & Technological Education 28(2): 37–41. <https://doi.org/10.1080/02635141003748382>
- Asy'ari, M. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika Pada Materi Rangkaian Listrik. Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika, 4(2), 98. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v4i2.511>
- Bayrak, B. K. 2013. Using Two-Tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. Mevlana International Journal of Education, 3(2), 19–26. <https://doi.org/10.13054/mije.13.21.3.2>
- Khumar, F., Supardi, K. I., & Kurniawan, C. 2018. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi

- Asam Basa Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier. *Chemistry in Education*, (ISSN 2252-6609), 1–11.
- Hakim, A., Liliyasi, & Kadarohman, A. 2012. Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 544–553.
- Harizal, Z. M. 2012. Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan. *Journal of Education and Practice*, 3(15), 65–74. Retrieved from <http://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/3445>
- Lai, A. 2007. The Development of Computerized Two-tier Diagnostic Test and Remedial Learning System for Elementary Science Learning. (Icalt).
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. 2010. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, (1), 512–520.
- Novrianti. 2014. Pengembangan Computer Based Testing (CBT) sebagai Alternatif Teknik Penilaian Hasil Belajar. *Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 17(1), 34–42.
- Ozmen, H. 2011. Turkish primary students' conceptions about the particulate nature of matter. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 99–121.
- Pohan, L. A. 2017. Identification of Concept Understanding Using the Assessment of A Two- Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. 735–744.
- Qurrota, A., & Nuswowati, M. 2018. Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Multiple Choice Berbantuan Cri (Certainty of Response Index). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2108–2117.
- Rachmawati, L. 2014. Pengembangan Dan Penerapan Instrumen Diagnostik Two-Tier Dalam Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Tentang Atom Dan Molekul. *Edusentris*, 1(2), 146. <https://doi.org/10.17509/edusentris.v1i2.141>
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta
- Suparno, Paul. 2013. Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika. Jakarta: Grasindo
- Suwarto. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Wafiyah, N. 2012. Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Faktor-Faktor Penyebab Pada Materi Permutasi dan Kombinasi di SMA Negeri 1 Manyar. *Gamatika*, II(2), 128–138.