

ANALISIS MISKONSEPSI ASAM BASA MENGGUNAKAN INSTRUMEN MULTIREPRESENTASI *DIAGNOSTIC TEST* BERBASIS *WEB*

Wulan Wahyuningtyas[✉], Sri Susilogati Sumarti, Endang Susilaningih, dan Nanik Wijayati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Jan 2020
Disetujui : Feb 2020
Dipublikasikan : April 2020

Kata kunci: Evaluasi Pembelajaran; Four Tier multiple choice; Miskonsepsi
Keywords: *Learning Evaluation; Four Tier multiple choice; Misconception*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa dan faktor penyebabnya dengan instrumen *four tier multiple choice diagnostic* terintegrasi multi-representasi menggunakan formulir google, dan respon siswa terhadap instrumen tes. Metode penelitian ini yakni *mixed method*. Desain penelitian ini *sequential explanatory design*. Metode pengumpulan data kuantitatif dengan metode tes dan angket. Metode pengumpulan data kualitatif dengan metode wawancara dan dokumentasi. Koefisien reliabilitas soal diperoleh dari analisis data hasil tes sebesar 0,848 dengan kriteria reliabel. Profil miskonsepsi siswa yang diperoleh dari analisis hasil tes *four tier multiple choice* menunjukkan: miskonsepsi makroskopik 44,59%, miskonsepsi mikroskopik 61,26%, dan miskonsepsi simbolik 31,08%. Faktor-faktor penyebab miskonsepsi diperoleh dari analisis data tes *four tier multiple choice* dan wawancara, diperoleh hasil faktor eksternal yaitu situasi kelas yang kurang kondusif saat proses pembelajaran dan cara mengajar guru. Faktor internal yaitu kurangnya ketertarikan siswa terhadap pelajaran kimia, cara belajar siswa yang kurang benar, kurangnya keberanian siswa untuk bertanya, mood siswa yang kurang mendukung saat pembelajaran, siswa yang mudah melupakan konsep yang telah diajarkan dan kemampuan yang kurang dalam menghubungkan konsep. Koefisien reliabilitas angket sebesar 0,856 dengan kriteria reliabel.

Abstract

This research aims to analyze students' misconceptions and their causal factors by four-tier multiple choice diagnostic instrument test integrated multi-representation using google forms, and student responses to test instruments. This research method is mixed method. The design of this research is explanatory design. Quantitative data collection methods by test and questionnaire methods. Qualitative data collection methods with interview and documentation methods. The reliability coefficient of the questions was obtained from the analysis of test result data of 0.848 with reliable criteria. Student misconceptions profile obtained from the analysis of four tier multiple choice test results showed: macroscopic misconception 44.59%, microscopic misconception 61.26%, and symbolic misconception 31.08%. Factors causing misconceptions were obtained from four tier multiple choice test data analysis and interviews, obtained by external factors, namely the classroom situation that was less conducive during the learning process and the way of teaching teachers. Internal factors are the lack of students' interest in chemistry lessons, the way students learn improperly, the lack of courage of students to ask questions, the mood of students who are less supportive of learning, students who easily forget the concepts that have been taught and their ability to connect concepts. The questionnaire reliability coefficient of 0.856 with the reliable criteria.

© 2019 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi :
E-mail: wulan.wahyu27@gmail.com

Pendahuluan

Penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan sudah banyak diterapkan seperti dalam proses pembelajaran ataupun evaluasi pembelajaran. Purwati et al., (2018) menyatakan bahwa salah satu teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan sebagai media evaluasi pembelajaran adalah Google formulir. Evaluasi pembelajaran melalui ulangan harian dan ujian akhir semester di sekolah masih menggunakan metode konvensional sedangkan fasilitas yang tersedia di sekolah sudah sangat mendukung dilakukannya ujian *online*.

Evaluasi pembelajaran dalam kurikulum 2013 dinilai melalui aspek sikap spiritual, sosial, pengetahuan dan keterampilan. Aspek-aspek tersebut dapat tercapai dengan baik apabila siswa memiliki pemahaman konsep yang benar. Siswa yang tidak dapat memahami konsep dasar dari suatu materi maka siswa akan mengalami kesulitan untuk menuju tahap selanjutnya dalam memahami konsep yang lebih kompleks (Savira et al., 2019). Salah dalam memahami konsep atau ketidaksesuaian dalam menafsirkan konsep ini disebut dengan miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan logika atau pola pikir yang dimiliki oleh siswa namun tidak sesuai dengan kaidah ilmu pengetahuan (Shui-Te, 2018).

Siswa banyak mengalami miskonsepsi pada materi kimia seperti pada materi larutan elektrolit non elektrolit (Irsanti et al., 2017), kesetimbangan kimia (Pujianto et al., 2018), hidrolis garam (Amelia et al., 2014), hidrolis garam dan larutan penyangga (Maratusholihah et al., 2017). Guru mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada materi asam-basa, larutan penyangga dan hidrolisis. Guru sekolah juga mengungkapkan bahwa untuk memahami materi larutan penyangga dan hidrolisis siswa harus paham terlebih dahulu dengan materi asam-basa.

Cara untuk mendeteksi miskonsepsi siswa secara tepat dapat dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik *four tier multiple choice*. *Four tier multiple choice diagnostic test* merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat (Fariyani et al., 2017). Tes pilihan ganda merupakan format yang paling sering digunakan untuk tes sejumlah besar siswa dan hasilnya cepat didapatkan (Schultz et al., 2017). *Four tier multiple choice diagnostic test* memiliki empat tingkat. Tingkat pertama adalah pilihan ganda yang berisi empat

kunci jawaban, satu jawaban benar dan tiga pengecoh. Tingkat kedua adalah keyakinan dari siswa untuk memilih jawaban. Tingkat ketiga siswa mengisi alasan dari jawaban. Tingkat keempat adalah tingkat keyakinan siswa dalam menuliskan alasan dari jawaban pertanyaan tersebut (Fariyani et al., 2015). Pendeteksian miskonsepsi melalui tes diagnostik akan didukung dengan wawancara terhadap siswa. Gurel et al., (2017) menyatakan bahwa dilakukannya perpaduan antara tes diagnostik *four tier multiple choice* dengan metode diagnostik lain seperti wawancara dapat memberikan informasi yang berguna mengenai pemahaman konseptual populasi yang sedang diselidiki.

Penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dan mendukung pelaksanaan penelitian ini diantaranya adalah penelitian (Amin et al., 2016) tentang instrumen tes diagnostik berbentuk *four tier multiple choice diagnostic test* yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi siswa. Negoro & Karina, (2019) instrumen tes diagnostik *four tier* dapat digunakan untuk meminimalkan waktu yang dihabiskan dalam proses identifikasi miskonsepsi. Berdasarkan pembahasan diatas dilakukan suatu analisis miskonsepsi yang dialami siswa berbasis web dengan memanfaatkan media informasi google formulir.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed method* dengan *sequential explanatory design*. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 12 Semarang dengan jumlah siswa sebanyak 33 siswa. Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah *purposive sampling*. Metode pengumpulan data menggunakan metode pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif. Metode pengumpulan data kualitatif dilakukan melalui dokumentasi dan wawancara. Metode pengumpulan data kuantitatif dilakukan melalui tes diagnostik dan angket. Instrumen dalam penelitian ini yakni instrumen *four tier multiple choice diagnostic test*, lembar angket, lembar wawancara dan lembar validasi instrumen. Teknik pengolahan dan penafsiran data dilakukan melalui pengumpulan dan pengelompokan data sesuai dengan kombinasi jawaban siswa oleh penelitian (Gurel et al., 2015). Profil miskonsepsi siswa didasarkan pada kombinasi jawaban siswa pada *four tier multiple choice diagnostic test*. Kombinasi jawaban siswa ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi jawab siswa

| Kombinasi Jawaban | | | | Kategori | Keterangan |
|-------------------|---------|----------|---------|----------|---------------------|
| Tier I | Tier II | Tier III | Tier IV | | |
| B | Y | B | Y | PK | Paham Konsep |
| B | Y | B | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| B | TY | B | Y | BPK | Belum Paham Konsep |
| B | TY | B | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| B | Y | S | Y | MP | Miskonsepsi Positif |
| B | Y | S | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| B | TY | S | Y | BPK | Belum Paham Konsep |
| B | TY | S | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| S | Y | B | Y | MN | Miskonsepsi Negatif |
| S | Y | B | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| S | TY | B | Y | BPK | Belum Paham Konsep |
| S | TY | B | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| S | Y | S | Y | M | Miskonsepsi |
| S | Y | S | TY | BPK | Belum Paham Konsep |
| S | TY | S | Y | BPK | Belum Paham Konsep |
| S | TY | S | TY | BPK | Belum Paham Konsep |

(Gurel *et al.*, 2015)

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa profil miskonsepsi siswa berdasarkan multirepresentasi, faktor penyebab miskonsepsi dan angket respon siswa terhadap soal tes diagnostik berbasis *web*. Miskonsepsi merupakan hasil dari kesalahan seseorang dalam menafsirkan, menghubungkan atau menjelaskan dari suatu kejadian yang hanya didasarkan pada pemikiran orang tersebut (Kurniawan & Suhandi, 2015). Miskonsepsi siswa dalam penelitian ini dibagi ke dalam 5 kategori yaitu miskonsepsi (M), miskonsepsi

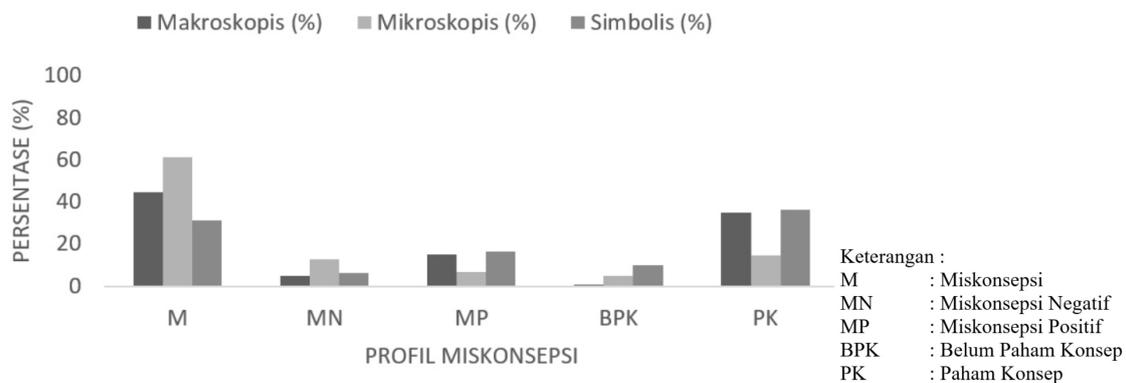
negatif (MN), miskonsepsi positif (MP), belum paham konsep (BPK) dan paham konsep (PK). Hasil analisis kategori miskonsepsi siswa materi asam-basa ditunjukkan pada Tabel 2.

Profil miskonsepsi siswa berdasarkan kategori representasi makroskopis, mikroskopis dan simbolis. Diagram profil miskonsepsi berdasarkan representasi makroskopis, mikroskopis dan simbolis (MMS) dapat dilihat pada Gambar 1. Butir soal 17 tergolong dalam jenjang soal C4. Pada butir soal ini siswa diminta untuk menganalisis jawaban yang benar berkaitan dengan teori asam-basa sesuai dengan contoh percobaan yang diberikan. Teori asam-basa Arrhenius tidak dapat menjelaskan sifat asam-basa pelarut yang bukan air. Hasil wawancara terhadap siswa terdapat pada Gambar 2.

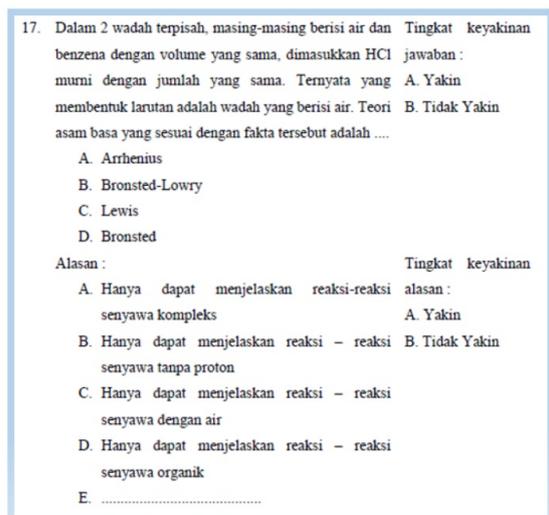
Siswa paham dengan maksud dari butir soal 17. Tetapi ketika ditanya jawabannya siswa salah dalam memberikan jawaban. Ketika

Tabel 2. Hasil analisis kategori miskonsepsi siswa materi asam-basa

| Kategori Miskonsepsi | Skor | Rerata |
|--------------------------|-----------|----------|
| | Total (%) | Skor (%) |
| Miskonsepsi (M) | 943,24 | 49,64 |
| Miskonsepsi Negatif (MN) | 167,57 | 8,82 |
| Miskonsepsi Positif (MP) | 213,51 | 11,24 |
| Belum Paham Konsep (BPK) | 89,19 | 4,69 |
| Paham Konsep (PK) | 486,49 | 25,60 |



Gambar 1. Diagram profil miskonsepsi berdasarkan representasi MMS



Gambar 2. Butir soal 17

ditanya alasannya yang mendukung dengan jawaban yang diberikan, siswa dapat memberikan alasan dengan benar (Gambar 3).

Siswa mengaku lupa dengan konsep teori asam-basa Arrhenius sehingga tidak dapat menjelaskan alasan jawabannya pada tingkat ke-1. Siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan hanya menebak jawaban pada tingkat ke-1 dan tidak mengetahui teori Arrhenius. Penyebab terjadinya miskonsepsi pada butir ini adalah siswa melupakan materi yang telah dijelaskan oleh guru (Gambar 4).

Butir soal yang merupakan representasi mikroskopik dapat dilihat pada Gambar 5. Persentase miskonsepsi siswa pada butir soal 2 sebesar 59,46%. Angka ini termasuk dalam kategori sedang. Butir soal 2 tergolong dalam jenjang soal C4, siswa diminta untuk menganalisis dan mengurutkan kekuatan asam dari yang terkecil dari daftar senyawa asam yang diberikan berdasarkan tetapan ionisasinya. Wawancara dilakukan kepada siswa untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Hasil wawancara terhadap siswa pada butir soal 2

| | |
|---|--|
| P | : Paham maksudnya nomor 17? |
| S | : Paham Bu. |
| P | : Coba jelaskan gimana! |
| S | : Kan itu ada 2 wadah yang satu air sama benzena la terus dikasih HCl yang sama. Nah itu ternyata yang terlarut itu air. |
| P | : Itu termasuk konsep teori asam-basa apa berarti? |
| S | : Yang B Bu, yang Bronsted-Lowry. |
| P | : Kalau alasannya? |
| S | : Yang C Bu. Hanya dapat menjelaskan reaksi - reaksi senyawa dengan air |

Gambar 3. Hasil wawancara soal No 17 dengan kategori miskonsepsi

pada Gambar 6.

Siswa menjawab benar pada pilihan jawaban tier ke-1 tetapi ketika ditanyakan lebih dalam mengenai konsep dan alasannya memilih jawaban tersebut, siswa memberikan jawaban yang kurang tepat (Gambar 7).

Siswa pada proses wawancara tersebut dikategorikan paham konsep karena dapat menjawab dengan benar dan dapat menjelaskan alasan yang benar untuk mendukung jawabannya. Penyebab miskonsepsi yang terjadi pada butir soal 2 dan 8 yaitu siswa kesulitan dalam mengurutkan besaran tetapan ionisasi asam dikarenakan memiliki angka desimal dengan pangkat negatif, siswa juga tidak mampu menghubungkan konsep tetapan ionisasi asam dengan jumlah ion hidrogen yang dimiliki dengan kekuatan asam yang dihasilkan.

Butir soal yang merupakan representasi simbolik dapat dilihat pada Gambar 8.

Butir soal 10 termasuk dalam jenjang soal C4. Siswa diminta untuk menganalisis dan mengurutkan larutan berdasarkan jumlah ion hidrogen yang dimiliki pada skala pH. pH merupakan derajat keasaman atau ukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dari suatu larutan. Skala pH dimulai dari 0 sampai 14. Semakin rendah nilai suatu pH maka semakin asam suatu larutan sedangkan semakin tinggi nilai suatu pH maka semakin basa suatu larutan. Hal tersebut berarti bahwa semakin rendah nilai pH suatu larutan maka semakin banyak jumlah ion hidrogen yang dimiliki sedangkan semakin tinggi nilai pH suatu larutan maka semakin banyak jumlah ion hidroksida yang dimiliki larutan tersebut. Hasil wawancara terhadap siswa pada butir soal 10 sebagai berikut:

Siswa menjawab bahwa semakin kekanan dalam skala pH semakin kuat. Siswa berpendapat bahwa pH 7 bersifat netral

P : Nomor 17 termasuk ke dalam teori asam-basa apa tahu ngga?
S : Teori Asam basa Arrhenius Bu.
P : Kenapa teori asam-basa Arrhenius? Tahu teori asam-basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis tidak?
S : Tidak tahu Bu saya menebak. Saya lupa Bu.

Gambar 4. Hasil wawancara soal No 17 dengan siswa kategori paham

2. Perhatikan tabel di bawah ini!

| Daftar asam | Ka |
|-------------|--------------------|
| HA | 1×10^{-4} |
| HB | 1×10^{-3} |
| HC | 1×10^{-6} |
| HD | 1×10^{-9} |

Diberikan daftar asam dan besar tetapan ionisasinya.
 Urutan kekuatan asam dari yang terkecil adalah

A. $HC < HA < HB < HD$
 B. $HC > HA > HB > HD$
 C. $HD < HC < HB < HA$
 D. $HD > HC > HB > HA$

Alasan :

A. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion $[H^+]$
 B. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan jumlah ion $[H^+]$
 C. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan kekuatan asam
 D. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion $[H^+]$ dan kekuatan asam
 E.

Tingkat keyakinan jawaban :
 A. Yakin
 B. Tidak Yakin

Tingkat keyakinan alasan :
 A. Yakin
 B. Tidak Yakin

Gambar 5. Butir soal 2

sehingga memiliki jumlah ion hidrogen paling sedikit dibandingkan dengan yang lain, setelah pH 7 siswa memilih pH 1, 5, dan 11 sebagai pH yang memiliki jumlah ion hidrogen terkecil selanjutnya. Penyebab miskonsepsi pada butir soal 10 yaitu siswa tidak mampu menghubungkan konsep derajat keasaman dengan konsep kesetimbangan ion dalam

larutan asam basa (Gambar 9).

Faktor penyebab miskonsepsi siswa terbagi menjadi dua yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal penyebab miskonsepsi siswa yang berasal dari guru yaitu guru hanya memfokuskan pada latihan-latihan soal perhitungan, guru kurang dalam menjelaskan teori asam basa, kurang memberikan penekanan pada konsep-konsep tertentu yang terbilang sulit, guru juga kurang aktif dalam melakukan metode diskusi berkelompok untuk penyelesaian masalah. Faktor eksternal penyebab miskonsepsi siswa juga berasal dari situasi dan kondisi kelas yang kurang kondusif ketika pembelajaran berlangsung. Faktor internal penyebab miskonsepsi siswa yang berasal dari siswa yaitu siswa kurang tertarik dengan pembelajaran kimia, cara belajar siswa yang kurang benar, kurangnya keberanian siswa untuk bertanya ketika tidak paham, mood siswa yang kurang baik saat pembelajaran berlangsung, siswa yang lupa dengan materi ketika tidak sering dipelajari dan kesulitan dalam menghubungkan konsep.

P : Urutan asam dari yang terkecil dari yang mana?
S : ini dihitung kan Bu, terus diurutkan dari yang terkecil. Kalau saya jadikan desimal dulu terus diurutkan dari yang terkecil. Kalau ini 10^{-4} yang dibelakang koma ada 4. HD, HC, HB, HA Bu.
P : Kalau Ka nya semakin besar dia semakin kuat atau semakin lemah?
S : Kalau Ka nya semakin besar semakin lemah, kalau makin kecil makin kuat.

Gambar 6. Hasil wawancara soal No 6 dengan siswa kategori miskonsepsi

P : Nomor 2 jawabannya yang apa?
S : Yang D. Paling besar yang HA.
P : Berarti 10^{-5} sama 10^{-4} besar yang mana?
S : 10^{-4}
P : Urutannya apa berarti?
S : HD, HC, HB, HA
P : Lebih besar apa lebih kecil?
S : Lebih kecil
P : Kalau jumlah ion H^+ nya besar yang mana, 10^{-4} sama 10^{-5} ?
S : Besar 10^{-4} kayanya karena 0 nya banyak, kalau 0 nya semakin banyak berarti komanya semakin banyak jadi semakin kecil.

Gambar 7. Hasil wawancara soal No 6 dengan siswa kategori paham konsep

10. Berikut ini adalah diagram pH larutan-larutan A, B, C, dan D sesuai warna kertas lakmus universal yang digunakan. Urutan larutan yang memiliki ion H^+ dari terkecil adalah

Tingkat keyakinan jawaban :
A. Yakin
B. Tidak Yakin

A. C, D, B, A
B. D, C, B, A
C. C, A, B, D
D. A, B, C, D

Alasan :
A. Jumlah ion H^+ sesuai dengan besaran konsentrasi asam dan basa
B. Jumlah ion H^+ berbanding terbalik dengan besaran konsentrasi asam dan basa
C. Jumlah ion H^+ paling sedikit terdapat pada senyawa yang netral
D. Jumlah ion H^+ paling sedikit terdapat pada senyawa yang paling kuat
E.

Tingkat keyakinan alasan :
A. Yakin
B. Tidak Yakin

Gambar 8. Butir soal 10

Analisis respon siswa terhadap penggunaan tes diagnostik *four tier multiple choice* dengan *web* didasarkan pada angket yang diisi oleh siswa setelah mengerjakan soal tes diagnostik *four tier*. Diagram respon siswa terhadap penggunaan tes diagnostik dengan *web* dapat dilihat pada Gambar 10.

Pengisian angket penggunaan tes diagnostik dengan *web* dilakukan di kelas XI MIPA 5 dengan jumlah responden yakni 37 siswa. 1 siswa memberi respon pada kategori kurang baik, 14 siswa memberi respon cukup, 16 siswa memberi respon pada kategori baik dan 6 siswa memberi respon sangat baik. Reliabilitas angket respon siswa sebesar 0,856.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa reliabilitas soal dari hasil tes *four tier multiple choice* sebesar 0,848. Profil miskonsepsi siswa kelas XI MIPA5 SMA Negeri 12 Semarang sebesar 49,64%. Profil miskonsepsi pada representasi makroskopik sebesar 44,59%, representasi mikroskopik sebesar 61,26% dan representasi simbolik sebesar 31,08%. Faktor yang mempengaruhi

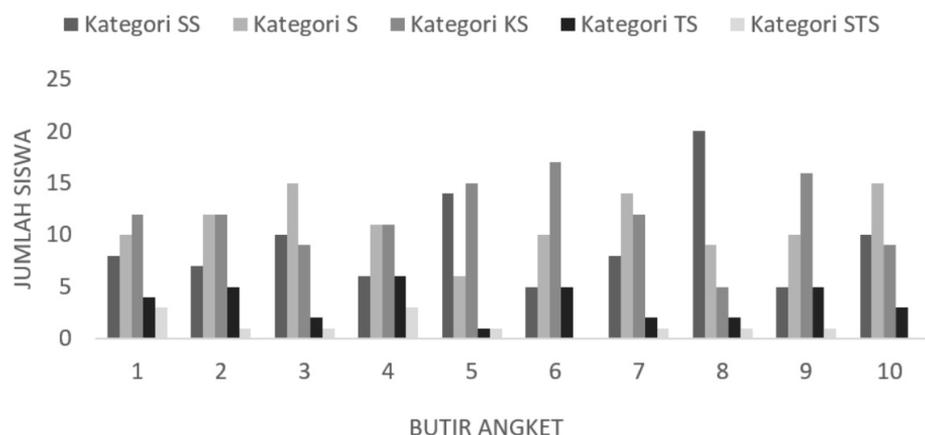
terjadinya miskonsepsi terhadap siswa yakni faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yakni situasi kelas yang kurang kondusif saat proses pembelajaran berlangsung dan cara mengajar guru. Faktor internal yang mempengaruhi terjadinya miskonsepsi yakni kurangnya ketertarikan siswa terhadap pelajaran kimia, cara belajar siswa yang kurang benar, kurangnya keberanian siswa untuk bertanya, mood siswa yang kurang mendukung saat pembelajaran berlangsung, siswa yang mudah melupakan konsep yang telah diajarkan dan kemampuan siswa yang kurang dalam menghubungkan konsep. Reliabilitas angket respon tanggapan siswa sebesar 0,856.

Daftar Pustaka

- Amelia, D., Marheni & Nurbaity. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam Menggunakan Teknik CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 4(1), 260-266.
- Amin, N., Indonesia, U. P., Wiendartun, W., Indonesia, U. P., Samsudin, A., & Indonesia, U. P. 2016. Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya. *Prosiding SNIPS 2016*, 570-574.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. 2015. Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*. 4 (2), 41-49.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. 2017. Four-Tier Diagnostic Test To Identify Misconceptions In Geometrical Optics. *Unnes Science Education Journal*. 6 (3), 1724-1729.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 11(5), 989-1008.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. 2017. Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics

P : Kalau dari ion H^+ nya terkecil?
S : Yang terkecil adalah 7.
P : Lalu berarti yang 1, 5, dan 11?
S : Yang A, C, D, B dan A.
P : Karena 7 adalah netral jadi kamu berpendapat bahwa H^+ nya terkecil?
S : Iya.

Gambar 9. Hasil wawancara soal No 10 dengan siswa kategori paham konsep



Gambar 6. Diagram angket respon siswa terhadap instrumen tes diagnostik *four tier multiple choice* dengan *web*

- teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science & Technological Education*.
- Irsanti, R., Khaldun, I., & Hanum, L. 2017. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Materi Larutan Elektrolit Non Elektrolit di Kelas X SMA Islam Al-falah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 2(3), 230-237.
- Kurniawan, Y dan Suhandi, A., 2015, The Three Tier-Test for Identification The Quantity of Students' Misconception on Newton's First Laws, Full Paper Proceeding GTAR (Global Trends in Academic Research), 2, 313-319.
- Maratusholihah, N. F., Rahayu S., & Fajaroh, F. 2017. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Pada Materi Hidrolisis Garam Dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidika:Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), 919-926.
- Negoro, R. A., & Karina, V. 2019. Development of a Four-Tier Diagnostic Test for Misconception of Oscillation and Waves. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(2), 69-76.
- Pujianto, E., Masykuri, M., & Utomo, B. S. 2018. Penerapan Strategi Konflik Kognitif Untuk Pembelajaran Remediasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Keseimbangan Kimia Kelas XII MIA SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 77-85.
- Purwati, D., & Nugroho, A. N. P. 2018. Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Sejarah Berbasis Google Formulir di SMAN 1 PRAMBANAN. *Jurnal Pendidikan dan Sejarah*, 4(1).
- Savira, I., Wardani, S., Harjito., dan Noorhayati, A. 2019. Desain Instrumen Tes Three Tiers Multiple Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 13 (1), 2277-2286.
- Schultz, M., Lawrie, G.A., Bailey, C.H. & Bedford, S.B. 2017. Evaluation of Diagnostic Tools that Tertiary Teachers Can Apply to Profile Their Students' Conceptions. *International Journal of Science Education*, 1-22.
- Shui-Te, L., Kusuma, I. W., Wardani, S., & Harjito. 2018. Hasil Identifikasi Miskonsepsi Siswa Ditinjau Dari Aspek Makroskopis, Mikroskopis, Dan Simbolik (Mms) Pada Pokok Bahasan Partikulat Sifat Materi Di Taiwan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 12 (1), 2019-2030.