



Desain Tes Diagnostik *Three-Tier Multiple Choice* dalam Mendeteksi Miskonsepsi Hidrolisis Garam

Pandu Jati Laksono¹, Deska Haliza², Mardiah Astuti³

¹ Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Indonesia. E-mail: pandujati_uin@radenfatah.ac.id

² Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Indonesia. E-mail: deskahaliza13@gmail.com

³ Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Indonesia. E-mail: mardiahastuti_uin@radenfatah.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords:

Chemistry; misconception; salt hydrolysis; three-tier multiple choice diagnostic test

How to Cite:

Laksono, P. J., Haliza, D., & Astuti, M. (2021). Desain tes diagnostik *three-tier multiple choice* dalam mendeteksi miskonsepsi hidrolisis garam. *Al-Ta'dib: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 14(2), 110-127.

ABSTRACT

This study aims to determine the process of designing a three-tier multiple choice diagnostic test in detecting salt hydrolysis misconceptions and to determine students' responses to the diagnostic test design has been developed. This research and development study involved students at one Islamic high school in Palembang and five validators. Data were gathered through validation sheets, questionnaires, interviews, and tests. The results showed that the three-tier multiple choice diagnostic test design on the developed salt hydrolysis material was declared valid and meeting the criteria for good items. The students responded positively to the design of the diagnostic test. Applications to larger data sources can be carried out further by adjusting the time in solving problems.

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci:

Hidrolisis garam; kimia; miskonsepsi; tes diagnostik *three-tier multiple choice*

Cara Mensitasi:

Laksono, P. J., Haliza, D., & Astuti, M. (2021). Desain tes diagnostik *three-tier multiple choice* dalam mendeteksi miskonsepsi hidrolisis garam. *Al-Ta'dib: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 14(2), 110-127.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses desain tes diagnostik three tier multiple choice dalam mendeteksi miskonsepsi hidrolisis garam dan mengetahui respon siswa terhadap desain tes yang telah dikembangkan. Penelitian dan pengembangan ini melibatkan siswa di salah satu sekolah menengah atas Islam di Palembang dan lima validator. Data dikumpulkan dari lembar validasi, angket, wawancara, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan desain tes diagnostik three-tier multiple choice pada materi hidrolisis garam yang dikembangkan dinyatakan valid. Siswa merespon positif atas desain tes tersebut. Penerapan pada sumber data yang lebih besar dapat dilakukan dengan penyesuaian waktu dalam menyelesaikan soal.

1. Pendahuluan

Trend pembelajaran di sekolah, termasuk pembelajaran kimia, saat ini sudah berpusat pada kegiatan yang bersifat interaktif dan komunikatif yang dilakukan antara guru dan siswa dengan tujuan memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada siswa secara lebih komprehensif (Crippen, Schraw, & Brooks, 2005; De Jong & Taber, 2013). Pembelajaran kimia pada dasarnya bertujuan untuk memberikan pemahaman konsep kimia secara tepat. Akan tetapi, pada kenyataannya selama proses pembelajaran kimia siswa sering kesulitan dalam memahami materi yang dipelajarinya (Moyo, 2018; Sirhan, 2007).

Ilmu kimia termasuk bagian dari ilmu IPA yang memiliki karakteristik konseptual, kontekstual, prinsip hukum, teori, dan proses dalam kerja ilmiah (Laksono, 2019). Taber (2001) mengungkapkan bahwa kurikulum mata pelajaran kimia menggabungkan banyak konsep yang abstrak. Johnstone (2006) juga menegaskan bahwa untuk dapat menginterpretasikan konsep kimia dengan benar, siswa harus mampu menjelaskan dan mengaitkan ranah makroskopik, submikroskopik, dan simbolik sehingga hal ini menjadi kesulitan mereka dalam pemahaman konseptual di pelajaran kimia.

Kesulitan dalam pembelajaran kimia ini akan berpengaruh terhadap pemahaman konsep dari siswa yang berdampak pada pendalaman konsep yang tidak utuh atau kurang mendalam. Apabila pemahaman konsep yang kurang ini terus berlanjut maka bisa saja menimbulkan dampak negatif, yakni miskonsepsi (Üce, & Ceyhan, 2019). Miskonsepsi merupakan pemahaman konsep yang terdapat di dalam pikiran siswa yang bertentangan dengan konsep ilmiah (Hammer, 1996). Menurut Barke, Hazari, dan Yitbarek (2008), hampir semua materi kimia mengandung miskonsepsi. Salah satu materi kimia yang mengandung miskonsepsi dan dianggap sulit dipahami oleh siswa adalah materi hidrolisis garam (Pinarbasi, 2007) karena materi ini mensyaratkan beberapa konsep seperti reaksi kesetimbangan kimia, stoikiometri, asam basa, kimia larutan, dan konsep perhitungan baik dasar maupun logaritma.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian terkait miskonsepsi pada materi hidrolisis garam. Penelitian yang dilakukan oleh Demircioğlu, Ayas, dan Demirciglu (2005) dan Pinarbasi (2007) menginvestigasi miskonsepsi yang dialami siswa dan menemukan bahwa siswa berasumsi semua larutan garam sifatnya netral. Selain itu, siswa menafsirkan bahwa pada akhir reaksi hidrolisis tidak ada ion H^+ maupun ion OH^- dalam larutan yang dihasilkan. Siswa juga menafsirkan bahwa reaksi netralisasi asam dan basa menghasilkan produk bersifat netral. Mereka juga menganggap bahwa hidrolisis adalah proses melarutkan garam dalam air.

Permasalahan dalam materi hidrolisis garam harus mendapatkan perhatian khusus, hal ini dikarenakan konsep ini berhubungan erat dan saling mengisi terhadap pokok bahasan lainnya. Miskonsepsi dapat melekat pada

ingatan siswa. Miskonsepsi juga akan mengganggu konsepsi berikutnya (Üce, & Ceyhan, 2019). Siswa akan mengalami kebingungan untuk mengkaitkan konsep baru yang mereka terima dengan konsep alternatif yang telah tersimpan dalam pikirannya (Sirhan, 2007).

Salah satu cara untuk mendeteksi miskonsepsi pada pemahaman konsep siswa yakni dengan menggunakan tes diagnostik (Treagust, 1988; Treagust, 1995). Salah satu bentuk tes diagnostik adalah *three-tier multiple choice*. Tes diagnostik *three-tier multiple choice* ini terdiri dari tiga *tier*, yaitu *tier* pertama soal pilihan ganda biasa, *tier* kedua pilihan alasan yang mengacu pada jawaban pada *tier* pertama dan *tier* ketiga adalah tingkat keyakinan dalam memilih jawaban pada *tier* pertama dan *tier* kedua (Peşman & Eryilmaz, 2010). *Three-tier multiple choice test* juga dapat digunakan dalam mendeteksi miskonsepsi pada materi kimia (Laksono, 2020).

Penelitian yang menginvestigasi miskonsepsi pemahaman siswa pada materi hidrolisis garam di mata pelajaran kimia dengan menggunakan tes diagnostik telah cukup banyak dilakukan. Akan tetapi, penelitian yang menggunakan pendekatan desain pengembangan masih kurang dieksplorasi. Oleh karena itu, peneliti memandang perlu adanya desain tes diagnostik *three-tier multiple choice* dalam mendeteksi miskonsepsi hidrolisis garam dengan tujuan agar membantu guru dalam mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi tersebut sehingga guru dapat mengambil tindakan yang tepat untuk mengatasinya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D). Desain pada penelitian ini menggunakan model Borg dan Gall (2003) yang mempunyai 10 tahap pengembangan namun, tetapi dalam penelitian ini peneliti hanya mengembangkan sampai tahap ke 7. Adapun tahapan penelitian dan pengembangannya meliputi pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk, validasi produk, revisi produk, uji coba lapangan, dan hasil produk akhir.

Penelitian dilakukan di salah satu sekolah menengah atas di Palembang. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah validator ahli bahasa, ahli evaluasi, ahli materi, dan ahli praktisi pendidikan. Partisipan yang terlibat dalam uji coba hasil desain tes diagnostik adalah siswa kelas XI IPA. Berdasarkan hasil wawancara awal dengan guru di sekolah ini, terungkap bahwa pada umumnya dalam mengukur pemahaman konsep siswa beliau tidak menggunakan tes diagnostik *three-tier multiple choice* melainkan bentuk soal *multiple choice* biasa. Beliau juga mengungkapkan bahwa terdapat beberapa konsep hidrolisis garam yang tidak sesuai ketika siswa menjawab soal latihan. Letak kesulitan yang dialami siswa terdapat pada konsep sifat garam terhidrolisis serta perhitungan pH garam.

Dari hasil angket analisis kebutuhan siswa diperoleh bahwa banyak diantara mereka yang menganggap kimia itu sulit, termasuk hidrolisis garam. Pada angket tersebut, peneliti meminta siswa untuk menjawab tiga soal mengenai hidrolisis garam yang dibuat berdasarkan penjelasan guru pada wawancara sebelumnya dan literatur miskonsepsi. Hasil angket menunjukkan 63% siswa memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep sebenarnya. Oleh karena itu, hal ini cukup untuk menunjukkan adanya kemungkinan terjadi miskonsepsi pada siswa dalam materi hidrolisis garam.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi, angket, wawancara, dan tes. Data yang terkumpul dari hasil wawancara dan saran pada lembar validasi dianalisis. Analisis lembar validasi yang dilakukan untuk mengetahui hasil validasi para ahli. Angket respon siswa untuk mengetahui respon dari desain soal yang dikembangkan. Data empirik soal tes diagnostik *three-tier multiple choice* dapat diketahui dengan perhitungan nilai lembar validasi menggunakan formula Aiken (1985). Untuk reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal dianalisis menggunakan bantuan program *software* ITEMAN.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

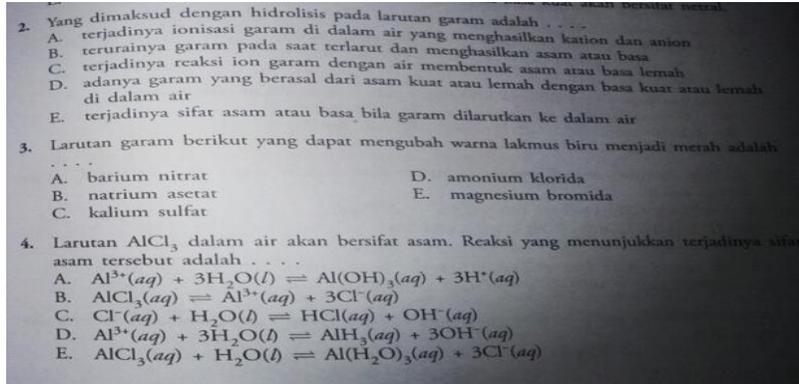
Pengumpulan Informasi

Hal-hal yang dilakukan pada tahap pengumpulan informasi ini adalah studi kepustakaan, wawancara, serta penyebaran angket kepada siswa. Studi kepustakaan dilakukan terhadap jurnal mengenai miskonsepsi pada hidrolisis garam. Kemudian, dari hasil wawancara dengan guru diperoleh bahwa pada umumnya beliau tidak menggunakan tes diagnostik *three-tier multiple choice* melainkan masih menggunakan bentuk soal *multiple choice* biasa dan soal essay dalam mengukur pemahaman konsep siswa. Contoh soal hidrolisis garam yang diberikan guru kepada siswa dapat dilihat pada gambar 1.

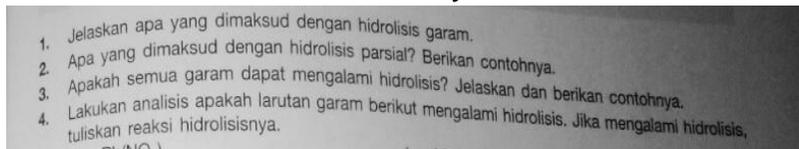
Kemudian, guru tersebut juga menjelaskan bahwa terdapat beberapa konsep hidrolisis garam yang tidak sesuai ketika siswa menjawab soal latihan karena hidrolisis garam ini termasuk materi kimia yang cukup sulit dipahami oleh siswa. Letak kesulitan yang dialami siswa biasanya terdapat pada konsep pengertian dan reaksi hidrolisis, sifat garam terhidrolisis serta perhitungan pH larutan garam. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurpertiwi (2014) dan Anwaruddin, Nuswowati, dan Widiarti (2019) bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi pada submateri tersebut. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk memberikan soal mengenai submateri terkait untuk

memastikan apakah siswa di lokasi penelitian ini memang mengalami miskonsepsi dalam pembelajaran tersebut atau tidak.

Soal Multiple Choice Biasa

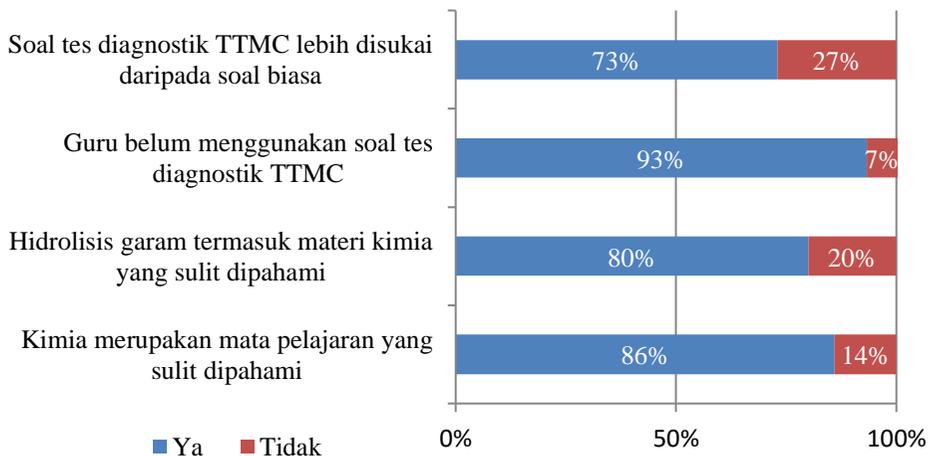


Soal Essay



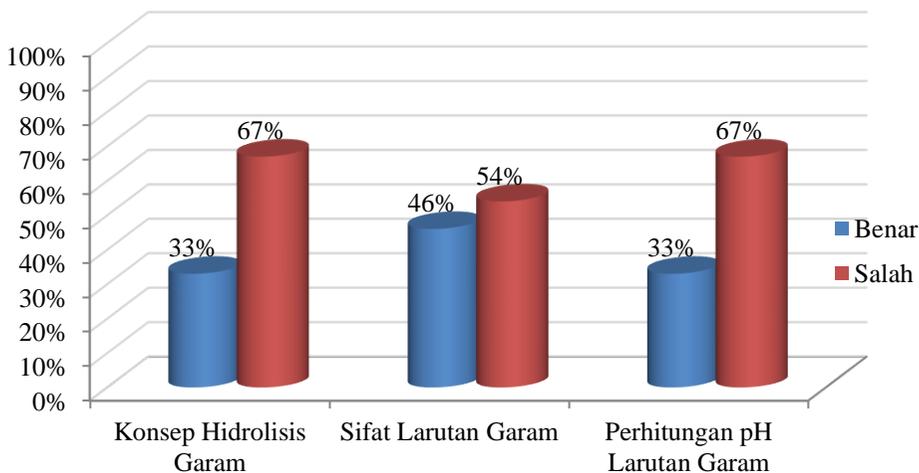
Gambar 1. Contoh Bentuk Soal yang Diberikan Guru

Selain melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran, penyebaran angket analisis kebutuhan siswa juga dilakukan untuk melihat kebutuhan akan desain soal yang baru. Hasil penyebaran angket dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 2. Hasil Angket Analisis Kebutuhan

Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa (86%) menganggap kimia merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipahami. Selain itu, siswa (80%) mengakui bahwa hidrolisis termasuk materi yang cukup sulit dipahami. Terkait penerapan soal tes diagnostik *three-tier multiple choice*, hampir seluruh siswa (93%) menjawab bahwa guru kimia belum pernah menerapkannya di kelas mereka. Meskipun belum pernah diimplementasikan, sebagian besar siswa (73%) menyukai bentuk soal diagnostik *three-tier multiple choice* dibandingkan dengan soal *essay* yang biasa mereka kerjakan.



Gambar 3. Hasil Jawaban Soal pada Angket Analisis Kebutuhan

Pada angket yang didistribusikan ke siswa, peneliti meminta mereka untuk menjawab tiga soal mengenai hidrolisis garam yang dibuat berdasarkan penjelasan guru pada wawancara sebelumnya dan literatur miskonsepsi. Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata siswa (63%) memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep sebenarnya. Beberapa dari peserta didik menjawab pengertian hidrolisis garam adalah proses pelarutan garam dalam air, padahal seharusnya hidrolisis garam merupakan proses penguraian bukan pelarutan (Ula, 2018). Kesalahan jawaban juga lebih dominan pada soal mengenai penentuan pH garam. Siswa menjawab rumus mencari pH garam yang bersifat asam menggunakan rumus $[\text{OH}^-]$ padahal seharusnya $[\text{H}^+]$ karena yang terhidrolisis adalah kation dari basa lemah bukan anion dari asam kuat. Hal ini cukup untuk membuktikan bahwa kemungkinan terjadi miskonsepsi pada pemahaman siswa dalam materi hidrolisis.

Perencanaan

Berdasarkan informasi yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya, maka dilanjutkan ke tahap perencanaan. Tujuan dari tahap ini adalah memberikan gambaran produk atau memberikan rancangan kisi-kisi soal. Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah merencanakan dan mendeskripsikan instrumen yang akan dikembangkan. Peneliti menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dari silabus kurikulum 2013 pada materi hidrolisis garam untuk membuat indikator soal. Kemudian, peneliti juga menganalisis miskonsepsi materi hidrolisis garam yang diperoleh dari literatur penelitian sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis tersebut maka dikembangkan kisi-kisi untuk soal tes diagnostik *three-tier multiple choice*.

Pengembangan Produk

Pada tahap ini dilakukan pembuatan butir soal berdasarkan kisi-kisi soal yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Kisi-kisi soal terdiri atas kompetensi dasar, lalu dibuat indikator pencapaian kompetensi yang dilanjutkan dengan membuat indikator soal. Indikator soal ini juga disesuaikan dengan literatur miskonsepsi yang telah diperoleh pada saat mengkaji hasil penelitian empiris terkait miskonsepsi pada materi hidrolisis garam. Dari hasil penelusuran ilmiah ini ditemukan beberapa miskonsepsi pada setiap submateri pokok bahasan hidrolisis garam yaitu, pengertian hidrolisis garam, sifat larutan garam, perhitungan pH larutan garam, serta hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa miskonsepsi kemudian dijadikan rujukan di dalam tabel miskonsepsi pada kisi-kisi soal.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengembangan Soal

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Jumlah Soal
3.11 Menganalisis keseimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pHnya	11.1 Menjelaskan konsep dari hidrolisis garam	9 Indikator	8 butir
	11.2 Mengidentifikasi sifat larutan garam berdasarkan kekuatan asam-basa	4 Indikator	4 butir
	11.3 Menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis	5 Indikator	6 butir
	11.4 Membahas peranan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari	2 Indikator	2 butir

Setelah sumber dan data yang diperoleh telah cukup maka selanjutnya dilakukan pengembangan soal. Jumlah soal yang dikembangkan sebanyak 20 butir soal. Berikut rekapitulasi hasil pengembangan 20 butir soal tes diagnostik *three-tier multiple choice* berdasarkan kisi-kisi soal.

Validasi Produk

Tes diagnostik *three-tier multiple choice* diberikan kepada siswa setelah diuji keabsahannya oleh validator. Terdapat 20 butir soal tes diagnostik *three-tier multiple choice* disertai kisi-kisi soalnya yang perlu diuji keabsahannya oleh para validator. Uji keabsahan dilakukan oleh beberapa validator, yaitu: validator ahli evaluasi, ahli materi, ahli bahasa, dan ahli praktisi pendidikan. Tujuan dilakukan tahap ini adalah agar dapat mengetahui keabsahan/kevalidan soal tes yang telah didesain sehingga soal tersebut dapat diujicobakan karena dinyatakan valid.

Revisi Produk

Setelah tahap validasi dilakukan maka dilanjutkan dengan tahap revisi produk dimana validator memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap produk yang dikembangkan. Hasil penilaian lembar validasi dari para ahli berupa komentar dan saran dijadikan acuan untuk melakukan revisi. Tujuannya dari revisi ini agar produk yang dikembangkan dapat memenuhi kriteria produk yang valid. Beberapa hasil revisi kisi-kisi dan butir soal setelah validasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilaksanakan sejumlah dua kali, yaitu uji coba skala kecil dan skala menengah. Uji coba skala kecil dilaksanakan secara *online* menggunakan *Google Form*. Tujuan pengujian skala ini adalah untuk mengetahui apakah desain soal tersebut telah baik dan dapat dipahami oleh siswa atau belum melalui angket respon *online*. Rata-rata hasil penilaian pada angket respon siswa diperoleh sebesar 87,35% yang berarti instrumen tes diagnostik ini termasuk dalam kategori baik, sehingga instrumen ini tidak perlu direvisi dan dapat digunakan pada uji skala menengah. Berikut tampilan angket respon *online* siswa terhadap instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice* pada materi hidrolisis garam.

Tabel 2. Hasil Revisi Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Berdasarkan Komentar Saran Validator

Sebelum Validasi	Revisi Setelah Validasi
<p>Perhatikan reaksi berikut ini!</p> $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{Na}^+_{(\text{aq})}$ $\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \nrightarrow \text{tidak bereaksi}$ <p>Dari reaksi di atas, maka dapat diketahui sifat dari CH_3COONa adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Asam Basa Netral Tergantung harga K_a dan K_b <p>Alasan jawaban....</p> <ol style="list-style-type: none"> Karena kationnya terhidrolisis menghasilkan ion H^+ Karena Kationnya terhidrolisis menghasilkan ion OH^- Karena anionnya terhidrolisis menghasilkan ion H^+ Karena anionnya. terhidrolisis menghasilkan ion OH^- <p>Tingkat keyakinan</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin 	<p>Perhatikan reaksi berikut ini!</p> $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{Na}^+_{(\text{aq})}$ $\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \nrightarrow \text{tidak bereaksi}$ <p>Dari reaksi di atas, maka dapat diketahui sifat dari CH_3COONa adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> asam basa netral tidak bersifat asam ataupun basa <p>Alasan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> sifat garam CH_3COONa ditentukan dari ion hidrogen yang diperoleh dari pemecahan molekul air dalam reaksi hidrolisis, karena meningkatnya konsentrasi ion hidrogen tersebut maka akan mempengaruhi kesetimbangan ion dalam air sifat garam CH_3COONa ditentukan dari ion hidronium yang diperoleh dari pemecahan molekul air dalam reaksi hidrolisis, karena meningkatnya konsentrasi ion hidronium tersebut maka akan mempengaruhi kesetimbangan ion dalam air sifat garam CH_3COONa ditentukan dari ion hidroksida yang diperoleh dari pemecahan molekul air dalam reaksi hidrolisis, karena meningkatnya konsentrasi ion hidroksida tersebut maka akan mempengaruhi kesetimbangan ion dalam air <p>Tingkat keyakinan</p> <ol style="list-style-type: none"> yakin tidak yakin
<p>Komentar & saran dari validator</p> <ul style="list-style-type: none"> Perbaiki tanda panah bolak-baliknya. Coba alasan jawabannya dibuat lebih detail. Kalau menurut saya, disini seharusnya alasan jawaban tier 2 lebih menjelaskan, kalau seperti ini seperti mencocokkan jawaban. 	

Pada tiap aspek penilaian diberikan skor mulai dari skor 1 sampai 4. Skor 1 diberikan bilamana aspek penilaian tidak baik, skor 2 diberikan bilamana aspek penilaian kurang baik, skor 3 diberikan bilamana aspek penilaian cukup baik, dan

skor 4 diberikan bilamana aspek penilaian baik. Berikut rekapitulasi hasil analisis angket respon siswa terhadap Tes Diagnostik *Three-Tier Multiple Choice*.

Bagian awal

Bagian isi

Gambar 4. Tampilan Angket Respon Online Siswa

Rata-rata keseluruhan hasil penilaian angket respon siswa sebesar 87,35%. Artinya, desain tes diagnostik *three-tier multiple choice* tergolong dalam kategori baik, sehingga desain soal ini tidak perlu direvisi dan tepat dapat digunakan pada uji skala menengah.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Respon

No.	Aspek yang dinilai	(%)	Kriteria
1.	Keterbacaan kalimat soal tes	91,25%	Baik
2.	Kemudahan kalimat soal tes untuk dipahami	86,25%	Baik
3.	Ketepatan panjang kalimat dalam soal tes	91,25%	Baik
4.	Kemudahan pertanyaan soal untuk dipahami	80%	Baik
5.	Kebebasan pertanyaan dalam soal tes untuk menimbulkan penafsiran ganda	87,5%	Baik
6.	Keterbacaan simbol, rumus, gambar dan tabel dalam soal tes	90%	Baik
7.	Kemudahan simbol dan rumus dalam soal untuk dipahami	88,75%	Baik
8.	Kemudahan gambar dan tabel dalam soal untuk dipahami	88,75%	Baik
9.	Kesesuaian jumlah soal yang diberikan	87,5%	Baik
10.	Kesesuaian waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal tes	82,5%	Baik

Tabel 4. Keterangan Penafsiran Kriteria

Persentase Angket	Simbol	Kriteria
$76\% \leq P < 100\%$	B	Baik
$56\% \leq P < 76\%$	C	Cukup Baik
$40\% \leq P < 56\%$	K	Kurang Baik
$P < 40\%$	T	Tidak Baik

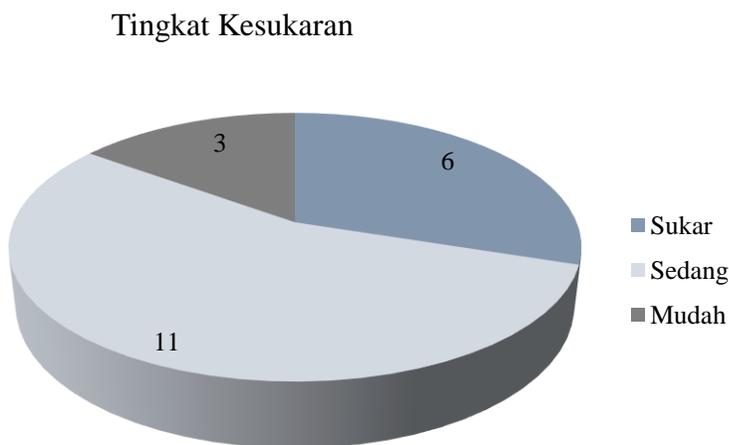
Untuk uji coba skala menengah juga dilakukan secara *online via GForm* kepada 33 orang siswa kelas XI yang sudah mendapatkan materi hidrolisis. Data hasil uji coba skala menengah digunakan untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Hasil analisisnya dijabarkan dibawah ini.

Reliabilitas

Tujuan dilakukan analisis reliabilitas adalah untuk mengetahui tingkat konsistensi soal. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas adalah rumus *Alpha Cronbach*. Pada saat dilaksanakan perhitungan diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,831 (tinggi), sehingga dapat dimplikasikan bahwa desain soal tes diagnostik dinyatakan reliabel.

Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu soal memiliki perbedaan, terdapat soal kategori mudah, sedang, dan sukar. Hasil analisis tingkat kesukaran soal desain tes diagnostik *three-tier multiple choice* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk membedakan tingkat kemampuan setiap siswa yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Hasil analisis daya pembeda dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal

No	Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah
1	Baik Sekali	16	1
2	Baik	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,14,15,18,19	15
3	Cukup	6,13,17,20	4
4	Jelek	-	-
Jumlah total			20

Berdasarkan data daya pembeda soal yang diperoleh, ada 1 soal berkategori baik sekali, 15 soal berkategori baik, dan 4 soal berkategori cukup. Hasil rata-rata daya beda soal yaitu sebesar 0,48 dengan kategori baik. Menurut (Arikunto, 2010), butir soal yang baik adalah butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi daya pembeda pada rentang 0,3-0,7. Artinya, instrumen tes yang dikembangkan sudah cukup mampu membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah.

Hasil Produk Akhir

Produk hasil akhir penelitian dan pengembangan berupa instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice* pada materi hidrolisis garam yang dapat dipakai dalam mendeteksi miskonsepsi siswa. Jumlah tes diagnostik ini sebanyak 20 soal yang sudah dinyatakan valid secara isi berdasarkan penilaian validator menggunakan formula V Aiken dan dikategorikan sebagai butir soal yang baik berlandaskan pada hasil uji coba secara empirik.

3.2 Pembahasan

Tujuan dari perancangan penelitian ini adalah untuk memberikan desain tes diagnostik dengan bentuk *three-tier multiple choice* pada mata pelajaran kimia, khususnya materi hidrolisis garam yang dapat digunakan untuk mendeteksi kesalahpahaman konsep (miskonsepsi) siswa pada materi tersebut. Hal ini sesuai dengan tujuan dari tes diagnostik yang dikemukakan oleh Arikunto (2012), yaitu mengetahui kelemahan dari siswa sehingga dilaksanakan perlakuan yang benar.

Pada penelitian dan pengembangan ini memakai model desain pengembangan oleh Borg dan Gall (2003) sampai pada tahap ke tujuh. Sebelum mendesain instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice*,

peneliti terlebih dahulu melakukan pengumpulan informasi. Hasil informasi pada studi kepustakaan terhadap beberapa jurnal ditemukan adanya miskonsepsi pada konsep hidrolisis garam, sifat larutan garam, pH larutan garam, serta hidrolisis garam pada kehidupan sehari-hari. Hasil informasi wawancara dengan guru menunjukkan bahwa beliau tidak pernah menggunakan tes diagnostik *three-tier multiple choice* melainkan masih menggunakan bentuk soal biasa.

Hasil informasi angket kebutuhan siswa menunjukkan bahwa sebagian besar menganggap materi kimia hidrolisis garam sulit dipahami. Hasil jawaban siswa pada soal mengenai hidrolisis garam menunjukkan bahwa 63% siswa memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep sebenarnya. Siswa menjawab rumus mencari pH garam bersifat asam adalah $[\text{OH}^-]$ seharusnya $[\text{H}^+]$ karena yang terhidrolisis adalah kation basa lemah bukan anion asam kuat. Sebagian siswa sudah benar menggunakan $[\text{H}^+]$ namun untuk penentuan tetapan K_a dan K_b tidak sesuai. Hal ini mungkin disebabkan pada materi sebelumnya yaitu asam basa, $[\text{H}^+]$ berdampingan dengan K_a , sedangkan hidrolisis garam $[\text{H}^+]$ berdampingan dengan K_b . Hal ini cukup untuk membuktikan bahwa kemungkinan terjadi miskonsepsi materi hidrolisis garam pada siswa.

Informasi yang diperoleh tersebut menjadi acuan untuk mendesain soal. Jumlah soal yang dibuat sebanyak 20 butir soal. Soal tersebut diuji keabsahannya oleh lima validator yaitu, ahli evaluasi, ahli bahasa, dua ahli materi dan ahli praktisi. Hasil penilaian validator dihitung dengan formula V Aiken dan menunjukkan hasil rata-rata mencapai 0,90 yang artinya valid secara isi dan bisa diujicobakan. Uji coba produk dilakukan dalam dua skala, yang pertama uji coba skala kecil dan uji coba skala menengah. Tujuan dilakukannya pengujian skala ini adalah untuk mengetahui desain soal apakah dapat dimengerti oleh siswa atau belum melalui angket respon siswa. Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa terhadap instrumen tes diagnostik diperoleh hasil rata-rata sebesar 87,35% yang berarti instrumen tes ini termasuk dalam kategori baik dan bisa dilanjutkan ke uji coba skala menengah.

Uji coba skala menengah dilakukan secara *online* kepada siswa kelas XI di SMA Islam yang ada di Palembang yang sudah mendapatkan materi hidrolisis garam. Tujuan dilaksanakannya pengujian ini adalah untuk mengetahui reliabilitas soal, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal. Hasil analisis reliabilitas diperoleh sebesar 0,831 yang artinya reliabel atau dapat dipercaya untuk mendeteksi miskonsepsi siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Sudjana (2009), bahwa reliabilitas adalah ketepatan atau keajegan alat atau instrumen tersebut dalam menilai apa yang dinilainya.

Selanjutnya hasil analisis tingkat kesukaran diperoleh sebesar 0,47 dengan kategori sedang, yang artinya secara keseluruhan sudah baik. Sesuai dengan kriteria kualitas soal yang baik menurut Arikunto (2012) yaitu soal yang tidak terlalu sulit atau tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran dikategorikan sedang agar siswa yang kurang pandai tidak kesukaran dalam mengerjakan soal dan siswa pandai tidak terlalu mudah dalam mengerjakan soal (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2015). Hasil rata-rata daya pembeda diperoleh sebesar 0,48 dengan kategori baik. Artinya, soal yang dikembangkan sudah cukup mampu membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Menurut Arikunto (2007), butir soal yang mempunyai daya pembeda (indeks diskriminasi) pada rentang 0,3 sampai 0,7 termasuk dalam butir soal yang baik. Daya pembeda yang termasuk dalam kategori cukup, baik dan sangat baik.

Berdasarkan hasil uji coba produk secara empirik dengan diperoleh nilai koefisien reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal maka dapat disimpulkan bahwa butir soal pada instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice* ini dikategorikan sebagai butir soal yang baik. Hal ini mengonfirmasi hasil penelitian yang dilakukan Aisy (2018), dengan fokus penelitian serupa tetapi pada materi yang berbeda, yang memperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,831 (reliabel), tingkat kesukaran berkategori sedang dan daya beda berkategori baik, sehingga disimpulkan bahwa soal tersebut dikategorikan sebagai butir soal yang baik.

Kekurangan penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian Aisy (2018) adalah pada tahapan pengembangan. Aisy (2018) melakukan seluruh tahap pada model pengembangan Borg dan Gall (2003) sampai pada tahap ke-10 sedangkan penelitian ini hanya sampai pada tahap ke-7 dikarenakan waktu yang tidak memadai. Setelah 7 tahap dilakukan maka diperoleh produk akhir. Hasil produk akhir penelitian pengembangan ini berupa instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice* berjumlah 20 soal yang sudah dinyatakan valid dan dikategorikan sebagai butir soal yang baik berdasarkan hasil uji coba secara empirik. Instrumen ini berguna bagi guru yang ingin mendeteksi miskonsepsi yang terjadi pada materi hidrolisis garam yang dilakukan oleh siswa.

Fenomena miskonsepsi masih sering ditemui pada siswa. Dalam konsep tertentu miskonsepsi dapat menghambat siswa memahami persepsi konten lain yang berkaitan serta menghambat mereka dalam memahami suatu ilmu secara benar dan utuh. Miskonsepsi dalam mata pelajaran kimia dapat bersumber dari materi dan karakteristik materi serta faktor internal maupun faktor eksternal siswa (Sabekti, 2015). Faktor internal terjadi dari pengalaman sehari-hari dan faktor eksternal terjadi karena proses pembelajaran, media ajar, buku ajar, dan bahasa (Chiu, 2007). Dalam mengatasi miskonsepsi ini,

perlu dikembangkan tes khusus yang dapat mendeteksi miskonsepsi tersebut yakni tes diagnostik. Tes diagnostik merupakan jenis instrumen yang berfungsi untuk mendeteksi kesalahpahaman siswa yang selanjutnya dijadikan bahan perbaikan dalam pembelajaran tersebut (Ardiansah, Masykuri, & Rahardjo, 2017). Salah satu bentuk dari tes diagnostik adalah *three-tier multiple choice*.

Instrumen tes diagnostik dengan bentuk *three-tier multiple choice* ini merupakan pengembangan dari *two-tier multiple choice* dengan penambahan *tier* ketiga yang berisi keyakinan siswa dalam memilih jawaban *tier* pertama dan alasan jawaban *tier* kedua. Jika dalam penelitian Shidiq, dkk. (2014) mereka telah mengembangkan soal *two-tier multiple choice* yang valid pada materi kelarutan dan penelitian Nurpertiwi (2014) pada materi hidrolisis garam maka pada penelitian ini mengembangkan desain tes yang digunakan dengan bentuk *three-tier multiple choice* dalam materi hidrolisis garam.

Penerapan desain *three-tier multiple choice* dipilih dalam penelitian ini karena tes diagnostik *three-tier multiple choice* memiliki kelebihan dibandingkan dengan *two-tier multiple choice*, yaitu lebih spesifik dalam memetakan pemahaman konsepsi siswa yang mengetahui konsep, tidak mengetahui konsep dan miskonsepsi. Menurut Hasan, Bagayoko, dan Kelley (1999), tes diagnostik *two-tier multiple choice* dianggap kurang efektif dalam membedakan siswa yang mengalami miskonsepsi dengan siswa yang tidak mengetahui konsep atau kurang paham. Meskipun miskonsepsi dan tidak mengetahui konsep ini termasuk dalam ranah pemahaman konsepsi siswa, namun pemberian metode untuk penanganannya berbeda. Oleh karena itu, perlunya pengembangan *three-tier multiple choice* ini agar siswa yang mengalami miskonsepsi dapat diberi penanganan yang tepat.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa desain tes diagnostik *three-tier multiple choice* juga dapat diimplementasikan pada materi hidrolisis garam dengan tujuh tahap model penelitian pengembangan yang meliputi tahap pengumpulan informasi, tahap perencanaan, pengembangan produk, tahap validasi produk, revisi produk, uji coba lapangan, dan produk akhir. Instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice* pada materi hidrolisis garam yang dikembangkan mendapat respon positif dari siswa, dengan hasil perhitungan yang diperoleh sebesar 87,35% yang termasuk dalam kriteria baik. Penelitian ini berimplikasi bahwa guru dapat memanfaatkan desain tes diagnostik seperti ini guna memperbaiki konsepsi siswa yang masih keliru agar tidak memengaruhi konsepsi berikutnya. Bagi peneliti yang tertarik pada kajian seperti dalam penelitian ini, untuk mengetahui lebih lanjut mengenai keberhasilan desain tes yang telah dikembangkan maka disarankan agar dapat

melakukan uji coba pada subjek yang lebih besar populasinya dengan penyesuaian waktu dalam menyelesaikan soal.

Daftar Pustaka

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131-142. DOI: 10.1177/0013164485451012
- Aisy, Z. (2018). *Pengembangan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik kelas X materi redoks*. Skripsi tidak dipublikasi. Semarang: UIN Walisongo.
- Anwarudin, A., Nuswowati, M., & Widiarti, N. (2019). Analisis miskonsepsi peserta didik pada materi hidrolisis garam melalui tes diagnostik. *Chemistry in Education*, 8(1), 26-32.
- Ardiansah, Masykuri, M., & Rahardjo, S. B. (2017). Kelayakan instrumen diagnostik pada materi asam-basa dan kesetimbangan kelarutan. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 21, 104–111.
- Arikunto, S. (2007). *Prosedur penelitian (edisi revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barke, H. D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2008). *Misconceptions in chemistry: Addressing perceptions in chemical education*. Berlin: Springer.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational research: An introduction (7th ed.)*. New York: Longman.
- Chiu, M. H. (2007). A national survey of student's conceptions of chemistry in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 29(4), 421–452. <https://doi.org/10.1080/09500690601072964>
- Crippen, K. J., Schraw, G., & Brooks, D. W. (2005). Using an interactive, compensatory model of learning to improve chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 82(4), 637.
- De Jong, O., & Taber, K. S. (2013). Teaching and learning the many faces of

chemistry. Dalam S. K. Abell, K. Appleton, dan D. L. Hanuscin, *Handbook of research on science education* (hal. 645-666). Routledge.

Demircioğlu, G., Ayas, A., & Demirciglu, H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), 36–51.

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.

Hammer, D. (1996). Misconception or p-prims: How may alternative perspective of cognitive structure influence instruactional perceptions and intensions? *The Journal of the Learning Science*, 5(2), 97–127.

Hasan, S., D., Bagayoko, & Kelley, E. L. (1999). Misconception and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299.

Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. *Chemistry Educational Research and Practice*, 7(2), 49–63.

Laksono, P. J. (2019). Pengembangan dan penggunaan instrumen two-tier multiple choice pada materi termokimia untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 80–92. DOI: 10.19109/ojpk.v2i2.2646

Laksono, P. J. (2020). Pengembangan three-tier multiple choice test pada materi kesetimbangan kimia mata kuliah kimia dasar lanjut. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 44–63.

Moyo, C. (2018). Investigating the areas of student difficulty in chemistry curriculum: A case study in Qatar. *Texila International Journal of Academic Research*, 5(2), 1-8.

Nurpertiwi, T. (2014). *Pengembangan instrumen tes diagnostik two-tier multiple choice untuk mendeteksi miskonsepsi siswa SMA pada materi hidrolisis garam*. Skripsi tidak dipublikasi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Peşman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *Journal of Educational*

- Pinarbasi, T. (2007). Turkish undergraduate students' misconceptions on acids and bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 23–34.
- Sabekti, A. W. (2015). Miskonsepsi siswa dalam bidang studi kimia: Faktor penyebab dan solusinya. *Jurnal Zarah*, 3(1), 44–50.
- Shidiq, A. S., Van Hayus, E. S., & Masykuri, M. (2014). Pengembangan instrumen penilaian two-tier multiple choice untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa SMA/MA kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4), 83–92.
- Sirhan, G. (2007). Learning difficulties in chemistry: An overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4(3), 1–20.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Taber, K. S. (2001). Building the structural concepts of chemistry: Some considerations from educational research. *Chemistry Education Research and Practice*, 2(2), 123-158.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Treagust, D. F. (1995). Diagnostic assessment of students' science knowledge. Dalam S. M. Glynn dan R. Duit, *Learning science in the schools* (hal. 339-358). Routledge.
- Üce, M., & Ceyhan, İ. (2019). Misconception in chemistry education and practices to eliminate them: Literature analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3), 202-208.
- Ula, E. M. (2018). *Analisis kesulitan belajar kimia peserta didik dalam memahami materi larutan penyangga dengan menggunakan three-tier multiple choice diagnostic test di kelas XI IPA MA Ali Maksum*. Skripsi tidak dipublikasi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.