

DESAIN INSTRUMEN TES PEMAHAMAN KONSEP BERBASIS HOT DENGAN ANALISIS MODEL RASCH

Nurkintan Aprilia[✉], Endang Susilaningsih, Sigit Priatmoko, 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 : HOT;
Instrumen Tes Diagnostik
Two-Tier Multiple Choice;
Larutan Elektrolit dan Non-
Elektrolit; Pemahaman
Konsep; Rasch Model.

Keywords: *Higher Order Thinking; Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Instrument; Electrolyte and Non-Electrolyte Solution; Conceptual Understanding; Rasch Model.*

Abstrak

Siswa harus memiliki pemahaman konsep yang tinggi untuk memenuhi tuntutan keterampilan abad-21. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang berbasis *Higher Order Thinking (HOT)* untuk menganalisis profil pemahaman konsep siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*, dengan desain model 4D yang meliputi tahap *Define, Design, Development* dan *Disseminate*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Bae Kudus. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, dokumentasi, tes, serta angket. Analisis data yang digunakan adalah analisis model klasik dan IRT model Rasch. Analisis model klasik untuk estimasi validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran butir, dan estimasi reliabilitas soal. Analisis model Rasch untuk estimasi *separation item reliability, item fit, peta wright, item measure, person fit, person measure* dan deteksi adanya butir soal yang bias. Instrumen tes yang digunakan telah teruji validitas isi, validitas butir, dan reliabilitas soal secara keseluruhan. Profil pemahaman konsep siswa pada Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit dengan kriteria paham konsep sebesar 55%, miskonsepsi positif sebesar 10%, miskonsepsi negatif sebesar 17%, dan tidak paham konsep sebesar 18%. Guru dan siswa memberikan respon yang positif terhadap instrumen tes ini. Dibuktikan dengan hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa yaitu sebanyak 97% siswa memberikan tanggapan positif terhadap instrumen tes yang dikembangkan

Abstract

Students must have a high understanding of concepts to meet the demands of 21st century. This study aims to develop a two-tier multiple choice diagnostic test instrument based on Higher Order Thinking to analyze the profile of students' conceptual understanding. This research uses the Research and Development method, with a 4D model design. The subjects of this study were students of class X SMAN 1 Bae Kudus. Data collection is done by observation, documentation, tests, and questionnaires. Data analysis used is the classical model analysis and the Rasch IRT model. Analysis of the classical model for estimating validity, difference power, item difficulty level, and reliability. Rasch model analysis for estimating separation item reliability, item fit, wright map, item measure, person fit, person measure and DIF items. The test instrument used was tested for content validity, item validity, and overall question reliability. Profile of students' understanding of concepts in electrolyte and non-electrolyte solutions with the concept of understanding concepts of 55%, positive misconceptions by 10%, negative misconceptions by 17%, and not understanding concepts by 18%. The teacher and students gave a positive response to this test instrument. As many as 97% of students gave positive responses to the developed test instruments.

Pendahuluan

Kurikulum 2013 merupakan paradigma kurikulum baru yang telah direvisi, memuat transformasi pendidikan yang sangat signifikan yaitu adanya penguatan proses pembelajaran. Penguatan proses pembelajaran meliputi: (1) kerangka kompetensi abad-21; (2) proses pembelajaran yang mendukung kreativitas; dan (3) langkah penguatan proses. Kurikulum 2013 sangat menekankan pada pembentukan pola pikir siswa terutama berpikir kritis pada khususnya dan berpikir tingkat tinggi pada umumnya (Ramadhan et al., 2018).

Siswa harus memiliki pemahaman konsep yang tinggi untuk memenuhi tuntutan keterampilan abad-21. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep merupakan aspek yang sangat penting dalam prinsip pembelajaran kimia. Kesalahan dalam menafsirkan suatu konsep dapat terjadi karena siswa masih berada dalam proses memahami. Kesalahan penafsiran ini bisa jadi telah membentuk suatu model yang konsisten, namun belum sesuai dengan konsepsi sains. Konsep ilmu kimia bersifat abstrak, maka faktor urutan dalam proses memahami suatu konsep menjadi dasar dalam memahami pengetahuan selanjutnya (Hidayah et al., 2018). Oleh karena itu, kesalahan dalam menafsirkan suatu konsep yang belum sesuai dengan konsepsi sains harus dapat diketahui sedini mungkin oleh guru.

Ada beberapa instrumen yang digunakan untuk mengetahui atau mengidentifikasi pemahaman konsep peserta didik diantaranya adalah dengan penggunaan 1) Peta konsep (*Concept Maps*); 2) Tes Diagnostik *multiple choice* dengan alasan terbuka; 3) Tes Diagnostik tertulis (esai); 4) Wawancara diagnostik; 5) Diskusi pemecahan masalah dalam kelas; 6) Praktikum dengan tanya jawab (Hidayah et al., 2018). Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama atau kesulitan yang menyebabkan siswa belum mencapai hasil belajar yang ditentukan (Depdiknas, 2007).

Tes diagnostik *two-tier multiple choice* merupakan salah satu tes diagnostik dengan soal pilihan ganda bertingkat dua (Mubarak et al., 2016). Penyertaan tingkatan kedua untuk mengurangi terjadinya keberuntungan yang sering menjadi kelemahan dari bentuk soal pilihan ganda pada umumnya (Liana et al., 2018). Dengan menggunakan tes diagnostik, guru dengan segera dapat mengetahui kelemahan konsep yang dialami siswa, sehingga

dapat dilakukan proses remediasi atau pengayaan sebagai langkah lanjutan. Dan pihak sekolah juga dapat menentukan kebijakan akademik. Dengan memperkuat konsep yang belum dikuasai siswa, maka bangunan konsep-konsep yang menjadi pijakan dalam memahami pengetahuan selanjutnya dapat diperbaiki sehingga kesulitan belajar siswa dapat diatasi.

Selain itu, dalam rangka menghadapi abad ke-21, siswa bukan hanya diharapkan memiliki pemahaman konsep yang tinggi tetapi juga memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*) (Rusminiati et al., 2015). Oleh karena itu, untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, guru dapat melatih siswa dengan adanya bentuk soal tes berbasis HOT.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan mengembangkan instrumen tes model *two-tier multiple choice test* berbasis HOT yaitu untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa dan melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Pengembangan ini didukung oleh pernyataan Liana et al., (2018) yang menyatakan bahwa salah satu alternatif soal *modified multiple choice* yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah bentuk *two-tier multiple choice test* (pilihan ganda bertingkat).

Dalam penelitian ini, penilaian tes akan memanfaatkan program perangkat lunak komputer (*software*) yang memang didesain khusus untuk mengolah data tes pilihan ganda. Pengolahan data ini menggunakan IRT model Rasch yaitu dengan menggunakan *software* Ministep (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Tidak hanya dalam hal penilaian tes, pelaksanaan tes akan dilakukan secara *online* dengan memanfaatkan *website*. Alat evaluasi berbasis *website* terutama untuk desain instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* pendeteksi pemahaman konsep pada umumnya belum ditemukan pada sekolah-sekolah menengah di Indonesia.

Tentunya penggunaan *website* ini merupakan alternatif dalam mengatasi sistem manual yang tidak lagi efektif untuk pelaksanaan tes (Olawuyi et al., 2018). Hal serupa juga diungkapkan oleh Pusat Penilaian Pendidikan (2015) yakni ujian berbasis kertas (*Paper Based Test*) kurang praktis dalam penggunaannya. Siswa tidak dapat mengetahui hasil tes dengan cepat dan kelemahan pemahaman konsep siswa tidak segera

terdeteksi. Sementara guru juga mengalami kerepotan dalam mengoreksi dan memberikan feedback kepada masing-masing siswa. Yoanita dan Akhlis (2015) juga menegaskan keunggulan dari *e-diagnostic test*, yaitu tes berbasis web memiliki kemampuan mengecek hasil pengerjaan soal secara otomatis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Agustus 2019 sampai dengan 31 Januari 2020. Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 1 Bae Kudus. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan (*research and development*). Desain penelitian ini menggunakan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan yang meliputi tahap: *Define, Design, Development dan Disseminate*. Subjek pada penelitian ini adalah siswa siswi kelas X SMA N 1 Bae Kudus yang berjumlah 110 peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara awal, *tes two-tier multiple choice* untuk mengetahui profil pemahaman konsep siswa, serta angket tanggapan siswa dan guru untuk mengetahui kepraktisan instrumen tes diagnostik. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan yaitu soal *two tier multiple choice*. Instrumen non tes yang digunakan berupa lembar angket tanggapan guru, lembar angket tanggapan siswa dan pedoman wawancara. Instrumen tes yang akan diujicobakan dilakukan uji validitas oleh pakar instrumen tes. Terdapat tiga tahap uji, yaitu uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan uji implementasi. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis model klasik dan analisis IRT model Rasch. Analisis model klasik untuk estimasi validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran butir, dan estimasi reliabilitas soal. Analisis IRT model Rasch menganalisis respon siswa terhadap butir soal untuk estimasi *separation item reability, item fit, peta wright, item measure, person fit, person measure* dan deteksi adanya butir soal yang bias.

Tahap *Define* bertujuan untuk mengetahui permasalahan dan mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan-kebutuhan pada kegiatan pembelajaran kimia. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *Define* dibagi menjadi dua antara lain 1) Studi literatur dan 2) Studi lapangan. Pada tahap *Design*, dimulai dengan menyusun karakteristik tes diagnostik berbasis web yang dikembangkan. Langkah-langkah pada tahap *Design* meliputi (1)

penyusunan indikator dan kisi-kisi soal tes diagnostik, (2) penyusunan draft awal soal tes diagnostik, (3) penyusunan tes berbasis web, (4) penyusunan angket tanggapan guru dan siswa, (5) penyusunan lembar validasi soal tes diagnostik. Pada tahap *Development*, instrumen tes diagnostik yang telah dihasilkan dilakukan pengujian produk. Pengujian ini dilakukan dalam tiga tahap yang meliputi: (1) Validasi oleh pakar, (2) uji coba soal, (3) uji kepraktisan produk oleh siswa dan guru melalui angket respon user. Tahap *Dissemination* bertujuan untuk menginformasikan produk instrumen *e-diagnostic two-tier multiple choice test* dengan model web pada pokok bahasan Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit kepada publik sehingga dapat dijadikan rujukan untuk penelitian selanjutnya khususnya untuk mendeteksi pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Penyebaran instrumen ini dilakukan dengan membuat artikel yang diterbitkan dalam jurnal.

Instrumen tes pemahaman konsep *two-tier multiple choice* berbasis HOT yang dikembangkan telah dinyatakan valid dan reliabel. Didapatkan rerata skor validitas oleh ahli sebesar 38 dari skor total 44, skor ini termasuk dalam kategori sangat valid. Instrumen tes ini juga menunjukkan nilai reliabilitas yang tinggi pada masing-masing tahapan uji, pada uji coba skala kecil didapatkan koefisien reliabilitas sebesar 0,83175, 0,84431 pada uji coba skala besar dan sebesar 0,78133 pada uji implementasi. Berdasarkan analisis IRT model Rasch juga didapatkan hasil analisis yang sama. 0,84 pada uji coba skala besar dan 0,78 pada uji implementasi.

Profil pemahaman siswa dapat diketahui dari hasil pengerjaan soal *e-diagnostic test* berbasis web berdasarkan kombinasi jawaban siswa dan alasan yang dipilih dalam mengerjakan soal *e-diagnostic test*. Interpretasi kombinasi jawaban-jawaban siswa disajikan pada Tabel 1.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Klasik Instrumen Tes Diagnostik

Two-Tier Multiple Choice

Butir soal memenuhi kriteria valid jika nilai rp_{bis} diantara 0,30-0,70. Nilai rp_{bis} yang kurang dari 0,30 dan diatas 0,70 diuji kembali dengan mencari t_{hitung} . Setelah dihitung t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Butir soal dinyatakan

Tabel 1. Interpretasi Kombinasi Jawaban Siswa

Tipe Respon		Kategori	Kondisi
Tingkat 1	Tingkat 2		
Salah	Salah	Tidak paham konsep	<i>Misunderstanding</i>
Benar	Salah	Kurang paham konsep (Miskonsepsi positif)	<i>Instrumental understanding (false positive)</i>
Salah	Benar	Kurang paham konsep (Miskonsepsi negatif)	<i>Instrumental understanding (false negative)</i>
Benar	Benar	Paham konsep	<i>Relational understanding</i>

(Kuncorowati *et al.*, 2017)

valid jika nilai thitung lebih besar dari ttabel. Dimana $dk = n-2$. Masing-masing butir soal valid dan tidak valid dalam uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan uji implementasi ditampilkan dalam Tabel 2.

Dari seluruh uji coba soal pada masing-masing tahap uji coba, butir soal paling sukar adalah butir soal nomor 13 dan butir soal paling mudah adalah butir soal nomor 21. Selain itu, dari masing-masing tahap uji didapatkan hasil bahwa tingkat kesukaran butir soal dengan kategori “sedang” semakin meningkat tentu saja ini baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arikunto (2014) yang menyatakan bahwa, sebuah soal dikatakan baik jika mengandung tingkat kesulitan yang bervariasi dan proporsional, yaitu: soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Hal ini berarti soal dengan kategori “sedang” merupakan soal yang baik. Tingkat kesukaran sedang pada soal diperlukan agar siswa yang kurang pandai tidak terlalu kesulitan dalam mengerjakan soal dan siswa yang pandai tidak terlalu mudah dalam mengerjakan soal.

Daya beda soal pada masing-masing tahap uji coba soal sudah baik. Yaitu lebih banyak dikategori baik dan cukup. Dengan daya beda soal yang baik seperti ini telah cukup mampu untuk membedakan siswa dengan pemahaman konsep tingkat tinggi dan siswa dengan pemahaman konsep tingkat rendah.

Analisis Rasch Model Instrumen Tes

Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice*

Tingkat kesesuaian butir (*item fit*) inilah yang menentukan validitas masing-masing butir soal. Menurut Boone *et al.*, (2014), nilai *outfit means-square* (MNSQ), *outfit z-standard* (ZSTD), dan *point measure correlation* (PT MEASURE CORR) adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir (*item fit*). Jika butir soal pada ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi, dapat dipastikan bahwa butir soalnya kurang bagus sehingga perlu diperbaiki ataupun diganti.

Pada uji coba skala besar yang dianalisis menggunakan model Rasch terlihat bahwa butir soal yang tidak fit adalah butir soal nomor 13 dan nomor 14. Dimana kedua butir tersebut tidak memenuhi ketiga kriteria butir soal yang fit atau outliers. Hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi miskonsepsi pada siswa di kedua butir tersebut, ini terjadi karena butir soal kurang berfungsi normal dalam melakukan pengukuran. Oleh karena itu kedua butir tersebut harus direvisi sebelum dilakukan uji coba selanjutnya di uji implementasi. Sedangkan pada uji implementasi yang dianalisis menggunakan model Rasch terlihat bahwa butir soal yang tidak fit atau *outliers* adalah butir soal nomor 8 dan nomor 11. Dimana kedua butir tersebut tidak memenuhi kriteria MNSQ dan ZSTD.

Untuk mengetahui tingkat kesulitan butir soal (*item measure*) dilihat dari nilai logit tiap butir soal yang dapat dilihat pada kolom *measure*. Nilai logit yang tinggi menunjukkan

Tabel 2. Validitas Butir Soal Masing-Masing Uji Coba Soal

Validitas Butir Soal	Tahap Uji Coba (Butir Soal)		
	Skala Kecil	Skala Besar	Implementasi
Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25
Tidak Valid	7, 8, 13, 23, 25	1, 4, 8, 13, 25	8, 11, 19

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Person
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
32	11	25	-.36	.44	1.35	2.17	4.17	4.67	A-.01	.39	52.0	67.5	32PK	
33	11	25	-.36	.44	1.14	.98	3.93	4.43	B .15	.39	68.0	67.5	33PD	
21	15	25	.43	.45	1.40	2.12	2.55	3.33	C .04	.42	60.0	69.5	21PD	
36	5	25	-1.71	.54	1.23	.82	2.53	1.59	D .03	.31	76.0	81.4	36PD	

Gambar 1. Person Fit Order Pada Uji Coba Skala Besar

tingkat kesulitan soal yang paling tinggi. Butir dengan tingkat kesulitan tinggi adalah butir soal nomor 13 dengan nilai logit sebesar +2,37 logit. Hal ini menunjukkan butir soal nomor 13 sangat sulit untuk dikerjakan oleh responden, yaitu dibuktikan dengan jumlah responden yang dapat menjawab dengan benar pada kolom total score butir soal nomor 13 hanya sebanyak 16 responden saja.

Sedangkan butir dengan tingkat kesulitan yang rendah adalah butir soal nomor 21 dengan nilai logit sebesar -2,44. Hal ini menunjukkan bahwa butir soal nomor 21 merupakan butir soal yang paling mudah dikerjakan oleh responden, yaitu dibuktikan dengan 34 dari total 36 responden menjawab benar butir soal nomor 21. Sedangkan pada butir yang memiliki nilai logit yang sama berarti tingkat kesulitan butir soal tidak berbeda.

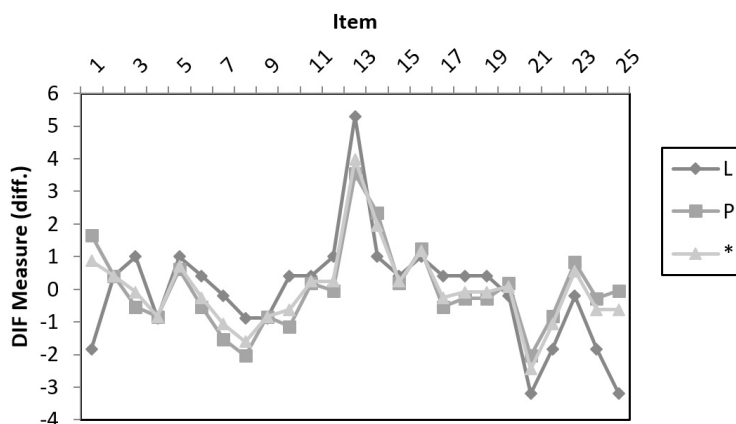
Tingkat abilitas siswa digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kemampuan siswa dalam menjawab soal. Dalam penelitian ini siswa terbagi menjadi 3 kategori, tinggi, sedang dan pendek. Nilai logit yang tinggi menunjukkan kemampuan dalam menyelesaikan soal yang tinggi. Hal ini berkorespondensi dengan kolom total score. Total score disini menyatakan jumlah jawaban benar yang diperoleh oleh siswa dari total 25 butir soal tes diagnostik yang dikerjakan.

Tingkat kesesuaian individu (*person fit*)

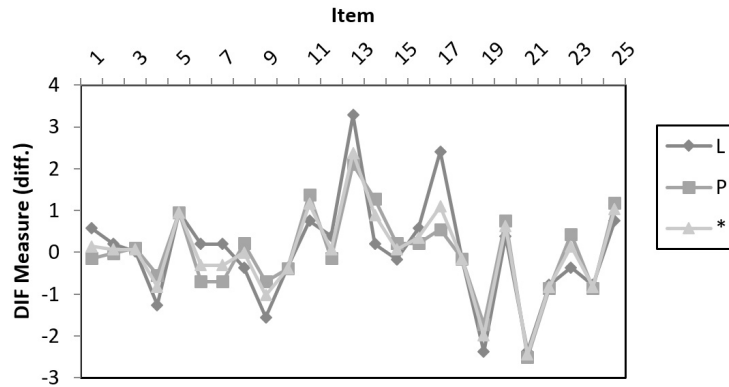
dalam pemodelan Rasch ini dapat mendeteksi jika didapati adanya individu yang pola responsnya tidak sesuai. Adapun yang dimaksud pola respons berbeda adalah adanya ketidaksesuaian jawaban yang diberikan berdasarkan abilitasnya dibandingkan model ideal.

Pada uji coba skala besar terlihat bahwa siswa yang memiliki pola respon yang tidak fit adalah siswa 32PK, 33PD, 21PD, dan 36PD. Siswa 32PK, 33PD, dan 21PD tidak memenuhi ketiga kriteria pola respon ideal, sedangkan siswa 36PD hanya nilai ZSTD yang terpenuhi. Dan beberapa siswa yang lain hanya tidak memenuhi satu kriteria saja sehingga masih dianggap pola responnya ideal. Person fit order pada uji coba skala besar disajikan pada Gambar 1.

Informasi pola respon yang tidak biasa ini dapat diketahui lebih rinci dengan melihat scalograms. Pada uji implementasi terlihat bahwa siswa yang memiliki pola respon yang tidak fit adalah siswa 20PK, 37LK, 27PD, dan 09PD. Informasi adanya butir soal yang terdeteksi bias (DIF) dapat dilihat dari Grafik. Berikut pada Gambar 2 menampilkan Grafik butir soal DIF pada uji coba skala besar. Berdasarkan Grafik di atas terlihat bahwa kurva yang mendekati batas atas menunjukkan tingkat kesulitan butir soal yang tinggi (butir soal nomor 13). Sedangkan kurva yang mendekati batas bawah menunjukkan tingkat kesulitan



Gambar 2. Grafik Item DIF Pada Uji Coba Skala Besar



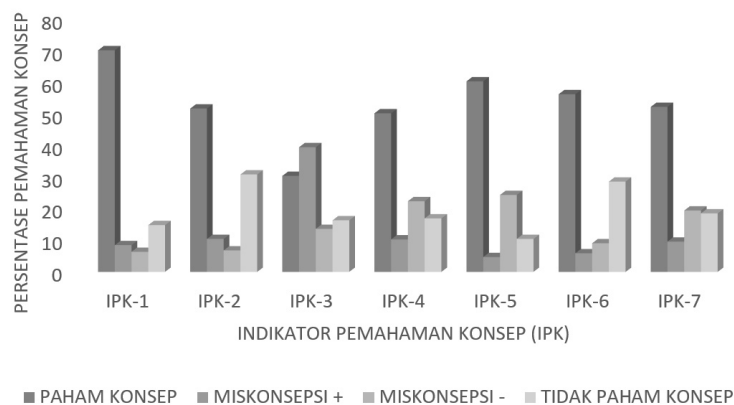
Gambar 3. Grafik Item DIF Pada Uji Coba Implementasi

butir soal yang rendah (butir soal nomor 21). Dan butir soal nomor 1 mengandung bias (DIF), terlihat pada Grafik di atas bahwa butir soal tersebut mudah untuk dikerjakan siswa laki-laki (L) dibandingkan dengan siswa perempuan (P). Selain itu, butir dikatakan mengandung bias (DIF) jika memiliki nilai probabilitas kurang dari 5%. Nilai probabilitas butir soal nomor 1 adalah sebesar 0,0083.

Berikut pada Gambar 3 di bawah ini menampilkan Grafik butir soal DIF pada uji coba implementasi. Berdasarkan Grafik di atas terlihat bahwa kurva yang mendekati batas atas menunjukkan tingkat kesulitan butir soal yang tinggi (butir soal nomor 13). Sedangkan kurva yang mendekati batas bawah menunjukkan tingkat kesulitan butir soal yang rendah (butir soal nomor 21). Butir soal nomor 17 mengandung bias (DIF), terlihat pada Grafik di atas bahwa butir soal tersebut mudah untuk dikerjakan siswa perempuan (P) dibandingkan dengan siswa laki-laki (L). Dibuktikan pula dengan nilai probabilitas butir soal nomor 17 adalah sebesar 0,0070. Untuk butir soal yang lainnya, perbedaan kemampuan mengerjakan butir soal dengan benar tidak berbeda jauh.

Instrumen tes yang dikembangkan didasarkan pada tujuh indikator pemahaman konsep menurut Depdiknas (2007), yaitu: menyatakan ulang suatu konsep (IPK-1), mengklasifikasikan objek menurut sifat tertentu (IPK-2), memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep (IPK-3), menyajikan konsep dalam berbagai representasi (IPK-4), mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep (IPK-5), menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu (IPK-6), mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah yang disajikan (IPK-7). Hasil rekapitulasi profil pemahaman konsep siswa berdasarkan Indikator pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.

Gambar 4 menunjukkan bahwa profil paham konsep paling tinggi terdapat pada IPK-1 yaitu sebesar 70,30%, sedangkan profil paham konsep paling rendah terdapat pada IPK-3 yaitu sebesar 30,45%. Profil miskonsepsi positif paling tinggi terdapat pada IPK-3 yaitu sebesar 39,54%, sedangkan profil miskonsepsi positif paling rendah terdapat pada IPK-5 yaitu sebesar 4,69%. Profil miskonsepsi negatif paling tinggi



Gambar 4. Profil Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan IPK

terdapat pada IPK-5 yaitu sebesar 24,39%, sedangkan profil miskonsepsi negatif paling rendah terdapat pada IPK-1 yaitu sebesar 6,36%. Profil tidak paham konsep paling tinggi terdapat pada IPK-2 yaitu sebesar 30,90%, sedangkan profil tidak paham konsep paling rendah terdapat pada IPK-5 yaitu sebesar 10,45%.

Instrumen tes pemahaman konsep *two-tier multiple choice* berbasis HOT yang dikembangkan berhasil mengungkap profil pemahaman konsep siswa pada materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit yaitu dengan menggunakan kombinasi jawaban siswa. Profil pemahaman konsep siswa secara keseluruhan terbagi menjadi (1) Paham Konsep (PK), (2) Kurang Paham Konsep Tier 1 Benar (Miskonsepsi positif atau Mis+), (3) Kurang Paham Konsep Tier 2 Benar (Miskonsepsi negatif atau Mis-), (4) Tidak Paham Konsep (TPK). Dari hasil uji coba diperoleh analisis profil pemahaman konsep sebagai berikut: siswa dengan tipe paham konsep sebesar 54,73%, miskonsepsi positif sebesar 10,54%, miskonsepsi negatif sebesar 17,13%, dan tidak paham konsep sebesar 17,6%.

Indikator Kompetensi Dasar (IKD) merupakan penjabaran dari kompetensi dasar. Indikator kompetensi dasar ini digunakan sebagai acuan dalam melakukan proses pembelajaran. Indikator kompetensi dasar yang harus dipahami siswa pada materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit meliputi: (1) Perbedaan Larutan, Pelarut, dan Zat Terlarut; (2) Perbedaan Sifat-Sifat Larutan Elektrolit Lemah, Elektrolit Kuat, dan Non-Elektrolit Beserta Contohnya; (3) Perbedaan Larutan Elektrolit Kuat, Elektrolit Lemah, dan Non-Elektrolit Berdasarkan Data Hasil Percobaan; (4) Tingkat Kekuatan Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit; serta (5) Derajat Ionisasi Larutan.

Analisis pemahaman konsep berdasarkan Indikator kompetensi dasar ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat pemahaman konsep siswa dalam mencapai pembelajaran pada materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit. Profil pemahaman konsep siswa berdasarkan Indikator kompetensi dasar dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini

Gambar 5 menunjukkan bahwa profil paham konsep paling tinggi terdapat pada IKD-1 yaitu sebesar 63,41%, sedangkan profil paham konsep paling rendah terdapat pada IKD-5 yaitu sebesar 20%. Profil miskonsepsi positif paling

tinggi terdapat pada IKD-4 yaitu sebesar 18,05%, sedangkan profil miskonsepsi positif paling rendah terdapat pada IKD-2 yaitu sebesar 4,36%. Profil miskonsepsi negatif paling tinggi terdapat pada IKD-5 yaitu sebesar 44,55%, sedangkan profil miskonsepsi negatif paling rendah terdapat pada IKD-1 yaitu sebesar 11,13%. Profil tidak paham konsep paling tinggi terdapat pada IKD-5 yaitu sebesar 25%, sedangkan profil tidak paham konsep paling rendah terdapat pada IKD-1 yaitu sebesar 13,86%.

Siswa memberikan respon yang positif terhadap kepraktisan instrumen tes pemahaman konsep yang dikembangkan yaitu dengan respon sangat setuju sebanyak 30 dari 110 siswa dan respon setuju sebanyak 71 dari 110 siswa. Hal ini berarti persentase siswa dengan respon sangat setuju sebesar 28% dan siswa dengan respon setuju sebesar 64%. Artinya secara keseluruhan siswa yang memberikan respon positif terhadap kepraktisan instrumen tes yang dikembangkan adalah sebesar 92%. Siswa mengungkapkan bahwa tes berbasis online ini praktis untuk dilakukan karena dapat dilakukan dimana saja, tidak terbatas ruang dan waktu.

Sebanyak 61% siswa memberikan tanggapan setuju terhadap instrumen tes yang dikembangkan, 36% siswa lainnya memberikan tanggapan sangat setuju, dan hanya 3% siswa yang memberikan tanggapan tidak setuju terhadap instrumen tes yang dikembangkan. Berdasarkan hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa ini tentunya dapat ditarik kesimpulan yaitu sebanyak 97% siswa memberikan tanggapan positif terhadap instrumen tes yang dikembangkan.

Simpulan

Instrumen tes pemahaman konsep *two-tier multiple choice* berbasis HOT yang dikembangkan berhasil mengungkap profil pemahaman konsep siswa pada materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit yaitu dengan menggunakan kombinasi jawaban siswa. Profil pemahaman konsep siswa secara keseluruhan terbagi menjadi (1) Paham Konsep (PK), (2) Kurang Paham Konsep Tier 1 Benar (Miskonsepsi positif atau Mis+), (3) Kurang Paham Konsep Tier 2 Benar (Miskonsepsi negatif atau Mis-), (4) Tidak Paham Konsep (TPK). Dari hasil uji coba diperoleh analisis profil pemahaman konsep sebagai berikut: siswa dengan tipe paham konsep sebesar 55%, miskonsepsi positif sebesar 10%, miskonsepsi

negatif sebesar 17%, dan tidak paham konsep sebesar 18%. Selain itu, instrumen tes pemahaman konsep yang dikembangkan mendapatkan respon yang positif dari siswa yaitu sebesar 92% siswa menilai instrumen tes yang dikembangkan praktis untuk digunakan dan 97% siswa memberikan tanggapan positif terhadap kelayakan instrumen tes yang dikembangkan.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2014. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. 2007. *Tes Diagnostik Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah-Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen Depdiknas.
- Hidayah, U. L., Supardi, K. I. dan Sumarni, W. 2018. Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi untuk Analisis Pemahaman Konsep Buffer-Hidrolisis, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1): 2075 – 2085.
- Kuncorowati, R. H., Mardiyana and Saputro, D. R. S. 2017. The Analysis of Student's difficulties Based on Skemp's Understanding Theorem at The Grade VII in Quadrilateral Topic, *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1): 318–328.
- Liana, N., Suana, W., Sesunan, F. dan Abdurrahman. 2018. Pengembangan Soal Tes Berpikir Tingkat Tinggi Materi Fluida untuk SMA, *Journal of Komodo Science Education*, 1(1): 66–78.
- Mubarak, S., Susilaningih, E. dan Cahyono, E. 2016. Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice, *Journal of Innovative Science Education*, 5(2): 101–110.
- Olawuyi, O. F., Tomori, R. A. and Bamigboye, O. O. 2018. Students' Suitability of Computer Based Test (CBT) Mode for Undergraduate Courses in Nigerian Universities: A Case Study of University of Ilorin, *Int J Edu Sci*, 20(1–3): 18–24.
- Pusat Penilaian Pendidikan. 2015. *Penilaian yang Berkualitas untuk Pendidikan yang Berkualitas*. Jakarta: Kemendikbud.
- Ramadhan, G., Dwijananti, P. dan Wahyuni, S. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skills) Menggunakan Instrumen Two Tier Multiple Choice Materi Konsep dan Fenomena, *Unnes Physics Education Journal*, 7(3): 85–90.
- Rusminiati, N. N., Karyasa, I. W. dan Suardana, I. N. 2015. Komparasi Peningkatan Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa antara yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Discovery Learning, *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, (5): 1–11.
- Sumintono, B., dan Widhiarso, W. 2015. Aplikasi Permodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan. Cimahi: Trimkomunikata.
- Yoanita, P. dan Akhlis, I. 2015. Pengembangan E-Diagnostic Test untuk Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMP Pada Tema Optik dan Penglihatan, *Unnes Science Education Journal*, 4(1): 815–822.