



ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MELALUI TES DIAGNOSTIK MODEL TWO-TIER PADA MATERI ASAM-BASA

Conceptual Understanding Analysis Through Two-Tier Model Diagnostic Tests on Acid-Base Materials

Sintia Ayu Dewi^{*}, Endang Susilaningih, dan Triastuti Sulistyaningsih

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

^{*}Untuk korespondensi: Telp. 085869336764, e-mail penulis: sintiaayudewi@gmail.com

Received: December 12, 2018

Accepted: December 18, 2018

Online Published: December 31, 2018

DOI : 10.20961/jkpk.v3i3.21904

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menyusun instrumen tes diagnostik model *two-tier multiple choice* dengan *computer-based test*. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 SMA Negeri 1 Ungaran. Penelitian didesain dengan langkah-langkah mulai dari pemilihan materi yang sulit dipahami, menyusun kisi-kisi soal, desain tes diagnostik dengan model *two-tier*, desain web, uji coba, analisis data uji coba, tes diagnostik, wawancara, dan analisis pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data uji coba instrumen tes valid dan reliabel. Hasil analisis pemahaman konsep asam-basa peserta didik menunjukkan 9 dari 35 peserta didik (26,86%) paham konsep secara utuh, 4 dari 35 peserta didik (8,43%) miskonsepsi, 1 dari 35 peserta didik (3,71%) menebak, 12 dari 35 peserta didik (34,86%) kurang paham konsep, dan 9 dari 35 peserta didik (26,14%) tidak paham konsep Asam-Basa. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah instrumen tes diagnostik *two-tier* dengan *computer-based test* dapat digunakan untuk analisis pemahaman konsep asam-basa peserta didik dengan cara interpretasi kombinasi jawaban peserta didik dengan kategori paham konsep, miskonsepsi, menebak, kurang paham konsep, dan tidak paham konsep.

Kata Kunci: *model two-tier, pemahaman konsep, tes diagnostik*

ABSTRACT

This research aims to organize instrument of computer-based two-tier multiple choices diagnostic test. The research method used was quantitative and qualitative method. This research was conducted in class XI MIPA 3 and XI MIPA 4, Senior High School 1 Ungaran. The research procedure was designed starting from selecting the difficult subjects, arranging test plan, designing two-tier model of diagnostic test, designing web, tryout, analysis of tryout data, diagnostic test, interview, and analysis of concept understanding. The finding of the research that the instrument was valid and reliable. The result of students' concept understanding of acid-base on implementation class showed that 9 of 35 students (26.86%) understood the concept thoroughly, 4 of 35 students (8.43%) got misconception, 1 of 35 students (3.71%) kept guessing, 12 of 35 students (34.86%) grasped less understanding while 9 of 35 students (26.14%) did not understand the concept of Acid-Base. The inference drawn of this recent study is that computer-based two-tier diagnostic test instrument can be used to analyze students' concept understanding about acid-base by combined interpretation of students' answers with several categories of concept understanding, misconception, guessing, less understanding of the concept, and failure to understand the concept.

Keywords: *concept understanding, diagnostic test, two-tier model*

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah dinyatakan bahwa pelaksanaan proses pembelajaran yang merupakan implementasi dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Ketiga kegiatan tersebut merupakan satu rangkaian kegiatan pembelajaran dalam satu pertemuan yang tidak boleh terputus dalam upaya menciptakan pembelajaran efektif [1]. Proses pembelajaran perlu direncanakan, dilaksanakan, dinilai, dan diawasi agar terlaksana secara efektif dan efisien. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang dapat mengkondisikan peserta didik mencapai kemajuan secara maksimal sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya [2].

Kimia merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam. Kimia bukan hanya sekadar pengetahuan yang berupa fakta, konsep, dan prinsip. Kimia merupakan pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung pada peserta didik dalam memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran Kimia memiliki tujuan agar peserta didik dapat lebih berpikir dengan pola pikir yang ilmiah tentang segala sesuatu, terlebih mengenai alam sekitar [3]. Kenyataannya tidak semua peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran dapat memahami konsep Kimia yang dipelajarinya. Peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep Kimia [4]. Kesalahan memahami konsep timbul akibat

kesalahan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya [5].

Cara yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik diantaranya adalah dengan penggunaan peta konsep, wawancara, dan tes diagnostik. Tes diagnostik *two-tier* merupakan salah satu tes diagnostik yang mana soalnya merupakan soal bertingkat dua. Tingkat pertama terdiri atas pertanyaan dengan lima pilihan jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri atas lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban pada tingkat pertama [6].

Hasil observasi menyatakan bahwa setelah dilakukan analisis perolehan hasil belajar dari ujian semester, mid semester, serta nilai tugas, dan ulangan harian kelas XI di beberapa SMA di Kabupaten Semarang, salah satunya yaitu SMA Negeri 1 Ungaran, tema Asam-Basa memiliki nilai rata-rata yang masih rendah yaitu 63,5, sangat berbeda dari Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu sebesar 75. Peserta didik yang belum mencapai KKM sebesar 70%. Pendidik memiliki permasalahan dalam mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik. Berdasarkan hasil tersebut dibutuhkan informasi lebih lanjut mengenai konsep dasar dalam materi Asam-Basa yang belum dikuasai peserta didik sehingga menyebabkan rendahnya perolehan hasil belajar peserta didik di SMA tersebut. Data hasil wawancara dengan tenaga pendidik Kimia SMA Negeri 1 Ungaran, menunjukkan bahwa pada umumnya pendidik tidak menggunakan tes diagnostik untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik dan soal yang digunakan dari tahun ke tahun tetap sama, sehingga menyebabkan pemahaman peserta didik tidak terukur.

Mengingat pentingnya pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran, maka sebaiknya perlu dikembangkan tes diagnostik di sekolah [7].

Teknologi di zaman sekarang ini sudah berkembang dengan sangat pesat. Dunia pendidikan merasakan dampaknya. Salah satunya yaitu tes dengan menggunakan computer. Tes diagnostik dengan *Computer Based Test* (CBT) memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan tes manual. Tes diagnostik dengan CBT ini dapat mengecek hasil pengerjaan soal secara otomatis, sehingga hasil tes dapat diolah lebih cepat [8]. CBT membantu pendidik dalam melakukan serangkaian kegiatan evaluasi. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* dengan CBT menghasilkan profil pemahaman konsep sehingga kelemahan konsep peserta didik teridentifikasi dan pendidik dapat melakukan kebijakan akademik lanjutan [9].

METODE PENELITIAN

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi Asam-Basa dan Titrasi Asam-Basa. Subjek penelitian adalah sebanyak 2 kelas yang dipilih secara *purposive*. Peserta didik kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 SMA Negeri 1 Ungaran yang berjumlah 35 peserta didik pada masing-masing kelas. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif.

Rancangan Penelitian diawali dengan melakukan observasi di SMA Negeri 1 Ungaran untuk mengobservasi karakteristik pendidik, peserta didik, proses pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran yang berlangsung [10]. Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap

akhir penelitian. Tahap persiapan terdiri atas beberapa kegiatan pokok, yaitu analisis kebutuhan, kajian literatur, penyusunan kisi-kisi soal, penyusunan soal tes diagnostik, penyusunan pedoman wawancara, penyusunan web, validasi instrumen, uji coba soal, dan analisis validitas soal. Tahap pelaksanaan diawali dengan dilakukannya memindahkan soal dari *Paper Based Test* (PBT) ke CBT, pemberian instrumen tes diagnostik *two-tier* dengan CBT, wawancara, dan pengisian angket tanggapan peserta didik. Tahap akhir penelitian ini dilaksanakan analisis pemahaman konsep peserta didik pada materi Asam-Basa berdasarkan interpretasi kombinasi jawaban peserta didik dan menarik kesimpulan atas pemahaman peserta didik tersebut. Interpretasi kombinasi jawaban peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode angket, metode tes, dan metode dokumentasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes, lembar angket, lembar wawancara, dan lembar validasi instrumen. Analisis instrumen tes dengan cara menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal. Validitas instrumen tes dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *point biserial* dan reliabilitas menggunakan rumus KR-21. Lembar angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penerapan tes diagnostik. Analisis hasil penelitian dilakukan secara deskriptif-kuantitatif.

Data hasil tes diagnostik *two-tier* dianalisis berdasarkan kombinasi jawaban soal tingkat pertama, tingkat kedua, dan hasil

wawancara. Tipe jawaban peserta didik di kalkulasi dan diubah ke dalam bentuk persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan persiapan ini meliputi (1) kajian lapangan, (2) kajian pustaka, (3) penyusunan indikator dan kisi-kisi soal, (4) penyusunan draft awal tes, (5) penyusunan draft pertanyaan wawancara, (6) validasi ahli, (7) penyusunan web, dan (8) uji coba soal. Hasil kajian lapangan ditinjau dari aspek Kurikulum telah mengimplementasikan Standar Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah sesuai dengan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014, KKM pada mata pelajaran Kimia dengan nilai 75. Peserta didik yang tuntas pada materi Asam-Basa tidak lebih dari 40%. Peserta didik dirasa banyak mengalami kesulitan belajar. Peserta didik biasa menggunakan PBT untuk mengerjakan soal ulangan, peserta didik masih merasa asing dengan CBT. Pemahaman konsep peserta didik pada materi Asam-Basa belum terukur. Hasil kajian literatur yaitu cara yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik diantaranya adalah dengan menggunakan peta konsep, wawancara diagnostik, dan tes diagnostik. Penulisan butir soal diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mengacu pada silabus pembelajaran Kimia yang di terapkan yaitu silabus mata pelajaran Kimia sesuai kurikulum 2013. Kisi-kisi soal didasarkan pada kompetensi dasar ke-3 dan ke-4. Indikator materi yang harus dipahami peserta didik pada materi Asam-Basa meliputi

Perkembangan Konsep Asam-Basa, Identifikasi Asam-Basa, Kekuatan Asam-Basa, Perhitungan pH Larutan, Konsep pH dalam Lingkungan, Reaksi Asam-Basa, dan Titrasi Asam-Basa. Penyusunan draft awal tes diagnostik ini didasarkan pada indikator ketercapaian pembelajaran dan kisi-kisi soal yang telah dirancang. Soal tes yang berjumlah 40 butir soal diuji cobakan di kelas XI MIPA 4. Instrumen tes yang telah divalidasi oleh 4 validator yang terdiri atas 4 dosen ahli Kimia. Hasil validasi dengan rerata skor 38,5 dari skor maksimal 44 yang menunjukkan respon baik dan soal layak digunakan untuk uji coba di SMA Negeri 1 Ungaran. Media tes diagnostik yang memenuhi kriteria layak pada setiap butir penilaiannya dengan skor minimal 1 dan skor maksimal 4. Rekapitulasi yang dikumpulkan oleh peneliti bahwa media tes diagnostik yang telah divalidasi oleh 2 validator yang merupakan 2 pendidik ahli komputer. Hasil validasi dengan rerata 24,5 dengan skor maksimal 32 yang menunjukkan respon baik dan media CBT layak digunakan untuk implementasi di SMA Negeri 1 Ungaran.

Uji coba soal terdiri atas 40 butir soal materi Asam-Basa dan Titrasi Asam-Basa. Hasil uji coba soal didapatkan 22 soal yang valid. Hasil perhitungan secara statistik reliabilitas soal dihitung menggunakan rumus KR 21 dan didapatkan reliabilitas sebesar 0,80. Butir soal valid yang berjumlah 22 dianalisis ketercapaian indikatornya dan didapat 20 butir soal yang memenuhi ketercapaian indikator. Butir soal yang memenuhi kriteria selanjutnya dianalisis profil pemahaman konsepnya. Hasil analisis pemahaman konsep didapatkan 10 dari 35 peserta didik (28,50%) paham konsep,

14 dari 35 peserta didik (38,57%) miskonsepsi, dan 11 dari 35 peserta didik (32,86%) tidak paham konsep.

Tahap pelaksanaan dilakukan untuk memperoleh data pemahaman konsep Asam-Basa peserta didik. Tes diagnostik didapatkan analisis pemahaman konsep Asam-Basa peserta didik yang memiliki pemahaman utuh yaitu sebanyak 9 dari 35 peserta didik (26,86%), miskonsepsi positif yaitu sebanyak 2 dari 35 peserta didik

(4,14%), miskonsepsi negatif yaitu sebanyak 1 dari 35 peserta didik (2,43%), miskonsepsi yaitu sebanyak 1 dari 35 peserta didik (1,86%), menebak yaitu sebanyak 1 dari 35 peserta didik (3,71%), kurang paham yaitu sebanyak 12 dari 35 peserta didik (34,86%), dan tidak paham yaitu sebanyak 9 dari 35 peserta didik (26,14%). Hasil analisis profil pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Pemahaman Konsep Peserta Didik

Jumlah	Klasifikasi Profil Pemahaman Konsep						
	Pu	Mp	Mn	Ms	Mb	Kp	Tp
Keseluruhan	188	29	17	13	26	244	183
Rerata	9	2	1	1	1	12	9
Persentase	26,86%	4,14%	2,43%	1,86%	3,71%	34,86%	26,14%

Profil pemahaman peserta didik tersebut dikelompokkan berdasarkan kombinasi jawaban [11]. Klasifikasi kombinasi jawaban peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

1. Profil Pemahaman Konsep Tipe Pemahaman Utuh

Peserta didik dikatakan paham secara utuh jika peserta didik mampu menjawab soal secara benar pada tingkat pertama, menjawab benar pada tingkat kedua, dan peserta didik mampu menjelaskan alasan mengapa memilih kedua jawaban tersebut. Rekapitulasi pemahaman konsep secara utuh dapat dilihat pada Gambar 1. Profil pemahaman utuh tertinggi ditunjukkan pada butir soal nomor 7 pada materi Asam-Basa yaitu sebanyak 26 dari 35 peserta didik. Butir soal nomor 7 memiliki indikator yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi larutan asam atau basa, sebagian besar peserta

didik mampu mengidentifikasi larutan asam atau basa, karena memahami sifat-sifat asam/basa. Sebagian kecil peserta didik kurang paham dalam mengidentifikasi larutan asam atau basa. Hal ini disebabkan peserta didik kurang memahami sifat asam/basa. Profil pemahaman utuh terendah ditunjukkan pada butir soal nomor 20 yaitu sebanyak 0 dari 35 peserta didik. Soal nomor 20 dapat dilihat pada Gambar 2. Butir soal nomor 20 memiliki indikator yaitu peserta didik mampu menentukan konsentrasi zat yang dititrasi. Peserta didik tidak paham penggunaan rumus. Perhitungan menurut peserta didik adalah sebagai berikut:

$$V_1 \cdot M_1 \cdot n_1 = V_2 \cdot M_2 \cdot n_2$$

$$25 \text{ mL} \cdot M_1 \cdot 4 = 19 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ M} \cdot 1$$

$$100 M_1 = 1,9 \text{ M}$$

$$M_1 = 0,019 \text{ M}$$

Sehingga peserta didik tidak menemukan jawabannya. Volume CH_3COOH yang digunakan dalam perhitungan yaitu 25 mL dan volume NaOH yang digunakan oleh peserta didik adalah 19 mL yang didapatkan dari memilih salah satu dari ketiga volume NaOH yang tersedia. Peserta didik mengalami kesulitan dalam menentukan volume NaOH yang digunakan dalam perhitungan. Dalam menentukan volume NaOH seharusnya diambil dari rata-rata ketiga volume yang ada yaitu:

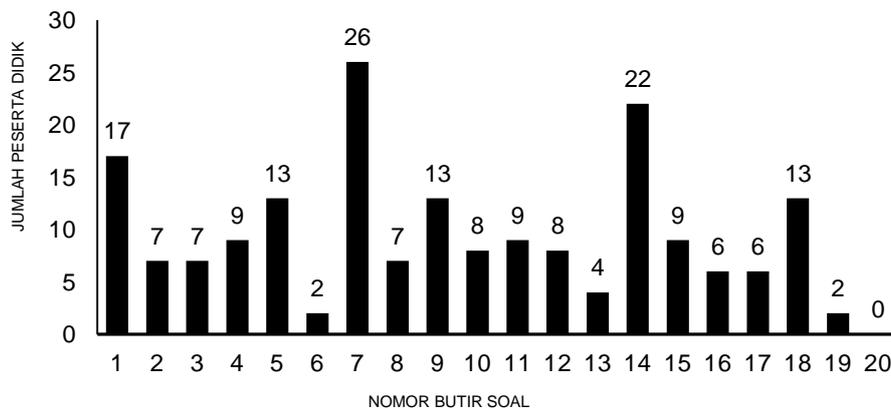
$$\begin{aligned} V_{\text{rata-rata}} &= \frac{V_{21} + V_{22} + V_{23}}{3} \\ &= \frac{19\text{mL} + 20\text{mL} + 21\text{mL}}{3} \\ &= 20\text{ mL} \end{aligned}$$

Peserta didik juga kurang paham cara menentukan valensi suatu senyawa, CH_3COOH dianggap memiliki valensi 4 karena memiliki jumlah atom H sebanyak 4. Padahal seharusnya valensi CH_3COOH dianalisis dari jumlah H^+ . Jika CH_3COOH diuraikan adalah sebagai berikut:



Jumlah H^+ adalah 1, maka valensi CH_3COOH adalah 1. Jadi perhitungan tepat adalah :

$$\begin{aligned} V_1 \cdot M_1 \cdot n_1 &= V_2 \cdot M_2 \cdot n_2 \\ 25\text{ mL} \cdot M_1 \cdot 1 &= 20\text{ mL} \cdot 0,1\text{ M} \cdot 1 \\ 25 M_1 &= 2\text{ M} \\ M_1 &= 0,08\text{ M} \end{aligned}$$



Gambar 1. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Tipe Paham Secara Utuh

20.1 Berikut ini data hasil titrasi 25 mL asam cuka dengan NaOH 0,1 M menggunakan indikator phenolphtalein

Titration Ke-	1	2	3
Volume CH_3COOH	25 mL	25 mL	25 mL
Volume NaOH	19 mL	20 mL	21 mL

Konsentrasi asam cuka adalah

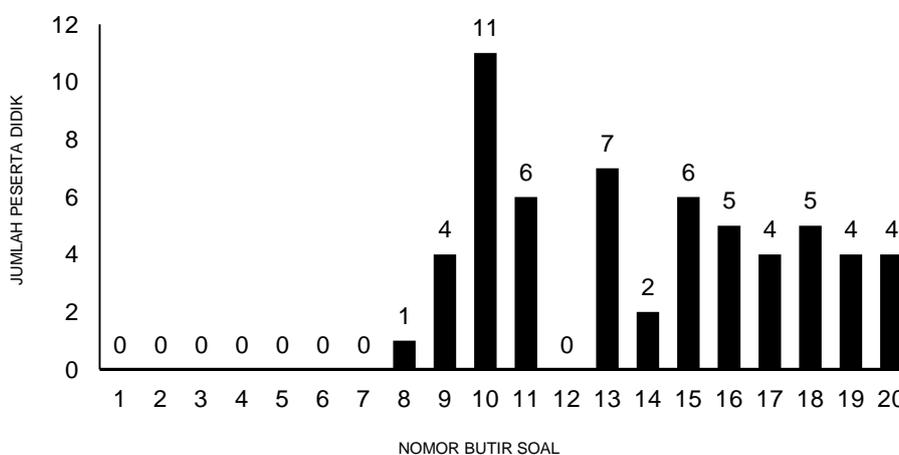
A. 0.05 M D. 0.10 M
 B. 0.06 M E. 0.12 M
 C. 0.08 M

Gambar 2. Butir Soal Nomor 20

2. Profil Pemahaman Konsep Tipe Miskonsepsi

Peserta didik dikatakan miskonsepsi jika peserta didik salah dalam menjawab soal pada tingkat pertama, salah dalam menjawab soal pada tingkat kedua, dan peserta didik mampu menjelaskan alasan mengapa memilih kedua jawaban tersebut. Pola kombinasi jawaban dengan kategori miskonsepsi (miskonsepsi positif, miskonsepsi negatif, dan miskonsepsi) digabungkan. Rekapitulasi pemahaman konsep tipe miskonsepsi dapat dilihat pada Gambar 3. Profil miskonsepsi tertinggi ditunjukkan pada butir soal nomor 10 yaitu sebanyak 11 dari 35 peserta didik. Butir soal nomor 10 memiliki indikator yaitu peserta didik dapat menjelaskan hubungan K_a dengan kekuatan asam. Ketiga tipe miskonsepsi terdeteksi pada butir soal ini. Tipe miskonsepsi, 5 peserta didik menjawab semakin besar nilai K_a suatu asam, asamnya akan semakin lemah. Jawaban ini kemungkinan karena peserta didik kurang memahami, dan masih terbolak-balik antara konsep satu dengan konsep yang lainnya. Tipe miskonsepsi

positif, 4 peserta didik menjawab benar pada tingkat pertama dan menjawab salah pada tingkatan kedua. Hal ini dikarenakan peserta didik kurang memahami hubungan K_a dengan kekuatan asam. Tipe miskonsepsi negatif, 2 peserta didik menjawab salah pada tingkatan pertama dan menjawab benar pada tingkatan kedua, hal ini dikarenakan pada tingkatan pertama peserta didik kurang teliti dalam menelaah jawaban, mereka beranggapan bahwa $10^{-6} > 10^{-4}$. Padahal sebenarnya peserta didik telah memahami konsep yang ada, hanya saja konsep matematisnya mengalami kesalahan. Jawaban yang benar adalah Jika K_a suatu asam A lebih besar daripada K_a dari suatu asam B, maka asam A lebih kuat daripada asam B. Asam A mengandung konsentrasi ion H^+ yang lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi ion H^+ dari asam B. Harga pK_a adalah pangkat negatif dari pangkat dalam K_a , apabila K_a bertambah, pK_a berkurang, oleh sebab itu semakin kecil pK_a berarti semakin kuat asamnya. Skema hubungan K_a dengan kekuatan suatu asam dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 3. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Tipe Miskonsepsi

Tabel 2. Kombinasi Jawaban Peserta Didik

Tingkat 1	Kombinasi Jawaban		Klasifikasi Jawaban Peserta Didik
	Tingkat 2	Wawancara	
Benar	Benar	Mampu Menjelaskan	Pemahaman Utuh / (Pu)
Benar	Salah	Mampu Menjelaskan	Miskonsepsi (+) / (Mp)
Salah	Benar	Mampu Menjelaskan	Miskonsepsi (-) / (Mn)
Salah	Salah	Mampu Menjelaskan	Miskonsepsi / (Ms)
Benar	Benar	Tidak Mampu Menjelaskan	Menebak / (Mb)
Benar	Salah	Tidak Mampu Menjelaskan	Kurang Paham / (Kp)
Salah	Benar	Tidak Mampu Menjelaskan	Kurang Paham / (Kp)
Salah	Salah	Tidak Mampu Menjelaskan	Tidak Paham / (Tp)

Tabel 3. Hubungan K_a dengan Kekuatan Asam

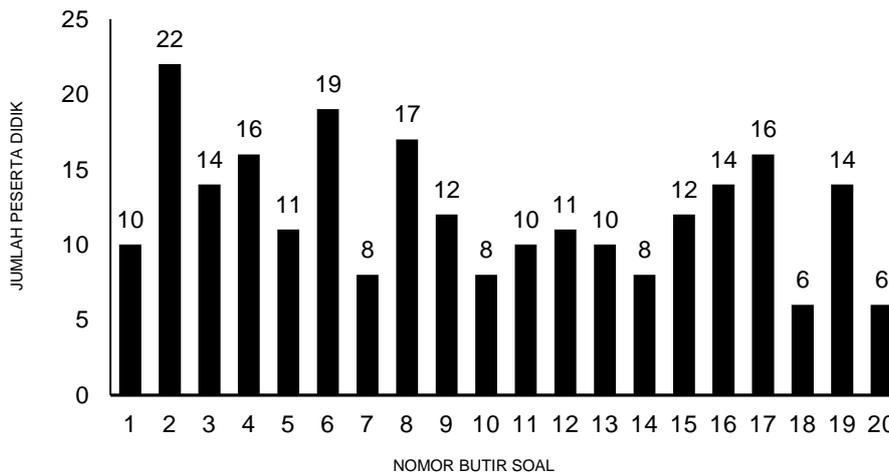
Asam	K_a	pK_a
Asam A	$2,0 \times 10^{-1}$	0,70
Asam B	$5,0 \times 10^{-2}$	1,30
Asam C	$1,5 \times 10^{-3}$	2,82
Asam D	$2,1 \times 10^{-4}$	3,68



3. Profil Pemahaman Konsep Tipe Kurang Paham

Peserta didik dikatakan kurang paham jika peserta didik mampu menjawab soal secara benar pada tingkat pertama, menjawab salah pada tingkat kedua, dan peserta didik tidak mampu menjelaskan alasan mengapa memilih kedua jawaban tersebut, atau sebaliknya. Rekapitulasi pemahaman konsep tipe kurang paham dapat dilihat pada Gambar 4. Kategori ini mencapai persentase tertinggi pada butir soal nomor 2 sebanyak 22 dari 35 peserta didik dengan persentase sebesar 62,86%. Persentase terendah pada butir soal nomor 18 dan 20 sebanyak 16 dari 35 peserta didik dengan persentase sebesar 17,14%. Butir

soal nomor 2 memiliki indikator, peserta didik mampu menuliskan reaksi Asam-Basa berdasarkan teori Lewis. Tipe kurang paham terdeteksi pada butir soal ini. Sejumlah 22 dari 35 peserta didik menjawab benar pada soal tingkat pertama dan menjawab salah pada soal tingkat kedua atau sebaliknya, namun tidak dapat menjelaskan cara penyelesaian saat dilakukan wawancara. Tipe kurang paham dengan persentase terendah 6 dari 35 peserta didik pada nomor 18. Indikator soal nomor 18 adalah peserta didik dapat menentukan titik ekuivalen. Butir soal nomor 18 peserta didik masih tampak bingung dalam menentukan jawaban dan ketika diminta menjelaskan alasan peserta didik tidak mampu menjelaskan.

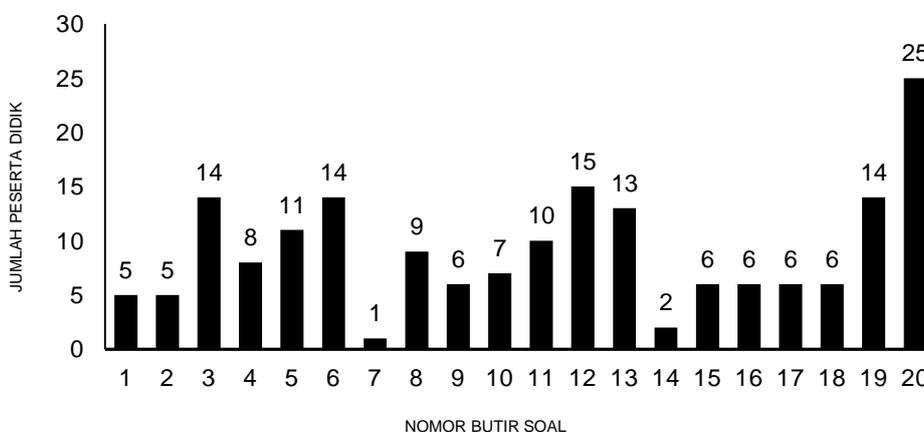


Gambar 4. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Tipe Kurang Paham

4. Profil Pemahaman Konsep Tipe Tidak Paham

Kategori ini mencapai persentase tertinggi pada butir soal nomor 20 sebanyak 25 dari 35 peserta didik dengan persentase sebesar 71,43%. Persentase terendah pada butir soal nomor 7 sebanyak 1 dari 35 peserta didik dengan persentase sebesar 2,86%. Rekapitulasi pemahaman konsep tipe tidak paham dapat dilihat pada Gambar 5. Butir soal nomor 20 pada indikator peserta didik dapat menentukan konsentrasi zat yang dititrasi. Butir soal ini sebanyak 25 dari 35

peserta didik menjawab salah pada soal tingkat pertama dan menjawab salah pada soal tingkat kedua, ketika dilakukan wawancara diagnosis peserta didik tidak mampu menjelaskan penyelesaian. Peserta didik tidak bisa memberikan contoh terkait menentukan konsentrasi zat yang dititrasi. Butir soal nomor 7 memiliki persentase pemahaman konsep peserta didik tertinggi dikarenakan pada soal ini sudah sering mendapat penjelasan dari pendidik dan pada indikator ini peserta didik telah paham secara utuh.



Gambar 5. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Tipe Tidak Paham

5. Pemahaman Konsep secara Menyeluruh

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pemahaman konsep peserta didik pada materi Asam-Basa. Berdasarkan hasil analisis, ketuntasan memiliki hubungan dengan pemahaman konsep peserta didik, ketuntasan berbanding lurus dengan pemahaman konsep peserta didik, semakin banyak jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan, maka semakin banyak pula jumlah peserta didik yang paham konsep. secara umum pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat dari ketuntasannya [12]. Peserta didik dikatakan tuntas, jika nilai peserta didik pada semua indikator soal tes mencapai ≥ 75 . Persentase peserta didik yang tuntas adalah 40%, sedangkan persentase yang belum tuntas yaitu 60%, artinya sebagian besar peserta didik belum memahami konsep. Peserta didik mengalami ketidakpahaman terutama pada materi Titrasi Asam-Basa, terjadinya kesalahpahaman konseptual tersebut karena konsep-konsep yang mendasari materi Asam-Basa belum dipahami peserta didik dengan baik dan benar, sehingga peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep selanjutnya. Hal ini sejalan dengan salah satu karakteristik ilmu Kimia yang diungkapkan oleh Kean dan Middlecamp yaitu konsep Kimia bersifat berurutan dan berjenjang, sehingga peserta didik mengalami kesulitan yang dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan pemahaman dalam mengaitkan pengetahuan. Hasil penelitian tersebut dapat dijadikan bahan evaluasi atau bahan tidak lanjut bagi

pendidik, sehingga pemahaman konsep peserta didik dapat meningkat.

Penerapan instrumen tes diagnostik *two-tier* dengan CBT mempunyai beberapa keterbatasan dalam implementasinya. Keterbatasan tersebut antara lain kegunaannya terbatas pada fungsi untuk tujuan melakukan diagnosis pemahaman peserta didik, tidak dapat digunakan untuk mengukur kemampuan psikomotorik peserta didik dan keterbatasan waktu dalam menyelesaikan soal. Waktu 65 menit dirasa masih kurang bagi beberapa peserta didik untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan dalam instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice*, hal ini menyebabkan terdapatnya kemungkinan peserta didik yaitu menebak jawaban, serta keterbatasan dalam mengakses yaitu hanya peserta didik yang mempunyai koneksi internet yang dapat mengakses tes diagnostik dengan CBT ini. Peserta didik yang dapat *login* hanya peserta didik yang sudah terdaftar dalam sistem, jadi peserta didik dari luar SMA Negeri 1 Ungaran tidak dapat mengakses tes diagnostik ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa instrumen tes diagnostik *two-tier* dengan CBT dapat digunakan untuk analisis pemahaman konsep Asam-Basa dengan cara interpretasi kombinasi jawaban peserta didik. Instrumen tes diagnostik *two-tier* dengan CBT yang telah disusun memenuhi kriteria valid dan reliabel. Validitasnya dengan skor 38,5 dari skor total 44 dan reliabilitas soal sebesar 0,80. Profil pemahaman konsep peserta didik menunjuk-

kan 9 dari 35 peserta didik (26,86%) paham konsep secara utuh, 4 dari 35 peserta didik (8,43%) miskonsepsi, 1 dari 35 peserta didik (3,71%) menebak, 12 dari 35 peserta didik (34,86%) kurang paham konsep, dan 9 dari 35 peserta didik (26,14%) tidak paham konsep Asam-Basa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Edwin Adam N.H, S.T. atas kerjasamanya dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Musmuliadi, "Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP," *J. Penelit. Dan Eval. Pendidik.*, pp. 246–267, 2008.
- [2] B. K. Bayrak, "Using Two-Tier Test to Identify Primary Student Conceptual Understanding and Alternative Conception in Acid Base," *Mevlana Int. J. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 19–26, 2013.
- [3] A. Suprijono, "Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Kimia Peserta Didik SMA," *J. Inov. dalam Pendidik.*, vol. 5, no. 33, pp. 117–127, 2009.
- [4] D. Salirawati, "Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Keseimbangan Kimia pada Peserta didik SMA," *J. Penelit. dan Eval. Pendidik.*, vol. 15, no. 2, pp. 232–249, 2011.
- [5] T. Wahyuningsih, T. Raharjo, and D. F. Masithoh, "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 1, no. 1, pp. 111–117, 2013.
- [6] A. L. Chandrasegaran, D. F. Treagust, and M. Mocerino, "The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation," *Chem. Educ. Res. Pract.*, vol. 8, no. 3, pp. 293–307, 2007.
- [7] Suwanto, "Pengembangan The Two-Tier Diagnostic Tests pada Bidang Biologi secara Terkomputerisasi," *J. Penelit. dan Eval. Pendidik.*, vol. 14, no. 2, pp. 206–224, 2010.
- [8] D. Rositasari, N. Saridewi, and S. Agung, "Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA pada Topik Asam-Basa," *Nat. Sci. Educ. J.*, vol. 6, no. 2, pp. 170–176, 2014.
- [9] A. Rusilowati, "Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika," *Pros. Semin. Nas. Fis. dan Pendidik. Fis. Ke-6 2015*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2015.
- [10] R. A. Marsita, S. Priatmoko, and E. Kusuma, "Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan *Two-Tier Multiple*," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 4, no. 1, pp. 512–520, 2010.
- [11] H. O. Arslan, "A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain," *Int. J. Sci.*, vol. 34, no. 11, pp. 1667–1686, 2012.
- [12] A. Arianto, R. Sahputra, and R. P. Sartika, "Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas IX IPA SMA," *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 1, pp. 1–17, 2016.