

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK *TWO-TIER* UNTUK MENDETEKSI MISKONSEPSI SISWA SMA PADA TOPIK ASAM-BASA

Dessy Rositasari, Nanda Saridewi, Salamah Agung

Pendidikan Kimia FITK UIN Syarif Hidayatullah, dessy.rositasari@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to develop a two-tier multiple choice diagnostic instrument to identify students' misconception on acid base concept (Tes Diagnostik *Two-tier* untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa pada Topik Asam-basa – TDTMMTA). The instrument was developed according to the framework presented by Tragust (1998). One hundred fifty four (154) students participated in this study. Interviews and tests (essay and multiple choice with open reasoning) were given in order to gain data to develop the instrument. There were 16 valid items from the developed two-tier instrument with 0,764 Cronbach Alpha. According to data analysis, 54,46% of the students had misconception about pH concept, while only 15,54% had misconception on the concept of pH calculation. Overall, the TDTMMTA instrument was relatively effective in determining students' misconception and thus can be used as an alternative tool to diagnose students' misconception on acid base concept.

Keywords: Diagnostic Test, Two-Tier With Open Reasoning Instrument, Misconception, Acid Base Concept.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen diagnostik pilihan ganda *two-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMA pada topik asam basa (Tes Diagnostik *Two-tier* untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa pada Topik Asam-basa/ TDTMMTA). Pengembangan instrumen diagnostik ini menggunakan kerangka kerja yang diuraikan oleh Treagust (1998). Dalam pengembangan instrumen ini, 154 siswa dilibatkan dalam wawancara, tes uraian, tes pilihan ganda dengan alasan terbuka, dan tes diagnostik *two-tier*. Dari keseluruhan siswa, 34 siswa digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa menggunakan TDTMMTA. Terdapat 16 butir soal valid dengan nilai reliabilitas menggunakan persamaan Cronbach's Alpha sebesar 0,764. Berdasarkan analisis miskonsepsi dari enam konsep utama dari asam basa, mayoritas siswa (54,46%) mengalami miskonsepsi pada konsep pH. Tetapi, sedikit siswa (15,54%) mengalami miskonsepsi pada konsep perhitungan pH. Secara keseluruhan, instrumen TDTMMTA cukup efektif untuk menentukan miskonsepsi siswa. Oleh karena itu, instrumen ini dapat digunakan sebagai tes alternatif untuk mengevaluasi miskonsepsi siswa pada topik asam basa.

Kata kunci: Tes Diagnostik, Pilihan Ganda *Two-Tier*, Miskonsepsi, Materi Asam Basa

PENDAHULUAN

Proses pendidikan memiliki hubungan erat dengan ketercapaian tujuan pendidikan. Proses pokok dari proses pendidikan merupakan proses pembelajaran yang meliputi kegiatan belajar dan mengajar. Namun, kegiatan belajar dan mengajar tidak hanya sebatas pada kegiatan belajar atau pun mengajar saja tetapi harus melewati serangkaian kegiatan yang terencana dengan matang, sesuai dengan hakikat mengajar adalah suatu proses, yaitu proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar anak didik, sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong anak didik melakukan proses belajar. Proses pembelajaran tentunya harus memenuhi tujuan pengajaran sehingga dapat memenuhi tujuan pendidikan dengan baik. Adapun tujuan pengajaran merupakan deskripsi tentang penampilan perilaku (*performance*) anak didik yang diharapkan setelah mempelajari

bahan pelajaran tertentu (Faturrahman & Sobry, 2007).

Salah satu tujuan pembelajaran, khususnya pembelajaran Kimia SMA adalah siswa dapat memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dalam lingkungan. Berdasarkan tujuan pembelajaran kimia SMA tersebut, penguasaan konsep dengan benar dan tepat adalah hal yang sangat penting, karena akan melahirkan penguasaan hukum, prinsip, dan teori yang benar dan tepat pula. Namun, kerap siswa tidak dapat memahami konsep yang telah disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran. Sehingga, memengaruhi hasil belajar dan pola berpikir siswa pada topik lain yang masih berhubungan.

Salah satu penyebab ketidakmampuan siswa dalam memahami konsep adalah ketika siswa

mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi adalah perbedaan antara pandangan siswa dan pandangan berdasarkan ilmu pengetahuan yang sudah diterima (Ozmen, 2004). Dewasa ini metode dan pendekatan yang dilakukan oleh guru telah berkembang dari *teacher center* menjadi *student center*. Siswa membawa pengetahuannya terdahulu yang berasal dari luar ke dalam kelas dan terkadang pengetahuan tersebut mengandung pengertian yang tidak sesuai dengan konsep atau ilmu pengetahuan yang seharusnya. Oleh karena itu, konsep-konsep yang siswa konstruks tidak dapat menjelaskan fenomena alam dengan benar dan akhirnya menyimpang dari konsep ilmiah seharusnya.

Miskonsepsi dan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam memiliki hubungan yang sangat erat. Menurut *National Science Education Standards*, inkuiri adalah pusat pembelajaran ilmu pengetahuan alam/sains (National Research Council, 1996). Salah satu prinsip utama inkuiri yakni siswa dapat mengkonstruks sendiri pemahamannya dengan melakukan aktivitas aktif dalam pembelajarannya (Zulfiani dkk., 2009). Dapat disimpulkan, salah satu yang menjadikan proses pembelajaran IPA memiliki potensi kuat terjadinya miskonsepsi karena pendekatan inkuiri merupakan pendekatan yang menekankan pada *student center*, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya mengenai dampak *student center*, yakni berpotensi mengakibatkan miskonsepsi oleh siswa. Berdasarkan teori miskonsepsi tersebut, guru memiliki tugas untuk mendiagnosis miskonsepsi apa saja yang dialami oleh siswa agar dapat membantu siswa untuk mengubah miskonsepsi tersebut menjadi konsep yang sebenarnya.

Pengidentifikasi miskonsepsi ini penting karena merupakan strategi instruksional yang pada akhirnya terbukti efektif dalam memerangi miskonsepsi yang dibedakan berdasarkan tipe dan sumber miskonsepsi (Ozmen, 2004). Pengidentifikasi yang telah dilakukan dalam mengidentifikasi pemahaman siswa dan miskonsepsi yakni konsep asam basa oleh Cettin & Omen (2011), Karadeniz (2011); serta reaksi kimia oleh Chandarasegaran *et al.* (2007).

Topik asam basa yang dipelajari pada kelas XI terdiri dari konsep-konsep dasar kimia yang mempelajari tentang perkembangan teori asam basa, indikator larutan asam basa, konsep pH, tetapan kesetimbangan asam basa (K_a/K_b), perhitungan pH, dan aplikasi konsep pH pada lingkungan. Konsep-konsep tersebut merupakan konsep-konsep yang harus dikuasai dengan benar dan tepat oleh siswa, karena apabila siswa

mengalami miskonsepsi, maka siswa akan mengalami hambatan dalam mempelajari konsep-konsep kimia selanjutnya yang berkaitan erat dengan konsep asam basa.

Usaha untuk mencapai tujuan pengajaran dalam proses pembelajaran agar tujuan pendidikan dapat terpenuhi dengan baik dapat dilakukan dengan selalu melakukan evaluasi pengajaran yang dilakukan oleh guru. Evaluasi pengajaran merupakan suatu komponen dalam sistem pengajaran, sedangkan sistem pengajaran itu sendiri merupakan implementasi dari kurikulum, sebagai upaya untuk menciptakan belajar di kelas (Sheppard, 2006). Pernyataan tersebut menunjukkan pentingnya proses evaluasi sebagai kontrol terselenggaranya proses pembelajaran yang baik sesuai dengan kurikulum, sehingga tujuan pendidikan dapat terpenuhi.

Proses evaluasi tentunya memiliki beberapa fungsi yang memiliki tujuannya tersendiri, salah satunya adalah fungsi diagnostik guna mengetahui kesulitan masalah-masalah yang sedang dihadapi siswa dalam proses/kegiatan belajarnya, sehingga berdasarkan informasi tersebut maka dapat dirancang dan diupayakan untuk menanggulangi dan atau membantu yang bersangkutan mengatasi kesulitannya dan atau memecahkan masalahnya (Hamalik, 2010).

Berdasarkan pernyataan tersebut, penting bagi guru untuk melakukan kegiatan penanggulangan miskonsepsi melalui tahap evaluasi. Beberapa metode yang dilakukan oleh guru dalam mengevaluasi siswa guna mengetahui miskonsepsi siswa diantaranya dengan melakukan wawancara, membuat peta konsep oleh siswa, tes esai dan tes diagnostik. Apabila dihubungkan dengan konsep kimia, maka tes diagnostik merupakan salah satu cara yang tepat untuk digunakan dalam tahap evaluasi ini.

Tes diagnostik digunakan untuk menentukan elemen-elemen dalam suatu mata pelajaran yang memiliki kelemahan-kelemahan khusus dan menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangan tersebut. Tes diagnostik memiliki fungsi umum sebagai (1) mengidentifikasi masalah atau kesulitan yang dialami siswa, (2) merencanakan tindakan lanjut berupa upaya-upaya pemecahan sesuai masalah atau kesulitan yang telah teridentifikasi (Arikunto, 2012).

Ada beberapa tipe tes diagnostik: (1) *The Compass Aritmetics Tests*, tes yang berguna untuk mencari kelemahan siswa berkenaan dengan

berbagai unsur yang mendasari keseluruhan proses dan (2) *The Brueckner Diagnostik Test*, tes yang berguna untuk mencari kelemahan siswa berkenaan dengan pecahan dan sistem decimal (Hamalik, 2010). Dalam hal ini, peneliti menggunakan kedua jenis test tersebut, karena dalam topik larutan asam basa tidak hanya mencakup teori dan proses saja, tetapi juga terdapat proses perhitungan yang mengandung pengolahan pecahan atau desimal.

Usaha mendeteksi miskonsepsi sering dilakukan ialah dengan menggunakan instrumen tes (tes pilihan ganda dan uraian) dan non tes (wawancara, observasi, angket). Tes pilihan ganda di sering digunakan dalam tes mata pelajaran sains dibandingkan dengan wawancara, namun tes pilihan ganda tidak dapat menjamin siswa menjawab dengan sungguh-sungguh atau hanya menebak saja. Berbeda dengan wawancara yang dapat melihat secara menyeluruh tingkat pemahaman siswa namun kekurangannya ialah membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mewawancarai banyak siswa (Suwanto, 2013).

Instrumen lain yang dapat digunakan sebagai alat untuk mendeteksi miskonsepsi adalah instrumen yang dikenal sebagai instrumen tes diagnostik *Two-tier*. Tes tipe ini telah dikembangkan oleh Treagust (1988), dalam judul penelitiannya "*Development and uses of Diagnostic Test to Evaluate Students' Misconception in Science*". Tes diagnostik ini ditujukan untuk mengukur miskonsepsi siswa. Komponen tes ini terdiri atas *Tier* pertama yang berisi pilihan jawaban, dan *Tier* kedua berisi pilihan jawaban. Keuntungan menggunakan instrumen ini adalah: (1) Menurunkan kemungkinan menebak; (2) Memungkinkan menggabungkan beberapa aspek dalam satu fenomena, dimana *tier* pertama merupakan *menological domain*, sedangkan *tier* kedua merupakan *conceptual domain* (Tuysuz, 2009); (3) lebih mudah dikelola dan dihitung dibandingkan dengan metode lain, sehingga sangat berguna digunakan dalam kelas (Daniel & Treagust, 1999).

Guna mengungkap miskonsepsi pada topik larutan asam basa peneliti mengembangkan tes diagnostik *Two-tier* untuk menjalankan fungsi evaluasi dalam mendiagnosis miskonsepsi. Rumusan masalah yang ditekankan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana mengembangkan tes diagnostik *two-tier* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa SMA pada topik asam-basa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini ditujukan untuk mengungkap miskonsepsi siswa pada topik larutan asam basa kelas XI melalui tes diagnostik menggunakan tes *two-tier*. Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini berfokus pada satu variabel saja, yaitu miskonsepsi siswa yang terjadi pada topik larutan asam basa kelas XI.

Subjek penelitian utama berasal dari siswa SMA Kelas XII dan kelas XI dengan rincian: (1) enam siswa kelas XII IPA SMA N 11 Kota Tangerang Selatan yang telah mempelajari topik larutan asam basa pada kelas XI. Siswa tersebut merupakan dua siswa dengan prestasi baik, dua siswa dengan prestasi sedang dan dua siswa dengan prestasi kurang dalam pelajaran kimia berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran kimia. Nara sumber ini digunakan untuk menghimpun informasi pendahuluan mengenai pemahaman dan miskonsepsi siswa yang telah mempelajari konsep larutan asam basa dengan cara wawancara lisan dan tertulis. (2) 77 siswa kelas XI, yaitu siswa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4 SMA N 11 Kota Tangerang Selatan. Nara sumber ini digunakan untuk mengembangkan instrumen tes uraian dan tes pilihan ganda dengan terbuka pada topik larutan asam basa. (3) 74 siswa kelas XI, yaitu siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 4 SMA N 11 Kota Tangerang Selatan. Nara sumber ini digunakan untuk menentukan validitas butir soal dan reliabilitas tes diagnostik, serta untuk mengetahui miskonsepsi yang ditemukan dengan menggunakan tes diagnostik *two-tier* yang telah dikembangkan.

Alur penelitian mengikuti tahapan pengembangan tes diagnostik untuk mengevaluasi miskonsepsi siswa yang telah dikembangkan oleh Treagust. Prosedur dasar dalam pengembangan tes ini menggunakan tahapan yang telah diuraikan oleh Treagust, dimana terdiri dari tiga tahapan utama dengan 10 rangkaian kegiatan (Treagust, 1988), Pertama tahap pendefinisian (*Define the content*), Mengidentifikasi pernyataan-pernyataan mengenai pengetahuan konsep (*Identifying propositional knowledge statements*), lalu mengembangkan peta konsep (*Development a concept map*), kemudian menghubungkan pernyataan-pernyataan mengenai pengetahuan konsep dengan peta konsep (*Relating propotional knowledge to the concept map*) serta Validasi isi (*Validating the content*).

Tahap kedua, perolehan informasi mengenai miskonsepsi siswa (*Obtaining information about students' misconceptions*). Memeriksa kepustakaan atau penelitian yang bersangkutan (*Examining*

relate literature), lalu Mengadakan tanya-jawab tidak terstruktur (*Conducting unstructured student interviews*), setelah itu mengembangkan soal pilihan ganda dengan alasan terbuka (*Developing multiple choice content items with free response*)

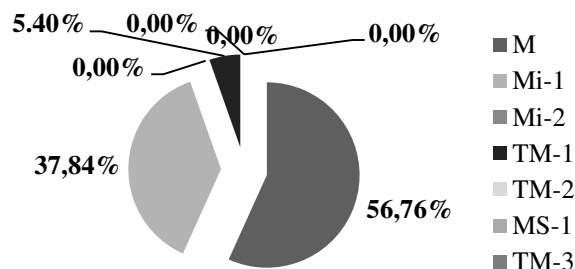
Tahap ketiga, pengembangan tes diagnostik (*Developing a diagnostic test*) yang terdiri dari soal dengan pilihan ganda jawaban dan pilihan ganda alasan. Pilihan ganda jawaban terdiri dari 2 sampai 5 pilihan. Sedangkan pilihan ganda alasan terdiri dari 5 pilihan Tahapan ini dilakukan dengan pembuatan kisi-kisi tes (*Designing a specification grid*), serta melanjutkan penyempurnaan soal tes diagnostik (*Continuing refinements*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan instrumen tes diagnostik two-tier untuk mendeteksi miskonsepsi siswa SMA pada konsep asam basa menghasilkan instrumen TDTMMA (*Tes Diagnostik Two-tier untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa pada Topik Asam-basa*) Instrumen ini terdiri dari 16 butir soal dengan tingkat validitas cukup dengan tingkat reliabilitas tinggi, yaitu sebesar 0,769 berdasarkan persamaan Cronbach’s Alpha d software IBM SPSS Statistics 20. Hasil pengembangan dan pembahasan miskonsepsi salah satunya terdapat pada Tabel 1. Adapun tujuannya untuk mengidentifikasi pemahaman siswa dalam

menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan. Berikut soal dan sebaran jawaban siswa pada soal nomor 16 yang disajikan Tabel 1.

Berdasarkan sebaran jawaban siswa, didapatkan persentase katagorisasi tingkat pemahaman siswa berdasarkan pola jawaban siswa:



Gambar 1. Persentase Katagori Tingkat Pemahaman Soal Nomor 16

Berdasarkan data tersebut didapatkan siswa yang memiliki pemahaman sepenuhnya (M) sebanyak 56,76%, siswa yang memahami sebagian tanpa miskonsepsi (Ms-1) 0%, siswa dengan miskonsepsi (Mi-1 dan Mi-2) masing-masing 37,84% dan 0%, dan siswa yang tidak paham sebanyak 5,40%. Total persentase siswa dengan miskonsepsi sebanyak 37,84 %.

Tabel 1. Soal dan Sebaran Jawaban Siswa pada Soal Nomor 16

16. Para peneliti menemukan bahwa pH air pegunungan sebesar 6,8 – 7, sedangkan pada daerah rendah yang merupakan daerah hilir dari sungai tersebut didapatkan nilai pH sungai tersebut menjadi 9. Berdasarkan ilustrasi tersebut, apakah perubahan nilai pH mempengaruhi kualitas air sungai tersebut?

Pilihan jawaban:

- A. Ya
- B. Tidak

Pilihan alasan:

- 1) Perubahan nilai pH yang dialami air sungai tersebut, tidak memengaruhi kualitas air sungai
- 2) Perubahan nilai pH air sungai kemungkinan disebabkan oleh hujan asam, sehingga mengurangi kualitas air
- 3) Perubahan nilai pH air sungai kemungkinan disebabkan oleh limbah sabun rumah tangga, sehingga mengurangi kualitas air
- 4) Perubahan nilai pH dikarenakan nilai pH berubah dengan sendirinya karena perbedaan ketinggian air, sehingga meningkatkan kualitas air
- 5) Perubahan nilai pH air sungai kemungkinan disebabkan oleh limbah pabrik kimia yang mengandung senyawa Asam klorida yang cukup tinggi sehingga mengurangi kualitas air

		Jawaban respon siswa terhadap pilihan ganda <i>Two-tier</i>				
	A1	A2	A3	A4	A5	
1	1 2,70%	0 0%	21 56,76%	7 18,92%	6 16,22%	
B1	B2	B3	B4	B5		
2	2 5,41%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	

Miskonsepsi kategori Mi-1 dengan pola jawaban inti tes benar dan alasan salah adalah, pertama perubahan nilai pH yang dialami air sungai tersebut, tidak memengaruhi kualitas air sungai. Berdasarkan alasan yang dipilih oleh siswa; Pertama, siswa tidak menemukan hubungan antara perubahan nilai pH air sungai dengan kualitas air yang baik. Padahal kualitas air dipengaruhi nilai pH, dimana nilai pH untuk air dengan kualitas baik di lingkungan yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah 6,8-7. Sehingga, air sungai dalam ilustrasi tersebut mengalami pencemaran yang mengakibatkan perubahan nilai pH sehingga kualitasnya menurun.

Kedua, Perubahan nilai pH dikarenakan nilai pH berubah dengan sendirinya karena perbedaan ketinggian air, sehingga meningkatkan kualitas air. Berdasarkan alasan yang dipilih oleh siswa, siswa belum memahami apa saja yang dapat memengaruhi perubahan nilai pH suatu zat. Ketinggian air bukan merupakan faktor penyebab perubahan nilai pH air sungai tersebut.

Ketiga, Perubahan nilai pH air sungai kemungkinan disebabkan oleh limbah pabrik kimia yang mengandung senyawa Asam klorida yang cukup tinggi sehingga mengurangi kualitas air. Berdasarkan alasan yang dipilih oleh siswa, siswa sudah dapat mengaitkan adanya hubungan perubahan nilai pH air sungai dengan faktor apa saja yang dapat memengaruhi nilai pH. Namun, siswa belum dapat menentukan dengan tepat penyebab hadirnya faktor tersebut dalam lingkungan.

Adanya senyawa asam atau basa yang tercampur dalam air sungai dapat memengaruhi nilai pH, karena pH sendiri adalah nilai derajat keasaman suatu zat. Sehingga, apabila air sungai tercampur dengan senyawa yang bersifat asam maka akan memperkecil nilai pH dan apabila air sungai tercampur dengan senyawa yang bersifat basa maka akan meningkatkan nilai pH. Ilustrasi dalam soal menunjukkan air sungai mengalami peningkatan nilai pH dari kisaran 6,8-7 menjadi 9, hal ini menunjukkan bahwa air sungai dalam perjalanannya dari hulu ke hilir mengalami pencampuran dengan senyawa yang bersifat basa. Dalam lingkungan, senyawa yang memiliki sifat asam yang berperan sebagai polutan antara lain bersumber dari air buangan pabrik kertas yang mengandung senyawa klorin dan ujan asam yang mengandung asam sulfat yang disebabkan oleh adanya pencemaran udara akibat polusi dari daerah industri yang padat. Sedangkan senyawa

yang memiliki sifat basa yang berperan sebagai polutan bersumber dari limbah sabun rumah tangga. Sehingga, berdasarkan alasan yang dipilih oleh siswa, siswa belum dapat menentukan sumber-sumber polutan yang bersifat asam atau basa yang bersumber dari lingkungan.

Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa

Jumlah siswa yang menjawab benar pada *tier* pertama dibandingkan dengan jumlah siswa yang menjawab kedua *tier* seperti penulisan hasil penelitian pada penelitian oleh Beyza Karadeniz B dihasilkan data pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Pemahaman Siswa

Nomor soal	Persentase jawaban benar <i>Tier</i> pertama (%)	Persentase jawaban benar pada kedua <i>tier</i> (%)
1	72,97	67,56
2	94,59	40,54
3	51,35	24,32
4	5,40	0
5	86,48	32,43
6	67,56	59,45
7	94,59	43,24
8	89,18	78,37
9	56,75	48,64
10	40,54	18,91
11	51,35	35,13
12	64,86	43,24
13	56,75	56,75
14	75,67	48,64
15	10,81	8,10
16	94,59	56,75

Berdasarkan data tersebut, didapatkan persentase jawaban benar *tier* pertama lebih besar dari pada persentase jawaban benar pada kedua *tier*. Contoh pada soal nomor 2, persentase siswa dengan jawaban benar pada *tier* pertama sebesar 94%, sedangkan persentase siswa yang menjawab benar pada kedua *tier* sebanyak 40,54% dengan jawaban *tier* pertama “pernyataan yang tepat mengenai teori asam basa menurut Bronsted-Lowry, basa adalah zat yang dapat menerima proton” dengan pernyataan yang tepat pada *tier* keduanya “ karena zat yang bertindak sebagai basa akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena menerima donor proton”. Selain itu, pada soal nomor 14, persentase siswa dengan jawaban benar pada *tier* pertama sebesar 75,67%, sedangkan persentase siswa yang menjawab benar pada kedua *tier* sebanyak 48,64% dengan jawaban *tier* pertama berdasarkan soal “nilai derajat ionisasi asam adalah 1×10^{-5} ” dengan pernyataan yang tepat pada *tier* keduanya “karena konsentrasi larutan asam tersebut adalah 10 M”.

Tabel 3. Persentase Kategori Tingkat Pemahaman Siswa terhadap Pola Jawaban Siswa dengan TDTMMTA

No	Konsep Pada Topik Asam Basa	Nomor Soal	Persentase Katagori Tingkat Pemahaman Siswa (%)						
			M	Mi-1	Mi-2	TM-1	TM-2	Ms-1	TM-3
1	Teori Asam Basa	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	43,24	26,35	14,52	14,19	0,34	0,68	0,68
2	Indikator Asam Basa	9	48,65	8,11	13,51	29,73	0	0	0
3	Konsep Kekuatan Asam (pH)	10	18,92	21,62	37,84	21,62	0	0	0
4	Tetapan Ionisasi Asam dan Basa (Ka/Kb)	11	35,14	13,51	2,70	45,95	0	2,70	0
5	Perhitungan pH larutan	12, 13, 14, 15	39,19	12,16	3,38	44,59	0	0,68	0
6	Konsep pH dalam Lingkungan	16	56,76	37,83	0	5,41	0	0	0

Hasil tersebut secara keseluruhan sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Beyza Karadeniz B, dimana hasil perbandingan menunjukkan bahwa siswa lebih berhasil dalam menentukan jawaban benar pada *tier* pertama, yaitu jawaban dari pertanyaan, dibandingkan harus menentukan jawaban benar untuk jawaban maupun alasan dari jawabannya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan belajar mengajar siswa tidak bermakna melainkan hanya pembelajaran yang dangkal dan hanya sekedar menghafal (Karadeniz, 2011).

Kategori Pemahaman Siswa

Penggunaan Instrumen TDTMMTA menghasilkan persentase kriteria pemahaman siswa terhadap enam konsep pada topik asam basa. Berikut persentase pemahaman siswa pada masing-masing konsep pada topik asam basa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Tabel 3), total miskonsepsi Mi-1 dan Mi-2 dengan persentase 59,46% terjadi pada konsep mengenai kekuatan asam. Sedangkan miskonsepsi dengan persentase terkecil terjadi pada konsep perhitungan pH. Konsep lain, yaitu konsep mengenai teori asam basa, konsep pH dalam lingkungan, indikator asam-basa, dan tetapan ionisasi asam-basa memiliki persentase 40,87%, 37,83%, 21,62%, dan 16,21% secara berturut-turut. Konsep-konsep dalam topik asam basa termasuk dalam prinsip dasar dalam kurikulum kimia (Drechsler & Schmidt, 2005). Menurut K. Sheppard (2006) dalam mempelajari topik asam basa dibutuhkan beberapa konsep yang harus dipelajari dan dipahami sebagai berikut:

“the topic of acid and bases is conceptually dense and requires an integrated understanding

of many areas of introductory chemistry, such as the particulate nature of matter, molecular kinetic theory, the nature and composition of solutions, atomic structure, ionization, ionic, and covalent bonding, symbol, formulate, and equations, equilibria and collision theory”.

Berdasarkan pernyataan tersebut, topik asam basa merupakan konsep yang padat dan terdiri dari beberapa konsep yang harus dipahami dengan baik. Sehingga membutuhkan pemahaman yang baik agar tidak menimbulkan miskonsepsi.

PENUTUP

Berdasarkan tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengembangkan tes diagnostik *two-tier* yang valid dan reliabel guna mengidentifikasi kesulitan belajar siswa yang disebabkan oleh miskonsepsi pada topik asam basa SMA kelas XI, dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen diagnostik pilihan ganda *two-tier* menghasilkan produk berupa Tes Diagnostik *Two-tier* untuk Mendeteksi Miskonsepsi pada Topik Asam basa (TDTMMTA). TDTMMTA terdiri dari 16 butir soal dengan kriteria validitas cukup dan kriteria reliabilitas tinggi dengan nilai koefisien korelasi berturut-turut sebesar 0,471 dan 0,769.

Penggunaan TDTMMTA kepada siswa kelas XI menghasilkan persentase katagori miskonsepsi pada konsep teori asam basa sebesar 40,87%; konsep indikator asam basa sebesar 21,62%; konsep pH sebesar 59,46%; konsep tetapan kesetimbangan asam.basa (Ka/Kb) sebesar 15,54%’ perhitungan pH sebesar 15,54%; dan aplikasi penggunaan konsep pH pada lingkungan sebesar 37,83%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cetin A, Omen G. 2011. Development of a Three-tier Test to Assess High School Students' Understanding of Acids and Bases. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15.
- Chandrasegaran AL, David FT, Mauro M. 2007. The Development of Two-tier Multiple-choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research and Practice*. 8(3):293-307.
- Daniel KC, David FT. 1999. Evaluating Students' Understanding of Chemical Bonding. *School Science Review* 81.
- Faturrohman P, Sutikno MS. 2007. *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islami*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Hamalik O. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Karadeniz BB. 2013. Using Two tier to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)* 3(2).
- National Research Council. 1996. *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy of Science.
- Muchtar Z, Harizal. 2012. Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High School in Medan. *Journal of Education and Practice* 3(15).
- Ozmen H. 2004. Some Student Misconceptions in Chemistry: A literature Review of Chemical Bonding. *Journal of Science Education and Technology* 13(2).
- Pinarbasi T. 2007. Turkish Undergraduate Students' Misconceptions on Acid and Bases. *Jornal of Baltic Science Education* 6(1).
- Sheppard K. 2006. High School Students' Understanding of Titrations and Related Acid-Base Phenomena. *Chemistry Education Research and Practice* 7(1).
- Treagust DF. 1988. Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education* 10(2).
- Treagust DF, Mei-Hung Chiu. 2011. Diagnostic Assessment in Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice* 12.
- Tuysuz C. 2009. Development of Two tier Diagnostik Instrumen and Assess students' Understanding in Chemistry. *Scientific Research and Essay* 4(6).
- Zulfiani, Permana I, Feronika T. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta.

