

Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Excel

Nurhafidhah dan Hasby

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Samudra

Email: nur.hafidah71@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa pada penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel pada materi titrasi asam basa di SMAN 2 Banda Aceh. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan Desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen soal tes, angket dan wawancara. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan siswa SMAN 2 Banda Aceh mengalami miskonsepsi pada materi titrasi asam basa, terutama pada konsep menentukan kadar zat melalui titrasi. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel dapat mengurangi kuantitas miskonsepsi siswa SMAN 2 Banda Aceh pada materi titrasi asam basa, yaitu 34,3% sebelum pembelajaran, menjadi 10,3% setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel.

Kata kunci: media interaktif, microsoft excel, titrasi, Miskonsepsi

Abstract. This study aims to describe student misconceptions on the use of interactive learning media based on Microsoft Excel on acid base titration material at SMAN 2 Banda Aceh. The method used is descriptive method. The type of this research is experimental research with *One Group Pretest-Posttest Design*. Techniques of collecting data using instruments about tests, questionnaires and interviews. The data of the research are analyzed descriptively quantitative. The results showed that students of SMAN 2 Banda Aceh experienced misconception on acid base titration material, especially on the concept of determining substance levels through titration. The use of Microsoft Excel-based interactive learning media can reduce the quantity of misconceptions of SMAN 2 Banda Aceh students in acid-base titration materials, ie 34.3% before learning, to 10.3% after learning using interactive Microsoft Excel-based learning media.

Keywords: interactive media, microsoft excel, titration, Misconception

PENDAHULUAN

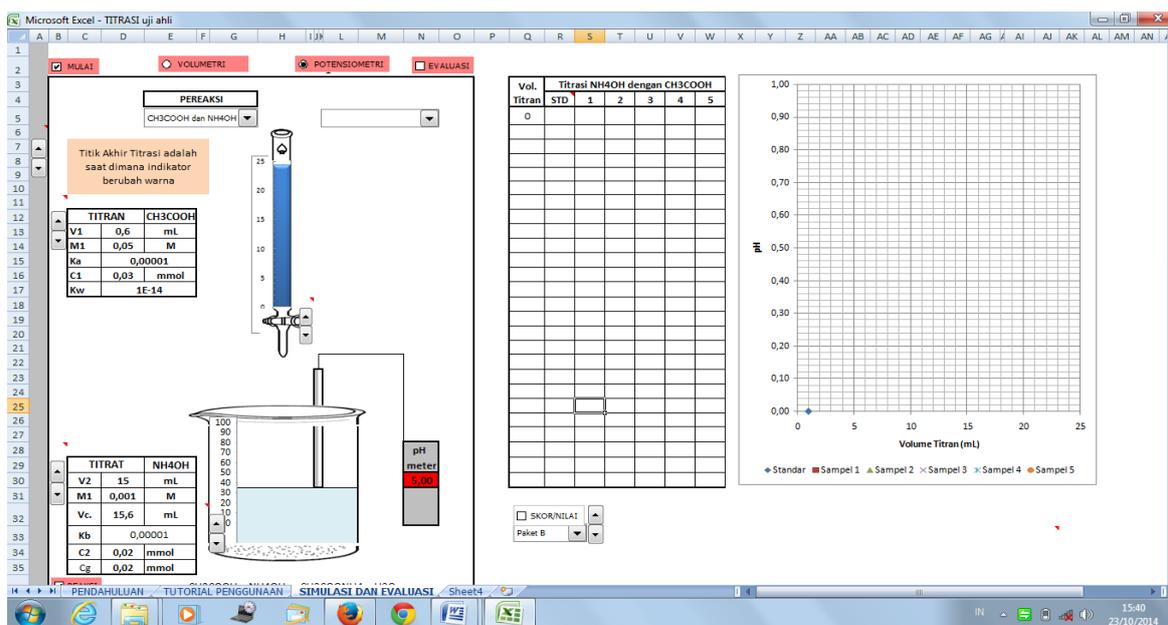
Sebagian besar peneliti menyatakan bahwa pembelajaran konsep sangat penting dalam belajar kimia (Aniruddha dan Bhim, 2012). Pemahaman konsep siswa pada materi Kimia sangat penting bagi siswa, karena pada dasarnya, kimia adalah suatu subyek materi yang berlandaskan pada konsep (Stojanovska, dkk., 2014). Penelitian dalam bidang pendidikan kimia menemukan banyak kesulitan siswa dalam memahami konsep (Deborah dan Michael, 2012). Di SMAN 2 Banda Aceh, hasil dokumentasi nilai ulangan harian siswa kelas XI tahun ajaran 2012/ 2013, 24% siswa yang tidak tuntas (KKM = 75) pada materi titrasi asam basa dengan nilai rata-rata kelas 70,58. Kenyataannya, di sekolah ini telah memiliki fasilitas seperti pustaka, ruang multimedia, dan laboratorium IPA yang aktif digunakan untuk pembelajaran kimia setiap semesternya. Rendahnya nilai siswa dapat dikarenakan kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep stoikiometri dan asam basa. Siswa mengalami kesulitan menghubungkan antar konsep. Kesulitan yang dialami siswa dapat mendatangkan kebingungan dan kemudian menjadi miskonsepsi yang merendahkan pemahaman konsep siswa. Miskonsepsi merupakan pemahaman siswa tentang konsep keilmuan yang berbeda dengan konsep yang diterima secara ilmiah (Kirbulut dan Geban, 2014). Oleh karena itu, peneliti menggunakan media animasi sebagai alternatif untuk mengatasi miskonsepsi dan rendahnya pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kota Banda Aceh dan Kota Sabang pada tahun 2011, salah satu faktor penyebab rendahnya nilai UN untuk pokok bahasan titrasi asam-basa yaitu sebagian besar guru menyatakan tidak pernah melakukan praktikum di laboratorium (Harun dkk., 2011). Beberapa alasan yang dikemukakan oleh guru di antaranya ialah: a) tidak cukup waktu untuk mempersiapkan alat dan bahan percobaan karena tidak tersedianya laboran di sekolah tersebut, b) alat-alat gelas yang tersedia ataupun bahan-bahan kimia yang dibutuhkan tidak mencukupi atau tidak lengkap. Hasil observasi di beberapa sekolah di Kota Banda Aceh dan Kota Sabang, sebagian sekolah telah memiliki laboratorium komputer. Di samping itu hampir semua guru-guru kimia telah memiliki laptop, demikian juga siswanya telah mampu menjalankan komputer dengan baik dan sebagian dari siswa telah memiliki komputer atau laptop di rumahnya (Harun dkk., 2012).

Limniou dkk. (2007) menemukan bahwa kegiatan praktikum membantu siswa dalam mendapatkan keterampilan-keterampilan proses sains, misalnya memanipulasi alat dan bahan, pengamatan, pengumpulan data, interpretasi hasil pengamatan dan keterampilan berkomunikasi. Morgil dkk. (2005) menyatakan, di negara yang telah maju, kegiatan laboratorium pada tingkat dasar lebih banyak dilakukan dengan media komputer yang disebut dengan laboratorium kering (*dry lab*). Keunggulan dari *dry lab* dibandingkan dengan laboratorium basah (*wet lab*) yaitu: dapat menghemat biaya, waktu, tenaga, mudah dilakukan, dan tidak ada resiko terkena bahan kimia yang berbahaya.

Hasil penelitian Tatli dan Ayas (2013) dan Herga dan Dinevski (2012) menemukan bahwa penggunaan laboratorium kimia virtual yang interaktif, sama efektifnya dengan laboratorium yang nyata, baik dalam hal prestasi siswa maupun dalam hal kemampuan siswa untuk mengenali peralatan laboratorium. Selanjutnya, Josephsen dan Kristensen (2006) menemukan bahwa laboratorium simulasi mendukung siswa dalam memenuhi tugas-tugas kognitif dan meningkatkan keterampilan dalam konteks penyelidikan.

"Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif" (Fatakh, 2011). Salah satu media pembelajaran adalah perangkat komputer dengan program Microsoft Excel. Menggunakan program aplikasi Microsoft Excel, rangkaian titrasi dapat dibuat dengan mudah. Program Microsoft Excel telah digunakan sebagai media pada pelajaran fisika (Arifin dan Harto, 2011), dan pelajaran matematika (Semadiartha, 2012; Spellman, 2011). Pada penelitian ini telah dirancang sebuah media pembelajaran titrasi asam basa menggunakan Microsoft Excel oleh Nilawati, dkk (2014). Adapun hasil rancangan yang telah dibuat disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Excel Sebelum Program Dijalankan (Sumber: Nilawati, 2014)

Fatakh (2011) menyatakan bahwa pembelajaran dengan media animasi memberi pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Turkoguz (2012) dalam penelitiannya menemukan bahwa menggunakan alat media visual dalam laboratorium kimia memberikan kontribusi positif terhadap perilaku dan keterampilan siswa, meningkatkan sikap belajar siswa pada kursus laboratorium kimia dan meningkatkan minat terhadap alat media visual. Para siswa juga menunjukkan sikap positif terhadap penerapan alat tersebut. Pada penelitian ini digunakan sebuah program titrasi asam-basa yang dibuat dengan *Microsoft Excel*. Keunggulan dari program *Microsoft Excel* yaitu dalam hal perhitungan yang sangat akurat dibandingkan dengan program aplikasi yang lain. Data hasil perhitungan sangat sesuai dengan gambar grafik yang dihasilkan.

Kelemahan dari program *Microsoft Excel* yaitu kemampuannya untuk menjalankan animasi berupa gambar bergerak tidak sebaik *macromedia flash*. Untuk pokok bahasan titrasi asam basa tidak memerlukan animasi gambar bergerak, tetapi hanya animasi perubahan warna indikator ketika telah tercapai titik ekuivalen. Dalam hal animasi perubahan warna indikator, program *Microsoft Excel* mampu menjalankannya dengan sangat baik. Tujuan Penelitian ini adalah

mendeskripsikan miskonsepsi siswa SMAN 2 Banda Aceh pada penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel dalam materi titrasi asam basa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Penggunaan metode ini berdasarkan tujuan penelitian. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini berusaha untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel yang telah dikembangkan melalui eksperimen media dalam kelas. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel, 2013). Skema desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design* dapat dilihat sebagai berikut.

Pretes	Perlakuan	Postes
O1	X	O2
<i>One Group Pretest-Posttest Design</i> (Sumber: Fraenkel dkk., 2013)		

Keterangan:

- O1 : pretes
X : perlakuan
O2 : postes

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN 2 Banda Aceh yang duduk di kelas XI. Dari seluruh kelas ini dipilih satu kelas dengan teknik random perkelas, sebagai sampel penelitian. Penelitian ini menggunakan empat teknik pengumpulan data dengan instrumen tes berupa sejumlah butir soal tes, Instrument non tes berupa angket dan wawancara. Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian pretes pada siswa. Selanjutnya, diberi pembelajaran titrasi asam basa dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model *diskoveri learning*, metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan resitasi. Di akhir pembelajaran dilakukan postes pada siswa dan penyebaran angket tanggapan serta wawancara dengan beberapa siswa untuk mengetahui letak miskonsepsi siswa setelah pembelajaran.

Tes digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa terhadap materi titrasi asam basa sebelum dan setelah mendapat perlakuan. Butir soal tes berbentuk soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Metode yang digunakan untuk mengukur dan mengidentifikasi miskonsepsi adalah metode *certainty of response index* (CRI) (Hassan dkk., 1999). Selanjutnya, angket untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan media interaktif berbasis Microsoft Excel. Angket menggunakan format respon skala Likert, dimana alternatif responnya adalah Sangat setuju (ST), setuju (S), kurang setuju (KS), dan tidak setuju (TS). Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian perlu diuji coba dan dianalisis. Adapun analisis yang dilakukan terhadap instrumen yaitu Validasi instrumen, Reliabilitas Tes, Tingkat Kesukaran Soal dan Daya Pembeda Soal. Berikut rekapitulasi hasil analisis uji coba soal menggunakan bantuan software Microsoft Office Excel 2007.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen tes

No Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas	Kesimpulan	
	D	Kriteria	P	Kriteria			
1	0,316	Cukup	0,09	Sulit	0,319	Tidak Valid	Dibuang
2	0,408	Baik	0,73	Mudah	0,486	Valid	Digunakan
3	0,397	Cukup	0,86	Mudah	0,428	Valid	Direvisi
4	0,397	Cukup	0,86	Mudah	0,353	Tidak Valid	Dibuang
5	0,408	Baik	0,73	Mudah	0,544	Valid	Digunakan
6	0,488	Baik	0,68	Sedang	0,533	Valid	Digunakan
7	0,325	Cukup	0,23	Sulit	0,486	Valid	Direvisi
8	0,132	Kurang	0,14	Sulit	0,250	Tidak Valid	Dibuang
9	0,542	Baik	0,77	Mudah	0,502	Valid	Digunakan
10	0,397	Cukup	0,14	Sulit	0,552	Valid	Direvisi

Hasil analisis uji coba menjadi pertimbangan pemilihan soal yang dipakai dalam penelitian. Soal yang digunakan dalam penelitian adalah 7 butir soal yang valid.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah dan dianalisis sehingga menjadi informasi yang penting untuk mencapai tujuan penelitian. Data-data tersebut dianalisis dengan memberi skor pada hasil pretes dan postes. Jawaban benar diberi skor satu (1) dan jawaban salah diberi

skor nol (0). Uji validitas, reabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Selanjutnya, pengukuran miskonsepsi menggunakan metode CRI dengan skala sebagai berikut.

Tabel 2. Skala CRI dan Kriterianya

SKALA	KRITERIA	KETERANGAN
0	<i>Totally Guessed Answer</i> Menebak	Jika menjawab soal 100% ditebak
1	<i>Almost guess</i> hampir menebak	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99%
2	<i>Not sure</i> jawaban ragu-ragu	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%
3	<i>Sure</i> Yakin	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%
4	<i>Almost certain</i> jawaban hampir pasti	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 10%-24%
5	<i>Certain</i> jawaban pasti	Jika dalam menjawab soal tidak ada unsur tebakan (0%)

(Sumber: Tayubi, 2005)

Ketentuan untuk membedakan antara siswa yang tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep, dilakukan pengelompokan hasil jawaban siswa sesuai kriteria berikut.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Konsepsi berdasarkan Jawaban Soal dan Skala CRI

Kriteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (<i>lucky guess</i>)	Jawaban benar dan CRI Tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

(Sumber: Tayubi, 2005)

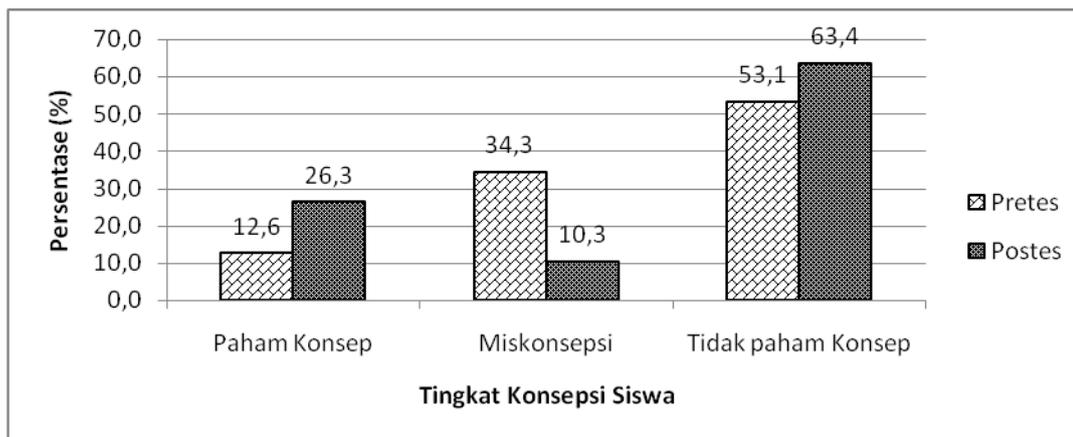
Data angket diolah dengan melihat tanda cheklis pada angket, selanjutnya jawaban tersebut dibuat dalam bentuk persentase untuk menggambarkan tanggapan siswa. Adapun persentase tersebut dihitung dengan menggunakan rumus.

$$P = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor seluruhnya}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Miskonsepsi siswa

Siswa mengalami miskonsepsi atau tidak paham konsep dapat dibedakan dengan melihat benar atau tidaknya jawaban suatu butir soal dan melihat tinggi atau rendahnya indeks kepastian jawaban (CRI) yang siswa berikan sehingga menghasilkan data persentase siswa berdasarkan jawaban dan indeks (CRI) dalam kategori paham, menebak, miskonsepsi, dan tidak paham konsep. Data dari hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk memperoleh data wawancara diagnosis selanjutnya. Data hasil tes objektif menggunakan metode *Certainty of Response Index* dapat dilihat pada tabel tabulasi data siswa paham, menebak, miskonsepsi, dan tidak paham konsep berikut.



Gambar 2. Grafik Data Tingkat Miskonsepsi Siswa

Adapun tingkat pemahaman siswa dianalisis berdasarkan tingkat pemahaman siswa secara individu. Berdasarkan data pada gambar 3 menunjukkan bahwa 34,3% siswa SMAN 2 Banda Aceh mengalami miskonsepsi pada materi titrasi asam basa sebelum pembelajaran. Miskonsepsi pada siswa SMAN 2 Banda Aceh terjadi karena kesalahan pemahaman konsep-konsep sebelumnya. Selain itu, Jannah, dkk., (2016) menyatakan sebagian besar konsep kimia bersifat abstrak sehingga menyebabkan siswa kurang memahami konsep dan juga mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi dalam pelajaran kimia akan sangat fatal dikarenakan konsep-konsep kimia saling terkait antara satu dengan yang lainnya.

Tingkat miskonsepsi siswa mengalami penurunan setelah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel, yaitu dari 34,3% sebelum pembelajaran, menjadi 10,3% setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel. Secara statistik, penurunan miskonsepsi siswa setelah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel dapat diketahui dari hasil uji beda rata-rata nilai pretes dan postes siswa. Uji yang digunakan adalah Wilcoxon Test dengan mengambil taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Hasil uji beda rata-rata nilai pretes dan postes siswa diperoleh nilai signifikansi data lebih kecil dari α (0,05). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran dengan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel.

Penurunan tingkat miskonsepsi siswa disebabkan oleh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel membantu siswa mengkonstruksi konsepnya. Siswa yang mengalami miskonsepsi sebelum pembelajaran menerima konsep titrasi asam basa yang benar diikuti dengan adanya media yang memberi pengalaman baru kepada siswa sehingga penalaran siswa menjadi lebih baik dan mengubah konsepsi awal siswa yang salah. Selain itu penggunaan media interaktif mendukung teori belajar konstruktivistik menurut Piaget dalam Sanjaya (2012), yaitu belajar bukanlah sekedar menghafal berbagai konsep yang terkandung dalam materi pelajaran, akan tetapi belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman. Pengalaman belajar siswa dapat diperoleh melalui media pembelajaran. Edgar Dale merumuskannya dalam sebuah kerucut yang kemudian dinamakan kerucut pengalaman. Berdasarkan indikator pencapaian, penurunan tingkat miskonsepsi siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel pada setiap subkonsep dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Indikator Pencapaian

No.	Indikator Pencapaian	Nomor soal	Nilai Miskonsepsi	
			Pretes	Postes
1	Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi	1	24	2,78
2	Menentukan kadar zat melalui titrasi	2	40	8
3	Menentukan indikator yang tepat digunakan untuk titrasi asam dan basa	3 dan 4	34	12
4	Menentukan pH zat hasil titrasi	5	36	0
5	Membuat grafik titrasi dari data hasil percobaan.	6 dan 7	36	18

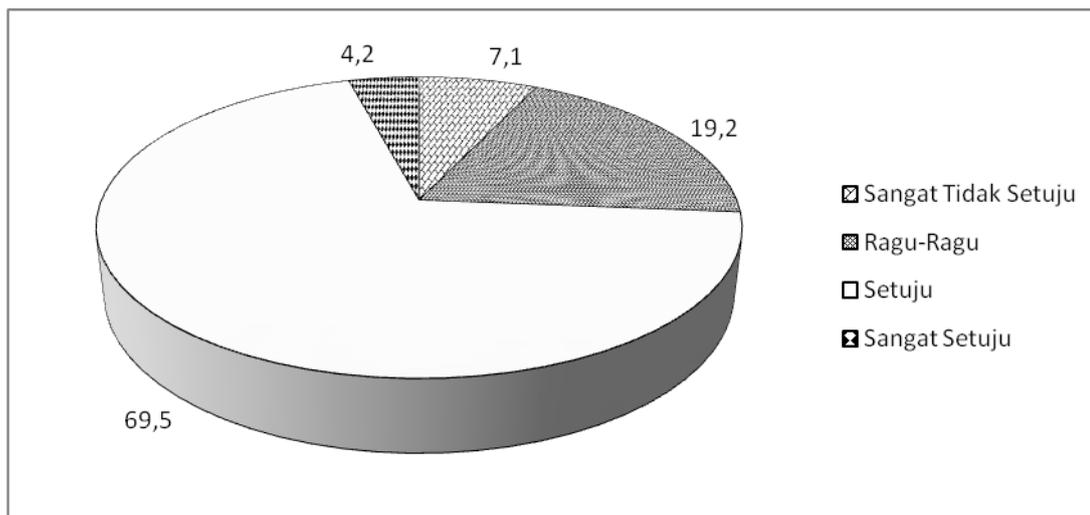
Terlihat dari Tabel 4, penurunan tingkat miskonsepsi siswa setelah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel pada setiap indikator pencapaian. Nilai miskonsepsi siswa pada indikator menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi menurun

dari 24 menjadi 2,78 setelah pembelajaran. Penurunan persentase miskonsepsi juga terjadi pada indikator lainnya. Bahkan, tidak ada siswa yang mengalami miskonsepsi pada indikator menentukan pH zat hasil titrasi. Hasil analisis miskonsepsi dengan metode CRI menunjukkan miskonsepsi setiap siswa pada setiap konsep secara keseluruhan. Namun, masih terdapat persentase yang tinggi pada jawaban siswa yang menebak dan tidak diketahui letak penyebab miskonsepsi awal atau penyebab penurunan miskonsepsi siswa setelah pembelajaran dengan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel. Oleh karena itu, wawancara dilakukan terhadap beberapa siswa yang mengalami miskonsepsi untuk mengetahui penyebab miskonsepsi.

Siswa yang diwawancarai adalah siswa yang tingkat miskonsepsinya tertinggi berdasarkan nilai pre tes dan siswa yang mengalami penurunan tingkat miskonsepsi setelah pos tes. Hasil wawancara dengan siswa terhadap soal perhitungan pH hasil titrasi menunjukkan bahwa siswa sulit membedakan larutan sehingga tidak mengetahui rumus perhitungan H^+ yang harus digunakan. Selain itu, siswa kurang siap untuk menerima konsep yang diberikan. Sebagian siswa hanya membaca buku ringkasan dan LKS sebagai literatur karena dianggap paling mudah untuk dipahami. Padahal sebagian buku hanya membahas konsep titrasi secara dangkal sehingga tidak cukup membekali siswa untuk mempelajari konsep titrasi. Akibatnya, terjadi ketidaksinambungan pada konsep siswa. Konsep titrasi yang diajarkan tidak dibarengi dengan pengulangan konsep stoikiometri sehingga terbentuk gap yang menyebabkan kesulitan bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konsep titrasi.

Tanggapan siswa

Tanggapan siswa terhadap media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel diperoleh dari hasil jawaban angket oleh siswa kelompok eksperimen. Tanggapan siswa terhadap media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Persentase Tanggapan Siswa

Berdasarkan Gambar 3, persen tanggapan siswa tertinggi adalah setuju (69,5%). Siswa berpendapat bahwa belajar menjadi lebih bersemangat dan tidak membosankan sehingga dapat menyimpulkan permasalahan dengan mudah. Siswa menyukai pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel, memudahkan siswa memahami materi dan berinteraksi dengan teman sekelas.

Penggunaan media interaktif berbasis Microsoft Excel menunjukkan respon positif sebagaimana penelitian sebelumnya. Wijayati, dkk., (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penelitian di Universitas Purdue tentang pengembangan dan penilaian pembelajaran kimia berbasis komputer dengan media video game menunjukkan bahwa siswa sangat menyukai cara penyajian materi secara interaktif dan mendapatkan pemahaman yang bagus atas materi kimia yang disajikan dalam media. Respon positif juga diperoleh dalam penelitian Turkoguz (2012), yaitu penggunaan media visual sebagai laboratorium kimia memberikan kontribusi positif terhadap perilaku dan kemampuan siswa, meningkatkan sikap belajar dan minat siswa. Siswa juga menunjukkan sikap positif terhadap penerapan media.

KESIMPULAN

Siswa SMAN 2 Banda Aceh mengalami miskonsepsi pada materi titrasi asam basa, terutama pada konsep menentukan kadar zat melalui titrasi. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel dapat mengurangi kuantitas miskonsepsi siswa SMAN 2 Banda Aceh pada materi titrasi asam basa, yaitu 34,3% sebelum pembelajaran, menjadi 10,3% setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel.

DAFTAR PUSTAKA

- Aniruddha C , Bhim C. 2012. "Misconceptions In Chemistry At Ixth Grade And Their Remedial Measures". *Indian Streams Research Journal*. 2: 1-9.
- Arifin, A dan Harto, N. 2011. "Pemanfaatan Microsoft Excel Untuk Media Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Gerak Dengan Bantuan Camtasia Studio 4". *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(1): 78-88
- Deborah, P. R and Michael, J. S. 2012. "Student Misinterpretations And Misconceptions Based On Their Explanations Of Two Computer Animations Of Varying Complexity Depicting The Same Oxidation-Reduction Reaction". *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 13 (4): 471-483.
- Fatakh, M. I.A. 2011. "Pengaruh Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Asam Basa Terintegrasi Nilai". *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Fraenkel, R. J. 2013. *How to Design and Evaluate Research in Education*. Amerika: Mc Graw Hill.
- Harun, M., Khaldun, I., Abdullah, Taher, A., Yusrizal, Yusuf, R., Bambang, R.M., Raihani, dan Heriansyah, H., 2011. "Pemetaan dan Peningkatan Mutu Pendidikan Siswa SMA di Kota Banda Aceh dan Kota Sabang", *Laporan Penelitian*. Universitas Syiah Kuala
- Harun, M., Khaldun, I., Taher, A., Bambang, R.M., dan Raihani. 2012. "Implementasi Model Peningkatan Mutu Pendidikan Siswa SMA di Kota Banda Aceh dan Kota Sabang Provinsi Aceh", *Laporan Pengabdian Masyarakat*. Universitas Syiah Kuala.
- Hassan, S., Bagayokoz, D. dan Kelleyz.1999. "Misconceptions And The Certainty Of Response Index (CRI)". *Phys. Education*. 34 (5): 294-299
- Herga, N.R., and Dinevski, D. 2012. "Virtual Laboratory in Chemistry Experimental Study of Understanding, Reproduction and Application of Acquired Knowledge of Subject's Chemical Content". *Research Papers*. 45 (3): 108-116.
- Jannah, M., Ningsih, P., dan Ratman. 2016. "Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga dengan CRI (Certainty Of Response Indeks)". *Jurnal Akademika Kimia*. 5(2): 85-90.
- Josephsen, J., and Kristensen, A. K. 2006. "Simulation Of Laboratory Assignments To Support Students' Learning Of Introductory Inorganic Chemistry". *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 7 (4): 266-279
- Kirbulut, Z. D. and Geban, O. 2014. "Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 10(5): 509- 521.
- Limniou, M., N. Papadopoulos, A. Giannakoudakis, D. Roberts and O. Otto. 2007. "The Integration of A Viscosity Simulator in A Chemistry Laboratory". *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 8(2): 220-231. [online] Tersedia: http://www.rsc.org/images/Issue%208-2_tcm18-85055.pdf [06 Maret 2013].

- Morgil, I., Yavuz, S., Özyalçın Oskay, O., and Seçil Arda. 2005. "Traditional and Computer-Assisted Learning In Teaching Acids And Bases". *Chemistry Education Research and Practice*. 6(1): 52-63
- Nilawati, 2014. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Excel pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Siswa SMAN 2 Banda Aceh", *Tesis*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Sanjaya, W. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Semadiartha, I, K. 2012. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dengan *Microsoft Excel* yang Berorientasi Teori Van Hiele pada Bahasan Trigonometri Kelas X SMA untuk Meningkatkan Prestasi dan Motivasi Belajar Matematika Siswa". *Artikel Tesis Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha*
- Spellman, R. 2011. "Using Microsoft Excel to Generate Usage Statistics". *Journal of Access Services*, 8:150–156.
- Stojanovska, M., Petruševski, V. M., and Šoptrajanov, B., 2014, "Study of the Use of the Three Levels of Thinking and Representation, Section of Natural", *Journal of Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, MASA*. 35(1): 37-46.
- Tatli, Z., & Ayas, A. 2013. "Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement". *Journal of Educational Technology & Society*, 16 (1): 159–170.
- Tayubi, Y. 2005. "Identifikasi Iskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI)". *Artikel UPI Bandung*. 3 (24): 4-9
- Turkoguz, S. 2012. "Learn To Teach Chemistry Using Visual Media Tools". *Journal Of Chemistry Education Research and Practice*, 13: 401–409.
- Wijayati, W., Wonorahardjo, S., dan Habiddin. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Flash Berbahasa Inggris pada Materi Larutan Asam Basa untuk SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang* [online] Tersedia: <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel001C4E993E198DDB55524311ED27CEEC.pdf> [06 Maret 2013].