

EFEKTIFITAS MEDIA SIMULASI KOMPUTER BERBASIS MICROSOFT EXCEL TERHADAP PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Elfariyanti^{1*}, Sri Adelila Sari², dan Ibnu Khaldun²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan IPA, PPs Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

²Program Studi Kimia FFKIP Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

**elfariyanti@yahoo.com*

ABSTRAK

Pemanfaatan komputer sebagai media pembelajaran menjadikan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Namun pada kenyataannya, pembelajaran kimia yang dilakukan selama ini belum mampu memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga dan mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design* dengan metode *Pretest-Posttest One Group Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Media Simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel* efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga. Pemahaman konsep siswa meningkat dengan nilai *N-gain* sebesar 89,17 pada kategori peningkatan tinggi dan kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dengan nilai *N-gain* sebesar 42,83 pada kategori peningkatan sedang. Tanggapan siswa terhadap media pembelajaran simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel* pada materi larutan penyangga adalah 76,60% pada kategori sangat setuju.

Kata kunci: media pembelajaran, larutan penyangga, pemahaman, berpikir kritis

ABSTRACT

The Utilization of computers as a learning medium makes learning more effective and efficient. But in fact, the chemical study that conducted so far have not been able to utilize the computer as a learning medium. The purpose of this study was to determine the effectiveness of a computer simulation based on Microsoft Excel to the comprehension of concepts and critical thinking skills of students on the buffer solution material and to determine the students responds to instructional media computer simulations based on Microsoft Excel. The method used is Pre-Experimental Design Pretest-Posttest method One Group Design. The results showed that the Media Computer simulations based on Microsoft Excel is effective to improve the comprehension of concepts and critical thinking skills of students on the buffer solution material. The comprehension concept of the students were increases with the value of N-gain of 89.17 in the high improvement category, and the students critical thinking skills were increase with the value of N-gain of 42.83 in the medium improvement category. Students responds to media learning Microsoft Excel-based computer simulation on the buffer solution material were 76.60% in the strongly agree category.

Keywords: instructional media, buffers, comprehension, critical thinking.

PENDAHULUAN

Terdapat beberapa permasalahan yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran kimia. Materi kimia di SMA sering dianggap sulit oleh siswa (Sirhan, 2007) karena beberapa karakteristik dari materi kimia tersebut. Menurut Gabel dan Moore dalam Boujaoude dan May, (2008) masalah utama yang membuat kimia sulit adalah karena materi kimia

menggunakan bahasa yang spesifik, penuh dengan istilah matematika, abstrak, materinya bersifat alamiah dan terlalu banyak materi yang harus dipelajari. Selain itu, Orgill dan Sutherland, (2008) melaporkan bahwa guru cenderung lebih memfokuskan pada aspek perhitungan daripada konseptual dalam menjelaskan materi kimia. Akibatnya siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep dalam kimia dengan benar. Kesulitan ini menyebabkan siswa memiliki pemahaman yang bermacam-macam terhadap konsep kimia. Diantara pemahaman tersebut, ada beberapa pemahaman yang tidak sesuai dengan pandangan masyarakat ilmiah yang disebut dengan miskonsepsi.

Salah satu konsep kimia yang dianggap sulit oleh siswa adalah konsep larutan penyangga. Menurut Johnstone dalam Fauziah, (2013) untuk memahami larutan penyangga diperlukan pemahaman makroskopis, mikroskopis dan simbolik yang bersifat abstrak serta integrasi antar konsep tersebut. Selain itu, penguasaan konsep kesetimbangan kimia dan asam basa juga harus dikuasai dengan baik (Orgill dan Sutherland, 2008).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep larutan penyangga, yaitu seperti yang dilaporkan oleh Kurniawan, dkk., (2013), dimana ditemukan 14 miskonsepsi terhadap konsep larutan penyangga, yang paling menonjol adalah siswa beranggapan bahwa $[H^+]$ atau $[OH^-]$ ditentukan oleh perbandingan asam lemah/ basa lemah dengan garamnya.

Pemahaman konsep dalam pembelajaran kimia sangat penting, karena konsep-konsep yang diajarkan saling berkaitan. Pemahaman konsep dapat mempengaruhi cara berpikir siswa. Siswa dapat berpikir kritis terhadap masalah yang diberikan. Kemampuan berpikir kritis dengan pemahaman konsep merupakan dua aspek yang perlu dikembangkan selama proses pembelajaran. Berpikir kritis merupakan alat yang digunakan untuk merekonstruksi pemahaman. Oleh karena itu, perlu diciptakan suatu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa yang nantinya juga akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Banda Aceh ditemukan bahwa sekolah tersebut memiliki fasilitas Lab Komputer, internet *wireless*, dan *infocus*. Akan tetapi, pembelajaran kimia yang dilakukan selama ini belum sepenuhnya memanfaatkan fasilitas IT tersebut sebagai media pembelajaran. Dari hasil wawancara dengan guru terungkap bahwa praktikum di laboratorium hanya dilakukan pada konsep-konsep tertentu saja dikarenakan keterbatasan waktu, serta alat dan bahan.

Pemanfaatan komputer sebagai media pembelajaran sangat penting apalagi di zaman yang canggih ini. Dengan bantuan komputer pembelajaran akan berjalan lebih efektif dan

efisien serta akan membuat siswa menjadi lebih senang dan membuat siswa lebih akrab dengan teknologi informasi khususnya komputer (Arifin dan Nuroso, 2011). Selain itu, Morgil, dkk., (2005) melaporkan bahwa di negara yang telah maju, komputer juga digunakan untuk kegiatan laboratorium pada tingkat dasar (SMA) yang disebut dengan laboratorium kering (*dry lab*). Keunggulan dari *dry lab* dibandingkan dengan laboratorium basah (*wet lab*) diantaranya yaitu: dapat menghemat biaya, waktu, tenaga, mudah dilakukan, dan tidak ada resiko terkena bahan kimia yang berbahaya.

Hasil-hasil penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan simulasi komputer cukup menjanjikan digunakan sebagai alat untuk mereduksi miskonsepsi pada diri siswa diungkapkan oleh (Tüysüz, 2010). Hasil penelitian Tatli dan Ayas, (2013) menemukan bahwa penggunaan laboratorium kimia virtual yang interaktif, sama efektifnya dengan laboratorium yang nyata, baik dalam hal prestasi maupun dalam hal kemampuan siswa untuk mengenali peralatan laboratorium. Akcay, (2006) melaporkan bahwa penggunaan simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel* untuk kegiatan praktikum dapat meningkatkan hasil belajar kimia analitik. Hasil penelitian Anisah, (2013) menyatakan bahwa penggunaan *Virtual Laboratory* efektif terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga dan hidrolisis di SMAN 1 Demak. Hal senada juga dilaporkan oleh Amalia, (2012) dimana terdapat perbedaan pengaruh sikap ilmiah dan hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga menggunakan *Virtual Laboratory* dengan *Real Laboratory*. Selain itu, Rahayu, (2013) melaporkan bahwa pembelajaran *problem solving* berbantuan *web* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis tertarik untuk menggunakan media pembelajaran simulasi komputer dengan program *Microsoft Excel* pada pembelajaran konsep larutan penyangga. Program *Microsoft Excel* mudah dijalankan dan tersedia di hampir semua jenis komputer. Adapun keunggulan dari media pembelajaran program *Microsoft Excel* yang digunakannya itu dalam hal nilai interaktifitasnya, dimana program dapat mensimulasikan cara kerja mendeskripsikan sifat larutan penyangga serta perhitungan nilai pH yang sangat akurat. Selain itu, program juga memiliki kemampuan untuk mensimulasikan cara membuat larutan penyangga serta bagaimana pengaruhnya jika larutan tersebut ditambahkan sedikit asam, basa ataupun pengenceran. Hal ini dikarenakan media dilengkapi dengan tombol untuk memvariasikan volume dan konsentrasi larutan, larutan yang digunakan juga lebih banyak tidak sebatas dua larutan saja. Hal ini sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang diinginkan dari konsep larutan penyangga. Adapun kelemahannya adalah kemampuannya untuk menjalankan animasi berupa gambar bergerak tidak sebaik

Elfariyanti:Efektifitas Media Simulasi Komputer Berbasis Microsoft Excel...|218

Macromedia Flash. Akan tetapi, untuk pokok bahasan larutan penyangga tidak memerlukan animasi gambar bergerak, hanya simulasi menentukan nilai pH dan perhitungan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Banda Aceh pada semester I atau Ganjil Tahun Ajaran 2014/2015. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN 1 Kota Banda Aceh. Sedangkan sampel yang diambil dengan teknik *Simple Purposing Sampling* dalam penelitian adalah siswa kelas XII IPA₂. Metode yang digunakan adalah penelitian *Pre-Experimental* dengan *Pretest-Posttest One Group Design* (Fraenkel, dkk., 2012).

Prosedur Penelitian

Peneliti terlebih dahulu melakukan observasi ke sekolah tersebut untuk mengamati kegiatan pembelajaran kimia yang berjalan selama ini. Kemudian peneliti mewawancarai guru bidang studi kimia dan memperoleh masukan-masukan dan informasi tentang masalah-masalah yang muncul selama kegiatan pembelajaran kimia di sekolah tersebut. Pada tahap selanjutnya peneliti mengidentifikasi masalah tersebut dan membuat batasan permasalahan untuk diteliti. Berdasarkan masalah yang diperoleh, peneliti menyusun instrumen-instrumen yang dibutuhkan.

Penelitian ini diawali dengan melakukan tes awal (pretes), kemudian sampel diberi perlakuan pembelajaran materi larutan penyangga menggunakan simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel*, dan pada akhir kegiatan pembelajaran, peneliti melakukan tes akhir (postes) untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa selama kegiatan belajar.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen, yaitu: (1) tes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis, digunakan untuk mendapat data pemahaman siswa terhadap konsep larutan penyangga dan kemampuan berpikir kritis, (2) lembar angket tanggapan, guna memperoleh tanggapan siswa terhadap media pembelajaran. Instrumen tes yang digunakan divalidasi dan diuji cobakan dalam kelas.

Teknik Analisis Data

Analisis data tes dilakukan dengan memberikan skor pada setiap jawaban siswa, menghitung nilai *N-gain* dan dianalisis secara statistik. Perhitungan *N-gain* menggunakan rumus berikut.

$$G = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100$$

Keterangan :

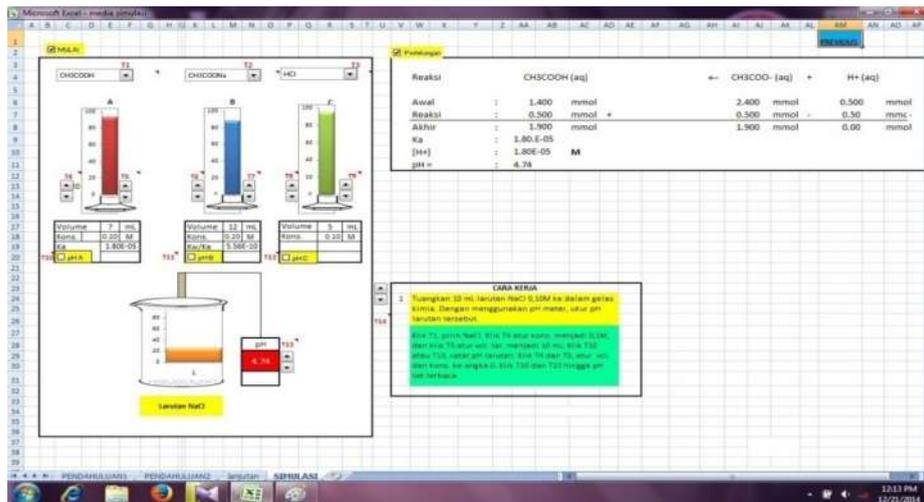
- S_{pre} = Skor *Pre-test*
- S_{post} = Skor *Post-test*
- S_{maks} = Skor Maksimum

Analisis terhadap data angket menggunakan rumus persentase, kemudian, diinterpretasikan sesuai criterion (Purbasari,2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Media

Kriteria media simulasi komputer pada materi larutan penyangga yang digunakan telah divalidasi dan ketahu kelayakannya dari penelitian sebelumnya. Media yang digunakan terdiri dari 5 halaman utama, yaitu pendahuluan, materi, latihan, tutorial, dan simulasi. Setiap halaman dapat dibuka dan dibaca siswa dengan bantuan tombol yang tersedia pada media. Simulasi pada media memuat gambar gelas ukur dan gelas kimia. Tiga gelas ukur untuk menampung larutan asam, basa, dan garam. Gelas kimia digunakan untuk menampung campuran larutan. Gambaran tampilan simulasi pada media data dilihat pada Gambar 1.



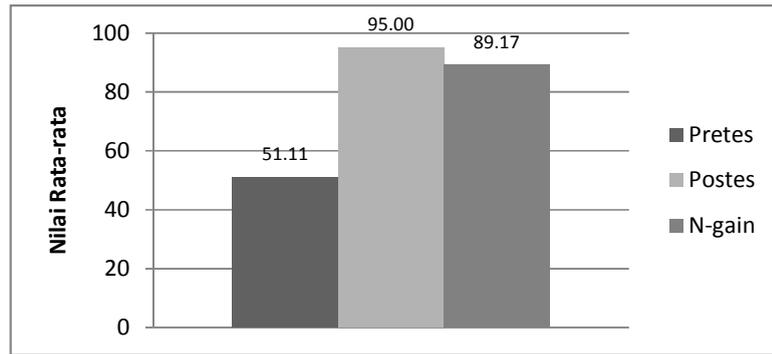
Gambar 1. Tampilan Simulasi pada Media Komputer

Implementasi Media

Implementasi media simulasi computer dilakukan untuk mengetahui efektifitas media terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis diketahui dari hasil analisis jawaban siswa terhadap soal tes.

Pemahaman Konsep

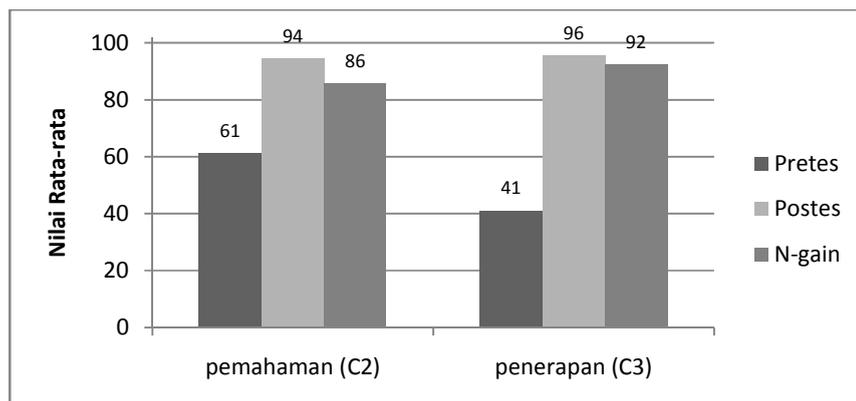
Gambaran peningkatan nilai pemahaman konsep dan *N-gain* disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peningkatan Nilai Pemahaman Konsep dan *N-gain*

Nilai rata-rata pemahaman konsep siswa adalah 51,11, setelah penggunaan media simulasi komputer meningkat menjadi 95,00 dengan nilai *N-gain* sebesar 89,17 pada kategori peningkatan tinggi. Nilai rata-rata tertinggi terjadi pada indikator C3 sebesar 96, sedangkan nilai rata-rata pada indikator C2 sebesar 94. Nilai *N-gain* untuk indikator C2 yaitu 86 termasuk kategori tinggi, sedangkan indikator C3 yaitu 92 termasuk kategori tinggi.

Gambaran peningkatan setiap indikator pemahaman konsep berdasarkan *N-gain* disajikan pada Gambar 3.



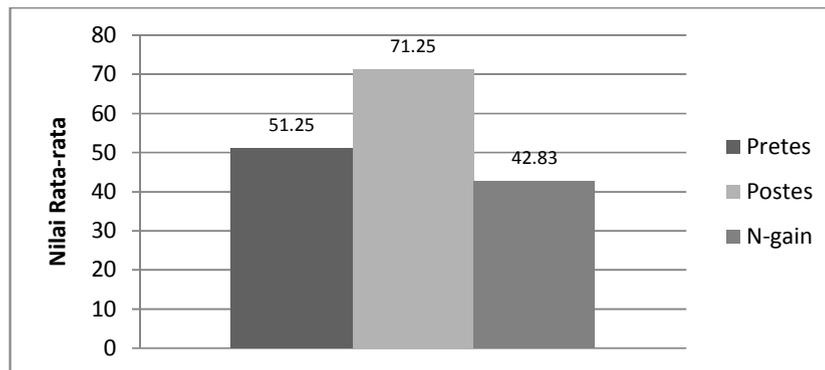
Gambar 3. Perbandingan Nilai Pretes, Postes dan *N-gain* Setiap Indikator Pemahaman Konsep

Hasil Analisis secara statistik, menggunakan metode non parametrik dengan *Wilcoxon test*, nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,000 kurang dari nilai 0,05 (α). Hal ini menunjukkan bahwa H_a diterima yaitu terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai pemahaman konsep dengan penggunaan media simulasi komputer. Perbedaan yang signifikan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi yang telah dikembangkan ini efektif terhadap pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu 1) media simulasi sesuai dengan kebutuhan siswa, 2) media simulasi mengacu kepada indikator pembelajaran yang ingin dicapai, 3) konsep larutan penyangga

yang disajikan dalam media menarik dan mudah dipahami siswa, 5) interaktifitas dalam media yang dikembangkan memotivasi siswa belajar. Sesuai dengan hal tersebut Falvo, (2010) menyatakan visualisasi animasi yang menunjukkan struktur dan proses membantu guru menyampaikan konsep-konsep ilmiah yang penting dalam kimia. Desain animasi bermanfaat untuk mengetahui bagaimana siswa memandang dan memahami visualisasi tersebut, sehingga siswa menjadi tertarik dan focus dalam pembelajaran.

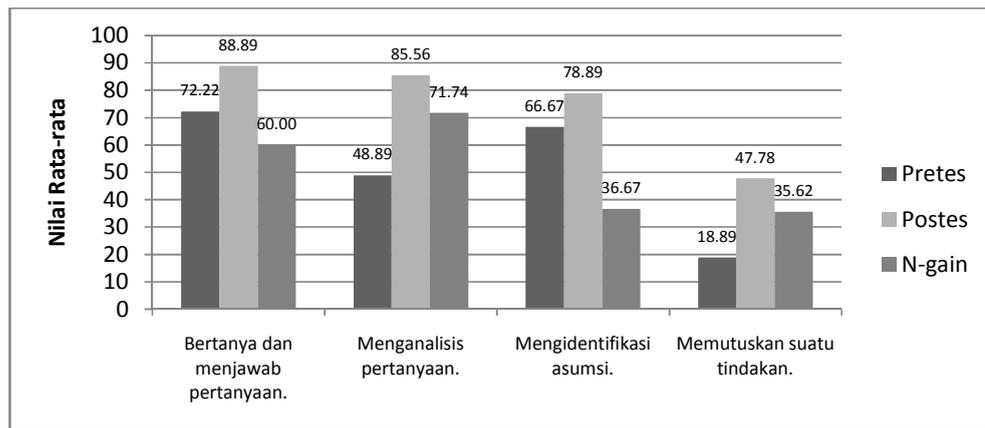
Kemampuan Berpikir Kritis

Gambaran peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan *N-gain* disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar4.Peningkatan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis dan *N-gain*

Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa adalah 51,25, setelah penggunaan media simulasi komputer meningkat menjadi 71,25 dengan nilai peningkatan 42,83 pada kategori peningkatan sedang. Selainitu, nilai rata-rata pretes dan postes juga dianalisis berdasarkan tiap indikator kemampuan berpikir kritis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui indikator kemampuan berpikir kritis mana yang paling berkembang. Nilai rata-rata tertinggi terjadi pada indikator bertanya dan menjawab pertanyaan sebesar 88,89, sedangkan nilai rata-rata terendah terjadi pada indikator memutuskan suatu tindakan sebesar 47,78. Nilai *N-gain* tertinggi ditunjukkan pada indikator menganalisis pertanyaan, yaitu 71,74 termasuk kategori tinggi, sedangkan *N-gain* terendah pada indikator memutuskan suatu tindakan, yaitu 35,62 termasuk kategori sedang. Gambaran peningkatan setiap indicator kemampuan berpikir kritis berdasarkan *N-gain* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Nilai Pretes, Postes dan N-gain Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis secara statistik dilakukan dengan uji hipotesis menggunakan *pair sample t-test*. Nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,000 kurang dari nilai 0,05 (α). Hal ini menunjukkan bahwa H_a diterima yaitu terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis dengan penggunaan media simulasi komputer. Perbedaan yang signifikan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi yang telah dikembangkan efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga. Hasil penelitian ini senada dengan hasil penelitian Baisa, (2010), yaitu penerapan media pembelajaran berbasis *web* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis dan kemampuan akademik, dimana hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis *web* memiliki nilai 20,30% lebih tinggi dibandingkan dengan penerapan Lembar Kegiatan Siswa, Secara deskriptif terjadi kenaikan rerata nilai untuk masing-masing indikator keterampilan berpikir kritisnya.

Tanggapan Siswa

Sikap siswa terhadap penggunaan media simulasi *Microsoft Excel* diketahui dari hasil jawaban angket tanggapan oleh siswa. Hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi komputer menunjukkan persentase sebesar 76,60% pada kategori sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi komputer mendapat respon yang sangat baik dari siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi komputer berbasis *Microsoft Excel* efektif terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga. Pemahaman konsep siswa meningkat dengan nilai N-gain sebesar 89,17 pada kategori peningkatan tinggi dan kemampuan berpikir kritis meningkat dengan nilai N-gain sebesar 42,83 pada kategori peningkatan sedang. Tanggapan siswa terhadap media pembelajaran simulasi komputer

berbasis *Microsoft Excel* pada materi larutan penyangga adalah 76,60% pada kategori sangat setuju.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, J. A. 2012. Pengaruh Penggunaan Laboratorium *Virtual* dan Laboratorium *Real* Terhadap Sikap Ilmiah dan hasil Belajar Kimia Siswa pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. *Tesis*. Universitas Negeri Medan.
- Anisah, E. 2013. Keefektifan *Virtual Laboratory* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis. *Jurnal Chemistry in Education UNNES*, 2(1).
- Akçay, H., Durmaz, A., Tüysüz, C., dan Feyzioğlu, B. 2006. Effects of Computer Based Learning on Students' Attitudes and Achievements Towards Analytical Chemistry. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1) : 44 – 48.
- Arifin, A., dan Nuroso, H. 2011. Pemanfaatan *Microsoft Excel* untuk Media Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Gerak dengan Bantuan Camtasia Studio 4. *Jurnal Pengajaran dan Pendidikan Fisika (JP2F)*, 2(1) : 78 – 88.
- Baisa, I.R. 2010. Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran Berbasis *Web* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas V SD Islam Sabilillah Malang. *Tesis*. Universitas Negeri Malang.
- Boujaoude. Saouma, dan May Attieh. 2008. The Effect of Using Concept Maps as Study Tools on Achievement in Chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1) : 233-246.
- Falvo, D. 2010. Animations and Simulations for Teaching and Learning Molecular Chemistry. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4(1) : 68–77.
- Fraenkel, J. C., Wallen, N. E., dan Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York : McGraw Hill.
- Fauziah, N. E. 2013. Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Two-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI dalam Memahami Materi Larutan Penyangga. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kurniawan, M. Ali., Prayitno., dan Yahmin. 2013. Menggali Pemahaman Siswa pada Konsep Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Diagnostik *Two-Tier*. *Tesis*. Universitas Negeri Malang.
- Morgil, I., Yavuz, S., Özyalçın Oskay, O., and Seçil Arda. 2005. Traditional and computer-assisted learning in teaching acids and bases. *Journal Chemistry Education Research and Practice*. 6(1): 52-63.
- Orgill, M. K dan Sutherland, A. 2008. Undergraduate Chemistry Students Peerceptions of and Misconceptions about Buffers and Buffer Problem. *Journal Chemistry Education*, vol (9) : 131-142.

- Purbasari, R. J. 2013. Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk siswa SMA Kelas X. *Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Universitas Negeri Malang. Jurnal (Online)*, (<http://jurnal-online.um.ac.id> › Artikel; diakses 10 April 2014).
- Rahayu, T. P. 2013. Pengembangan Model pembelajaran *Problem Solving* Berbantuan *Web* untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Penyangga. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry. *Journal of Turkish Science Education* : 4(2).
- Tatli, Z., and Ayas, A. 2013. Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. *Educational Technology and Society*, 16 (1), 159–170.
- Tüysüz , C. 2010. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (1): 37-53.