Efektivitas *e-book* Interaktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep

Dwi Juwita Sari*, Noor Fadiawati, Lisa Tania
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandarlampung
* *email :* djuwita.sari10@gmail.com, Tel*:* +6285758766780

Received: Des 2017, 12th *Accepted:Des 2017, 27th* *Online Published:Des 2017,28th*

Abstract: ***The effectiveness interactive e-books on acid base topic based on chemical representations to improve conceptual understanding.*** *This study was aimed to describe the effectiveness of interactive e-book on acid-base topic based on chemical representation to improving students' conceptual understanding. The research design used was the matching only pretest and postest control group design. The population in this research weres all students in grade XI IPA SMA Melinting, Lampung Timur. The sample of the research were the students of class XI IPA I and XI IPA 2. The instruments that used were experiment's class syllabus, experiment's class RPP, pretest and postest equestions. Data analysed by using t-test. The results showed that posttest score of student's conceptual understanding in experiment class was higher than control class and mean of n-gain's category in experiment class was in high category. The conclusion of this research was learning using interactive e-book based on chemical representation was effective to improve students' conceptual understanding.*

Keywords*: acid-base, e-book, student concept understanding*

Abstrak: Efektivitas *e-book* interaktif asam basa berbasis representasi kimia dalam meningkatkan pemahaman konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi asam basa dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah *the matching only pretest and postest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri Melinting, Lampung Timur. Sampel penelitiannya adalah siswa kelas XI IPA I dan XI IPA 2. Instrumen yang digunakan adalah silabus kelas eksperimen, RPP kelas eksperimen, soal pretes dan postes. Data dianalisis menggunakan uji *t*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol dan rata-rata *n-gain* yang berkategori tinggi di kelas eksperimen. Kesimpulan pada penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kata kunci: asam basa, *e-book*, pemahaman konsep siswa

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan salah satu rumpun bidang ilmu IPA yang memungkinkan siswa mempelajari apa, mengapa dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan segala sesuatu tentang zat dapat terjadi pada kehidupan sehari-hari (Trianto, 2010). Mempelajari ilmu kimia, berarti mengkaji konsep-konsep dan juga fakta-fakta yang bersifat abstrak (Sirhan, 2007). Hal inilah yang menyebabkan banyak siswa yang menganggap bahwa pelajaran kimia itu sulit (Pusparini, 2009). Konsep abstrak pada pembelajaran kimia ini lebih membahas tentang atom yang digambarkan pada berbagai level

representasi yang dapat merefleksikan suatu rekonstruksi teori dan eksperimen kimia sehingga mudah untuk dipahami (Wu & Soloway, 2001). Representasi konsep dalam ilmu kimia memang merupakan konsep ilmiah yang melibatkan kombinasi lebih dari satu model representasi. Diperlukan tiga level representasi yang sebaiknya digabungkan agar dapat memudahkan siswa dalam mempelajari ilmu kimia, sehingga memudahkan siswa untuk memahami konsep yang ada (Chittleborough & Treagust, 2008). Tiga level representasi yang dimaksud antara lain: level representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Gabel, 1999).

Representasi makroskopik adalah representasi yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat secara langsung oleh panca indera, seperti fenomena yang terjadi dari hasil eksperimen (Johnston, 1982). Representasi submikroskopik adalah representasi yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel terhadap fenomena makroskopik yang diamati, dan ditunjukkan secara simbolik. Representasi simbolik adalah representasi secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, gambar, diagram, persamaan reaksi dan perhitungan (Treagust, dkk. 2003; Indrayani. 2013).

Ketiga level representasi yang sudah dijelaskan dapat membantu dalam mendeskripsikan materi abstrak dan penanaman suatu konsep sehingga membantu siswa agar dapat memahami konsep yang dipelajari. Representasi level simbolik merupakan level representasi yang sering digunakan atau dijumpai dalam pembelajaran kimia (Tasker & Dalton 2006). Wavering dalam Nasution (2000) dan Zidny (2013) menyatakan bahwa diagram merupakan alat yang dapat digunakan dalam sains untuk membeberkan data dan menolong dalam suatu analisis hubungan diantara variabel-variabel.

Soedarso (Suhandi & Wibowo, 2012) juga mengemukakan bahwa gambar memungkinkan penyampaian ide yang kompleks secara lebih sederhana, sekaligus dapat mengikhtisarkan suatu fenomena atau informasi. Artinya gambar dapat digunakan untuk meringkas penyaian materi, tanpa menghilangkan isi konsep dari bahan ajar yang disiapkan.

Meskipun representasi level simbolik sangat membantu dalam proses pembelajaran, manum kesalahfahaman siswa dalam memahami materi kimia yang bersifat abstrak masih bisa terjadi. Salah satu materi yang dipandang memerlukan pemahaman konsep pada tingkat submikroskopik adalah materi asam basa. Yaitu KD 3.10, menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan. Pada KD ini terdapat beberapa materi yang bersifat konkrit, seperti pengujian larutan asam basa menggunakan kertas lakmus. Selain itu juga terdapat beberapa materi yang bersifat abstrak dan memerlukan representasi kimia pada level submikroskopik agar siswa bisa melihat struktur dan juga proses pada setiap fenomena, seperti penjelasan mengenai kekuatan larutan asam basa.

Materi yang bersifat abstrak lebih cenderung membingungkan siswa (Gabel, 1999). Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Tasker & Dalton, (2006) dan Sari (2013) bahwa fenomena yang bersifat abstrak lebih cenderung berada pada level partikel, sehingga tidak dapat dilihat oleh

panca indera dan dibutuhkan representasi pada level submikroskopik agar siswa lebih mudah memahami materi tersebut.

Untuk membantu siswa lebih mudah dalam memahami materi asam basa, diperlukan sarana dan prasarana untuk mendukung tercapainya KD dalam pembelajaran maka dibutuhkan sumber belajar yang baik sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar dan juga kompetensi yang harus dicapai. Sumber belajar yang dimaksudkan adalah sumber belajar yang dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kepada siswa, sehingga terjadi pembelajaran interaktif (Widodo & Jasmadi, 2008; Sanjaya, 2009).

Salah satu sumber belajar yang sering digunakan siswa dalagan buku. Seiring dengan perkembangan jaman dan kemajuan bidang teknologi komputasi, maka interaksi berbagai molekul dalam suatu fenomena dapat disajikan menggunakan format dinamis dalam bentuk animasi dan simulasi (Zachari & Anderson, 2003). Sejalan dengan hal tersebut, buku tak hanya beredar dalam bentuk buku teks, tetapi telah beredar dalam bentuk digital dan telah berbasis representasi kimia yang disebut dengan *e-book* (Fani, dkk. 2016).

E-book interaktif dinilai lebih menarik daripada buku teks dan juga *e-book* biasa, karena selain memuat suara, gambar, grafik, animasi dan juga video serta menyediakan representasi kimia secara lengkap (Munadi, 2008). *e-book* interaktif juga menyediakan evaluasi pembelajaran yang bisa diakses secara langsung oleh siswa, sehingga proses pembelajaran bisa berlangsung secara interaktif (Nur'aini, dkk. 2015). *e-book* interaktif berbasis representasi kimia diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep kimia yang bersifat abstrak terutama materi asam basa dengan mempresentasikan setiap fenomena dalam representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Telah banyak juga peneliti yang menggunakan representasi dalam pembelajaran yang mereka selenggarakan, dan dan meneliti dampaknya terhadap berbagai aspek pembelajaran, salah satunya adalah Heuvelen & Zou (2001) yang meneliti tentang efek penggunaan representasi dalam pembelajaran materi usaha dan energi terhadap kinerja mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan usaha dan energi.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan multi representasi dapat meningkatkan kinerja mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan usaha dan energi dan kemampuan analisis mahasiswa terhadap persoalan usaha dan energi. Sejalan hal tersebut Purwanto. (2010) Nurdiansyah (2012) dan Masum (2012) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi informasi seperti animasi dan juga media interaktif dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa. Terkait dengan representasi, Larsy & Aulls (2007) menyatakan bahwa penggunaan multi representasi sangat baik untuk mendukung sebuah proses pembelajaran, daripada hanya menggunakan salah satu representasi saja. Hal ini akan menunjukkan perbedaan yang signifikan dari segi statistik. Terlihat dari hasil belajar siswa yang menunjukkan peningkatan.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa, buku yang biasa dipakai di sekolah-sekolah adalah buku teks yang belum memuat tiga level representasi secara utuh, bahkan belum ada representasi pada level submikro-

skopik. Meskipun demikian buku teks masih menjadi sumber belajar utama yang dinilai masih sangat efisien (Munir. 2009; Munadi. 2010), sehingga masih banyak digunakan dalam proses pembelajaran. Beberapa buku teks yang biasa dipakai adalah buku kimia yang itulis Purba (2004), Fauziah (2009), dan juga Sunarya & Agus (2009).

Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur menunjukkan bahwa, sebagian besar guru masih menggunakan buku teks biasa dan juga LKS yang beredar di pasaran. Bahan ajar yang digunakan juga belum disertai representasi kimia secara utuh. Dengan adanya *e-book* interaktif berbasis representasi kimia tersebut, diharapkan dapat membantu guru dalam menjelaskan materi-materi berupa abstrak yang sulit dimengerti oleh siswa (Sirhan, 2007).

Dalam artikel ini akan dideskripsikan mengenai efektivitas *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada suatu proses pembelajaran.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian *the matching only pretest and postest control group design* (Fraenkel, dkk. 2012). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri Melinting Lampung Timur semester ganjil pada tahun pelajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling.* Sampel yang ditentukan adalah kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia yang dikembangkan oleh Nur'aini, dkk (2015) dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol yang menggunakan buku teks biasa yang di tulis oleh Purba (2004) selama proses pembelajaran.

Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini antara lain: variabel bebas adalah sumber belajar berupa buku yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu *e-book* interaktif berbasis representasi kimia yang digunakan pada kelas eksperimen dan buku teks biasa pada kelas kontrol. Variabel terikat adalah pemahaman konsep siswa pada materi asam basa. Variabel kontrol adalah materi asam basa, kurikulum yang digunakan, serta guru yang mengajar.

Dalam penelitian ini digunakan instrumen tes berupa soal pretes dan postes yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Uji validitas instrumen tes pada penelitian ini dilakukan dengan cara *judgement,* yang dalam hal ini dilakukan oleh dosen pembimbing.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data hasil pretes dan postes yang bersumber dari siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dilakukan penelitian terhadap kedua sampel penelitian, terlebih dulu dilakukan pretes pada sampel penelitian, agar diketahui kemampuan awal pemahaman konsep siswa pada kedua kelas. Data skor pretes yang diperoleh diubah menjadi nilai dengan menggunakan rumus berikut: skor yang diperoleh

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \text{.....(1)}$$

kemudian dihitung rata-rata nilai pretes seluruh siswa dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{rata-rata} = \frac{\sum \text{Nilai pretes seluruh siswa}}{\sum \text{Siswa}} \text{.....(2)}$$

Uji Persamaan Dua Rata-Rata

Nilai rata-rata pretes yang diperoleh kemudian dicocokkan menggunakan uji *t* yaitu uji kesamaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui nilai pretest pada kelas penelitian *matching* secara statistik atau tidak. Dengan kriteria uji: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% (Sudjana, 2005). Dengan hipotesis: H_0 = Rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol dan H_1 = Rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Dengan kriteria uji normalitas: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan dk=$n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005). Dengan hipotesis: H_0= sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal dan H_1= sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Sedangkan untuk kriteria uji homogenitas adalah: Terima H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% (Sudjana, 2005). Dengan hipotesis: H_0= kedua kelompok yang diteliti memiliki varians yang homogen dan H_1= kedua kelompok yang diteliti memiliki varians tidak homogen.

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Setelah itu sampel diberikan perlakuan yang berbeda, dimana kelas eksperimen menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dan kelas kontrol menggunakan buku teks biasa selama pembelajaran. Kemudian dilakukan postes pada kedua kelas dengan soal yang sama.

Data skor postes diubah menjadi nilai postes dengan cara yang sama seperti mengubah data skor pretes menggunakan rumus (1) dan dihitung rata-ratanya dengan rumus (2).

Pada penelitian ini kriteria efektivitas ditunjukkan dengan nilai posts kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan dan kategori rata-rata *n-gain* di kelas eksperimen tinggi. Sehingga, untuk mengetahui apakah kemampuan akhir pemahaman konsep siswa pada kedua kelas berbeda secara signifikan atau tidak, dilakukanlah uji perbedaan dua rata-rata menggunakan data postes.

Sebelum dilakukan uji perbedaan dua rata-rata, telebih dahulu dilakukan uji prasyarat seperti pada uji persamaan dua rata-rata. Uji perbedaan dua rata-rata terhadap nilai postes dilakukan dengan kriteria uji: terima H_1 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% dan dk = $n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005). Dengan hipotesis: H_0 = Rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih kecil sama dengan rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol dan H_1 = Rata-rata nilai postes pemahamn konsep siswa di kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

Perhitungan *n-gain*

Kemudian menghitung *n-gain* pemahaman konsep masing-masing siswa menggunakan rumus berikut:

$$(g) = \frac{\text{Nilai postes - nilai pretes}}{\text{Nilai maksimum - nilai pretes}} \text{.....(3)}$$

Setelah diketahui *n-gain* masing-masing siswa, kemudian menghitung nilai rata-rata *n-gain* siswa yang ada pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata } n\text{-}gain = \frac{\sum \text{nilai } n\text{-}gain \text{ seluruh siswa}}{\text{Jumlah siswa}} \quad .....(4)$$

Rata-rata *n-gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria pengklasifikasian *n-gain* menurut Hake (1999), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi *n-gain* <*g*>

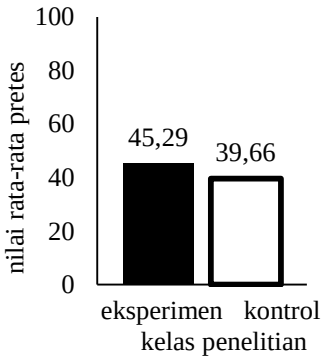
Besarnya n-*gain* <g>	Interpretasi
g>0,7	Tinggi
0,3 <g≤ 0,7	Sedang
g≤ 0,3	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data yang terdiri atas nilai pretes dan postes pemahaman konsep siswa yang bersumber dari siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Nilai Pretes

Data nilai rata-rata pretes pemahaman konsep siswa pada kedua kelas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rata-rata pretes pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol dan eksperimen.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai rata-rata pretes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen sebesar 45,29 dan nilai rata-rata pretes pemahaman konsep di kelas kontrol sebesar 39,66. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelas penelitian memiliki nilai rata-rata pretes yang berbeda, untuk mengetahui apakah pemahaman konsep awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah sama atau *matching* secara statistik, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji *t.* Hasil uji normalitas nilai pretes pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji normalitas nilai pretes pemahaman konsep siswa

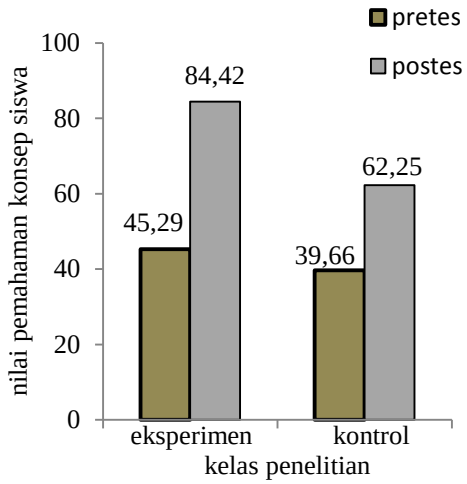
Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	χ^2_{hit}	χ^2_{tab}	
Kontrol	2,8	11,1	Normal
Eksperimen	6,4	11,1	Normal

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas terhadap nilai pretes yang dilakukan diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,06 dan F_{tabel} sebesar 2,05. Dapat disimpulkan bahwa kelas penelitian mempunyai varians yang homogen. Dari hasil uji persamaan dua rata-rata yang dilakukan diperoleh nilai t_{hitung} sama dengan 1,39 sedangkan t_{tabel} 1,67. Berdasarkan kriteria uji yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa keputusan uji terhadap nilai pretes adalah terima H_0 dan tolak H_1. Dengan kata lain, rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai

pretes pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol pada materi asam basa.

Nilai Postes

Dari data postes masing-masing siswa yang diperoleh, kemudian dihitung rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data nilai rata-rata postes pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimn dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 2 berikut:

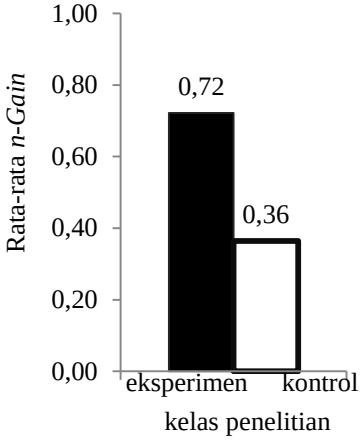


Gambar 2. Nilai pemahaman konsep siswa pada kelas penelitian

Dari Gambar 2 terlihat bahwa Nilai rata-rata postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen sebesar 84,45 dan nilai rata-rata pretes pemahaman konsep di kelas kontrol sebesar 62,25. Dengan kata lain, rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

***n-gain* siswa**

Selain menggunakan data postes, kriteria efektif juga dapat ditunjukkan degan menggunakan data *n-gain.* Data pemahaman konsep berupa rata-rata nilai *n-gain* pemahaman konsep siswa disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata nilai *n-gain* pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *n-gain* pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* pemahaman konsep siswa di kelas kontrol. Dengan rata-rata nilai *n-gain* sebesar 0,72 yang berkategori tinggi untuk kelas eksperimen dan rata-rata nilai *n-gain* sebesar 0,36 yang berkatagori rendah untuk kelas kontrol.

Efektivitas *e-book* Interaktif Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Asam Basa Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

Berdasarkan perbedaan nilai postes seperti yang sudah dijelaskan, maka untuk mengetahui keefektivitasan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

Hasil perhitungan uji normalitas terhadap nilai postes yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil uji normalitas postes pemahaman konsep siswa

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	χ^2_{hit}	χ^2_{tab}	
Kontrol	2,4	9,49	Normal
Eksperimen	9,49	11,1	Normal

Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan dan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa keputusan uji terima H_0, dengan kata lain kelas penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas diperoleh F_{hitung} sebesar 1,32 dan F_{tabel} sebesar 2,05, hal ini berarti kedua kelas memiliki varians yang homogen. Berdasarkan hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata, didapatkan nilai t_{hitung} untuk pemahaman konsep siswa kelas eksperimen sebesar 7,34 dan t_{tabel} sebesar 1,67. Berdasarkan kriteria uji seperti sudah dijelaskan, dapat disimpulkan keputusan uji terhadap nilai postes adalah terima H_1 dan tolak H_0, artinya rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

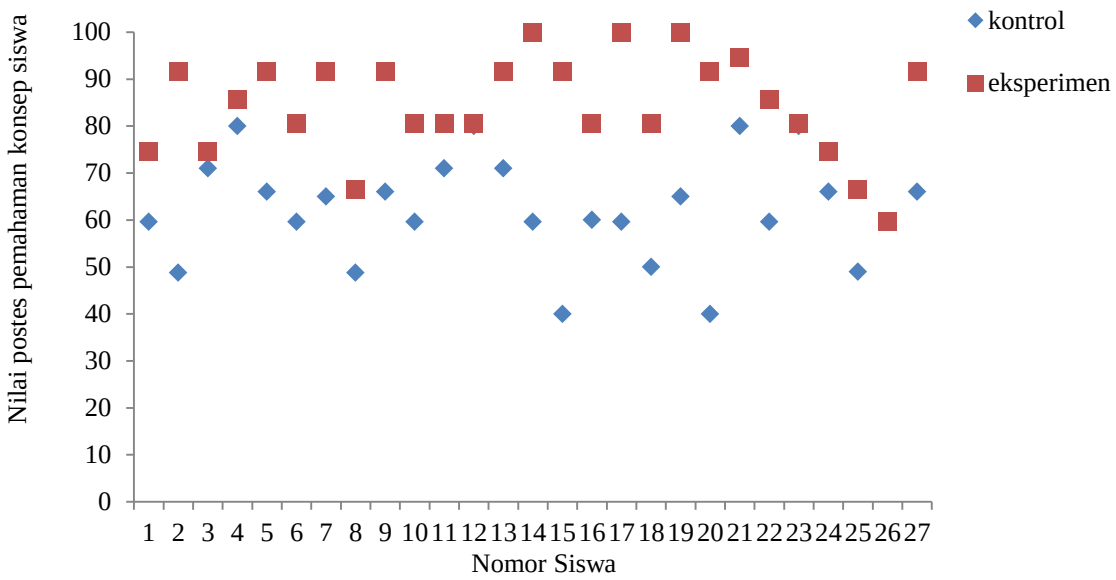
Setelah dianalisis menggunakan perhitungan statistik, diperoleh data hasil perhitungan secara statistik yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi asam basa. Berdasarkan hasil analisis data yang telah diungkapkan sebelumnya, diketahui bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada kelas eksperimen.

Terlihat bahwa rata-rata nilai *n-gain* di kelas eksperimen yang menggunakan buku siswa berbasis representasi kimia sebesar 0,72 berkategori "tinggi" sedangkan rata-rata nilai *n-gain* di kelas kontrol yang tidak menggunakan buku siswa berbasis representasi kimia sebesar 0,36 berkategori "sedang".

Selain nilai *n-gain,* keefektivan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia juga dapat dilihat dari nilai postes. Nilai rata-rata *n-gain* menunjukkan perbedaan pemahaman konsep siswa dari kedua kelas yang dipengaruhi oleh nilai pretes dan untuk meyakinkan apakah kedua kelas memiliki pemahaman konsep yang benar-benar berbeda, maka dapat dilihat pula dari nilai postes. Dimana kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep sebesar 39,1 dan kelas kontrol hanya mengalami peningkatan pemahaman konsep sebesar 22,5 jauh lebih kecil dari efek penggunaan *e-book.*

Pada Gambar 4 terlihat bahwa kelas eksperimen memiliki nilai postes pemahaman konsep siswa yang lebih besar daripada kelas kontrol. Pada gambar tersebut juga terlihat bahwa pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia memberikan hasil lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan buku teks biasa selama pembelajaran.

Selain itu dapat dilihat pula dari hasil uji hipotesis yang menyatakan bahwa kedua kelas memiliki perbedaan nilai postes yang signifikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darsono (2011) bahwa suatu proses belajar dikatakan berhasil apabila hasil belajar yang didapatkan meningkat atau mengalami perubahan setelah siswa melakukan aktivitas belajar. Perbedaan pemahaman konsep siswa pada kedua kelas dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Sebaran nilai postes masing-masing siswa di kelas kontrol dan eksperimen

Perbedaan nilai postes yang signifikan pada kedua kelas terjadi karena adanya penggunaan sumber belajar dan juga aktivitas belajar yang berbeda. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wahyuni & Bahrudin (2009) dan juga Sanjaya, (2012) bahwa pemilihan sumber belajar yang sesuai menjadi salah satu faktor penentu tingkat pemahaman konsep siswa pada suatu proses pembelajaran. Sedangkan Sardiman (2007) menyatakan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa tidak hanya bergantung pada media pembelajaran yang dipakai, namun juga pada aktivitas selama proses belajar.

Dengan pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif siswa menjadi lebih aktif, terlihat pada saat pembelajaran banyak siswa yang mengajukan pertanyaan dari hal-hal yang belum mereka pahami setelah mempelajari *e-book* interaktif tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hamalik (2005) melalui penerapan pembelajaran yang berpusat pada siswa maka siswa harus berpartisipasi secara aktif. Dengan demikian, kegiatan belajar yang menekan siswa untuk lebih berperan aktif selama proses pembelajaran memungkinkan adanya peningkatkan pemahaman konsep siswa itu sendiri.

Selain itu, di dalam *e-book* terdapat beberapa evaluasi dan latihan soal yang bisa secara langsung dikerjakan oleh siswa, sehingga sebagian besar waktu pembelajaran dapat digunakan untuk latihan soal dan melakukan diskusi untuk memperdalam materi pembelajaran. Dalam pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia juga dilakukan demonstrasi yang sesuai dengan materi asam basa, sehingga siswa dapat melihat setiap fenomena yang terjadi pada materi asam basa. Terutama pada level partikel, sehingga pemahaman terhadap setiap konsep yang dipelajari oleh siswa akan meningkat.

Sesuai dengan pendapat Khaerudin & Mahfud (2007) bahwa untuk mewujudkan pembelajaran yang menyenangkan, guru dituntut untuk mampu mendesain materi pembelajaran dengan baik serta

mengkombinasikannya dengan strategi pembelajaran yang mengedepankan keterlibatan aktif siswa di kelas, seperti demonstrasi, game, *team quiz*, *role playing* dan sebagainya. Hal itu sejalan dengan pendapat Prayitno (1989) bahwa jika dalam pembelajaran siswa dapat diberi pengalaman langsung (melalui media, demonstrasi, *field trip*) maka situasi pengajarannya akan meningkatkan minat siswa dalam belajar.

Berdasarkan hal tersebut, siswa di kelas eksperimen lebih mudah untuk memahami dan mengingat materi yang sudah dipelajari. Berbeda dengan kelas kontrol, yang menggunakan buku teks biasa selama proses pembelajaran berlangsung. Dimana selama proses belajar berlangsung, siswa tidak sepenuhnya bisa mengerti materi yang sedang dipelajari karena terbatasnya representasi yang diperoleh sehingga siswa masih bingung dengan setiap fenomena yang ada. Sama seperti yang dikemukakan Arsyad (2012) kurangnya muatan representasi dalam setiap media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang menyebabkan pemahaman konsep siswa terhadap materi pembelajaran itu sendiri menjadi tidak optimal. Hal ini di dukung oleh Sirhan (2007) yang menyatakan bahwa banyaknya konsep abstrak yang sulit dipersepsikan dan dipelajari melalui pengalaman langsung muncul pada setiap pembelajaran menyebabkan kurangnya pemahaman konsep pada setiap siswa.

Selama proses pembelajaran berlangsung, kedua kelas yang mengalami perlakuan berbeda menunjukkan hasil akhir pembelajaran yang berbeda. Hal ini dikarenakan selama proses pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia lebih mudah memahami materi yang sedang dipelajari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Treagust & Gilbert (2008) bahwa penggunaan multi representasi atau penampilan berbagai representasi pada penjelasan suatu konsep memberikan banyak kesempatan kepada para siswa untuk dapat memahami konsep dari berbagai representasi sesuai dengan kemampuan sfesifiknya. Suhandi & Wibowo (2012) juga menyatakan bahwa multi representasi yang digunakan dalam pembelajaran konseptual interaktif memiliki efektivitas yang tergolong tinggi dalam menanamkan konsep-konsep yang tercakup dalam materi asam basa.

Ketika dengan menggunakan suatu representasi, pemahaman konsep siswa belum baik, maka penggunaan representasi lainnya akan membantu memahamkan siswa terhadap konsep yang bersangkutan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ainsworth (2006) bahwa beberapa representasi yang digunakan secara tidak bersamaan maka, salah satu dari representasi tersebut dapat menghambat interpretasi yang lain. Seperti saat siswa menemukan bentuk representasi yang lebih kompleks dan dapat salah mengartikannya. Maka dalam hal ini, diperlukan representasi yang mencakup semuanya agar siswa tidak mengalami miskonsepsi pada akhir pembelajaran.

Penggunaan representasi kimia jelas sangat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi yang ada. Hal ini sejalan dengan pendapat Mayer (2003) yang menyatakan bahwa multi representasi dapat mendukung untuk pembangunan sebuah pemahaman konseptual yang lebih dalam. Dengan demikian, pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen merupakan salah satu

bentuk pengaruh dari penggunaan representasi itu sendiri. Dimana, dalam setiap fenomena yang terjadi bisa dilihat oleh siswa. Tak hanya fenomena pada level makroskopik dan juga simbolik, fenomena pada level submikroskopis yang ada pada materi asam basa juga dapat dilihat secara langsung oleh siswa melalui visual ataupun audiovisual sehingga pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik.

Penggunaan representasi dalam bentuk visual ataupun audiovisual pada level submikroskopuk akan mudah diingat dan dipahami oleh siswa dan hasilnya nilai postes siswa akan meningkat. Sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Matlin (2003) beberapa kelebihan penggunaan representasi fiktorial (gambar) dan grafis dalam pembelajaran kimia juga pemrosesan informasi dalam pembentukan konsep akan mudah dipanggil apabila tersimpan dalam memori jangka panjang terutama dalam bentuk gambar.

Penyampaian materi secara verbal yang masih dilakukan oleh kebanyakan guru disekolah, kurang bisa dimengerti oleh siswa. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Surakhmad (Koentjaraningrat, 1986) yang menyatakan bahwa gambar dapat menyajikan data secara lebih jelas, padat, singkat dan sederhana daripada penyampaian informasi secara uraian tertulis dan dapat menonjolkan sifat-sifat khas dari data dengan lebih jelas daripada melalui uraian tertulis. Dickinson & Hook (Roslina, 1997), juga menyebutkan bahwa gambar dapat membangkitkan minat pembaca terhadap materi-materi yang disajikan, dapat mengklasifikasikan, menyederhanakan lebih banyak informasi dari materi yang disajikan, dapat membantu hal-hal yang dirujuk dalam buku teks atau penyajian, juga merupakan bagian statistik bagi para pengguna lainnya.

E-book interaktif berbasis representasi juga berisi latihan soal, yang memungkinkan siswa untuk belajar mandiri. Sehingga pemahaman terhadap setiap konsep yang dipelajari oleh siswa meningkat. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa dengan adanya *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan yang diperoleh, dimana nilai rata-rata *n-gain* pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen yang menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi asam basa lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata *n-gain* pemahaman konsep kelas kontrol yang tidak menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia

SIMPULAN

E-book interaktif berbasis representasi kimia efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi asam basa. Pemahaman konsep siswa pada pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia lebih tinggi daripada pemaha-man konsep siswa dalam pembelaja-ran tanpa menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia.

DAFTAR RUJUKAN

Arsyad. A. 2011. Media Pembelajaran. Jakarta: Raja

Ainsworth, S. 2006. DeFT*:* A conceptual framework for considering learning with multiple representations, Leaning and instruction. *Journal Learning and Instruction,* 16 (3): 183-198.

Chittleborough, G. D., dan Treagust, D. F. 2008. The modeling ability of non major chemistry students and their understanding of the submicroscopic level. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (3): 274-292.

Darsono. 2011. *Belajar dan Pembelajaran.* Semarang: IKIP semarang Press.

Fauziah, N. 2009. *Kimia untuk SMA dan MA Kelas XI IPA.* Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Fraenkel, J. R., dan Wallen, E. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eight Edition)* Mc Grow Hill. New York.

Gabel, D. 1999. Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal of Chemical Education,* 76 (4): 548-551.

Hamalik, O. 2005. *Proses Belajar Mengajar.* Jakarta: Bumi Aksara.

Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score.* American Educational Research Methodology.

Heuvelen, A. V., dan Zou, X. 2001. Multiple representations of workenergy processes. *Americans Journal of Physics*, 69 (2): 184-194.

Indrayani, P. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (1): 109-120.

Fani, T. I. Noor, F. dan Lisa, T. 2016. Pengembangan *e-book* interaktif Elektrokimia Berbasis Kehidupan Sehari-hari. *Skripsi*, Lampung: UNILA Bandar Lampung.

Johnston, A. H. 1982. Macro and Micro Chemistry. *School Science Review ;* 227 (64):377-379.

Junaedi, M., dan Khauruddin. 2007. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Yogyakarta: Pilar Media. *Skripsi.* Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang.

Khaerudin dan Mahfud. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, Ktsp dan Implementasi di Madarasah.* Yogyakarta: Nusa Aksara.

Koentjaraningrat. 1986. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Aksara Baru.

Lasry, N., dan Aulls, M.W. 2007. The effect of multiple internal representation on context-rich in struction. *Americans Journal of Physics*, 75 (11): 1030-1037.

Masum. A. 2012. Efektivitas Media Animasi 3D pada Materi Pelajaran IPA Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Skripsi* FIP UPI: Bandung.

Matlin. 2003. *Cognition.* New York: Mc Graw Hill. Fifth Edition.

Mayer, R.E. 2003. The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods accros different media, learning and instruction, *Journal Learning and Instruction,*13 (1): 125-139

Munadi, Y. 2008. *Mata Pelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi,* Bandung: CV. Alfabeta.

Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran :suatu pendekatan baru*. Jakarta: Gaung Persada (GP) press.

Munir, A. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh: Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Bandung: Alfabeta.

Nasution, S.B. 2000. *Kemampuan Siswa dalam Memahami Grafik tentang Konsep Kinematika Gerak Lurus.* Tesis tidak diterbitkan. Bandung: SPs UPI.

Nurdiansyah, E. 2012. Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Komputer Model Drills Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran TIK. *Skripsi.* FIP UPI: Bandung.

Nur'aini, D. Noor. F., dan Lisa, T. 2015. Pengembangan *e-book* interaktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan,* 4 (2): 517-529.

Prayitno, E. 1989. *Motivasi dalam Belajar*. Jakarta: Depdikbud.

Purwanto, M. 2010. Pengaruh Penggunaan Media CD Ineraktif Berbasis Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Skripsi.* FIP UPI: Bandung.

Purba, M. 2004. *Kimia Untuk SMA Kela XI.* Jakarta : Erlangga.

Pusparini, H. L. P. 2009. *Pengembangan Program Pembelajaran Kimia Struktur Atom Interaktif Berbasis Komputer.* Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.

Roslina.1997. Proses Berpikir Logis dan Penguasaan Konsep melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Cotextual Teaching and Learning. *Tesis* tidak diterbitkan. Bandung: SPs UPI.

Sanjaya, W. 2009. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sanjaya, W. 2012. *Penelitian Tindakan Kelas Cetakan II.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sardiman. A. 2007. Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Sari, Z. F. 2013. Pemahaman Konsep Asam Basa Brosted-Lowry Peserta Didik Kelas XI MA Wahid Hasyim Yogyakarta. *Skripsi*. Program Study Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.

Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science education,* 4, (2), 2-40.

Suhandi, A.dan Wibowo, F. C. 2012. Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Penelitian.* MIPA-FP. Universitas Pendidikan Indonesia.

Sunarya, Y. dan Agus, S. 2009. *Mudah dan aktif Belajar Kimia.* Jakarta: Pusat Perbuku-an, Departemen Pendidikan Nasional.

Sudjana, N. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.

Tasker, R. dan Dalton, R. 2006. Research Into Practice: Visualization of The Molecular World Using Animations. *Chemistry Education Research and Practice,* 7. 141-159.

Treagust, D. F dan Gilbert, J. K. 2008. *Representations in Chemical Education Models and Modeling in Science Education.* Dordrechi: Spinger, pp. 251-283.

Treagust, D. F. Chittleborough dan Mamiala. 2003. The Role Of Submicroscopic And Symbolic Representations In Chemical Explanations. *Int. J. Sci. Educ.*,25 (11): 1353–1368.

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu.* Surabaya: Bumi Aksara.

Wahyuni, E. N dan Baharudin, H. 2009. *Teori Belajar dan Pembelajaran.* Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Widodo, C dan Jasmadi. 2008. *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar. jakarta: PT. Elex Media Komputindo.*

Wu, K.H, Krajcik J.S, dan Soloway, E . 2001 . Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representations Students' Use of Visualization Tool in the Classroom . *Journal of Research in Science Teaching. 38* (7): 821-842.

Zacharia, Z. dan Anderson, O.R. 2003. The effect of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry based experiment on students' conceptual understanding of physics. *Americans Journal of Physics,* 71 (6): 618-629.

Zidny, R. 2013. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Kelas X Pada Materi Persamaan Kimia dan Stoikiometri Melalui Penggunaan diagram Submi-kroskopik serta Hubungannya dengan Kemampuan Peme-cahan Masalah. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia,* 1 (1): 27-36.