

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF ASAM BASA BERBASIS REPRESENTASI KIMIA

Diah Nur'aini*, Noor Fadiawati, Lisa Tania

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1

*Corresponding author, tel/fax : 085783184404, email:
diahjup@gmail.com

Abstract: *The Development of Interactive e-Book of Acid-Base Based on Chemical Representation.* The purposes of this study that used *Research and Development* method were to develop interactive e-book of acid base based on chemical representation, describe the characteristic of interactive e-book, and to know teacher's and students responses of interactive e-book. The steps in this study were preliminary studies, development and preliminary field testing. After preliminary studies and development, preliminary field testing was conducted at SMAN 5 Metro with purpose to know the teacher's and student's responses for the suitability of content, graphics and the legability aspects of developed interactive e-book. The percentage of them were 98,46%, 98,00%, and 89,10%, respectively which categorized in very good criteria.

Keywords: acid-base, interactive e-book, a chemical representation

Abstrak: Pengembangan e-Book Ineraktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia. Tujuan dari penelitian yang menggunakan metode *Research and Development* ini adalah untuk mengembangkan e-book interaktif asam basa berbasis representasi kimia, dan mendeskripsikan karakteristik e-book interaktif, serta mengetahui respon dari guru dan siswa. Tahapan dalam penelitian ini adalah studi pendahuluan, pengembangan, dan uji coba lapangan awal. Setelah studi pendahuluan dan pengembangan, uji coba lapangan awal dilakukan di SMAN 5 Metro dengan tujuan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap aspek kesesuaian isi, grafika dan keterbacaan e-book interaktif yang dikembangkan. Persentase yang diperoleh dari uji coba tersebut adalah 98,46%, 98%, dan 89,10%, yang masing-masing dikategorikan dalam kriteria sangat baik.

Kata kunci : asam basa, e-book interaktif, representasi kimia

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam membangun suatu bangsa. Berdasarkan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas, pendidikan nasional berfungsi mengembangkan potensi siswa. Untuk mencapai tujuan tersebut, proses pembelajaran

di sekolah seharusnya diselenggarakan secara menarik, efektif, dan dapat menggali potensi yang dimiliki oleh siswa, seperti yang tertuang dalam standar proses (Tim Penyusun A, 2013), salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber belajar.

Sumber belajar sangat dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran, sumber belajar yang digunakan guru umumnya adalah buku teks, akan tetapi, buku teks yang digunakan cenderung bersifat informatif, hanya terjadi komunikasi searah, akibatnya pembaca menjadi pasif (Munadi, 2008). Seharusnya sumber belajar yang digunakan bersifat interaktif. Terlebih dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang sangat pesat, sumber belajar seharusnya mengikuti perkembangan TIK (Tim Penyusun B, 2013).

Pemanfaatan TIK dalam sumber belajar salah satunya adalah *e-book*. *E-book* adalah buku teks yang dikonversi ke dalam format digital. *E-book* merupakan versi buku yang memanfaatkan komputer untuk menayangkan informasi digital multimedia dalam bentuk yang ringkas dan dinamis (Munadi, 2010).

Dalam pembelajaran sains, khususnya kimia, *e-book* tidak cukup hanya berisi tulisan dan gambar saja. Beberapa konsep kimia seperti asam basa yang bersifat abstrak membutuhkan pemodelan. Hal ini dikarenakan untuk memahami ilmu kimia secara konseptual, dibutuhkan kemampuan untuk merepresentasikan dan menerjemahkan masalah ke dalam bentuk representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolis. Selanjutnya pengembangan *e-book* harus bersifat interaktif.

E-book dapat dijadikan sumber belajar yang interaktif, karena dapat mengintegrasikan gambar, suara, animasi movie, dan soal evaluasi interaktif, sehingga terjadi interaksi langsung antara siswa dan sumber belajar. Dengan keunggulan *e-book* dalam mendukung proses pembelajaran, *e-book* interaktif kimia

mulai dilirik untuk dikembangkan (Ohene-Jhan, 2003; Kurniawati, 2011).

Namun, kelebihan *e-book* yang dapat menjadi sumber belajar interaktif belum banyak diketahui guru, sehingga guru masih menggunakan buku konvensional yang kurang menarik, dan biasanya hanya memuat representasi berupa gambar dua dimensi dan simbol-simbol yang sulit untuk dimengerti (Bucat dan Mocerino, 2009). Jika materi kimia tidak direpresentasikan ke dalam representasi submikroskopis, dapat menyebabkan siswa sulit untuk memahami materi kimia seutuhnya (Chittleborough dan Treagust, 2007).

Menurut pendapat Davidowits dan Chittleborough, (2009), Gilbert dan Treagust (2009), serta Fauzi (2015), pembelajaran kimia sebaiknya direpresentasikan ke dalam tiga representasi kimia, yaitu representasi makroskopis, submikroskopis dan simbolis, bukan hanya dua representasi makroskopis dan simbolis. Hal ini dikarenakan representasi submikroskopis penting dalam membantu siswa untuk memahami materi kimia. Sebagian siswa menganggap tingkat submikroskopis abstrak dan tidak nyata, sehingga siswa sulit memahami materi kimia secara utuh. Untuk memahami materi kimia, siswa sebaiknya menggabungkan ketiga level representasi kimia tersebut (Chittleborough dan Treagust, 2008; Nicol, 2003).

Untuk memahami konsep dalam pembelajaran kimia diperlukan tiga level pemahaman yang meliputi level makroskopis, submikroskopis dan simbolis, maka seharusnya *e-book* interaktif yang dikembangkan harus memuat ketiga level representasi tersebut.

Berdasarkan kajian terhadap beberapa *e-book* kimia terbitan Departemen Pendidikan Nasional dapat disimpulkan bahwa *e-book* bukan merupakan *e-book* interaktif, bahasa yang digunakan kurang dapat dimengerti, gambar yang dimuat dalam *e-book* tidak menarik dan tidak berwarna, serta tidak melibatkan representasi kimia di dalamnya. Selain itu, dari penelitian pendahuluan yang dilakukan di 4 SMA di Kota Metro, diperoleh hasil bahwa guru dan siswa menyatakan perlu dikembangkan sebuah *e-book* interaktif, khususnya pada materi asam basa agar sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia lebih kaya, lebih menarik, lebih interaktif dan diharapkan sumber belajar yang interaktif dan mudah dipahami. Berdasarkan latar belakang dan uraian di atas, maka artikel ini akan memaparkan tentang pengembangan *e-book* interaktif pada materi asam basa berbasis representasi kimia.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Menurut Borg & Gall dalam Sukmadinata (2011), penelitian dan pengembangan merupakan metode untuk mengembangkan dan menguji suatu produk. Secara garis besar ada tiga langkah penelitian dan pengembangan, yaitu analisis kebutuhan, pengembangan, dan uji coba produk.

Pada pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, dilakukan studi pustaka dan kurikulum, serta studi lapangan. Pada studi pustaka dan kurikulum yang dilakukan adalah menganalisis kimia, yaitu materi asam basa, mengembangkan

silabus kimia, menganalisis literatur tentang bahan ajar, *e-book* dan representasi kimia.

Selanjutnya studi lapangan dilakukan di empat SMA di Kota Metro, yaitu SMAN 1, SMAN 5, SMA Muhammadiyah 1, dan SMA Muhammadiyah 2 dengan empat guru kimia dan empat puluh orang siswa siswi sebagai sumber data. Dengan menggunakan teknik wawancara untuk guru dan angket untuk siswa diperoleh data analisis kebutuhan. Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis dengan rumus:

$$\% J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

$\%J_{in}$ = Persentase jawaban pernyataan pada angket *e-book* interaktif asam basa berbasis representasi kimia.

$\sum J_i$ = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005)

Tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu perancangan dan pengembangan produk. Perancangan *e-book* interaktif dilakukan dengan mengacu pada kaidah-kaidah yang digunakan dalam membuat bahan ajar (Asyar, 2011). *E-book* interaktif dikembangkan berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Setelah dikembangkan, diperoleh draf awal dan divalidasi oleh validator. Data hasil validasi kemudian diberi skor berdasarkan skala Likert seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Aspek yang dinilai antara lain konstruksi, kesesuaian isi dengan kurikulum dan keterbacaan.

Tabel 1. Skala Likert

| No | Pilihan Jawaban | Skor |
|----|---------------------------|------|
| 1 | Sangat setuju (SS) | 5 |
| 2 | Setuju (S) | 4 |
| 3 | Kurang setuju (KS) | 3 |
| 4 | Tidak setuju (TS) | 2 |
| 5 | Sangat tidak setuju (STS) | 1 |

$$\% X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan :

$\% X_{in}$ = Persentase skor jawaban pada angket *e-book* interaktif asam basa berbasis representasi kimia

$\sum S$ = Jumlah skor jawaban

S_{maks} = Skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005).

Hasil perhitungan yang diperoleh, ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran (Arikunto, 1997) yang ditunjukkan pada Tabel 2. Setelah divalidasi, produk berupa *e-book* hasil pengembangan direvisi sesuai saran yang diberikan oleh validator. Setelah itu produk diuji coba secara terbatas.

Tabel 2. Tafsiran Persentase Skor Jawaban Angket

| Persentase | Kriteria |
|------------|---------------|
| 80,1%-100% | Sangat baik |
| 60,1%-80% | Baik |
| 40,1%-60% | Sedang |
| 20,1%-40% | Kurang |
| 0%-20% | Sangat kurang |

Pada tahap uji coba terbatas, data yang diperoleh dikumpulkan dengan menggunakan teknik angket. Data selanjutnya dianalisis dengan

menggunakan teknik yang sama seperti pada tahapan perancangan dan pengembangan, yaitu data angket validator, tapi untuk siswa selanjutnya hasil perhitungan yang diperoleh dirata-rata dengan menggunakan rumus :

$$\overline{\% X_i} = \frac{\sum \% X_{in}}{n}$$

Untuk kemudahan ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran (Arikunto, 1997) yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Keterangan :

$\overline{\% X_i}$ = Rata-rata persentase jawaban pada angket

$\sum \% X_{in}$ = Jumlah persentase dari jawaban tiap pernyataan pada angket

n = Jumlah pernyataan pada angket (Sudjana, 2005)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan terdiri dari hasil studi pustaka dan kurikulum, serta hasil studi lapangan. Hasil dari studi kurikulum adalah pemetaan kompetensi inti kompetensi dasar, analisis konsep, silabus, dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Hasil studi pustaka adalah literatur tentang kriteria penulisan bahan ajar yang baik, cara membuat *e-book*, pembelajaran interaktif, dan literatur tentang representasi kimia. Selanjutnya, hasil dari studi lapangan adalah analisis *e-book* yang saat ini beredar, hasil wawancara guru, dan hasil pengisian angket siswa. Hal yang dilakukan saat studi lapangan antara lain menganalisis *e-book* yang

saat ini beredar. Berdasarkan *e-book* yang dikaji dari 3 *e-book* Kimia kelas XI yang diterbitkan oleh pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional dan disusun oleh Ari Hananto dan Ruminten (2009), Siti Kalsum dkk (2009) serta Yayan Sunarya dan Agus Setiobudi (2009), diperoleh hasil bahwa *e-book* yang beredar saat ini umumnya hanya merupakan buku teks yang dikonversikan ke dalam format digital, dan bukan merupakan *e-book* interaktif, gambar yang dimuat dalam *e-book* berwarna hitam putih, bahasa yang digunakan sulit dimengerti, dan *e-book* belum melibatkan representasi kimia.

Selain menganalisis *e-book* yang beredar, pada tahap studi lapangan juga dilakukan wawancara guru dan pengisian angket oleh siswa. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa (1) sebagian besar guru belum pernah menggunakan *e-book* (2) guru yang sudah pernah menggunakan *e-book* memperoleh *e-book* dengan mengunduh dari internet, dan bukan merupakan *e-book* interaktif (3) semua guru menyatakan perlu dikembangkan *e-book* interaktif (4) guru mengharapkan *e-book* yang dikembangkan memuat gambar yang menarik dan sesuai dengan materi, bahasa yang mudah dipahami, serta sesuai dengan kurikulum yang digunakan (4) Guru yang belum pernah menggunakan *e-book* menggunakan buku teks dari penerbit tertentu (5) semua guru belum mengetahui representasi kimia.

Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh siswa dapat diketahui bahwa (1) sebagian besar siswa menggunakan buku teks dari penerbit tertentu, (2) siswa mengungkapkan bahwa buku teks yang digunakan kurang interaktif, (3)

sebagian besar siswa menyatakan sumber belajar yang digunakan perlu diperbaiki agar lebih mudah dimengerti, (4) sebagian besar siswa menyatakan perlu dikembangkan sebuah *e-book* interaktif dengan gambar yang menarik, bahasa yang mudah dipahami, dan memuat soal evaluasi yang menari.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, dapat diketahui bahwa sebagian besar guru dan siswa menganggap perlu dilakukan pengembangan sumber belajar berupa *e-book* interaktif yang diharapkan dapat menjadi sumber belajar yang menambah minat siswa untuk belajar kimia, dan diharapkan dapat menjadi sumber belajar yang dapat membantu siswa memahami materi kimia.

Hasil Pengembangan E-book Interaktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia

Setelah analisis kebutuhan, selanjutnya tahap yang dilakukan adalah membuat rancangan produk. Rancangan produk ini didasarkan pada komponen penulisan bahan ajar menurut Degeng (2008). Dalam rancangan produk, terdapat rancangan awal dan rancangan akhir (setelah revisi), hasil rancangan akhir ini terdiri dari bagian awal, bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup.

Bagian awal terdiri *cover* luar, *cover* dalam, *author* dan UU hak cipta, kata pengantar dan daftar isi. *Cover* didesain semenarik mungkin dengan gambar yang berkaitan dengan materi. *Cover* luar memuat judul dan nama penyusun, *cover* dalam juga memuat judul dan nama penyusun dengan desain yang lebih sederhana. *Author* dan UU hak cipta berisi tentang penulis, perancang *cover*, ilustrator, dan tahun terbit.

Undang-undang hak cipta berisi Undang-undang No 19 Tahun 2002 tentang hak cipta dengan pasal 72 tentang ketentuan pidana dan sanksi pelanggaran. Kata pengantar dari penulis berisi gambaran tentang *e-book* interaktif. Daftar isi untuk memudahkan pengguna menemukan bagian materi yang akan dicari.

Bagian pendahuluan dari *e-book* interaktif terdiri dari deskripsi umum, manfaat *e-book* interaktif, dan petunjuk penggunaan *e-book* interaktif. Deskripsi umum memberikan gambaran umum terkait materi yang akan di bahas, yaitu asam basa. Deskripsi umum ini menghubungkan materi yang akan dibahas dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa diharapkan lebih tertarik untuk menggunakan *e-book*. Manfaat dari *e-book* memberikan informasi terkait manfaat *e-book*, dan petunjuk penggunaan *e-book* berisi tentang informasi terkait hal-hal yang harus diperhatikan selama menggunakan *e-book*, sehingga pengguna tidak menemui kesulitan selama mempergunakan *e-book*.

Bagian isi *e-book* interaktif terdiri dari kompetensi dasar dan indikator, pendahuluan, struktur materi, dan latihan soal. Kompetensi yang akan dicapai dalam materi asam basa adalah KD 3.10. Indikator yang disajikan dalam *e-book* interaktif adalah indikator pengetahuan. Indikator pencapaian kompetensi dikembangkan melalui kompetensi dasar yang sudah ditetapkan oleh Permendikbud No. 69 Tahun 2013. Pendahuluan berisi gambaran umum dari materi yang disajikan dalam *e-book*, yaitu tentang asam basa di sekitar kita. Selanjutnya materi yang dimuat dalam *e-book* dikemas dalam kegiatan belajar, materi yang dimuat adalah konsep asam basa, konsep

pH, K_w , dan pOH, asam basa kuat dan lemah, reaksi asam dengan basa, teori asam basa Bronsted-Lowry, teori asam basa Lewis, dan Indikator asam basa.

Bagian penutup *e-book* interaktif berisi rangkuman materi, evaluasi, dan daftar pustaka. Evaluasi pada *e-book* interaktif berisi soal-soal yang mencakup materi dari awal hingga akhir. Soal pada evaluasi dibuat dengan menggunakan *i-spring quiz creator*, tujuannya adalah agar siswa lebih terlatih dalam menyelesaikan soal dan siswa dapat langsung mengetahui jawaban yang mereka jawab benar atau salah. Daftar pustaka berisi literature-literatur yang digunakan selama penyusunan *e-book* interaktif.

E-book interaktif pada materi asam basa berbasis representasi kimia disusun sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Setelah perancangan produk, diperoleh draf awal, selanjutnya draf awal divalidasi oleh seorang validator ahli. Selanjutnya validator melakukan penilaian terhadap *e-book* interaktif yang telah dikembangkan dengan cara mengisi angket yang telah disediakan. Angket berisi penilaian pada aspek konstruksi, kesesuaian isi dengan kurikulum, dan aspek keterbacaan. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan oleh validator diperoleh hasil validasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi ahli

| No | Aspek yang dinilai | Persentase penilaian | Kriteria |
|----|--------------------|----------------------|-------------|
| 1 | Konstruksi | 98,82% | Sangat baik |
| 2 | Kesesuaian isi | 100% | Sangat baik |
| 3 | Keterbacaan | 98,75% | Sangat baik |

Aspek konstruksi *e-book* interaktif dinilai dari bagian awal, bagian pendahuluan, dan bagian penutup. Selanjutnya aspek kesesuaian isi materi dengan kurikulum dinilai berdasarkan indikator pengetahuan yang sesuai dengan kompetensi dasar, indikator pengetahuan dirumuskan secara jelas dan dapat diujur, materi pembelajaran dimuat dalam kegiatan-kegiatan belajar, fenomena yang sesuai dengan konteks materi, pengetahuan dalam *e-book* dapat diterima secara ilmiah, dan materi dijelaskan dengan disertai representasi kimia. Aspek keterbacaan dinilai dari ukuran huruf, perpaduan warna, variasi huruf dan bahasa. Berdasarkan hasil penilaian validator dapat diketahui bahwa *e-book* interaktif asam basa memenuhi kriteria sangat baik.

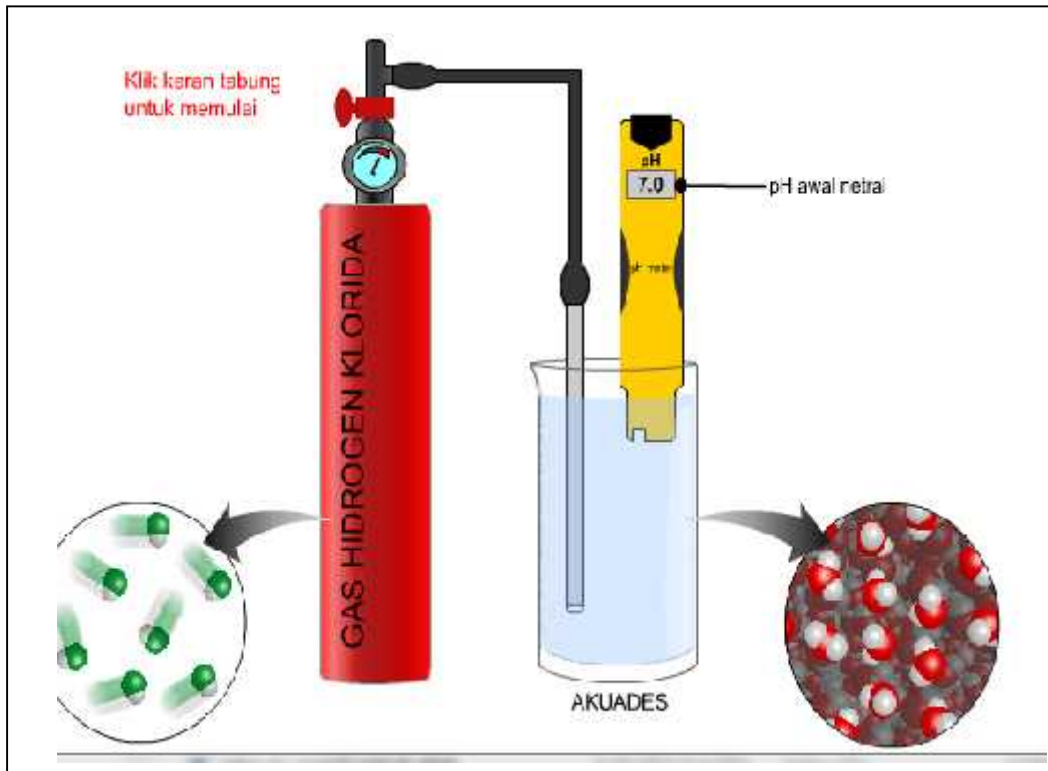
Selanjutnya, *e-book* diperbaiki berdasarkan saran yang diberikan oleh validator, yaitu pada aspek konstruksi, kesesuaian isi dan keterbacaan. Secara keseluruhan saran yang diberikan antara lain (1) tata letak judul kurang tepat, (2) daftar isi sebaiknya jangan dibuat warnawarni, (3) bagian undang-undang hak cipta dan author sebaiknya digabung, (4) bagian pertanyaan pada materi asam basa Arrhenius sebaiknya dibuat sama dengan gambar yang lain, (5) sumber gambar seharusnya dicantumkan (6) penulisan daftar pustaka masih kurang tepat dan sebaiknya diperbaiki.

Setelah diperbaiki kekurangan-kekurangannya, *e-book* interaktif memiliki karakteristik, yaitu (1) *e-book* dirancang agar siswa dapat berinteraksi dengan sumber belajar tersebut (interaktif), dan dapat secara mandiri menggunakan sumber belajar, (2) *e-book* dibuat mengacu pada KD dan indikator pencapaian

kompetensi, (3) materi dikemas dalam kegiatan-kegiatan belajar, agar memudahkan untuk mempelajari materi, (4) *e-book* disusun semenarik mungkin agar siswa tertarik untuk menggunakannya, (5) *e-book* interaktif dilengkapi dengan fenomena yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, (6) *e-book* disertai dengan animasi interaktif yang dapat dioperasikan langsung oleh siswa, contoh animasi interaktif pada *e-book* dapat dilihat pada Gambar 1, (7) bahasa yang digunakan dalam *e-book* sederhana, sehingga diharapkan siswa akan lebih mudah memahami, (8) animasi interaktif melibatkan representasi kimia yaitu representasi makroskopis, submikroskopis dan simbolis, contoh animasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2, (9) *e-book* interaktif disertai petunjuk penggunaan, (10) *e-book* interaktif disertai kolom jawaban yang dapat diisi langsung oleh siswa untuk mengisi jawaban, contoh kolom jawaban dapat dilihat pada Gambar 3 (11) pada bagian akhir *e-book* terdapat rangkuman dari keseluruhan materi, (12) soal latihan dan evaluasi interaktif. Contoh dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil Tanggapan Guru dan Siswa

Hasil tanggapan guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 4. Guru dimintai tanggapan terhadap aspek grafika dan aspek kesesuaian isi dengan kurikulum dan aspek grafika. Grafika merupakan bagian dari buku pelajaran yang berkenaan dengan fisik buku, meliputi ukuran buku, jenis kertas, cetakan, ukuran huruf, warna, dan ilustrasi, yang membuat siswa menyenangi buku dan akhirnya siswa juga meminati untuk membacanya (Wibowo, 2005).



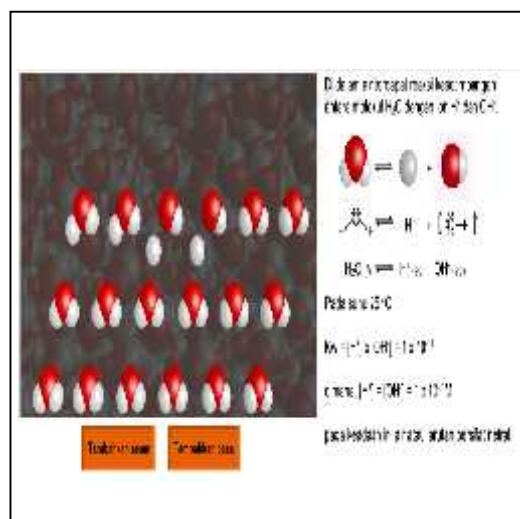
Gambar 1. Contoh animasi interaktif pada *e-book*, Bagian atas tabung dapat di klik langsung oleh pengguna

Menurut Wibowo (2005), bahan ajar yang baik menyajikan bahan secara lengkap, sistematis, sesuai dengan tuntutan pembelajaran yang berpusat

pada siswa dan penyajian yang membuat menarik untuk dibaca dan mudah untuk dipahami.

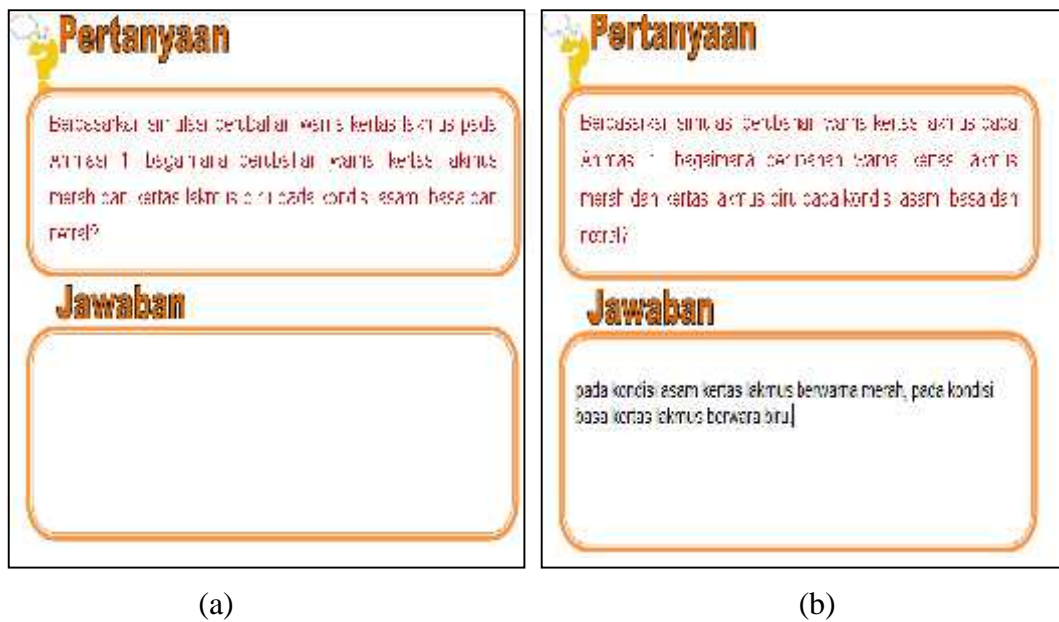


(a)



(b)

Gambar 2. (a) Animasi kesetimbangan air (keadaan awal), (b) Setelah di klik pada tombol play, muncul animasi submikroskopis dan simbolis.



Gambar 3. (a) Kolom jawaban sebelum diisi oleh pengguna *e-book*, (b) Kolom jawaban setelah diisi oleh pengguna *e-book*.

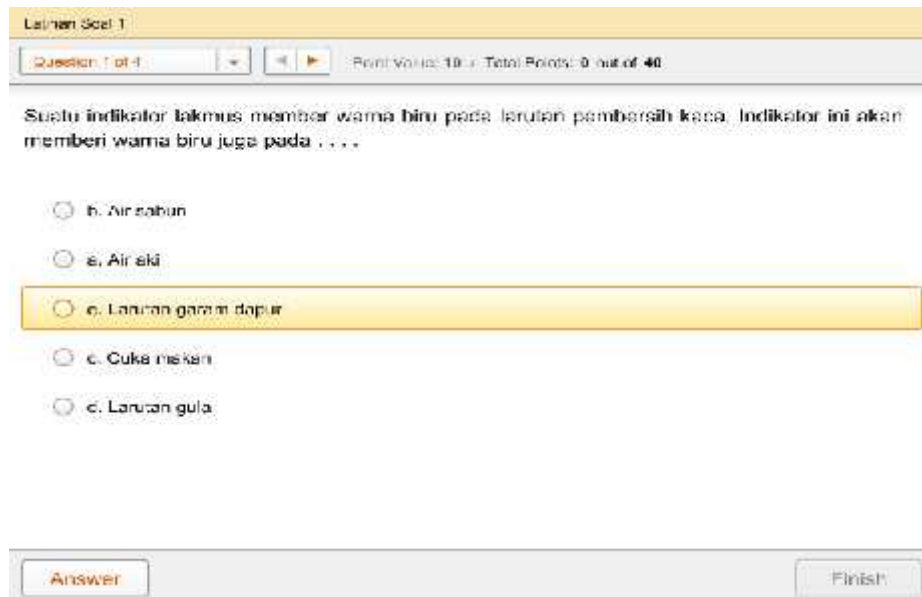
Keterbacaan bahan ajar berkaitan dengan tiga hal, yaitu kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman (Widodo, 1993). Aspek kemudahan terdiri dari ukuran huruf, perpaduan warna teks, variasi bentuk huruf, ukuran gambar/tabel, kualitas gambar/tabel, tata letak gambar, serta gambar dan tabel mempermudah pemahaman terhadap materi.

Selanjutnya aspek kemenarikan terdiri dari *e-book* interaktif menarik minat siswa, gambar dan tabel penuh warna, gambar dan tabel memperjelas materi. Selanjutnya aspek keter-

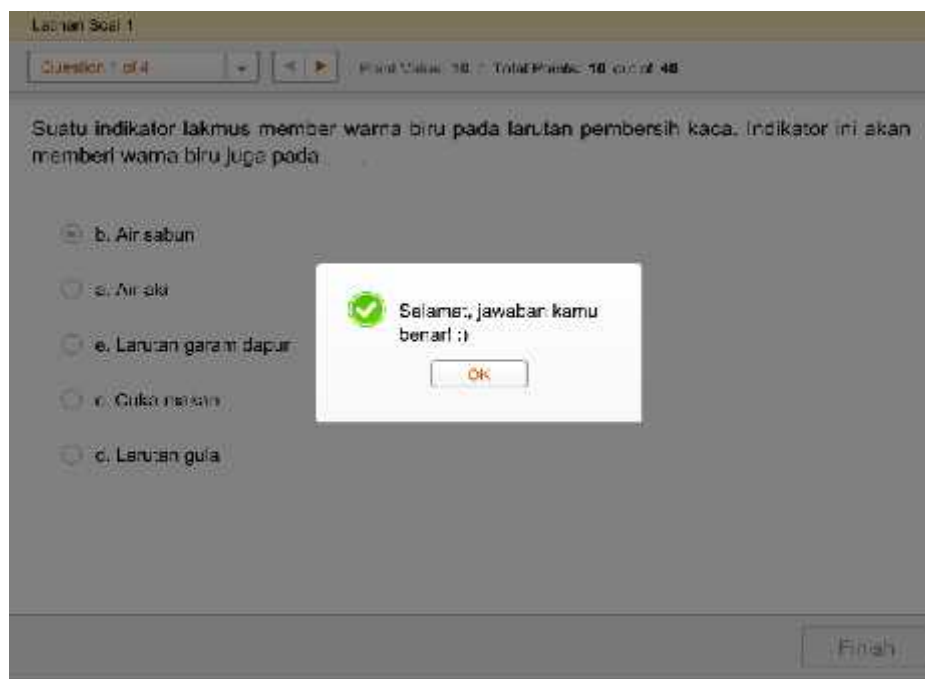
pahaman terdiri dari bahasa yang digunakan dalam *e-book* interaktif sudah sesuai kaidah, bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami, gambar submikroskopis pada materi terlihat jelas dan mudah dipahami, representasi simbolis dapat terbaca dengan jelas dan representasi makroskopis dapat terlihat dengan jelas serta mudah dipahami. Berdasarkan tanggapan siswa yang berjumlah 20 siswa mengenai beberapa aspek tersebut, diperoleh kriteria sangat baik.

Tabel 4. Tanggapan Guru dan Siswa

| Aspek yang dinilai | | | |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------|
| No | Tanggapan Guru | Persentase | Kriteria |
| 1 | Aspek kesesuaian isi dengan kurikulum | 98,46% | Sangat baik |
| 2 | Aspek grafika | 98% | Sangat baik |
| Aspek yang Dinilai | | | |
| | Tanggapan Siswa | Rata-rata Persentase | Kriteria |
| 1 | Aspek keterbacaan | 89,10% | Sangat baik |



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Contoh soal evaluasi yang dapat di jawab langsung oleh siswa, (b) Umpan balik setelah siswa menjawab soal.

Keunggulan *e-Book* Interaktif Asam Basa Hasil Pengembangan

Adapun keunggulan dari *e-book* interaktif asam basa berbasis

representasi kimia yang dikembangkan adalah (1) *e-book* didesain agar siswa tertarik untuk mempelajari materi yang terdapat di dalam *e-book*

interaktif, (2) terdapat gambar sub-mikroskopis yang membantu siswa untuk membantu memahami materi, (3) terdapat animasi interaktif yang membantu siswa memahami materi, (4) *e-book* interaktif yang dikembangkan juga dilengkapi dengan simulasi percobaan dan video percobaan sehingga tidak membosankan (5) selain itu, *e-book* interaktif yang dikembangkan juga memuat soal latihan dan evaluasi yang interaktif, sehingga siswa tertarik untuk mengerjakan soal, (6) *E-book* interaktif yang dikembangkan juga didesain dengan warna yang menarik, gambar yang menarik, dan bahasa yang mudah dipahami.

Faktor Pendukung dalam Pengembangan e-Book Interaktif

Faktor pendukung dalam pengembangan *e-book* interaktif ini antara lain respon baik dari kepala SMA N 5 Metro, selain kepala sekolah, guru mitra dan staf TU sangat mendukung, sehingga uji coba di SMA N 5 Metro berjalan dengan lancar dan tidak menemui kendala yang berarti.

Kendala-kendala dalam Pengembangan E-book Interaktif

Adapun kendala-kendala yang dihadapi selama masa pengembangan *e-book* interaktif antara lain (1) keterbatasan waktu dalam mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap *e-book* interaktif hasil pengembangan hanya diberi waktu saat jam kosong, yaitu 2 jam pelajaran. Hal ini dirasa tidak cukup untuk siswa melihat dan membaca secara keseluruhan *e-book* interaktif, sehingga saat mengisi angket aspek keterbacaan, siswa hanya mengisi sekedarnya saja, tanpa memper-timbangkan isi (2) soal evaluasi dan

soal latihan yang dibuat dengan menggunakan aplikasi *i-spring quiz maker* terkadang sulit dibuka, hal ini dikarenakan file *i-spring* tidak kompatibel pada aplikasi *flipbook maker*.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah dihasilkan produk pengembangan berupa *e-book* interaktif asam basa berbasis representasi kimia dengan karakteristik (1) *e-book* dirancang agar secara interaktif, (2) mengacu pada KD dan indikator, (3) materi pembelajaran dikemas dalam kegiatan belajar, (4) *e-book* disusun menarik, (5) *e-book* disertai animasi interaktif, (6) bahasa yang digunakan sederhana, (7) disertai dengan contoh soal, latihan soal, tugas, dan evaluasi. Selanjutnya tanggapan guru dan siswa pada *e-book* interaktif asam basa masuk dalam kriteria sangat baik dengan persentase hasil tanggapan guru dan siswa berturut-turut sebesar 98,46%, 98%, dan 89,10%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-book* interaktif hasil pengembangan memiliki kriteria sangat baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asyhar, R. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press
- Bucat, B. and Mocerino, M. 2009. Learning at the Submicro Level: Structural Representation In Gilbert, J.K., and Treagust, D.F. (eds) *Multiple Representation in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education*, 4: 11-29.

Chittleborough, G. D., and Treagust D.F. 2007. The modeling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. *Chem. Educ. Res and Prac*, 8: 274-292.

Chittleborough, G. D., and Treagust, D. F. 2008. Correct interpretation of chemical diagrams requires transforming from one level of representation to another. *Res. Sci. Edu*, 38(4): 463-482

Degeng, I.N.S. 2008. *Pedoman Penyusunan Bahan Ajar*. Surabaya : Universitas PGRI Adi Buana.

Davidowitz, B., and Chittleborough, G.D. 2009. Linking the Macroscopic and Submicroscopic Level : Diagram in Gilbert, J.K., and Treagust, D.F. (eds) *Multiple Representation in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education*.

Fauzi S., M.M. 2015. 3D Representasi Pembelajaran Kimia. *Majalah Eduspot FKIP Unila*, edisi 12: 28-29.

Gilbert, J.K. and Treagust, D.F. 2009. Macro, Submicro and Symbolic Representation and the Relationship Between Them: Key Models in Chemical Education in J.K Gilbert, D. Treagust (eds) *Multiple Representation in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education*.

Hananto, A. dan Ruminten. 2009. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Kalsum, S., Devi, K.P., Masmiami, Syahrul, H. 2009. *Kimia 2 Kelas XI SMA dan MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Kurniawati, D. 2011. Pengembangan *E-book* Interaktif pada Materi Pokok Asam Basa Kelas XI. *Skripsi* (tidak diterbitkan). Surabaya: Universitas Surabaya

Munadi, Y. 2008. *Media Pembelajaran (sebuah pendekatan baru)*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press.

Nicol, G. 2003. A qualitative investigation of undergraduate chemistry students macroscopic interpretation of the submicroscopic structure of molecules. *J.Chem.Educ.* 80(2): 205-213.

Ohene-Jhan. J. 2003. Personalising Electronic Books. *Journal of Digital Information*, 3(4).

Shitaruddin, N. 2003. E-book Technology and its Potential Application in Distance Education. *Journal of Digital Information*, 1(4).

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sukmadinata, N.S. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosda Karya.

Sunarya, Y. dan Setiobudi, A. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia SMA kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Tim Penyusun A. 2013. Salinan Lampiran Permendikbud No. 65 tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Permendikbud.

Tim Penyusun B. 2013. Salinan Lampiran Permendikbud No. 69 tahun 2013 Tentang Kurikulum SMA-MA. Jakarta: Permendikbud

Wibowo, E.M. 2005. *Hati-hati Menggunakan Buku Pelajaran*. (Online), (<http://www.suaramerdeka.com/harian/0508/09/opi04.htm>), diakses 23 Mei 2015.

Widodo, T.A. 1993. Tingkat Keterbacaan Teks: Suatu Evaluasi Terhadap Buku Teks Ilmu Kimia Kelas I Sekolah Menengah Atas . *Disertasi* (tidak diterbitkan). Jakarta: IKIP Jakarta.