

## PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF LAJU REAKSI BERBASIS REPRESENTASI KIMIA

**Eka Yulianti\***, Noor Fadiawati, Lisa Tania

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

*\*Corresponding author, tel: 082310379388, email:  
ekayulianti720@yahoo.com*

**Abstract: Development of Interactive e-Book on Reaction Rate Based on Chemical Representation.** This research purposed to (1) develop interactive e-book on reaction rate based on chemical representation, (2) describe characteristics of the interactive e-book as development product, (3) describe teacher's and students' responses of the interactive e-book as development product, (4) know the obstacles faced, and (5) know the supporting factors during the process of developing interactive e-book. The research used Research and Development (R&D) method. The characteristics of interactive e-book developed was completed by pictures, animations, and videos which involving macroscopic, submicroscopic, and symbolic level. Based on the teacher's and students' responses of the interactive e-book, it were obtained that the percentage on aspects of the contents suitability, graphically, and readability were 98.46%; 97.00%; and 90.37%, respectively which categorized in very good.

**Keywords:** chemical representation, interactive e-book, reaction rate

**Abstrak: Pengembangan e-book Interaktif Laju Reaksi Berbasis Representasi Kimia.** Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan e-book interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia, (2) mendeskripsikan karakteristik e-book interaktif sebagai hasil pengembangan, (3) mendeskripsikan tanggapan guru kimia dan siswa terhadap e-book interaktif sebagai hasil pengembangan, (4) mengetahui kendala yang dihadapi, dan (5) mengetahui faktor pendukung dalam proses pengembangan e-book interaktif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Karakteristik dari e-book interaktif yang dikembangkan yaitu dilengkapi dengan gambar, animasi, dan video yang mencakup level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Berdasarkan hasil tanggapan guru dan siswa terhadap e-book interaktif, diperoleh persentase pada aspek kesesuaian isi, grafika, dan keterbacaan sebesar 98,46%; 97%; dan 90,37% yang semuanya dikategorikan sangat baik.

**Kata kunci:** e-book interaktif, laju reaksi, representasi kimia

## PENDAHULUAN

Pendidikan berkualitas menjadi hal penting yang harus dimiliki oleh setiap negara termasuk Indonesia. Indonesia selalu berupaya memperbaiki kualitas pendidikan bagi warga negaranya. Hal ini dikarenakan pendidikan merupakan hak setiap warga negara yang pelaksanaannya diatur dalam Undang-undang. Upaya pembaharuan yang dilakukan salah satunya adalah dengan perubahan kurikulum menjadi lebih baik dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan menghasilkan lulusan yang berkompeten dan berdaya saing.

Dalam Permendikbud No. 58 tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL), telah ditetapkan beberapa kriteria kualifikasi kemampuan yang mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dengan demikian, diperlukan suatu perangkat yang dikembangkan berdasarkan perkembangan teknologi sehingga dapat mengakomodir ketiga ranah tersebut. Hal ini dikarenakan dengan mengikuti perkembangan teknologi maka akan dihasilkan perubahan program pembelajaran yang lebih baik (Sessoms, 2008).

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (Eskawati dan Sanjaya, 2012). Hal ini dilakukan dengan mengacu pada Permendikbud No. 65 tahun 2013 tentang standar proses, dijelaskan bahwa proses pembelajaran perlu direncanakan, dilaksanakan, dinilai, dan diawasi agar terlaksana secara efektif dan efisien.

Penerapan TIK dalam pembelajaran dapat diaplikasikan salah satunya pada sumber belajar (Munir, 2008).

Sumber belajar seperti modul dan buku teks merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan lebih menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Depdiknas, 2008).

Modul atau buku teks yang dikembangkan dengan memanfaatkan TIK, selanjutnya disebut *e-book*. Morgan mendefinisikan *e-book* sebagai kombinasi *hardware* atau *software* yang khusus dirancang untuk membaca suatu materi melalui media elektronik seperti komputer (Manley dan Holley, 2015). Dengan menggunakan *e-book* akan memudahkan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran ketika menjelaskan materi, terutama untuk materi-materi yang bersifat abstrak seperti pada pembelajaran kimia.

Dalam pembelajaran kimia, selalu dipelajari berbagai fenomena-fenomena alam yang terkait komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul serta perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan tersebut. Menurut Johnstone fenomena-fenomena kimia tersebut dapat dijelaskan dengan tiga level representasi kimia yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolis (Chittleborough, 2004). Ketiga level representasi kimia tersebut merupakan tuntutan disiplin ilmu kimia yang membedakan dengan disiplin ilmu lainnya (Fauzi, 2015). Oleh karena itu, pengembangan *e-book* harus dibuat menarik, interaktif, dan memuat ketiga level representasi kimia tersebut.

*e-Book* dikatakan interaktif apabila terjadi bentuk komunikasi dua arah yang berlangsung antara *e-book* dan pembaca (Munir, 2008). Dengan menggunakan media interaktif seperti

*e-book* memungkinkan kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa dan memberikan interaksi antara siswa dengan *e-book* (Zhang, 2005). Beberapa penelitian telah dilakukan dalam upaya mengembangkan *e-book* interaktif dan terbukti dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa (Restiyowati dan Sanjaya, 2012; Eskawati dan Sanjaya, 2012; Imani dan Sanjaya, 2012; Huang *et al.*, 2012).

Namun faktanya, *e-book* kimia yang beredar saat ini masih banyak yang bersifat informatif sehingga hanya terjadi komunikasi searah dan mengakibatkan pembaca cenderung kurang aktif terutama saat mempelajari materi laju reaksi. Dari studi pendahuluan di empat SMA di Kota Metro, diperoleh hasil bahwa hanya satu orang guru kimia yang pernah menggunakan *e-book* kimia materi laju reaksi yang diunduh dari internet dan bukan merupakan *e-book* interaktif, selebihnya belum pernah menggunakan *e-book* apalagi mengembangkannya. Sehingga perlu dilakukan pengembangan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia.

Dalam artikel ini akan dideskripsikan hasil pengembangan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia disertai tanggapan guru dan siswa mengenai *e-book* interaktif tersebut.

## METODE

Penelitian dan Pengembangan *e-book* interaktif ini dilakukan dengan langkah-langkah yang diusulkan Borg dan Gall yang terdiri dari 10 langkah yaitu (1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), (4) uji coba

lapangan awal (*preliminary field testing*), (5) merevisi hasil uji coba (*main product revision*), (6) uji coba lapangan (*main field testing*), (7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*), (8) uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), (9) penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), (10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*) (Sukmadinata, 2011). Akan tetapi, pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap uji coba lapangan awal (uji coba terbatas) .

Tahapan awal meliputi tahap penelitian dan pengembangan data termasuk didalamnya tahap studi pendahuluan yang meliputi studi pustaka dan kurikulum serta studi lapangan yang dilakukan di SMAN 1 Metro, SMAN 5 Metro, SMA Muhammadiyah 1 Metro, dan SMA Muhammadiyah 2 Metro. Sumber data pada penelitian ini adalah 4 guru kimia dan 40 siswa kelas XII IPA yang tersebar di empat SMA dengan data yang diperoleh berupa hasil analisis kebutuhan, hasil studi pustaka dan kurikulum yang dikumpulkan dengan menggunakan teknik wawancara untuk guru dan teknik angket untuk siswa. Data dianalisis dengan rumus :

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

Dimana  $\%J_{in}$  adalah persentase pilihan jawaban tiap butir pertanyaan pada angket ,  $J_i$  adalah jumlah responden yang menjawab jawaban-i, dan  $N$  merupakan jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005).

Tahapan selanjutnya adalah tahap perancangan dan pengembangan produk. Pada tahap perancangan ini dibuat rancangan *e-book* interaktif yang terdiri dari empat bagian yaitu bagian awal, bagian pendahuluan,

bagian isi, dan bagian penutup. Kemudian *e-book* dikembangkan sesuai dengan rancangan lalu *e-book* tersebut divalidasi. Validasi dilakukan seorang validator. Data hasil validasi ahli diperoleh dengan menggunakan instrumen berupa angket untuk menilai aspek konstruksi, kesesuaian isi materi, dan keterbacaan. Data dianalisis dengan rumus:

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

dimana  $\%X_{in}$  adalah persentase skor jawaban responed,  $S$  adalah jumlah skor jawaban responden, dan  $S_{maks}$  adalah skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005), dimana sebelumnya data diskor menggunakan skala *Likert* seperti yang tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala *Likert*

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak setuju (TS)	2
Sangat tidak setuju (STS)	1

Hasil perhitungan ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1997) seperti yang tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Tafsiran Arikunto

Skor (%)	Kriteria
80,1 – 100	Sangat baik
60,1 – 80	Baik
40,1 – 60	Sedang
20,1 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat kurang

Tahapan terakhir adalah tahap uji coba terbatas yang dilakukan di SMAN 5 Metro. Sumber data pada tahap uji

coba terbatas ini terdiri dari satu orang guru kimia dan 20 siswa kelas XI IPA. Data penelitian diperoleh berupa hasil uji coba terbatas dengan menggunakan instrumen berupa angket tanggapan guru untuk menanggapi aspek kesesuaian isi materi serta aspek grafika dan tanggapan siswa untuk menanggapi aspek keterbacaan. Data dianalisis menggunakan teknik yang sama seperti pada tahapan perancangan dan pengembangan. Kemudian persentase jawaban responden dirata-rata dengan menggunakan rumus:

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

Dimana  $\%X_i$  merupakan rata-rata persentase jawaban responden,  $\%X_{in}$  adalah jumlah persentase jawaban responden, dan  $n$  adalah jumlah pernyataan pada angket (Sudjana, 2005). Hasil perhitungan ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1997) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan terdiri dari studi pustaka, studi kurikulum, dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji literatur tentang sumber belajar khususnya bahan ajar, *e-book*, pembelajaran interaktif, dan representasi kimia. Selain itu, tahap studi kurikulum dilakukan dengan menganalisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) serta mengembangkan silabus. Hasil dari studi kurikulum ini diperoleh perangkat pembelajaran yaitu pemetaan KI-KD dan silabus materi laju reaksi.

Studi lapangan dilakukan dengan menganalisis bahan ajar yang digunakan oleh guru dan siswa, melakukan wawancara kepada guru, memberikan angket kepada siswa, dan menganalisis

*e-book* yang telah beredar. Berdasarkan analisis bahan ajar yang digunakan oleh guru ataupun siswa diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan adalah buku cetak dari penerbit tertentu, tetapi ada sebagian guru yang menggunakan rangkuman materi sebagai bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan belum terlihat menarik dan kurang menyajikan gambar-gambar serta fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai pendukung untuk menjelaskan materi. Sebagian besar guru belum mengetahui tentang representasi kimia, sehingga dalam pembelajaran tidak didukung dengan bahan ajar yang berbasis representasi kimia.

Langkah selanjutnya dalam studi lapangan adalah melakukan wawancara kepada 4 guru kimia. Hasil wawancara yang dilakukan diketahui bahwa sebagian besar guru belum pernah menggunakan *e-book* dalam kegiatan pembelajaran tetapi hanya menggunakan buku cetak dan rangkuman. Guru yang menggunakan *e-book* hanya satu orang saja dan *e-book* yang digunakan merupakan hasil mengunduh dari internet dan bukan merupakan *e-book* interaktif.

Setelah melakukan wawancara, langkah selanjutnya adalah memberikan angket kepada siswa. Dari hasil angket tersebut diketahui bahwa sebagian besar siswa memperoleh sumber belajar dari guru berupa buku cetak dari penerbit tertentu seperti Erlangga, sedangkan yang tidak menggunakan buku cetak hanya menggunakan *fotocopy* rangkuman materi. Sebagian besar siswa menyatakan sumber belajar yang mereka gunakan belum bersifat interaktif sehingga mereka masih menemui kesulitan dalam memahami materi kimia. Dari

studi lapangan, hampir semua guru dan siswa menganggap perlu dilakukannya pengembangan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia yang dapat membantu guru dan siswa pada proses pembelajaran di sekolah.

Selain menganalisis sumber belajar di sekolah, juga dilakukan analisis terhadap *e-book* yang telah beredar yaitu *e-book* mata pelajaran kimia kelas XI pada materi laju reaksi yang diterbitkan oleh pusat perbukuan departemen pendidikan nasional. *e-Book* yang dianalisis adalah buku sekolah elektronik (BSE) yang ditulis oleh Ari Harnanto dan Ruminten (2009), dan Siti Kalsum, *et al.* (2009). Berdasarkan analisis yang dilakukan maka diketahui bahwa *e-book* tersebut masih sangat sederhana karena pada dasarnya merupakan buku konvensional yang diubah kedalam bentuk elektronik menggunakan format .pdf yang dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau laptop. Tampilan *e-book* juga masih kurang menarik karena belum dilengkapi dengan gambar-gambar yang mencakup representasi kimia. Untuk materi laju reaksi dalam *e-book* yang dianalisis belum dilengkapi dengan fenomena atau contoh dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diamati oleh siswa sehingga sulit untuk dipahami ketika mempelajari materi tersebut.

### **Hasil Pengembangan Produk**

Tahap awal yang dilakukan pada tahap pengembangan produk *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia adalah tahap perancangan produk. Rancangan *e-book* interaktif terdiri dari empat bagian yaitu bagian awal, bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup.

Bagian awal terdiri atas 5 bagian yaitu *cover* luar, *cover* dalam, identitas *e-book*, kata pengantar, dan daftar isi. Bagian pendahuluan terdiri dari kompetensi dasar, deskripsi, manfaat penggunaan *e-book* interaktif serta petunjuk penggunaan *e-book* interaktif. Bagian isi terdiri dari 6 bagian yaitu pengantar, indikator, uraian materi, rangkuman, tugas, dan soal latihan. Bagian terakhir adalah bagian penutup yang terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu soal evaluasi dan daftar pustaka.

Materi yang akan dibahas dalam pengembangan *e-book* interaktif materi laju reaksi ini terdiri dari 3 sub materi yaitu konsep laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan orde reaksi. Dari masing-masing materi tersebut ditampilkan terlebih dahulu fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diamati oleh siswa yaitu berupa gambar, animasi, atau video yang mencakup level representasi kimia. Terdapat kolom pertanyaan serta kolom jawaban untuk mengeksplor pengetahuan siswa dari hasil mengamati fenomena. Pada bagian akhir terdapat kolom kesimpulan untuk mengeksplor hasil belajar siswa tentang materi yang telah dipelajari.

*e-Book* interaktif disusun dan dikembangkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sehingga diperoleh *draft* 1 yaitu *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia. *Draft* 1 kemudian divalidasi oleh seorang validator untuk menilai aspek konstruksi *e-book* interaktif, aspek kesesuaian isi dan materi, serta

aspek keterbacaan. Validasi dilakukan dengan memberikan produk hasil pengembangan kepada validator, selanjutnya meminta validator untuk memberi penilaian dan memberikan tanggapan sebagai bahan perbaikan untuk penyempurnaan *e-book* interaktif ini. Hasil validasi *e-book* inter-aktif yang dikembangkan secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Aspek konstruksi *e-book* interaktif yang dikembangkan dinilai dari kesesuaian bagian susunan *e-book* dengan bahan ajar dan rancangan *e-book* interaktif yang telah disusun sebelumnya. Secara keseluruhan, konstruksi *e-book* interaktif yang dikembangkan menurut validator sudah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Berdasarkan hasil validasi aspek kesesuaian isi *e-book* interaktif yang dikembangkan, diketahui bahwa materi pada *e-book* sudah sesuai dengan KD dan indikator produk yang telah disusun. Materi yang disajikan dalam *e-book* interaktif sudah disusun untuk mencapai indikator pembelajaran. Konsep yang disajikan dapat diterima secara ilmiah dan fenomena yang disajikan sudah sesuai dengan konteks materi. Secara keseluruhan aspek kesesuaian isi materi *e-book* interaktif ini sudah baik, namun ada beberapa kekurangan yang menurut validator perlu diperbaiki yaitu pada bagian animasi submikroskopis untuk sub materi pengaruh konsentrasi, pengaruh luas permukaan, dan pengaruh suhu

**Tabel 3.** Hasil validasi ahli

No	Aspek yang dinilai	Persentase penilaian	Kriteria
1	Konstruksi	100 %	Sangat baik
2	Kesesuaian isi materi	90,76 %	Sangat baik
3	Keterbacaan	96,87 %	Sangat baik

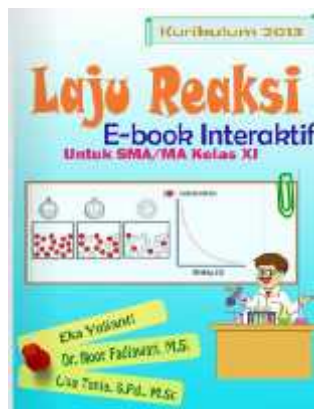
yang belum sesuai sehingga perlu diperbaiki, serta pada bagian sub materi pengaruh katalis perlu ditambahkan video.

Berdasarkan hasil validasi aspek keterbacaan diketahui penggunaan variasi bentuk dan ukuran huruf, perpaduan warna teks pada bagian *cover* luar, *cover* dalam, kata pengantar dan daftar isi *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia menurut validator sudah sesuai dan terbaca dengan baik. Desain *cover* luar, *cover* dalam, kata pengantar dan daftar isi *e-book* interaktif sudah sesuai dengan materi yang akan dibahas.

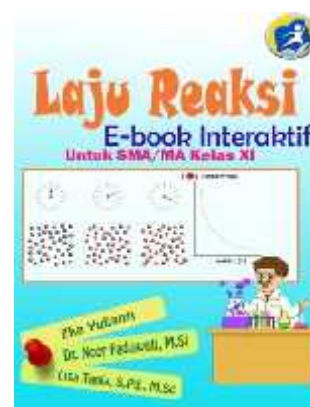
Secara keseluruhan aspek keterbacaan *e-book* interaktif ini sudah baik, namun validator menyarankan pada bagian desain *cover* luar perlu diperbaiki pada bagian gambar serta logo kurikulum 2013. Pada animasi sub-mikroskopis sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menurut validator perlu diperbaiki. Berdasarkan saran dari validator, maka dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia. Gambar 1

merupakan salah satu hasil perbaikan yang telah dilakukan.

Berdasarkan saran perbaikan dari validator maka langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan terlebih dahulu sehingga dihasilkan *draft* 2 yang merupakan produk pengembangan berupa *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia. Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui karakteristik *e-book* interaktif hasil pengembangan yaitu (a) dirancang dan dibuat secara interaktif agar siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan *e-book* yang dikembangkan, (b) isi pada *e-book* interaktif mengacu pada kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), (c) materi pembelajaran dikemas dalam bagian-bagian sub materi yang disusun secara sistematis dan menarik, (d) materi yang disajikan dalam *e-book* interaktif dijelaskan melalui representasi kimia dengan disertai contoh dan ilustrasi yang dapat berupa gambar, animasi *flash*, serta video yang melibatkan level makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, (e) bahasa yang digunakan sederhana, bersifat komunikatif, tidak menimbulkan makna



(a)



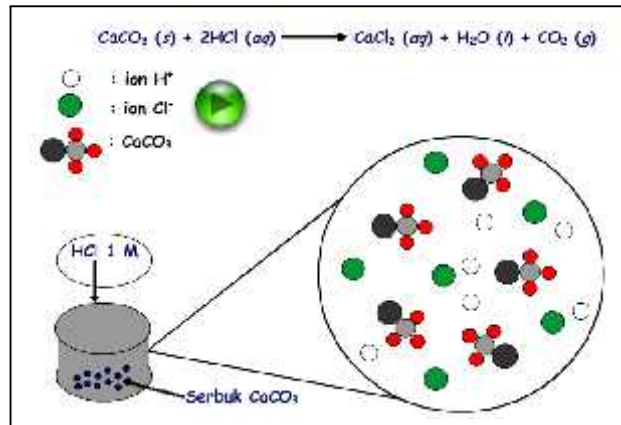
(b)

**Gambar 1.** Hasil perbaikan *cover* luar pada tahap validasi, (a) sebelum revisi dan (b) setelah revisi

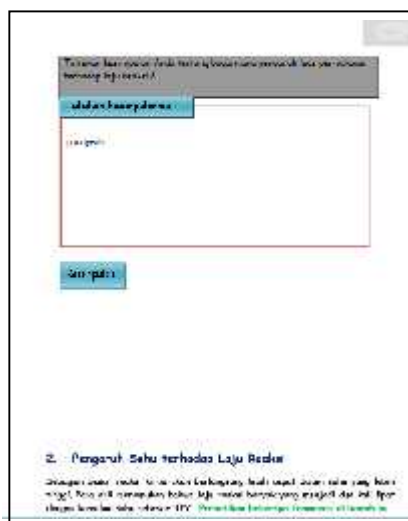
ganda sehingga mudah dipahami, (f) disertai petunjuk penggunaan *e-book*, untuk membantu dan mempermudah siswa dalam mempelajari *e-book* interaktif, (g) terdapat rangkuman materi yang merupakan ringkasan dari seluruh sub materi yang telah dibahas dan tersedia kolom jawaban dan kolom kesimpulan untuk mengeksplor pengetahuan siswa, (h) disertai tugas, soal latihan dan evaluasi yang bersifat interaktif untuk mengetahui kemampuan siswa, dan (i) disusun dengan perpaduan warna dan variasi huruf yang menarik agar

siswa tertarik untuk membaca *e-book* interaktif ini.

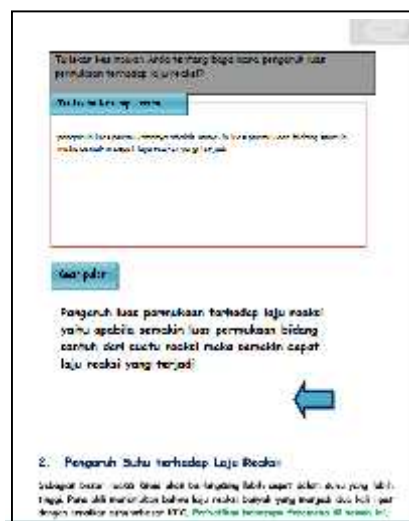
Salah satu karakteristik *e-book* interaktif yang dikembangkan yaitu adanya keterlibatan siswa dalam menggunakan *e-book* ini. Misalnya, pada kolom kesimpulan yang dirancang secara interaktif dimana siswa dapat menuliskan jawabannya pada kolom jawaban yang tersedia. Selanjutnya siswa dapat melihat jawaban yang benar sebagai bahan evaluasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Tampilan animasi yang mencakup ketiga level representasi kimia



(a)



(b)

Gambar 3. Tampilan kolom kesimpulan (a) sebelum dan (b) setelah menjawab



### Hasil Uji Coba Terbatas

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah melakukan tahap validasi dan perbaikan sehingga menghasilkan *draft 2* adalah melakukan tahap uji coba terbatas untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa tentang produk (*draft 2*) yang sudah disusun dan dikembangkan. Uji coba terbatas dilakukan kepada satu guru kimia untuk memberi tanggapan pada aspek kesesuaian isi dan materi serta aspek grafika dan untuk mengetahui tanggapan pada aspek keterbacaan dilakukan kepada 20 siswa kelas XI IPA. Adapun hasil tanggapan guru dan siswa terhadap *e-book* interaktif yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan tanggapan guru terhadap aspek kesesuaian isi dan materi, dapat diketahui bahwa kesesuaian isi materi *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia sudah sangat baik dan sesuai dengan indikator pembelajaran yang telah dirumuskan. Materi pembelajaran dikemas dalam sub-sub bagian materi yang telah sesuai dan fenomena yang disajikan dalam *e-book* interaktif sesuai dengan konteks materi. Pengetahuan yang disajikan dalam *e-book* interaktif (konsep, teori, penjelasan) dapat diterima secara ilmiah.

Selanjutnya guru memberi tanggapan mengenai kesesuaian isi dan materi dengan representasi kimia. Berdasarkan hasil tanggapan guru diketahui bahwa materi konsep laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan orde reaksi secara keseluruhan sudah

memenuhi representasi kimia yang mencakup level makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik yang disajikan melalui tampilan animasi, video, gambar, dan kurva. Namun dalam penyajian materi, guru menyarankan pada bagian sub materi orde reaksi seharusnya diberikan fenomena yang berkaitan dengan materi tersebut.

Bagian yang dinilai pada aspek grafika adalah penggunaan variasi huruf, warna, tata letak isi (Wibowo, 2005). Aspek grafika yang ditanggapi oleh guru yaitu mengenai grafika bagian luar yang mencakup tampilan *e-book* interaktif, desain *cover e-book* interaktif, tata letak gambar dengan tulisan, kualitas gambar, penggunaan variasi huruf pada *cover* luar. Kemudian grafika bagian dalam yang mencakup desain pada bagian dalam/isi *e-book* interaktif, perpaduan warna tulisan/teks, penggunaan spasi, tata letak gambar dan tabel, kualitas gambar dan tabel beserta keterangannya, penggunaan variasi huruf, penyajian representasi kimia, dan penyajian soal-soal interaktif.

Berdasarkan hasil tanggapan aspek grafika pada bagian luar *e-book* interaktif, diketahui bahwa tampilan dan desain bagian luar dan bagian dalam *e-book* interaktif secara keseluruhan sudah baik dan menarik minat pembaca. Guru memberikan saran pada bagian penggunaan variasi huruf yaitu huruf tebal, miring, dan warna huruf pada kata-kata yang dianggap penting sebaiknya lebih diperjelas dan menggunakan

**Tabel 4.** Hasil tanggapan guru dan siswa

No	Responden	Aspek Penilaian	Persentase tanggapan	Kriteria
1	Guru	Kesesuaian isi materi	98,46 %	Sangat baik
		Grafika	97 %	Sangat baik
2	Siswa	Keterbacaan	90,37%	Sangat baik

warna-warna yang lebih cerah agar terlihat mencolok sehingga siswa lebih mudah untuk memahami materi yang dibahas. Adapun saran yang lainnya yaitu pada penyajian soal latihan dan soal evaluasi sebaiknya ditambahkan cara penilaian agar lebih efektif.

Pada tahap uji coba terbatas, siswa diminta untuk memberi tanggapan terhadap aspek keterbacaan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia. Aspek keterbacaan yang dinilai terdiri dari tiga sub aspek, yaitu kemudahan, kemenarikan dan keterpahaman (Widodo, 1993).

Secara keseluruhan mengenai aspek keterbacaan yang ditanggapi oleh siswa sudah baik dan terbaca dengan jelas sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi laju reaksi yang dijelaskan dalam *e-book* interaktif ini. Berdasarkan tanggapan siswa *e-book* interaktif yang dikembangkan sudah menarik dari segi tampilannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Warren (2009) bahwa tampilan *e-book* menjadi menarik apabila dilengkapi dengan konten yang bagus, lengkap, dan jelas. Berdasarkan hal tersebut minat siswa untuk membaca *e-book* interaktif menjadi bertambah.

### Keunggulan *e-Book* Interaktif Hasil Pengembangan

Adapun keunggulan pada *e-book* interaktif yang dikembangkan yaitu didesain dengan semenarik mungkin menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* agar siswa tertarik untuk mempelajari materi laju reaksi dan mudah untuk menggunakannya. *E-book* interaktif ini disertai dengan gambar dan media yang berbasis representasi kimia yaitu berupa representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik dengan menampilkan video percobaan, simulasi percobaan yang berupa animasi, serta animasi dan melibatkan partisipasi siswa sehingga menambah keinteraktifan *e-book* ini.

Dalam *e-book* interaktif ini juga terdapat soal-soal latihan dan soal evaluasi yang dikemas menggunakan aplikasi *Macromedia Flash 8* dan *iSpring Quiz Maker* sehingga siswa dapat menjawab soal dan mengetahui skor jawaban secara langsung seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Eskawati dan Sanjaya (2012) yang berjudul pengembangan *e-book* interaktif pada materi sifat koligatif sebagai sumber belajar siswa kelas XII IPA dimana



(a)



(b)

**Gambar 4.** Tampilan soal interaktif pada bagian evaluasi, (a) saat menjawab soal dan (b) setelah menjawab soal

*e-book* interaktif yang dikembangkan disertai dengan animasi serta latihan soal diakhir sub materi. *e-Book* interaktif ini terdapat kolom jawaban serta kolom kesimpulan dimana siswa dapat menjawab langsung pada *e-book* interaktif. Tampilan *e-book* juga sangat menarik karena dirancang dengan perpaduan warna yang sesuai.

*e-Book* interaktif yang dikembangkan merupakan pengembangan bahan ajar yang bagus dan lebih inovatif serta inspiratif. Dengan menggunakan *e-book* interaktif diharapkan minat belajar siswa menjadi bertambah khususnya dalam memahami materi laju reaksi.

### Faktor Pendukung

Adapun beberapa faktor yang mendukung dalam proses pengembangan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia yaitu proses perizinan penelitian yang cepat karena adanya respon yang positif dari pihak sekolah dan sikap guru yang kooperatif dalam memberikan tanggapan. Proses pembuatan *e-book* interaktif dapat berjalan dengan baik dengan adanya aplikasi-aplikasi yang mendukung.

### Kendala-kendala yang dihadapi

Adapun kendala-kendala yang dihadapi pada proses pengembangan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia ini, yaitu (1) terdapat kesulitan ketika melakukan konversi draft bahan ajar kedalam bentuk *e-book* menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker*, (2) aplikasi yang digunakan untuk membuat *e-book* interaktif memiliki kelemahan, (3) kurangnya sarana elektronik seperti komputer, *laptop*, atau *notebook* yang dapat digunakan siswa untuk melihat dan membaca *e-book* interaktif yang dikembangkan pada saat uji coba terbatas.

### SIMPULAN

Dalam penelitian ini dihasilkan produk pengembangan berupa *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia yang dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku, disajikan representasi kimia dalam bentuk gambar, video, animasi, dan grafik/kurva yang dikemas dengan *Macromedia Flash 8*, serta tersedia kolom jawaban dan kolom kesimpulan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Tanggapan guru dan siswa terhadap *e-book* interaktif yang dikembangkan sudah baik ditinjau dari aspek kesesuaian isi materi, aspek grafika, dan aspek keterbacaan dengan persentase penilaian berturut-turut sebesar 98,46%, 97%, dan 90,37% dengan kriteria sangat baik.

Penelitian ini dapat berjalan baik karena adanya respon positif dari pihak sekolah dan guru kimia yang kooperatif dalam memberikan tanggapan. Akan tetapi, ada beberapa kendala yang dihadapi yaitu adanya kesulitan dalam pengkonversian draft bahan ajar menjadi *e-book*, serta kurangnya sarana pendukung sehingga antusiasme siswa dalam memberikan tanggapan sangat kurang.

### DAFTAR RUJUKAN

Arikunto, S. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

Chittleborough, G.D. 2004. The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena. *Thesis* (unpublished). Science and Mathematics Education Centre.

Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.

Eskawati, S.Y. and I.G. Sanjaya. 2012 Pengembangan *E-book* Interaktif pada Materi Sifat Koligatif Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas XII IPA. *Jurnal of Chemical Education*, 1 (2): 46-53.

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

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

Huang, Y.M., T.H. Liang, Y.N. Su, and N.S. Chen. 2012. Empowering Personalized Learning with An Interactive E-book Learning System For Elementary School Students. *J. Educ. Technol. Res. Develop.*, 60(4): 703-722.

Imani, A.K. and I.G. Sanjaya. 2012. Pengembangan *E-book* Interaktif pada Materi Kimia Unsur untuk Kelas XII. *Journal of Chemical Education*, 1(2): 7-10.

Kalsum, S., Poppy., Masmiami., dan H. Syahrul. 2009. *Kimia 2: Kelas XI SMA/MA (BSE)*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Manley, L. and Holley, R.P. 2012. History of the *E-book*: The changing Face of Books. *Technical Services Quarterly*, 29(4): 292-311.

Munir. 2008. *Pembelajaran Jarak Jauh berbasis teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.

Restiyowati, I. and I.G. Sanjaya. 2012. Pengembangan *E-book* Interaktif Pada Materi Kimia Semester Genap Kelas XI SMA. *Jurnal of Chemical Education*, 1 (1): 130-135.

Sessoms, D. 2008. Interactive Instruction: Creating Interactive Learning Environments Through Tomorrow's Teachers. *Inter. J. Technol. Teach. Learn.*, 2(2): 86-96.

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

Sukmadinata. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Warren, J.W. 2009. Innovation and the Future of *E-books*. *Inter. J. e-book.*, 6(1): 83-91.

Wibowo, E. dan Mungin. 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.

Zhang, D. 2005. Interactive Multimedia-Best E-Learning: A Study of Effectiveness, *Am. J. Dis. Educ.*, 19(3): 149-16.