

Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Ikatan Kimia

Nurmayanti*, Ila Rosilawati, Noor Fadiawati

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

* email: alfiannurmayanti@gmail.com, Telp: +6281377615824

Received: June 9, 2017

Accepted: June 12, 2017

Online Published: June 13, 2017

Abstract: *Development of Interactive E-Book Based on Chemical Representation on Chemical Bonding Topic.* This research was aimed to develop interactive e-book and describe its characteristics and validity as well as to describe the teachers' and students' responses to the product. This research used Borg and Gall method of research and development with only focused on the first five stages. Research data were analyzed using descriptive statistics analysis. The expert validation showed that the average percentage on content suitability aspect was 97.5% with very high criteria, while construction and readability aspects were 71.4% and 77.26% respectively with high criteria. The average percentage of teachers' responses on content suitability, construction, and readability aspects were 100%, 92.4%, and 91.4% respectively with very high criteria, while students' responses on attractiveness and readability aspects were 80.3% and 80.5% respectively with very high criteria. Based on the results, the product generated by this research was valid and worthy as a source of learning.

Keywords: *chemical bonding, chemical representation, interactive e-book*

Abstrak: *Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Ikatan Kimia.* Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-book* interaktif dan mendeskripsikan karakteristik dan validitas *e-book* interaktif, serta mendeskripsikan tanggapan guru dan siswa mengenai produk tersebut. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan Borg dan Gall yang hanya dilakukan sampai lima tahap pertama. Data penelitian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif. Validasi ahli menunjukkan bahwa rata-rata persentase aspek kesesuaian isi sebesar 97,5% dengan kriteria sangat tinggi, sedangkan aspek konstruksi dan keterbacaan berturut-turut sebesar 71,4% dan 77,26% dengan kriteria tinggi. Rata-rata persentase tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan berturut-turut sebesar 100%, 92,4%, dan 91,4% dengan kriteria sangat tinggi, serta rata-rata persentase tanggapan siswa pada aspek kemenarikan dan keterbacaan berturut-turut sebesar 80,3% dan 80,5% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan hal tersebut, produk yang dihasilkan dari penelitian ini valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

Kata kunci: *e-book* interaktif, ikatan kimia, representasi kimia

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa SMA adalah kimia. Berdasarkan Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, kimia merupakan ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan

bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Tim Penyusun, 2006).

Kompetensi dasar 3.5 pada materi kimia yang tercantum dalam Kurikulum 2013 Revisi Tahun 2016,

yaitu membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat. Kompetensi dasar tersebut merupakan kompetensi dasar ikatan kimia. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Bambang dkk. (2015), pemahaman siswa pada materi ikatan kimia tergolong pada kategori rendah. Hal ini juga didukung oleh data sekunder dari nilai ujian siswa SMA Yadika yang memiliki rata-rata sebesar 42,79 pada materi ikatan kimia. Ikatan kimia merupakan salah satu materi yang bersifat abstrak (Rahayu, 2014). Konsep kimia yang abstrak ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia (Tan dan Treagust, 1999).

Johnstone dalam Chittleborough dan Treagust (2007) mengatakan bahwa kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi kimia, yaitu level makroskopis, submikroskopis, dan simbolis. Ketiga representasi tersebut dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah konsep (Treagust dkk., 2010). Namun, Chandrasegaran (2007) menyatakan bahwa siswa cenderung menghafal persamaan kimia (simbolik) tanpa pemahaman aspek makroskopis dan submikroskopis. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa guru dan siswa cenderung sulit untuk mempresentasikan level submikroskopis (Farida, 2009 ; Harrisan dan Treagust dalam Chittleborough dan Treagust, 2007). Diduga kesulitan tersebut terjadi akibat kurang dikembangkannya representasi level submikroskopis melalui visualisasi pembelajaran yang tepat (Farida, 2009). Buku teks yang digunakan sebagai sumber utama dalam proses pendidikan di sekolah

belum mencakup tiga representasi kimia. Hal ini didukung oleh penelitian Addiin dkk. (2016) yang mengatakan bahwa hampir semua buku menggunakan representasi kimia yang terpusat pada tingkat simbolik.

Guru membutuhkan suatu media yang dapat menjelaskan materi kimia dengan ketiga level tersebut. Media ialah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perhatian dan minat penerima (Pratama dan Rakhmawati, 2013). Pemilihan dan pemanfaatan media pembelajaran yang tepat berlandaskan pada teori belajar yang relevan akan berdampak positif terhadap keberhasilan proses belajar mengajar (Sutirman, 2013). Salah satu media yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar adalah teknologi. Visualisasi fenomena kimia dan konsep yang terkait dengan animasi dapat dijelaskan melalui teknologi berbasis komputer, sehingga membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia, khususnya materi ikatan kimia (Russel dkk., 1997; Ozmen, 2008). Hal ini didukung oleh penelitian Farida (2009) yang menyatakan bahwa komputer dapat digunakan sebagai alat dalam memvisualisasikan sistem dan proses molekular.

Salah satu produk integrasi teknologi informasi ke dalam dunia pendidikan adalah *e-book*. Candra (2016) mengemukakan bahwa *e-book* sebagai perangkat pembelajaran karena merupakan salah satu teknologi yang memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran. Seiring dengan kemajuan teknologi, *e-book* dapat bersifat interaktif di mana terdapat gambar, grafik, suara, animasi, video, serta soal-soal yang dikemas dalam bentuk

visualisasi animasi flash (Andikaningrum, 2014; Restyowati dan Sanjaya, 2012).

E-book interaktif mendorong siswa untuk aktif belajar dengan sumber belajar. Selain itu, siswa dapat belajar mandiri dimanapun mereka berada (Chandra, 2016). Sehingga penggunaan *e-book* interaktif dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan materi pembelajaran (Sanjaya, 2008). Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa *e-book* interaktif dapat meningkatkan keaktifan dan rata-rata nilai siswa, meminimalisasi miskonsepsi suatu konsep, serta membantu siswa untuk berfikir kritis. (Wahyuliyani dkk., 2016; Binas dkk., 2012; Fathan dkk., 2013; Rosida dkk., 2017). Sehingga, dapat dikatakan bahwa penggunaan *e-book* interaktif sangat mendukung dalam kegiatan pembelajaran.

Namun, penggunaan *e-book* interaktif masih sangat minim di sekolah. Hal ini didukung oleh fakta di lapangan dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan di enam SMA di Bandar Lampung, yaitu SMAN 5, SMAN 9, SMAN 13, SMAN 15, SMA Al-Azhar 3, dan SMA Yadika Bandar Lampung. Berdasarkan hasil wawancara terhadap enam guru kimia diperoleh bahwa hanya 33,3% responden guru yang sudah pernah menggunakan *e-book* hasil mengunduh dari internet. Namun, *e-book* ini bukan *e-book* interaktif dan belum sesuai dengan kompetensi dasar yang berlaku. Sebanyak 50,0% guru belum mengetahui representasi kimia. Semua guru yang diwawancarai menyatakan belum pernah membuat *e-book* interaktif.

Hasil pengisian angket siswa yang berjumlah 30 responden dari

enam SMA tersebut menunjukkan bahwa hanya 16,6% siswa yang pernah menggunakan *e-book*, namun *e-book* tersebut bukan *e-book* interaktif. Sebanyak 63,3% siswa mengalami kesulitan memahami sumber belajar yang digunakan, yaitu buku teks. Kesulitan yang dialami oleh responden siswa adalah sulit memahami bahasa yang tertuang di dalam buku teks. Selain itu, pada buku teks tidak diberi kunci jawaban untuk mengecek soal evaluasi yang, sehingga siswa tidak dapat belajar mandiri. Selain itu, *e-book* ikatan kimia yang dikembangkan oleh Sugiarto (2004) merupakan *e-book* yang bersifat informatif, belum bersifat interaktif. Artinya, dibutuhkan *e-book* ikatan kimia yang bersifat interaktif.

Berdasarkan uraian tersebut, dalam artikel ini akan dipaparkan hasil pengembangan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia yang bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik dan validitas *e-book* interaktif, serta mendeskripsikan tanggapan guru dan siswa mengenai *e-book* interaktif yang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan *e-book* ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* menurut Borg dan Gall. Sukmadinata (2015) menyatakan bahwa terdapat sepuluh langkah dalam metode penelitian ini, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba lapangan awal, (5) revisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan, (7) penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan, (8) uji pelaksanaan lapangan, (9) penyempurnaan

produk akhir, serta (10) diseminasi dan implementasi. Namun, penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap revisi hasil uji coba. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif.

Tahapan awal yaitu tahap penelitian dan pengumpulan informasi. Tahap ini terdiri dari tahap studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur Studi lapangan dilakukan di empat SMA negeri dan dua SMA swasta yang ada di Bandar Lampung. Keenam SMA tersebut adalah SMAN 5, SMAN 9, SMAN 13, SMAN 15, SMA Al-Azhar 3, dan SMA Yadika Bandar Lampung. Sumber data pada tahap ini adalah 6 orang guru kimia dan 30 orang siswa kelas XI IPA dengan menggunakan teknik wawancara terhadap guru kimia dan pengisian angket oleh siswa kelas XI IPA. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara kebutuhan guru dan angket kebutuhan siswa terhadap *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus berikut:

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

Dimana, $\%J_{in}$ adalah persentase pilihan jawaban i , $\sum J_i$ adalah jumlah responden yang menjawab jawaban i , dan N adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005).

Tahapan selanjutnya adalah perencanaan dan pengembangan produk. Pada tahap perencanaan ini dibuat tujuan pengembangan dan rancangan komponen *e-book* interaktif yang terdiri dari bagian awal, bagian isi, dan bagian penutup. Kemudian *e-book* dikembangkan sesuai dengan rancangannya. Selanjutnya, *e-book* interaktif divalidasi

oleh 2 orang validator. Instrumen yang digunakan adalah angket validasi ahli yang meliputi angket kesesuaian isi materi, konstruksi, dan keterbacaan. Kemudian, data hasil validasi dianalisis menggunakan rumus:

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

Dimana $\%X_{in}$ adalah persentase jawaban responden pada angket, $\sum S$ adalah jumlah skor jawaban, dan S_{maks} adalah skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005). Penskoran pada angket dilakukan berdasarkan skala Likert 3 yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala *Likert*

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat setuju (SS)	3
2	Setuju (ST)	2
3	Tidak Setuju (TS)	1

Setelah mengetahui persentase jawaban pada angket, menghitung rata-rata persentase jawaban pada setiap angket untuk mengetahui rata-rata persentase tingkat kesesuaian isi materi, konstruksi, dan keterbacaan menggunakan rumus $\overline{\%Xi}$.

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

Dimana, $\overline{\%Xi}$ adalah rata-rata persentase jawaban terhadap pernyataan pada angket, $\sum \%X_{in}$ adalah jumlah persentase jawaban terhadap semua pernyataan pada angket, dan n adalah jumlah pernyataan pada angket (Sudjana, 2005). Hasil perhitungan masing-masing aspek ditafsirkan menggunakan tafsiran Arikunto (2012) berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Tafsiran Persentase Angket

Persentase	Kriteria
80,1% - 100%	Sangat tinggi
60,1% - 80%	Tinggi
40,1% - 60%	Sedang
20,1% - 40%	Rendah
1,0% - 20%	Sangat rendah

Selanjutnya menghitung rata-rata persentase ketiga aspek (kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan). Perhitungan ini digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan produk berdasarkan kriteria validasi menurut Arikunto (2010) berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Validasi

Persentase	Tingkat Kevalidan	Keterangan
76-100	Valid	Layak
51-75	Cukup valid	Cukup layak
26-50	Kurang valid	Kurang layak
< 26	Tidak valid	Tidak layak

Tahap selanjutnya adalah tahap uji coba lapangan awal yang dilakukan di dua SMA yang terletak di Bandar Lampung yang sebelumnya dijadikan sekolah dalam tahap analisis kebutuhan. Kedua SMA tersebut adalah SMAN 5 dan SMAN 9 Bandar Lampung. Sumber data yang digunakan pada tahap ini yaitu lima orang guru kimia dan 23 orang siswa kelas XI IPA yang telah memperoleh materi ikatan kimia. Data penelitian diperoleh menggunakan instrumen angket tanggapan guru dan angket tanggapan siswa. Angket tanggapan guru terdiri dari angket penilaian terhadap aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan. Sedangkan angket tanggapan siswa terdiri dari angket penilaian terhadap aspek kemenarikan dan keterbacaan. Data yang diperoleh untuk setiap aspek dihitung menggunakan rumus $\% X_{in}$ dan $\% \bar{X}_i$ di atas dan menafsirkan rata-rata persentase menggunakan Tabel 2.

Setelah mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap *e-book* interaktif yang dikembangkan, selanjutnya adalah revisi hasil uji coba lapangan awal dengan mempertimbangkan tanggapan guru dan siswa terhadap *e-book* interaktif ikatan kimia yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Tahap penelitian dan pengumpulan informasi berupa analisis kebutuhan yang terdiri dari studi literatur dan studi lapangan. Hasil dari studi literatur berupa analisis KI-KD dan analisis konsep ikatan kimia. Sedangkan hasil dari studi lapangan diperoleh data melalui wawancara enam guru kimia dan pengisian angket oleh 30 orang siswa kelas XI IPA yang tersebar dalam enam sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap enam guru kimia, diperoleh hanya 33,3% responden guru yang sudah pernah menggunakan *e-book* yang diperoleh dari hasil mengunduh melalui internet. Namun, *e-book* tersebut bukan merupakan *e-book* interaktif dan belum sesuai dengan kompetensi dasar yang berlaku. Sebanyak 50% dari responden guru menyatakan belum mengetahui tentang representasi kimia. Semua responden guru belum pernah membuat *e-book* dikarenakan kesulitan mengaplikasikan teknologi komputer dalam membuat *e-book* dan keterbatasan waktu guru untuk membuatnya.

Berdasarkan hasil pengisian angket siswa diperoleh bahwa hanya 16,6% siswa yang pernah menggunakan *e-book* pada pembelajaran kimia. Sebanyak 63,3% responden siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia mengguna-

kan buku teks yang digunakan. Kesulitan yang dialami responden siswa adalah sulit memahami bahasa yang tertuang di dalam buku teks. Selain itu, tidak terdapat kunci jawaban pada soal evaluasi yang menyebabkan siswa tidak dapat belajar mandiri. Dari hasil studi lapangan, semua responden guru dan 90% responden siswa menyatakan perlu adanya pengembangan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia.

Hasil Perencanaan Produk

Rancangan produk yang digunakan minimal mencakup tujuan produk, siapa pengguna produk tersebut, dan deskripsi komponen-komponen produk, penggunaan produk tersebut (Sukmadinata, 2015). Tujuan penggunaan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia adalah sebagai salah satu sumber belajar yang dapat membantu siswa dalam mempelajari materi ikatan kimia dan membantu guru menciptakan interaksi antara siswa dengan sumber belajar. Pengguna produk ini adalah guru kimia dan siswa kelas X. Adapun komponen-komponen *e-book* interaktif ini adalah *cover* luar, *cover* dalam, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan *e-book*, kompetensi dasar dan indikator, uraian materi berbasis representasi kimia, soal evaluasi yang interaktif, daftar pustaka, dan *cover* penutup. Uraian materi mengenai ikatan kovalen didasarkan pada teori ikatan valensi (TIV). Selain itu, disediakan soal evaluasi yang interaktif, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri.

Hasil Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis Representasi Kimia

Materi ikatan kimia pada *e-book* interaktif yang dikembangkan terdiri dari kestabilan unsur; perbedaan senyawa ion dan senyawa kovalen yang ditinjau dari titik didih, titik leleh, dan proses terbentuknya senyawa ion dan senyawa kovalen; ikatan ion; ikatan kovalen; senyawa kovalen polar dan nonpolar; dan ikatan kovalen koordinasi. Pada pengembangan ini, aplikasi atau program yang digunakan adalah *Kvisoft Flip Book Maker* dan *macromedia flash 8*.

Konstruksi *e-book* interaktif terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, isi, dan penutup. Bagian awal terdiri dari *cover* luar, *cover* dalam, kata pengantar, daftar isi, dan pendahuluan *e-book* interaktif. *Cover* luar didesain semenarik mungkin untuk menarik minat siswa untuk mempelajari isi *e-book* interaktif ketika melihat bagian terluar *e-book* ini. Bagian ini didesain dengan menggunakan warna dominan kuning dengan warna tulisan hitam. Pada *cover* luar juga dituliskan nama penyusun serta ditampilkan gambar yang berkaitan dengan materi ikatan kimia. *Cover* dalam didesain lebih sederhana daripada *cover* luar. Pada *cover* dalam ditampilkan judul *e-book* interaktif, nama penyusun, dan tahun pembuatan *e-book* interaktif. Sedangkan pendahuluan *e-book* interaktif berisi deskripsi *e-book*, petunjuk penggunaan *e-book*, dan manfaat penggunaan *e-book*.

Bagian isi terdiri dari kompetensi dasar dan indikator, serta uraian materi. Uraian materi pada *e-book* interaktif ini disusun dalam tiga pokok bahasa. Pokok bahasan yang pertama mencakup kestabilan unsur gas mulia dan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya. Pokok bahasan kedua mencakup perbedaan

titik didih dan titik leleh senyawa ion dan kovalen dan proses terbentuknya senyawa ion dan kovalen. Pokok bahasan ketiga mencakup ikatan ion, ikatan kovalen, jenis-jenis ikatan kovalen berdasarkan jumlah ikatan dan kepolaran, serta ikatan kovalen koordinasi.

Sedangkan, bagian penutup terdiri dari soal evaluasi, daftar pustaka dan *cover* belakang. Soal evaluasi bersifat interaktif, sehingga siswa dapat mengetahui secara langsung apakah jawaban yang dipilih sudah sesuai dengan kunci jawaban. Daftar pustaka berisi sumber-sumber materi yang digunakan dalam *e-book* interaktif ikatan kimia. Sedangkan *cover* belakang pada *e-book* interaktif ini berisi deskripsi *e-book* interaktif secara umum dan profil penulis *e-book* interaktif ikatan kimia.

Hasil Validasi Ahli

Setelah penyusunan draf *e-book* interaktif, selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli. Validasi ahli dilakukan oleh dua orang dosen Pendidikan Kimia Universitas Lampung, yaitu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc. dan M. Mahfudz Fauzi S., S.Pd., M.Sc. Validasi ahli mencakup validasi aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan.

Validasi ini dilakukan dengan cara menyerahkan *e-book* interaktif hasil pengembangan kepada validator dan meminta penilaian terhadap pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam angket ketiga aspek dan menuliskan saran untuk perbaikan *e-book* interaktif yang telah dikembangkan. Rata-rata persentase penilaian dari kedua validator terhadap *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Hasil Validasi Ahli

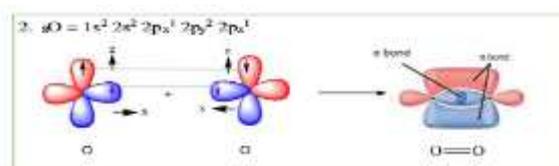
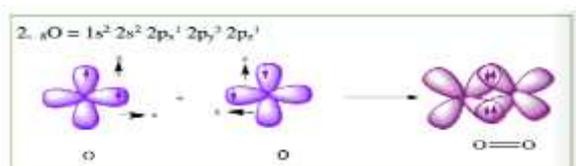
Aspek yang dinilai	Rata-rata persentase	Kriteria
Kesesuaian isi	97,5%	Sangat Tinggi
Konstruksi	71,4%	Tinggi
Keterbacaan	77,26%	Tinggi

Kesesuaian isi meliputi kesesuaian indikator dengan KD dan kesesuaian isi materi dengan KD dan indikator, serta kesesuaian isi materi dengan representasi kimia. Rata-rata persentase aspek kesesuaian isi sebesar 97,5% yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi.

Aspek kesesuaian isi mengalami perbaikan setelah dilakukan validasi ahli. Menurut kedua validator, terdapat beberapa gambar submikroskopis pada subbahasan ikatan kovalen yang tidak sesuai dengan teori ikatan valensi, seperti gambar tumpang tindih orbital O_2 . Perbaikan gambar submikroskopis sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 1a dan 1b.

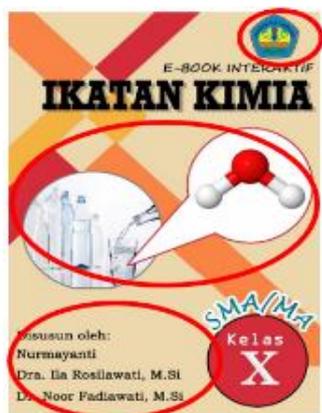
Aspek konstruksi meliputi kelengkapan komponen-komponen *e-book* dan keruntunan uraian materi pada *e-book* interaktif. Rata-rata persentase aspek konstruksi sebesar 71,4%. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa konstruksi *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia yang dikembangkan memiliki kriteria tinggi.

Aspek konstruksi mengalami perbaikan setelah dilakukan validasi ahli. Menurut kedua validator, lambang Universitas Lampung pada *cover* luar *e-book* interaktif perlu dihilangkan. Selain itu, menurut validator II, gambar pada *cover* luar *e-book* interaktif belum mempresentasikan materi ikatan kimia. Berdasarkan hal tersebut, *cover* luar *e-book* interaktif mengalami perubahan seperti Gambar 2a dan Gambar 2b.



Gambar 1a. Tumpang Tindih Orbital

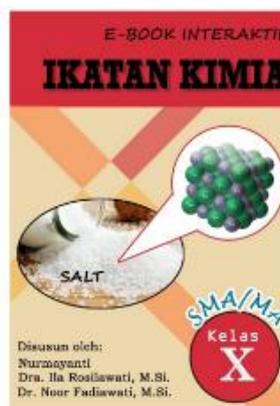
Gambar 1b. Tumpang Terluas



Gambar 2a. Cover Depan Sebelum Revisi

Aspek keterbacaan meliputi jenis huruf, ukuran huruf, perpaduan warna, kualitas gambar dan kejelasan tabel, serta penggunaan bahasa dalam *e-book* interaktif. Rata-rata persentase aspek keterbacaan *e-book* interaktif pada Tabel 4 sebesar 77,26% yang termasuk dalam kriteria tinggi.

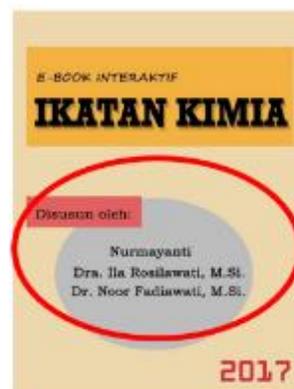
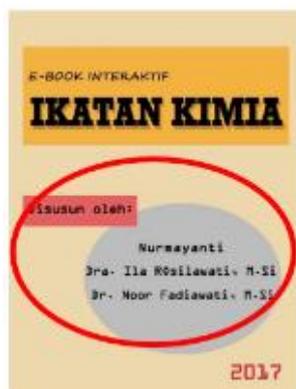
Aspek keterbacaan mengalami perbaikan setelah dilakukan validasi ahli. Validator II menyarankan untuk menuliskan nama-nama penyusun *e-book* interaktif dengan jarak 1 spasi, sehingga mengalami perubahan seperti pada Gambar 2b di atas. Kedua validator menyarankan agar *font* tulisan pada *cover* dalam disesuaikan dengan *font* pada *cover* luar. Berdasarkan hal tersebut, *cover* dalam mengalami perubahan seperti pada Gambar 3a dan Gambar 3b. Menurut validator I, beberapa kalimat



Gambar 2b. Cover Depan Setelah Revisi

dalam *e-book* interaktif perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan makna yang akan disampaikan. Kalimat pada *e-book* interaktif sudah diperbaiki agar sesuai dengan makna yang akan disampaikan dan dapat dipahami oleh guru dan siswa.

Bagian penutup pada *e-book* interaktif yang dikembangkan terdiri dari soal evaluasi, daftar pustaka, dan *cover* belakang. Menurut validator, *cover* belakang perlu ditambahkan deskripsi umum *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia. Selain itu, profil penulis *e-book* interaktif harus dituliskan dalam bentuk narasi dan diperkecil ukuran *font* tulisannya. Berdasarkan hal tersebut, maka *cover* belakang *e-book* interaktif mengalami perubahan seperti pada Gambar 4a dan Gambar 4b.



Gambar 3a. Cover Dalam Sebelum Revisi



Gambar 3b. Cover Dalam Setelah Revisi



Gambar 4a. Cover Belakang Sebelum Revisi

Gambar 4b. Cover Belakang Setelah Revisi

Berdasarkan penilaian aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan dari validasi ahli diperoleh rata-rata persentase untuk ketiga aspek tersebut sebesar 82,1% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan kriteria validasi Arikunto (2010) pada Tabel 3, maka *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia dapat dikatakan valid.

Hasil Uji Coba Lapangan Awal

Setelah dilakukan validasi oleh ahli dan dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan dari validator, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba lapangan awal yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap produk yang dikembangkan. Uji coba lapangan awal dilakukan di SMAN 5 dan SMAN 9 Bandar Lampung. Responden pada uji coba lapangan awal ini adalah lima orang guru kimia dan 23 orang siswa kelas XI IPA yang dipilih secara acak dan tersebar dalam dua sekolah, yaitu SMAN 5 dan SMAN 9 Bandar Lampung. Proses uji coba lapangan awal dilakukan dengan pemberian instrumen angket kepada responden guru dan responden siswa, serta pemberian produk awal yang

telah divalidasi dan diperbaiki oleh penulis. Angket tanggapan guru meliputi angket penilaian terhadap aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan.

Sedangkan angket tanggapan siswa meliputi angket penilaian terhadap aspek kemenarikan dan keterbacaan. Setiap butir pernyataan yang terdapat pada angket tanggapan guru sama dengan pernyataan yang terdapat dalam instrumen validasi ahli. Rata-rata persentase hasil uji coba lapangan awal pada guru dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Persentase Hasil Uji Coba Lapangan Awal Guru

Aspek yang dinilai	Rata-rata persentase	Kriteria
Kesesuaian isi	100,0%	Sangat Tinggi
Konstruksi	92,4%	Sangat Tinggi
Keterbacaan	91,2%	Sangat Tinggi

Aspek kesesuaian isi memiliki rata-rata persentase penilaian sebesar 100% dengan kriteria sangat tinggi. Pada aspek ini, guru tidak memberikan saran apapun sehingga *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia

memiliki isi materi yang telah sesuai dengan KD dan juga sesuai dengan representasi kimia.

Berdasarkan Tabel 5, aspek konstruksi memiliki rata-rata persentase penilaian sebesar 92,4% dengan kriteria sangat tinggi. Pada aspek ini, guru tidak memberikan saran apapun, sehingga *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia telah memiliki konstruksi yang baik.

Aspek keterbacaan memiliki rata-rata persentase hasil tanggapan guru sebesar 91,2%. Hal ini menunjukkan bahwa aspek keterbacaan memiliki kriteria sangat tinggi. Pada aspek keterbacaan ini, salah seorang guru memberikan saran untuk mengganti kata yang terdapat dalam *e-book* interaktif. Guru tersebut menyarankan untuk mengganti kata “Ayo” yang terdapat dalam uraian materi pada *e-book* interaktif dan memperbaiki beberapa kalimat yang terdapat dalam *e-book* interaktif yang dikembangkan.

Angket tanggap siswa terdiri dari angket kemenarikan dan angket keterbacaan. Rata-rata persentase hasil uji coba lapangan awal pada siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Persentase Hasil Uji Coba Lapangan Awal Siswa

Aspek yang dinilai	Rata-rata persentase	Kriteria
Kemenarikan	80,5%	Sangat Tinggi
Keterbacaan	80,3%	Sangat Tinggi

Aspek kemenarikan terdiri dari kemenarikan setiap bagian pada *e-book* interaktif dan kesesuaian perpaduan warna satu dengan warna lainnya. Berdasarkan Tabel 6, tanggapan siswa terhadap aspek kemenarikan sebesar 80,5% dan memiliki kriteria sangat tinggi. Berdasarkan

persentase tanggapan siswa terhadap aspek kemenarikan *e-book* interaktif, maka dapat dikatakan bahwa *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia yang dikembangkan tergolong pada kategori *e-book* interaktif yang menarik. Pada aspek ini, siswa tidak memberikan saran atau masukan apapun terhadap *e-book* interaktif yang dikembangkan.

Berdasarkan Tabel 6, tanggapan siswa terhadap aspek keterbacaan sebesar 80,3%. Hal ini menunjukkan bahwa aspek keterbacaan memiliki kriteria sangat tinggi. Setiap pernyataan yang terdapat dalam angket siswa pada aspek keterbacaan sama dengan pernyataan yang terdapat dalam instrumen validasi ahli dan angket tanggapan guru. Pada aspek ini, siswa tidak memberikan saran apapun, sehingga *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia telah memiliki keterbacaan yang tergolong baik.

Karakteristik E-Book Interaktif Berbasis Representasi Kimia

E-book interaktif yang dikembangkan merupakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia yang memiliki karakteristik, yaitu materi pada *e-book* ini mengacu pada kompetensi yang terdapat dalam Kurikulum 2013 Revisi Tahun 2016 dan dibagi menjadi tiga subbagian. Subbagian pertama yaitu kestabilan unsur. Subbagian kedua yaitu perbedaan senyawa ion dan senyawa kovalen yang meliputi titik didih, titik leleh, dan proses pembentukan senyawa ion dan kovalen. Subbagian ketiga yaitu ikatan ion dan ikatan kovalen, serta jenis-jenis ikatan kovalen.

Karakteristik *e-book* interaktif yang dikembangkan juga dilengkapi

dengan fenomena kehidupan sehari-hari dan dilengkapi dengan gambar dan video berbasis representasi kimia yang mendukung materi ikatan kimia. *E-book* interaktif ini juga dilengkapi dengan ruang identifikasi yang dapat diisi oleh siswa untuk mengeksplor pengetahuan dan terdapat kolom penjelasan yang memberi kesimpulan jawaban terhadap setiap pertanyaan yang mengkonstruksi. *E-book* interaktif yang dikembangkan juga dilengkapi soal evaluasi yang bersifat bersifat interaktif, sehingga siswa dapat mengetahui nilai yang diperoleh dan mengetahui kemampuannya dalam memahami materi ikatan kimia yang telah dipelajari.

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini adalah dihasilkannya *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia. Karakteristik produk ini, yaitu diperkaya representasi kimia berupa gambar dan video, disediakan ruang identifikasi untuk mengeksplor jawaban siswa dan kolom penjelasan, serta terdapat soal evaluasi yang bersifat interaktif.

Validasi ahli menunjukkan bahwa rata-rata persentase aspek kesesuaian isi sebesar 97,5% dengan kriteria sangat tinggi, sedangkan aspek konstruksi dan keterbacaan berturut-turut sebesar 71,4% dan 77,26% dengan kriteria tinggi. Rata-rata persentase tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan berturut-turut sebesar 100%, 92,4%, dan 91,4% dengan kriteria sangat tinggi, serta rata-rata persentase tanggapan siswa pada aspek kemenarikan dan keterbacaan berturut-turut sebesar 80,3% dan 80,5% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan hal tersebut, produk yang dihasilkan dari penelitian ini

valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Addiin, I., Ashadi & Masykuri, M. 2016. Analisis Representasi Kimia pada Materi Pokok Hidrolisis Garam dalam Buku Kimia Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 1 (2): 58-65.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Bambang, W.J., Musa A, & Sihaloho, M. 2015. Identifikasi Hirarki Pemahaman Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gorontalo pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan*, 3(2): 1-11.
- Binas, M., Stancel, P. & Michalko, M. 2012. *Interactive E-Book as a Supporting Tool for Education Process*. International Conference on Emerging e-Learning Technologies and Applications, Departement of Computers and Informatics, Slovakia, November, 8-9th.
- BNSP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Candra, D.N. 2016. Perbandingan Hasil Belajar Siswa Antara Pembelajaran Contextual Teaching Learning (CTL) Menggunakan E-Book dan Pembelajaran Konvensional Menggunakan Handout pada Mata Pembelajaran Konstruksi Bangunan di Kelas X TGB

- SMK Negeri 2 Bojonegoro. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Bangunan*, 1 (1): 189-194.
- Chandrasegaran, A.L. & Treagust, D.F. 2007. An Evaluation of Teaching Intervention to Promote Students' Ability to Use Multiple Levels of Representation When Describing and Explaining Chemical Reactions. *Journal of Research in Science Education*, 38: 237-248.
- Chittleborough, G. & Treagust, D.F. 2007. The Modelling Ability of Non-Major Chemistry Students and Their Understanding of The SubMicroscopic Level. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*, 8 (3): 274-292.
- Farida, I. 2009. *The Importance of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia*. Makalah disajikan dalam *International Seminar on Science Education*, Universitas Indonesia, Jakarta, 17 Oktober.
- Fathan, Liliari, F. & Rohman, I. 2013. Pembelajaran Kesetimbangan Kimia dengan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*. 1 (1): 76-83.
- Ozmen, H. 2008. The Influence of Computer-Assisted Instruction on Students' Conceptual Understanding of Chemical Bonding and Attitude Toward Chemistry: A Case for Turkey. *Computers and Education Journal*, 51: 423-438.
- Pratama, D.A. & Rakhmawati, L. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Interaktif pada Mata Pelajaran Elektronika Digital di Jurusan Teknik Elektro Unesa. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 2 (1): 327-332.
- Rahayu, R.P. 2014. *Analisis Bahan Ajar Ikatan Kimia pada Buku Teks SMA Berdasarkan Kriteria Keterhubungan Representasi Kimia*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung: PPS UIN Sunan Gunung Djati.
- Restiyowati, I. & Sanjaya, I.G. 2012. Pengembangan E-book Interaktif Pada Materi Kimia Semester Genap Kelas XI SMA. *Jurnal of Chemical Education*. 1 (1): 130-135.
- Rosida, Fadiawati, N. & Jalmo, T. 2017. Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar E-Book Interaktif dalam Menumbuhkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5 (1): 35-45.
- Russel, J.W., Kozma, R.B., Jones, T., Wykoff, J., Marx, N., & Davis, J. 1997. Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Representations to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts. *Journal of Chemical Education*. 74 (3): 330-334.
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiarto, B. 2004. *Ikatan Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

- Sukmadinata. 2015. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sutirman. 2013. *Media & Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tan, K.D. & Treagust, D.F. 1999. Evaluating Students' Understanding of Chemical Bonding. *The Association for Science Education*, 81 (294): 75-84.
- Treagust, D.F., Chittleborough, G. & Mamiala, T. 2010. The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations. *International Journal of Science Education*. 25(11): 1353-1368.
- Wahyuliani, Y., Supriadi, U. & Anwar, S. 2016. Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Flip Book terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PAI dan Budi Pekerti di SMA Negeri 4 Bandung. *Indonesian Journal of Islamic Education*, 3 (1): 22-36.