

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS REPRESENTASI KIMIA  
PADA MATERI STOIKIOMETRI**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ASTRIA MUNITASARI  
1813023030**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI STOIKIOMETRI

Oleh

ASTRIA MUNITASARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri, mendeskripsikan karakteristik *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan, dan mendeskripsikan validitas, tanggapan guru, serta tanggapan siswa terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri. Desain penelitian yang digunakan pada pengembangan ini adalah *Research and Development* (R&D) oleh Borg and Gall (1983). Responden pada tahap penelitian dan pengumpulan informasi adalah 5 guru mata pelajaran kimia dan 10 siswa kelas X MIPA dari SMA Negeri 13 Bandar Lampung, 10 siswa kelas X MIPA dari SMA Negeri 14 Bandar Lampung, dan 10 siswa kelas X MIPA dari SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Responden uji coba lapangan dilakukan pada 3 guru mata pelajaran kimia dan 30 siswa kelas X MIPA SMA Negeri 13 Bandar Lampung.

Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap *e-Book* yang dikembangkan, diperoleh persentase rata-rata pada aspek kesesuaian isi sebesar 84,16%, aspek konstruksi sebesar 86%, aspek keterbacaan sebesar 88,12%, aspek kemenarikan sebesar 87,14%, keempat aspek tersebut memiliki kriteria sangat tinggi. Hasil uji coba lapangan diperoleh persentase rata-rata skor tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi sebesar 93,88%, aspek keterbacaan sebesar 94,58%, aspek kemenarikan sebesar 94,28%, ketiga aspek tersebut memiliki kriteria sangat tinggi. Persentase rata-rata skor tanggapan siswa pada aspek keterbacaan sebesar 88,44%, dan aspek kemenarikan sebesar 89,99%, kedua aspek tersebut memiliki kriteria sangat tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri dinyatakan valid.

Kata Kunci : *e-Book*, representasi kimia, stoikiometri.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT E-BOOK BASED ON CHEMICAL REPRESENTATION OF STOICHIOMETRY**

**By**

**ASTRIA MUNITASARI**

This research aim to develop e-Book of stoichiometry based on chemical representation, to describe the characteristics of *e-Book* based on chemical representation on stoichiometry materials developed, and describe validity, teacher responses, and student responses to *e-Book* based on chemical representation on stoichiometry material. The research design used in this development is Research and Development (R&D) by Borg and Gall (1983). Respondents for the research and information collecting is 5 chemistry teachers and 10 students of class X MIPA from SMA Negeri 13 Bandar Lampung, 10 students of class X MIPA from SMA Negeri 14 Bandar Lampung, and 10 students of class X MIPA from SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Object of field testing is 3 chemistry teachers and 30 students of class X MIPA at SMA Negeri 13 Bandar Lampung.

Based on the results of the validation of e-Book , the average percentage of the content suitability aspect is 84.16%, the construction aspect is 86%, the readability aspect is 88.12%, the attractiveness aspect is 87.14%, the four aspects has very high criteria. The results of field trials obtained an average percentage score of teacher responses on the content suitability aspect of 93.88%, the readability aspect of 94.58%, the attractiveness aspect of 94.28%, the three aspects have very high criteria. The average percentage score of student responses on the readability aspect is 88.44%, and the attractiveness aspect is 89.99%, both aspects have very high criteria. Based on this, the e-Book based on chemical representation on stoichiometry material declared valid.

Keywords: *e-Book*, chemical representation, stoichiometry.

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS REPRESENTASI KIMIA  
PADA MATERI STOIKIOMETRI**

Oleh

**ASTRIA MUNITASARI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Kimia  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN E-BOOK BERBASIS REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI STOIKIOMETRI**

Nama Mahasiswa : **Astria Munitasari**

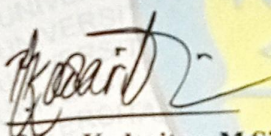
Nomor Pokok Mahasiswa : **1813023030**

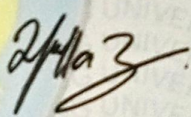
Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

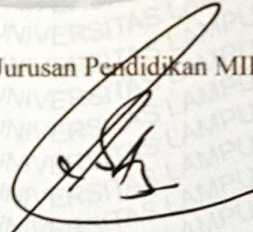


1. **Komisi Pembimbing**

  
**Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**  
NIP 19600407 198503 2 003

  
**Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19921121 201903 2 019

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

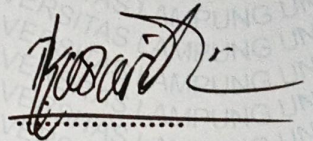
  
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M. Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003



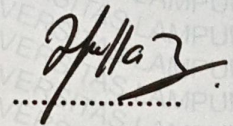
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

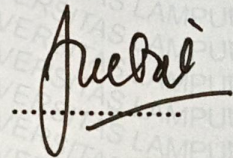
Ketua : **Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**



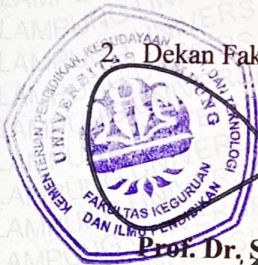
Sekretaris : **Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP 19651230 199111 9 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **07 Februari 2023**



## PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Astria Munitasari  
NPM : 1813023030  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak dikemudian hari terbukti ada ketidaksesuaian dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya. Demikianlah surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandar Lampung, 07 Februari 2023

Yang menyatakan,



Astria Munitasari

NPM 1813023030

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 07 Oktober 2000, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari Bapak Ir. Untung Nugrahono (Alm) dan Ibu Tien Suharnani A.Md.

Pendidikan formal diawali pada tahun 2005 di TK Puri Handayani Bandar Lampung dan diselesaikan pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD Negeri 6 Penengahan Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2012. Tahun 2012 melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 20 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2015. Selanjutnya pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 15 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2018.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur seleksi bersama masuk perguruan tinggi negeri pada tahun 2018. Selama menjadi mahasiswa aktif pernah terdaftar dalam organisasi internal kampus yaitu Forum Silaturahmi Mahasiswa Pendidikan Kimia (FOSMAKI). Tahun 2021, penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PLP) di SMK 2 Mei Bandar Lampung dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Rajabasa, Bandar Lampung. Tahun 2021, penulis terdaftar sebagai anggota Kampus Mengajar Angkatan 1 di SD Negeri 3 Natar, Lampung Selatan.



## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur penulis ucapkan atas rahmat dan hidayah dari Allah SWT yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Dengan rasa bangga dan syukur, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

**Ayah dan Ibu Tercinta**

**Ir. Untung Nugrahono (Alm) dan Tien Suharnani A.Md.**

Terimakasih, telah sabar dan ikhlas membesarkan dan mendidikku, mendoakanku setiap hari, memberikanku semangat dan motivasi, cinta, dan kasih sayang. Semoga Allah SWT melindungi dan menuntun setiap langkah kalian dan semoga aku dapat membahagiakan kalian.

## **MOTTO**

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu”

(QS. Al-Baqarah : 216)

“Hiduplah seperti Anda akan mati besok  
dan berbahagialah seperti Anda akan hidup selamanya”

(B.J. Habibie)

“Jangan bandingkan jarak terbangnya, tapi bagaimana dan apa yang dilalui”

(Pesawat Kertas 365 Hari - JKT48)

## SANWACANA

Puji dan Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Book* Berbasis Representasi Kimia pada Materi Stoikiometri” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan di Universitas Lampung. Tak lupa shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Sepenuhnya penulis menyadari atas keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA.
3. Ibu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Ibu Dra. Nina Kadaritna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I atas bimbingan yang telah diberikan kepada penulis serta kesediaannya memberikan kritik dan saran untuk skripsi ini.
5. Ibu Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaannya memberikan bimbingan serta kritik dan saran untuk skripsi ini.
6. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku pembahas atas kritik, saran, dan masukan yang telah diberikan.
7. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M.Si., dan Bapak Bayu Saputra, S.Pd., M.Pd., selaku validator atas keikhlasan dan kesediaannya memberikan penilaian, kritik, serta saran terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.



8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan seluruh staf Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan.
9. Guru dan Siswa SMA Negeri 13, 14, dan 15 Bandar Lampung, atas bantuannya pada saat penulis melaksanakan penelitian.
10. Ayah, Ibu, dan Kakakku yang senantiasa mendukung selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung
11. Bayu Kuswanto, seseorang yang istimewa yang selalu memberikan waktu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Ayu Aqsari, selaku teman seperjuangan perskripsian atas kerjasama dan dukungannya selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Enci, Dwi, Windy, dan Mutiara, selaku teman berkeluh kesah atas waktu, motivasi dan dukungannya.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan berupa rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Bandar Lampung, 07 Februari 2023

Penulis,

Astria Munitasari

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Sumber Belajar .....	7
B. Buku Elektronik ( <i>e-Book</i> ).....	8
C. Representasi Kimia.....	9
D. Analisis Konsep.....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian .....	16
B. Sumber Data Penelitian .....	19
C. Teknik Pengumpulan Data .....	20
D. Instrumen Penelitian .....	20
E. Alur Penelitian.....	23
F. Teknik Analisis Data .....	24
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian dan Pengumpulan Informasi .....	28
B. Hasil Perencanaan Produk .....	30
C. Hasil Pengembangan Produk Awal .....	31
D. Hasil Uji Coba Lapangan Awal.....	38
E. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Awal .....	40

F. Karakteristik *e-Book* berbasis Representasi Kimia yang dikembangkan 40

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	28

## DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis KI-KD.....	47
Lampiran 2. RPP Stoikiometri.....	50
Lampiran 3. Angket Analisis Kebutuhan Guru .....	79
Lampiran 4. Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	82
Lampiran 5. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	85
Lampiran 6. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	89
Lampiran 7. <i>Storyboard</i> .....	93
Lampiran 8. Produk <i>e-Book</i> .....	95
Lampiran 9. Persentase Hasil Validasi Ahli Aspek Kesesuaian Isi.....	120
Lampiran 10. Persentase Hasil Validasi Ahli Aspek Konstruksi .....	122
Lampiran 11. Persentase Hasil Validasi Ahli Aspek Keterbacaan .....	125
Lampiran 12. Persentase Hasil Validasi Ahli Aspek Kemenarikan .....	128
Lampiran 13. Persentase Hasil Tanggapan Guru Aspek Kesesuaian Isi .....	130
Lampiran 14. Persentase Hasil Tanggapan Guru Aspek Keterbacaan.....	132
Lampiran 15. Persentase Hasil Tanggapan Guru Aspek Kemenarikan .....	135
Lampiran 16. Persentase Hasil Tanggapan Siswa Aspek Keterbacaan .....	137
Lampiran 17. Persentase Hasil Tanggapan Siswa Aspek Kemenarikan.....	140



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis konsep pada materi stoikiometri .....	12
2. Penilaian berdasarkan skala Likert .....	25
3. Tafsiran persentase angket .....	26
4. Kriteria validasi .....	26
5. Hasil analisis angket kebutuhan guru pada studi lapangan .....	29
6. Hasil analisis angket kebutuhan siswa pada studi lapangan .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur penelitian dan pengembangan <i>e-Book</i> berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri .....	23
2. Hasil validasi ahli terhadap <i>e-Book</i> berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri .....	34
3. Indikator pencapaian kompetensi sebelum revisi .....	35
4. Indikator pencapaian kompetensi sesudah revisi .....	35
5. Tabel perbandingan massa sebelum revisi .....	35
6. Tabel perbandingan massa sesudah revisi .....	36
7. Satuan volume pada representasi pembentukan uap air sebelum revisi .....	36
8. Satuan volume pada representasi pembentukan uap air sesudah revisi .....	36
9. Ukuran huruf pada gambar di cover depan sebelum revisi .....	37
10. Ukuran huruf pada gambar di cover depan sesudah revisi .....	37
11. Hasil tanggapan guru pada uji coba lapangan awal .....	38
12. Hasil tanggapan siswa pada uji coba lapangan awal .....	39
13. Fenomena/wacana dalam <i>e-Book</i> berbasis representasi kimia .....	41
14. Contoh representasi kimia yang terdapat dalam <i>e-Book</i> .....	41
15. Latihan soal pilihan ganda pada <i>e-Book</i> .....	42
16. Latihan soal uraian pada <i>e-Book</i> .....	42

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mempelajari ilmu kimia tidak hanya sekedar memahami pengetahuan berupa fakta, teori, prinsip atau hukum, tetapi dapat pula menanamkan metode ilmiah, memahami berbagai fenomena alam, memecahkan masalah global atau masalah yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Chang, 2005). Ilmu kimia mencakup tentang fakta-fakta dan konsep-konsep yang sebagian besar bersifat abstrak, yaitu berupa fenomena yang dapat dilihat secara langsung menggunakan indera penglihatan, namun gejala-gejala yang terjadi pada strukturnya tidak dapat dilihat secara langsung. Hal ini yang mengakibatkan kimia sangat sulit untuk dimengerti oleh sebagian besar siswa (Farida dkk., 2018).

Keabstrakan dan konsep dalam ilmu kimia dapat dipahami melalui tiga level representasi kimia, yaitu level makroskopik, berupa bentuk zat atau fenomena yang dapat diamati. Level submikroskopik, berupa tingkat partikel yang mencakup penggambaran susunan elektron dalam atom, ion, dan molekul, serta level simbolik, berupa rumus, persamaan, atau gambar (Johnstone, 1983). Pembelajaran kimia umumnya guru menyampaikan konsep kimia yang bersifat abstrak hanya dalam level makroskopik dan simbolik, sehingga siswa kesulitan memahami konsep konsep kimia yang berada pada level submikroskopik (Sukmawati, 2015). Oleh karena itu, perlu adanya representasi kimia agar siswa dapat memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak (Isnaini dan Ningrum, 2018).

Pada pembelajaran kimia umumnya guru menyampaikan konsep kimia yang bersifat abstrak hanya dalam level makroskopik dan simbolik, sehingga siswa kesulitan memahami konsep-konsep kimia yang berada pada level submikroskopik (Sukmawati, 2019). Salah satu materi kimia yang bersifat abstrak yaitu



stoikiometri, terdapat pada KD 3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia. Sebagian besar siswa cenderung hanya menghafalkan representasi level makroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak, mengakibatkan ketidakmampuan dalam membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi (Rahmawati, 2016). Oleh karena itu, diperlukan representasi level submikroskopik pada materi stoikiometri, sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami materi tersebut. Dengan demikian, dibutuhkan sumber belajar berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri.

Sumber belajar dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan (Tim Penyusun, 2013). Sumber belajar dapat dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagian, atau keseluruhan (Sudjana dan Rivai, 1989). Asyhar (2012) juga menyatakan bahwa sumber belajar merupakan segala jenis sumber yang berada di sekitar kita yang akan memudahkan terjadinya proses pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan sumber belajar dimaksudkan dapat membantu proses pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan teknologi, sumber belajar dapat dipadukan dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Berdasarkan Permendikbud Republik Indonesia No.65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah, pemanfaatan TIK dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Sumber belajar yang dipadukan dengan TIK secara umum memiliki tampilan yang menarik dan bahasa yang mudah dipahami (Asyhar, 2012).

Salah satu inovasi pada sumber belajar yang dipadukan dengan TIK dalam pembelajaran kimia adalah *e-Book* atau buku digital (Haris, 2011). *E-Book* mendorong siswa untuk aktif belajar dengan sumber belajar. Kelebihan perangkat pembelajaran berbasis *e-Book* adalah dapat diintegrasikan melalui tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun video, sehingga informasi yang disajikan lebih bervariasi. Penggunaan *e-Book* diharapkan akan memotivasi siswa untuk aktif, efektif,

efisien, dan dapat mengurangi kejenuhan siswa sehingga lebih bersemangat dalam belajar (Candra, 2016).

Studi pendahuluan untuk mengetahui kebutuhan *e-Book* pada materi stoikiometri dilakukan di SMA Negeri 13 Bandar Lampung, SMA Negeri 14 Bandar Lampung dan SMA Negeri 15 Bandar Lampung dengan jumlah total lima guru mata pelajaran kimia dan 30 siswa kelas X MIPA sebagai responden. Berdasarkan studi pendahuluan terhadap lima guru mata pelajaran kimia diketahui bahwa 100% guru menggunakan buku cetak sebagai sumber belajar, sedangkan hanya 20% dari 100% guru yang menggunakan *e-Book* sebagai sumber belajar tambahan. *E-Book* yang digunakan guru belum berbasis representasi kimia, hanya berupa PDF yang berisi materi dilengkapi dengan soal latihan.

Berdasarkan studi pendahuluan terhadap 30 responden siswa dari tiga SMA Negeri di Bandar Lampung diketahui bahwa sebanyak 100% responden siswa menggunakan buku cetak sebagai sumber belajar selama pembelajaran kimia. Sebanyak 23,3% responden siswa menggunakan *e-Book* sebagai sumber belajar selama pembelajaran kimia dan hanya 10% responden siswa menggunakan *e-Book* untuk mempelajari materi stoikiometri. *E-Book* yang digunakan diunduh dari internet dan hanya terdapat penjelasan materi, contoh soal, dan latihan soal. Sebanyak 40% responden siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi stoikiometri. Sebanyak 100% responden siswa menyatakan *e-Book* yang digunakan belum terdapat gambar-gambar submikroskopik. Selanjutnya sebanyak 100% responden guru dan 100% responden siswa menyatakan perlu dikembangkan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang terdapat gambar-gambar pada 3 level representasi kimia, video, animasi, contoh soal, penjelasan materi, soal evaluasi yang memiliki kunci jawaban, serta menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Pengembangan *e-Book* ini diharapkan dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi stoikiometri.

Berdasarkan studi pustaka mengenai pengembangan *e-Book* yang sudah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa pengembangan *e-Book* yang dikembangkan oleh Nur'aini (2015) mengenai *e-Book* interaktif berbasis representasi kimia pada

materi asam basa, menyatakan *e-Book* tersebut layak digunakan sebagai sumber belajar dengan kriteria kelayakan cukup tinggi. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Yulianti (2015) mengembangkan *e-Book* interaktif laju reaksi berbasis representasi kimia yang berkriteria sangat baik ditinjau dari aspek kesesuaian isi materi, aspek grafika, dan aspek keterbacaan. Selain itu, pengembangan *e-Book* pada materi hukum-hukum dasar kimia dan stoikiometri oleh Syahri dkk., (2017), yang berisi materi dan uji kompetensi menyatakan dengan mengembangkan *e-Book* tersebut dapat membuat siswa lebih memahami materi hukum-hukum dasar kimia dan stoikiometri. Sumber belajar diharapkan tidak hanya menyajikan materi, namun sebaiknya melibatkan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian pengembangan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri untuk mendeskripsikan karakteristik, validitas, tanggapan guru, dan tanggapan siswa terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan?
2. Bagaimana validitas *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan?
3. Bagaimana tanggapan guru terhadap produk *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan?
4. Bagaimana tanggapan siswa terhadap produk *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan?



### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.
2. Mendeskripsikan validitas *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.
3. Mendeskripsikan tanggapan guru terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.
4. Mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini menghasilkan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri dan memiliki manfaat baik secara teoritis dan secara praktis.

1. Secara Teoritis  
Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi guna melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri.
2. Secara Praktis
  - a. Bagi siswa, sebagai sumber belajar yang menarik sehingga siswa dapat belajar mandiri dalam mengakses materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja serta membantu siswa dalam memahami materi stoikiometri.
  - b. Bagi guru, sebagai sumber referensi mengenai materi stoikiometri agar pembelajaran kimia lebih menarik dan efektif, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
  - c. Bagi sekolah, sebagai sumber belajar dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran kimia di sekolah

## E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Representasi kimia yang disajikan dalam *e-Book* yang dikembangkan adalah representasi menurut Johnstone (1983), yaitu level makroskopik, level sub-mikroskopik, dan level simbolik.
2. Pengembangan *e-Book* menggunakan desain *Research and Development* (R&D) menurut Borg *and* Gall (1989).
3. *E-Book* berorientasi representasi kimia hasil pengembangan dapat dinyatakan valid jika mendapat persentase hasil validasi ahli sebesar 76-100% dan hasil tanggapan guru serta tanggapan siswa berkategori minimal baik.
4. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah *e-Book* berbasis representasi kimia untuk materi stoikiometri kelas X MIPA.
5. *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Flip PDF Professional*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sumber Belajar

Pembelajaran yang dapat memaksimalkan siswa untuk lebih berinteraksi dengan sumber belajar harus dimodifikasi guna peningkatan kualitas proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Tanpa sumber belajar yang memadai, sulit mewujudkan proses pembelajaran yang mengarah kepada tercapainya hasil belajar yang optimal. Menurut Sanjaya (2008), sumber belajar adalah segala sesuatu yang ada di sekitar lingkungan kegiatan belajar yang secara fungsional dapat digunakan untuk membantu optimalisasi hasil belajar.

Pendapat lain dari Sudjana dan Rivai (1989), yang mengatakan bahwa sumber belajar dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

- a) *Learning resources by design* atau sumber belajar yang dirancang, yakni sumber belajar yang sengaja direncanakan, disiapkan untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal.
- b) *Learning resources by utilization* atau sumber belajar yang dimanfaatkan, yakni sumber belajar yang tidak dirancang atau tanpa dipersiapkan terlebih dahulu, tetapi langsung dipakai guna kepentingan pengajaran, diambil langsung dari dunia nyata.

Sumber belajar memiliki fungsi yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran, yaitu:

1. Meningkatkan produktivitas pembelajaran dengan mempercepat laju belajar, sehingga membantu guru untuk menggunakan waktu secara baik. Selain itu, dapat mengurangi tugas guru dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan meningkatkan semangat belajar siswa.
2. Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual dengan mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuannya.

3. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran dengan perancangan program pembelajaran yang lebih sistematis dan pengembangan bahan ajar yang dilandasi oleh penelitian.
4. Lebih memantapkan pembelajaran dengan meningkatkan kemampuan sumber belajar dan penyajian informasi dan bahan secara lebih konkrit.
5. Memungkinkan belajar secara seketika, yaitu mengurangi kesenjangan antara pembelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realita yang sifatnya konkrit.
6. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, yaitu penyajian informasi yang mampu menembus batas geografis (Tim Penyusun, 2007).

Berdasarkan beberapa fungsi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa sumber belajar merupakan aspek yang sangat penting dalam proses pembelajaran untuk menunjang siswa dalam memahami ilmu yang akan dipelajari. Saat ini banyak sumber belajar berupa buku yang awalnya berbentuk *text book* berkembang menjadi *e-Book*. Manfaat penggunaan *e-Book* dalam dunia pendidikan dapat meningkatkan interaksi antara pendidik dengan peserta didik dalam pembelajaran jarak jauh.

## **B. Buku Elektronik (*e-Book*)**

*E-Book* merupakan buku dalam format elektronik berisikan informasi yang dapat berwujud teks atau gambar. Saat ini, *e-Book* beredar di pasaran telah mengalami berbagai perkembangan. Keunggulan *e-Book* yang lain adalah dapat menampilkan ilustrasi multimedia, misalnya animasi (Eskawati dan Sanjaya, 2012). *E-Book* yang dapat diperoleh secara elektronik dan disimpan serta dibaca pada berbagai perangkat memberikan kemudahan bagi penggunanya karena *e-Book* dapat diakses dengan berbagai cara, dimana saja, dan kapan saja. *E-Book* lebih sempurna dalam banyak hal karena mudah diakses dan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan buku cetak (Ahuja and Goel, 2010).

Menurut Tim Penyusun (2006), *e-Book* adalah versi digital dari sebuah buku. Sebagai salah satu sarana pendukung konsep *e-Learning*, *e-Book* tetap harus



memenuhi syarat buku ajar sesuai ketentuan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Syarat tersebut meliputi tiga kriteria, yaitu kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian.

*E-Book* merupakan perangkat pembelajaran dengan teknologi yang memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran. Kelebihan perangkat pembelajaran berbasis *e-Book* adalah dapat diintegrasikan melalui tayangan suara, grafik, gambar animasi, maupun video sehingga informasi yang disajikan lebih bervariasi. *E-Book* juga dapat dikelola menggunakan pencarian halaman sehingga lebih memudahkan pengguna apabila dibandingkan dengan buku konvensional. Manfaat perangkat *e-Book* ini diharapkan akan memotivasi siswa untuk belajar mandiri, kreatif, efektif, dan efisien. Media *e-Book* ini diharapkan juga dapat mengurangi kejenuhan siswa, sehingga lebih bersemangat dalam belajar (Candra, 2016).

Nguyen (2015) menyebutkan ada 4 karakteristik *e-Book*, yaitu:

1. *E-Book* adalah produk perangkat lunak buku, sehingga memiliki struktur seperti buku biasa, memiliki halaman dan pengguna bisa mengakses halaman pada *e-Book* tersebut secara acak seperti pada buku biasa.
2. *E-Book* adalah produk perangkat lunak yang bekerja dengan menggunakan internet atau tanpa internet, memungkinkan pengguna untuk memasukkan gambar, animasi, video dan lain-lain dengan tujuan untuk membantu lebih dalam memahami pelajaran secara mendalam.
3. *E-Book* selalu dilengkapi dengan *e-Book readers*.
4. *E-Book* memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan bentuk teknologi canggih dan modern sebagai media transmisi informasi terbaik.

### **C. Representasi Kimia**

Representasi didefinisikan sebagai, “struktur yang berarti dari sesuatu: suatu kata untuk suatu benda, suatu kalimat untuk suatu keadaan hal, suatu diagram untuk suatu susunan hal-hal, suatu gambar untuk suatu pemandangan” (Sunnyono, 2013). Menurut pendapat Haveleun and Zhou (Fadiawati dan Fauzi, 2016), representasi dapat dikategorikan ke dalam dua bentuk, yaitu representasi internal dan

eksternal. Representasi internal dapat diartikan sebagai konfigurasi individu yang diduga berasal dari perilaku manusia yang menggambarkan beberapa aspek dan proses fisik dan pemecahan masalah, sedangkan representasi eksternal dapat diartikan sebagai situasi fisik yang terstruktur yang dapat dilihat dengan mewujudkan ide-ide fisik.

Menurut Johnstone, level representasi dalam ilmu kimia dapat dibedakan menjadi tiga level. Level pertama yaitu makroskopik yang bersifat nyata dan dapat terlihat secara kasat mata. Level kedua yaitu submikroskopik yang juga bersifat nyata namun sulit dilihat secara kasat mata karena menggambarkan hal-hal kecil seperti pergerakan elektron, molekul, partikel, atau atom. Level yang ketiga yaitu simbolik yang terdiri dari berbagai 19 macam representasi bergambar, aljabar, dan bentuk komputasi dari representasi submikroskopik (Chittleborough *and* Treagust, 2007).

Pada representasi makroskopik siswa mengamati fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari seperti timbulnya bau, terjadinya perubahan warna, terbentuknya gas dan endapan dalam reaksi kimia. Representasi submikroskopik memberikan penjelasan pada level partikel dimana materi digambarkan sebagai susunan dari atom-atom, molekul-molekul, dan ion-ion. Representasi simbolik digunakan untuk merepresentasikan fenomena makroskopik dengan menggunakan persamaan kimia, persamaan matematika, grafik, mekanisme reaksi, dan analogi-analogi (Indrayani, 2013).

Johnstone menganjurkan untuk menggunakan berbagai macam representasi, yaitu menggunakan ketiga level secara serempak sehingga dapat menghasilkan pemahaman yang penting dari apa yang telah dihasilkan. Ketiga dimensi tersebut saling berhubungan dan berkontribusi pada siswa untuk dapat paham dan mengerti materi kimia yang abstrak (Chittleborough, 2004).

#### **D. Analisis Konsep**

Herron *et al.*, (1977) menjelaskan bahwa belum ada definisi tentang konsep yang diterima atau disepakati oleh para ahli, biasanya konsep disamakan dengan ide.

Mungkin tidak ada satupun definisi yang dapat mengungkapkan arti dari konsep. Untuk itu, diperlukan suatu analisis konsep yang memungkinkan kita dapat mendefinisikan konsep, sekaligus menghubungkan dengan konsep-konsep lain yang berhubungan. Analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk membantu guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan non contoh.

Tabel 1. Analisis konsep pada materi stoikiometri

LABEL KONSEP	DEFINISI KONSEP	ATRIBUT		KONSEP			JENIS KONSEP	CONTOH	NON CONTOH
		KRITIS	VARIABEL	SUPER-ORDINAT	KO-ORDINAT	SUB-ORDINAT			
Stoikiometri	Ilmu yang mempelajari hubungan kuantitatif antara unsur dalam senyawa dan hubungan kuantitatif antar zat dalam suatu persamaan reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perubahan kuantitatif</li> <li>- Zat-zat</li> <li>- Reaksi kimia</li> </ul>	Perubahan kuantitatif	Stoikiometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stoikiometri reaksi</li> <li>Stoikiometri senyawa</li> </ul>	-	Konsep berdasarkan prinsip	Perhitungan volume larutan, perhitungan massa suatu zat	-
Hukum dasar kimia	Keteraturan yang diperoleh dari hasil percobaan yang mendasari reaksi kimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hukum dasar kimia</li> <li>- Reaksi kimia</li> </ul>	Reaksi kimia	Hukum dasar kimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hukum kekekalan massa</li> <li>- Hukum perbandingan tetap</li> <li>- Hukum perbandingan berganda</li> <li>- Hukum perbandingan volume</li> <li>- Hipotesis Avogadro</li> </ul>	-	Konsep berdasarkan prinsip	$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  Air mengandung 12 Hidrogen 11,19 %  Oksigen 88,81 %  $\text{H}_2 : \text{O}_2 = 1:8$	-

Massa atom relatif	Massa rata-rata suatu atom relatif dibandingkan dengan 1/12 kali massa atom C-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massa atom</li> <li>- Didasarkan pada 1/12 kali massa atom C-12</li> </ul>	Jenis atom	Massa molekul relatif	-	-	Konsep yang menyatakan sifat dan nama atribut	Ar O = 16 Ar C = 12	Mr H <sub>2</sub> O = 18 Mr CO <sub>2</sub> = 44
Massa molekul relative	Jumlah dari massa seluruh atom yang menyusu suatu molekul, dimana molekul merupakan gabungan dari dua atom atau lebih	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mr</li> <li>- Atom penyusun</li> <li>- Rumus kimia</li> <li>- Senyawa ion</li> </ul>	- Mr	Massa molar	Massa molekul relatif Massa atom relatif	Massa atom relatif	Konsep yang menyatakan sifat dan nama atribut	Mr H <sub>2</sub> O = 18 Mr CO <sub>2</sub> = 44	Ar O = 16 Ar C = 12
Konsep mol	Konsep yang menyatakan jumlah partikel yang terkandung dalam suatu zat. 1 mol suatu zat didefinisikan sebagai jumlah partikel yang terkandung dalam suatu zat yang jumlahnya = $6,02 \times 10^{23}$ butir partikel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah partikel dalam suatu zat</li> <li>- 1 mol = <math>6,02 \times 10^{23}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis zat</li> <li>- Jumlah zat</li> </ul>	Tetapan Avogadro	Persamaan reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep mol pada gas</li> <li>- Konsep mol pada larutan</li> </ul>	Konsep berdasarkan prinsip	1 mol H <sub>2</sub> O mengandung $6,02 \times 10^{23}$ molekul air	1 mol H <sub>2</sub> O mengandung $6,02 \times 10^{23}$ Hidrogen
Rumus empiris	Rumus kimia yang menyatakan jenis dan jumlah perbandingan yang paling sederhana dari partikel penyusun suatu zat dan dinyatakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumus</li> <li>- Menggunakan lambang kimia</li> <li>- Jenis unsur</li> <li>- Perbandingan</li> </ul>	Rumus empiris	Rumus kimia	-	-	Konsep yang menyatakan simbol	Etuna = CH Etana = CH <sub>3</sub>	Etuna = C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Etana = C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>

	dengan lambang unsur-unsurnya	jenis atom							
Rumus molekul	Rumus yang menyatakan jenis dan jumlah atom-atom yang menyusun suatu molekul dan dinyatakan dengan lambang unsur-unsurnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumus</li> <li>- Jumlah atom</li> <li>- Unsur terlibat</li> </ul>	-	Rumus kimia	Rumus empiris	-	Konsep yang menyatakan simbol	Etuna = $C_2H_2$ Etana = $C_2H_6$	Etuna = $CH$ Etana = $CH_3$
Persamaan reaksi	Persamaan yang menyatakan perubahan materi dalam suatu reaksi kimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesetaraan jumlah zat yang terlibat dalam reaksi kimia</li> <li>- Menggunakan rumus kimia</li> <li>- Terdiri dari rumus kimia pereaksi (reaktan) dan rumus kimia produk</li> <li>- Dihubungkan melalui simbol tanda panah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis zat</li> <li>- Wujud zat</li> <li>- Jenis reaksi</li> </ul>	Reaksi kimia	Konsep mol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisa reaktan</li> <li>- Jumlah reaktan</li> <li>- Jumlah produk</li> <li>- Pereaksi pembatas</li> </ul>	Konsep yang menyatakan simbol	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	Pembakaran metana oleh oksigen
Pereaksi	Pereaksi yang akan habis terlebih dahulu	Pereaksi yang akan habis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis zat</li> <li>- Jumlah zat</li> </ul>	Persamaan reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisa reaktan</li> <li>- Jumlah</li> </ul>	-	Konsep berdasarkan	1 gram $H_2$ bereaksi	1 gram $H_2$ bereaksi

pembatas	sementara pereaksi lainnya bersisa	terlebih dahulu			reaktan - Jumlah produk		prinsip	dengan 9 gram $O_2$ menghasilkan 9 gram $H_2O$ reaktan yang bersisa yaitu 1 gram $O_2$ . $H_2$ berperan sebagai pereaksi pembatas	dengan 9 gram $O_2$ menghasilkan 9 gram $H_2O$ reaktan yang bersisa yaitu 1 gram $O_2$ . $O_2$ berperan sebagai pereaksi pembatas
----------	------------------------------------	-----------------	--	--	----------------------------	--	---------	---	---



### III. METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Borg and Gall (1989), *educational research and development is a process used to develop and validate educational product*. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk pendidikan. Penelitian yang dimaksud adalah pengembangan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri.

Menurut Borg and Gall (1989), ada sepuluh langkah dalam pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi awal (*research and information collecting*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan format produk awal (*develop preliminary form of product*), (4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), (5) revisi hasil uji coba (*main product revision*), (6) uji coba lapangan (*main field testing*), (7) penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan, (8) uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), (9) penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), dan (10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*). Pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap revisi hasil uji coba (*main product revision*). Hal ini disebabkan karena keterbatasan waktu untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya. Adapun kelima tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Pada tahap ini peneliti melakukan tahap pengumpulan data atau informasi untuk menentukan kebutuhan dalam pengembangan *e-Book*. Langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah studi pustaka dan studi lapangan.

a. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengetahui berbagai informasi hasil penelitian yang akan menjadi acuan dalam pengembangan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri. Studi literatur dapat dilakukan dengan cara analisis terhadap materi stoikiometri yang meliputi analisis KI, KD, indikator, dan analisis konsep serta mengkaji teori mengenai *e-Book* berbasis representasi kimia dan produk penelitian sejenis yang berbentuk dokumen hasil penelitian.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan bertujuan untuk mencari berbagai informasi tentang kebutuhan pengembangan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri. Pada tahap studi lapangan, dilakukan pengisian angket oleh lima guru mata pelajaran kimia dan 44 siswa kelas X MIPA di tiga SMA Negeri di Bandar Lampung. Adapun sekolah yang dijadikan sebagai analisis kebutuhan, yaitu SMA Negeri 13 Bandar Lampung, SMA Negeri 14 Bandar Lampung, dan SMA Negeri 15 Bandar Lampung.

## 2. Perencanaan Produk

Setelah memperoleh data dan informasi yang diperlukan dalam pengembangan *e-book* pada tahap penelitian dan pengumpulan informasi, tahap yang dilakukan selanjutnya adalah membuat perencanaan produk yang akan dikembangkan. Hasil dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap penelitian dan pengumpulan informasi diolah terlebih dahulu dan digunakan sebagai acuan dalam perancangan dan pengembangan *e-Book* berbasis representasi pada materi stoikiometri. Setelah itu menentukan aplikasi yang digunakan dalam pembuatan *e-Book*, aplikasi yang digunakan adalah *Flip PDF Professional*. Kemudian membuat *storyboard* yang berisi tentang rincian komponen dalam *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan. Pembuatan *e-Book* harus dilakukan secara sistematis menggunakan prosedur yang benar dan kaidah-kaidah yang baik agar dihasilkan *e-Book* yang sesuai dengan kriteria kriteria yang telah ditetapkan.

Tujuan dari penggunaan produk *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri, ialah (1) sebagai sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia, (2) sebagai referensi bagi guru untuk mengembangkan sumber belajar yang lebih praktis digunakan oleh siswa, khususnya pada materi stoikiometri. Pengguna produk ini adalah guru dan siswa SMA kelas X MIPA. Komponen-komponen pada produk dibagi menjadi tiga bagian, yaitu (1) bagian pendahuluan yang terdiri dari *cover* depan, kata pengantar, daftar isi, lembar KI-KD, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran, peta konsep; (2) bagian isi yang terdiri dari materi stoikiometri, contoh soal, dan soal evaluasi yang terdapat kunci jawaban; (3) bagian penutup terdiri dari daftar pustaka dan *cover* belakang *e-Book*.

### **3. Pengembangan Produk**

Pengembangan produk merupakan tahap berikutnya dalam penelitian ini, dimana produk awal berupa draf kasar yang sudah disusun sedemikian lengkap beserta komponen-komponen yang terdapat dalam draf tersebut. Setelah *e-Book* berbasis representasi kimia dikembangkan, selanjutnya produk tersebut divalidasi oleh validator yang memahami *e-Book* berbasis representasi kimia dan materi stoikiometri. Aspek yang divalidasi yaitu aspek kesesuaian isi materi, aspek konstruksi, aspek keterbacaan, dan aspek kemenarikan.

### **4. Uji Coba Lapangan Awal**

Setelah *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri di validasi dan telah direvisi, kemudian tahap selanjutnya yaitu uji coba lapangan awal. Uji coba lapangan dilakukan pada 30 siswa SMA Kelas X MIPA 6 dan tiga guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 13 Bandar Lampung dengan menyebarkan angket kepada guru dan siswa serta produk yang dihasilkan. Angket yang diberikan bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-Book* pada materi stoikiometri, mengevaluasi kelengkapan materi, kebenaran materi, sistematika materi, dan berbagai hal yang berkaitan dengan materi stoikiometri serta pengembangan soal-soal latihan.

Pada tahap ini menggunakan angket tanggapan guru terhadap aspek kesesuaian isi materi, aspek keterbacaan, dan aspek kemenarikan dengan prosedur berikut:

- a. Menunjukkan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan kepada guru. *E-Book* diberikan kepada guru dalam bentuk link yang dikirimkan melalui aplikasi *whatsapp*.
- b. Guru mengisi angket uji coba terbatas aspek kesesuaian isi materi, kemudian memberikan kritik dan saran terhadap aspek tersebut.
- c. Guru mengisi angket uji coba terbatas aspek keterbacaan dan kemenarikan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.

Angket yang diberikan untuk siswa yaitu angket aspek keterbacaan dan kemenarikan dari *e-Book* yang dikembangkan dengan prosedur berikut:

- a. Menunjukkan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan kepada siswa dengan memberikan link *e-Book* kepada siswa melalui aplikasi *whatsapp*.
- b. Siswa mengisi angket tentang aspek keterbacaan dan kemenarikan terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan.

## **5. Revisi Hasil Pengujian**

Tahap terakhir yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu revisi dan penyempurnaan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan. Pada tahap revisi dilakukan dengan pertimbangan hasil validasi dari validator ahli, tanggapan guru, dan tanggapan siswa terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri.

## **B. Sumber Data Penelitian**

Sumber data dalam penelitian ini adalah diperoleh dari beberapa tahap, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap uji coba lapangan awal. Pada tahap pendahuluan, sumber data diperoleh dari lima orang guru mata pelajaran kimia dan 30 siswa kelas X MIPA dari tiga SMA Negeri di Bandar

Lampung yaitu SMA Negeri 13 Bandar Lampung, SMA Negeri 14 Bandar Lampung, dan SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Pada tahap pengembangan, sumber data diperoleh dari dua orang dosen Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lampung. Selanjutnya, pada tahap uji coba lapangan awal, sumber data diperoleh dari tiga guru mata pelajaran kimia dan 30 orang siswa kelas X MIPA 6 di SMA Negeri 13 Bandar Lampung.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa pengisian angket. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan pada tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan dan tahap uji coba lapangan awal. Pada tahap studi pendahuluan, dilakukan pengisian angket terhadap lima guru mata pelajaran kimia dan 30 siswa kelas X MIPA yang dipilih secara acak dan berasal dari tiga SMA Negeri di kota Bandar Lampung. Pada tahap pengembangan, diberikan produk awal *e-Book* dan dilakukan validasi melalui pengisian angket oleh dua dosen Pendidikan Kimia Universitas Lampung. Selanjutnya, untuk tahap uji lapangan awal dilakukan penyebaran angket dan *link* produk *e-Book* melalui *whatsapp* kepada tiga guru mata pelajaran kimia dan 30 siswa kelas X MIPA 6 di SMA Negeri 13 Bandar Lampung.

### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen pada studi lapangan, instrumen validasi ahli, dan instrumen pada studi uji coba lapangan awal.

#### **1. Instrumen pada Studi Lapangan**

Instrumen yang digunakan pada studi lapangan berupa lembar angket guru dan lembar angket siswa.

##### **a. Instrumen Analisis Kebutuhan untuk Guru**

Lembar angket guru digunakan untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan terkait (1) penggunaan sumber belajar, khususnya penggunaan *e-Book* berbasis representasi kimia dalam proses pembelajaran, (2) pemahaman terkait representasi kimia,

dan (3) mengetahui *e-Book* seperti apa yang diharapkan oleh guru sebagai sumber belajar yang digunakan oleh siswa.

b. Instrumen Analisis Kebutuhan untuk Siswa

Lembar angket siswa digunakan untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan terkait (1) penggunaan sumber belajar, khususnya penggunaan *e-Book* berbasis representasi kimia dalam proses pembelajaran, (2) kesulitan siswa dalam memahami sumber belajar, dan (3) mengetahui *e-Book* seperti apa yang diharapkan oleh siswa sebagai sumber belajar.

## 2. Instrumen Validasi Ahli

Instrumen yang digunakan pada validasi ahli meliputi instrumen validasi kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan, dan kemenarikan terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang telah dikembangkan.

a. Instrumen Validasi Aspek Kesesuaian Isi

Instrumen ini berbentuk angket validasi yang disusun untuk mengetahui apakah isi *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri telah sesuai dengan kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator, materi, dan kesesuaian urutan materi dengan indikator.

b. Instrumen Validasi Aspek Konstruksi

Instrumen ini berbentuk angket validasi yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian konstruksi *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang telah dikembangkan. Pada aspek konstruksi, terdapat penilaian terhadap kesesuaian validitas terhadap tampilan dan bagian-bagian penyusun *e-Book*.

c. Instrumen Validasi Aspek Keterbacaan

Instrumen ini berbentuk angket validasi keterbacaan yang disusun untuk mengetahui keterbacaan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang berkaitan dengan variasi ukuran huruf, variasi bentuk huruf (*font*), perpaduan warna, kualitas gambar, penulisan keterangan gambar dan tabel, penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.

#### d. Instrumen Validasi Aspek Kemenarikan

Instrumen ini berbentuk angket yang diberikan kepada validator untuk mengetahui kemenarikan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan. Aspek kemenarikan pada *e-Book* ini berupa kemenarikan *design e-Book* dari segi pewarnaan, tata letak, dan tampilan *e-Book*.

### 3. Instrumen pada Studi Uji Coba Lapangan Awal

Pada tahap uji coba lapangan awal digunakan instrumen berupa angket tanggapan guru dan siswa.

#### a. Instrumen Tanggapan Guru

Angket tanggapan guru berupa pernyataan yang terkait dengan aspek kesesuaian isi, keterbacaan, dan kemenarikan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan. Setiap pernyataan yang terdapat pada ketiga aspek tersebut sama dengan pertanyaan yang tertuang dalam instrumen validasi. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tanggapan guru terkait kesesuaian isi, keterbacaan, dan kemenarikan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang telah divalidasi oleh validator dan telah diperbaiki sesuai masukan dari validator.

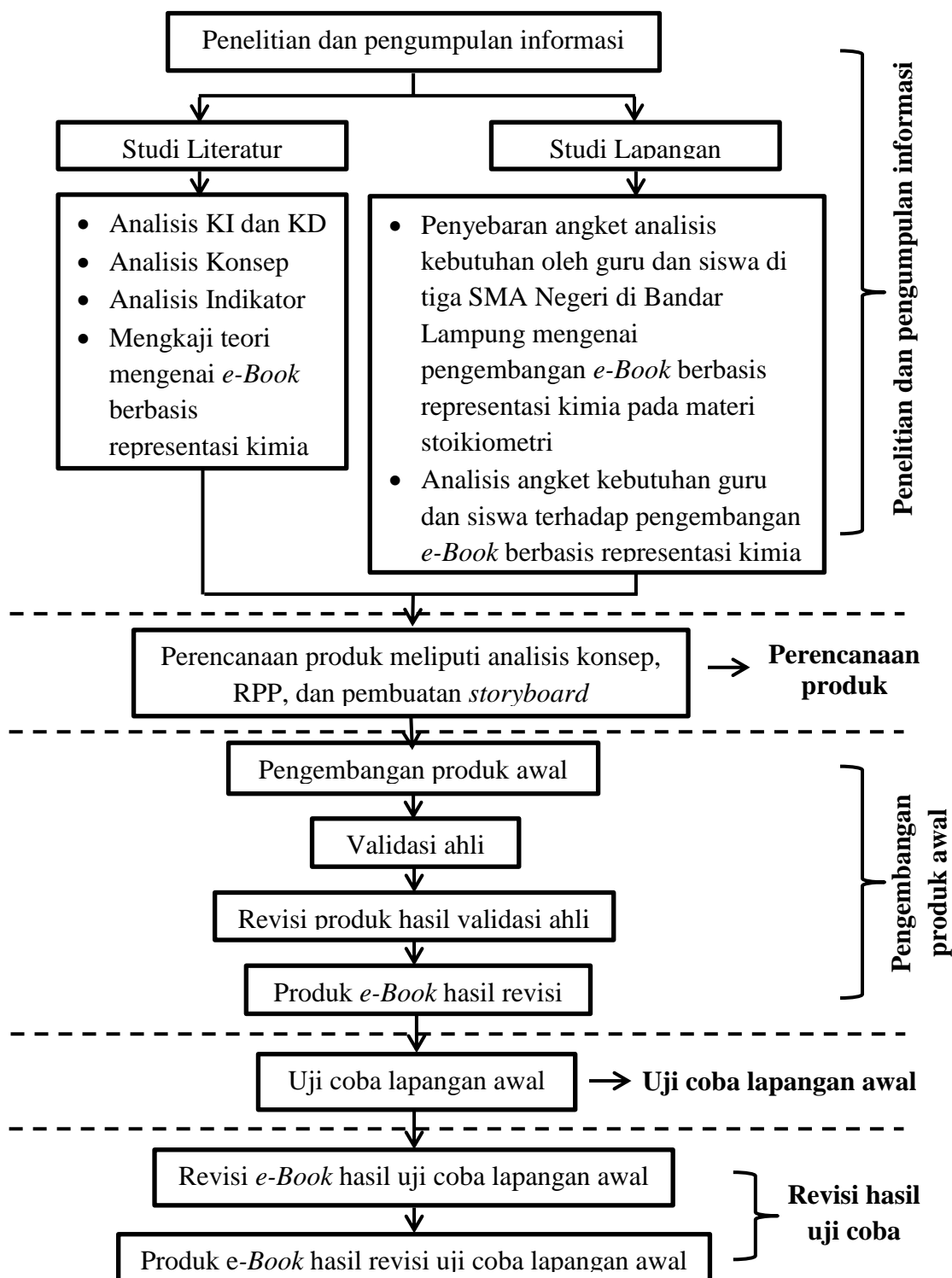
#### b. Instrumen Tanggapan Siswa

Angket tanggapan siswa berupa pernyataan yang terkait dengan aspek keterbacaan dan kemenarikan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa terkait keterbacaan dan kemenarikan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang telah dikembangkan. Pernyataan dalam angket keterbacaan dan kemenarikan hampir sama dengan pernyataan yang tertuang dalam instrumen validasi dan angket tanggapan guru.



## E. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur penelitian dan pengembangan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Teknik Analisis Data Hasil Pengisian Angket pada Studi Lapangan

Setelah dilakukan penelitian dan pengumpulan data dengan pemberian angket kebutuhan guru dan siswa. Selanjutnya menganalisis data angket kebutuhan guru dan siswa di tiga SMA Negeri di Bandar Lampung, hasil jawaban diolah untuk memperoleh hasil keseluruhan dari jawaban guru dan siswa. Adapun teknik analisis data pada tahap ini adalah:

- a. Menghitung hasil data jawaban responden
- b. Menghitung persentase jawaban responden yang bertujuan untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pertanyaan sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden setiap item, yaitu:

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

Informasi:

$%J_{in}$  = Persentase pilihan jawaban-i

$\sum Ji$  = Jumlah responden yang menjawab-i

$N$  = Jumlah responden (Sudjana, 2005).

- c. Menjelaskan hasil penafsiran persentase tanggapan responden pada angket dengan mendeskripsikannya secara naratif.

### 2. Teknik Analisis Data Hasil Validasi Ahli, Tanggapan Guru dan Siswa

Setelah produk dikembangkan maka akan dilakukan tahap validasi ahli oleh validator untuk menentukan validitas *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri. *E-Book* yang telah dinilai dan diberikan saran perbaikan oleh validator kemudian direvisi sesuai dengan saran perbaikan. Selanjutnya *e-Book* revisi hasil validasi ahli menjadi acuan dalam melakukan uji coba lapangan awal yang dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri. Adapun teknik analisis data hasil validasi ahli, tanggapan guru dan tanggapan siswa dilakukan dengan cara:

- a. Menghitung hasil data jawaban responden
- b. Memberi skor jawaban responden.

Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala Likert.

Tabel 2. Penskoran berdasarkan 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

c. Mengolah jumlah skor jawaban responden.

Pengolahan jumlah skor ( $\sum S$ ) jawaban angket adalah sebagai berikut:

1) Skor untuk pernyataan Sangat Setuju (SS)

Skor = 5 x jumlah responden yang menjawab SS

2) Skor untuk pernyataan Setuju (S)

Skor = 4 x jumlah responden yang menjawab S

3) Skor untuk pernyataan Kurang Setuju (KS)

Skor = 3 x jumlah responden yang menjawab KS

4) Skor untuk pernyataan Tidak Setuju (TS)

Skor = 2 x jumlah responden yang menjawab TS

5) Skor untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju (STS)

Skor = 1 x jumlah responden yang menjawab STS

d. Menghitung persentase jawaban angket pada setiap pernyataan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Informasi:

$\%X_{in}$  = Persentase jawaban angket

$\sum S$  = Jumlah skor jawaban

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

- e. Menghitung rata-rata persentase jawaban setiap angket untuk mengetahui tingkat kesesuaian ini, konstruksi, keterbacaan, dan kemenarikan *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri dengan rumus sebagai berikut:

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

Informasi:

$\overline{\%X_l}$  = Persentase rata-rata angket

$\sum \%X_{in}$  = Jumlah persentase jawaban angket

$n$  = Jumlah pernyataan pada angket (Sudjana, 2005).

- f. Menafsirkan rata-rata persentase angket dengan menggunakan tafsiran menurut Arikunto (2008) berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Tafsiran persentase angket

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

- g. Menafsirkan kriteria hasil validasi *e-Book* oleh validator dengan menggunakan kriteria berdasarkan Arikunto (2008) berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria validasi

Persentase	Kriteria
76% - 100%	Valid
51% - 75%	Cukup Valid
26% - 50%	Kurang Valid
<26%	Tidak Valid

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik *e-Book* yang dikembangkan diawali dengan wacana terkait fenomena dalam kehidupan sehari-hari terkait konsep stoikiometri yang dilengkapi gambar dan animasi berbasis representasi kimia, serta penjelasan materi, contoh, dan latihan soal interaktif.
2. Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap produk *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan dikatakan valid karena memiliki kriteria sangat tinggi dengan persentase di atas 84%.
3. Berdasarkan hasil tanggapan guru terhadap produk *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan memiliki kriteria sangat tinggi dengan persentase di atas 93%.
4. Berdasarkan hasil tanggapan siswa produk *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri yang dikembangkan memiliki kriteria sangat tinggi dengan persentase di atas 88%.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat saran yaitu perlu adanya pengembangan lebih lanjut terkait *e-Book* berbasis representasi kimia pada materi stoikiometri untuk menguji efektivitasnya dalam pembelajaran, hal ini dikarenakan penelitian yang dilakukan hanya sampai tahap revisi hasil uji coba lapangan awal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, K.K. and Goel, H.K. 2010. E-Books: Basic Issues, Advantages and Disadvantages. *International Research Journal*. 2 (11-12): 31-36.
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta. 116 hlm.
- Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Referensi. Jakarta. 196 hlm.
- Borg, W. R. and Gall, M. D. 1989. *Educational Research: An Introduction Fifth Edition*. Longman. New York and London. 939 hlm.
- 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.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid I*. Erlangga. Jakarta.
- Chittleborough, G. D. 2004. The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Student's Mental Models of Chemical Phenomena. *Thesis*. Science and Mathematics Education Centre. Curtin University of Technology. Perth.
- Chittleborough, G., and Treagust, D.F. 2007. The modeling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. *Chemistry education reseach and practice*, 8(3).
- Eskawati, S.Y. dan Sanjaya, I.G.M. 2012. Pengembangan E-Book Interaktif pada Materi Sifat Koligatif sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas XII MIPA. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1 (2): 46-53.
- Fadiawati, N., dan Fauzi, M. 2016. Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah. Bandarlampung: Media Akademi. 86 hlm.

- Farida, I., Helsy, I., Fitriani, I., dan Ramdhani, M.A. 2018. *Learning Material of Chemistry in High School Using Multiple Representations*. IOP Publishing.
- Haris, D. 2011. *Panduan Lengkap E-Book*. Yogyakarta: Cakrawala. 200 hlm.
- Herron, J.D., L.L Cantu., R.Ward., and V.Srinivasan. 1977. Problem Associated with Concept Analysis. *Science Education*, 61 (2): 185-199.
- Huda, T. A. 2015. Pengembangan E-book Interaktif Termokimia Berbasis Representasi Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*,4(2): 26-37.
- Indrayani, P. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI MIPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (1): 109-120.
- Isnaini, M., dan Ningrum, W.P. 2018. Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Organik. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(2).
- Johnstone, A. H. 1983. *Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem*. *Journal of Computer Assisted Learning* Vol 7, hal 75-83.
- Lestari, R. T., Adi, E. P., dan Soepriyanto, Y. 2018. E-Book Interaktif. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*. 1. 1: 71-76.
- Nguyen, N. G. 2015. Designing and Using Interactive *E-book* in Vietnam. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 11(1): 75-98.
- Nur'aini, D. 2015. Pengembangan E-Book Interaktif Asam Basa berbasis Representasi Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(2): 517-529.
- Rahmawati, A. 2016. Pengembangan Modul Kimia Dasar Berbasis Multipel Level Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 5(2), 5-18.
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta. 228 hlm.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung. 508 hlm.
- Sudjana, dan Rivai, A. 1989. *Teknologi Pengajaran*. Sinar Baru. Bandung. 162 hlm.



- Sukmadinata. 2015. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung. 326 hlm.
- Sukmawati, W. 2019. Analisis Level Makroskopik, Submikroskopik dan Simbolik Mahasiswa dalam Memahami Elektrokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*.
- Sunyono. 2013. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi (Model SiMaYang)*. Aura Publishing. Bandarlampung. 116 hlm.
- Syahri, W., Muhaimin, M., & Sirait, D. T. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Book Berbasis Metakognisi Menggunakan 3D Pageflip pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia dan Stoikiometri di Kelas X MMIPA SMA Negeri 1 Muaro Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry (On Progress)*, 9(1), 18-25.
- Tim Penyusun. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. BSNP. Jakarta. 24 hlm.
- Tim Penyusun. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. FIP-UPI Imtima. Bandung. 359 hlm.
- Tim Penyusun. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor. 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Depdikbud. Jakarta. 256 hlm.
- Yulianti, E. 2015. Pengembangan E-Book Interaktif Laju Reaksi berbasis Representasi Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(2): 493-504.