

**EFEKTIVITAS *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS REPRESENTASI
KIMIA PADA MATERI ASAM BASA DALAM
MENINGKATKAN PEMAHAMAN
KONSEP SISWA**

(Skripsi)

Oleh

DWI JUWITA SARI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI ASAM BASA DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA

Oleh

DWI JUWITA SARI

Penelitian ini bertujuan untuk Mendeskripsikan efektivitas *e-book* interaktif berbasis representasi kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa pada materi. Metode dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan desain *the matching only pretest and posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Melinting semester genap tahun pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 90 siswa. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* sehingga didapatkan kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan uji *t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *n-gain* di kelas eksperimen sebesar 0,72 (kategori tinggi). Rata-rata nilai postes di kelas eksperimen sebesar 84,4 dan rata-rata nilai postes di kelas kontrol sebesar 62,2. Hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada pemahaman

konsep siswa di kelas kontrol terlihat dari rata-rata *n-gain* yang berkategori “tinggi” di kelas eksperimen dan rata-rata nilai postes di kelas eksperimen dan kontrol berbeda secara signifikan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

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

**EFEKTIVITAS *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS REPRESENTASI
KIMIA PADA MATERI ASAM BASA DALAM
MENINGKATKAN PEMAHAMAN
KONSEP SISWA**

Oleh

DWI JUWITA SARI

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
BANDARLAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **Efektivitas *E-Book* Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa**

Nama Mahasiswa : **Dwi Juwita Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1313023019

Program Studi : Pendidikan Kimia


Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Noor Fadiawati, M.Si.
NIP 19660824 199111 2 001


Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.
NIP 19860728 200812 2 001

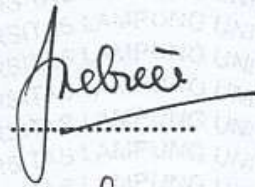
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

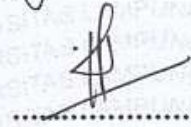
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji


Ketua : **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**



Sekretaris : **Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.**

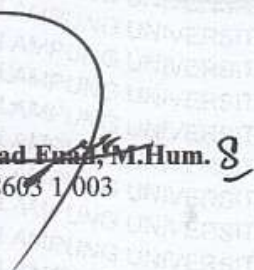


Penguji
Bukan Pembimbing : **Dra. Ila Rosilawati, M.Si.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Hi. Muhammad Ensi, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Januari 2018**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Juwita Sari
Nomor Pokok Mahasiswa : 1313023019
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi 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 ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Januari 2018
Yang menyatakan



Dwi Juwita Sari
NPM 1313023019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Wana, 10 Januari 1995 sebagai putri kedua dari dua bersaudara buah hati Bapak Yato dan Ibu Siti Rokayah. Pendidikan formal diawali di sekolah dasar SD Negeri Itikrendai, dan diselesaikan pada tahun 2007, lalu jenjang pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Melinting dan lulus pada tahun 2010, jenjang pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Bandar Sribawono dan lulus pada tahun 2013.

Pada tahun 2013, terdaftar sebagai mahasiswa program studi pendidikan kimia jurusan pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, organisasi yang pernah diikuti adalah HIMASAKTA. Tahun 2016 mengikuti Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) di pekon Sukajawa, Kecamatan Bumi Ratu Nuban, Kabupaten Lampung Tengah, dan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Darul Arafah.

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
Alhamdulillahirobbil'alamin skripsi ini dapat diselesaikan, dan ku persembahkan skripsi ini kepada: Bapak dan Ibu ku tercinta dan Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirraahim.

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Efektivitas *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi asam basa" sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi besar Rasulullah Muhammad SAW atas suritauladan serta syafa'atnya kepada seluruh umat manusia.

Penulis menyadari terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum. selaku Dekan FKIP Unila;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si. selaku pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan, kesabaran, dan motivasinya untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini;

5. Ibu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc. selaku Pembimbing II, atas segala kemudahan, motivasi dan saran dalam proses penyusunan skripsi;
6. Dra. Ila Rosilawati, M.Si. selaku Pembahas, atas kesediaannya member bimbingan, motivasi, kritik dan saran untuk perbaikan skripsi;
7. Dosen-dosen di Jurusan Pendidikan MIPA khususnya di Program Studi Pendidikan Kimia Unila, atas ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan;
8. Bapak Drs. Nurjaya Rahman, M.Si selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Melinting dan Ibu Tri Supriyanti, S.Pd selaku guru mitra mata pelajaran kimia atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung;
9. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Kimia Reaction 2013;
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari, skripsi ini masih tidak cukup dikatakan sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dinanti. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca pada umumnya dan peneliti pada khususnya .
Amin.

Bandar Lampung, Januari 2018

Penulis,

Dwi juwita sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Efektifitas	9
B. Sumber Belajar.....	10
C. <i>E-book</i>	11
D. Representasi Kimia	13
E. Pemahaman Konsep	15
F. Analisis Konsep Asam Basa	16
G. Kerangka Pemikiran.....	20
H. Anggapan Dasar	21
I. Hipotesis Penelitian.....	22

III. METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Populasi dan Sampel Penelitian	23
B. Metode dan Desain Penelitian.....	24
C. Variabel Penelitian	25
D. Instrumen Pembelajaran.....	25
E. Validitas Instrumen	25
F. Prosedur Penelitian.....	26
G. Analisis Data Pengujian Hipotesis	28
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Penelitian	34
B. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	39
C. Pembahasan.....	42
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Simpulan	51
B. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1. Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest	58
2. Soal Pretes-Postes	64
3. Rubrik Penilaian Pretes-Posttes	68
4. Perhitungan	76
5. Surat penelitian.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis konsep	18
2. Desain penelitian.....	24
3. Klasifikasi <i>n-gain</i>	29
4. Hasil uji normalitas pretes	35
5. Hasil uji homogenitas pretes	36
6. Hasil pengujian hipotesis	37
7. Hasil uji normalitas postes	39
8. Hasil uji homogenitas postes	40
9. Hasil pengujian hipotesis	41
10. Nilai pretes, postes, dan <i>n-gain</i> kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	169
11. Daftar distributif frekuensi nilai pretes kelas kontrol	171
12. Perhitungan uji normalisasi nilai pretes pada kelas kontrol.....	172
13. Daftar distributif frekuensi nilai pretes kelas eksperimen	173
14. Perhitungan uji normalisasi nilai pretes pada kelas eksperimen.....	174
15. Daftar distributif frekuensi nilai postes kelas kontrol.....	177
16. Perhitungan uji normalisasi nilai postes pada kelas kontrol	178
17. Daftar distributif frekuensi nilai postes kelas eksperimen	179
18. Perhitungan uji normalisasi nilai postes pada kelas eksperimen	180

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tiga dimensi representasi kimia	15
2. Prosedur penelitian.....	27
3. Diagram rata-rata nilai pretes, postes pemahaman konsep siswa	34
4. diagram rata-rata pretes postes pemahaman konsep siswa	37
5. Diagram rata-rata <i>n-Gain</i> pemahaman konsep siswa.....	38
6. Diagram nilai postes pemahaman konsep siswa	40

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan salah satu rumpun bidang IPA, kajiannya memungkinkan siswa memahami apa, mengapa dan bagaimana gejala-gejala alam yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari bisa terjadi. Gejala-gejala alam yang dimaksudkan adalah gejala alam yang berkaitan dengan segala sesuatu tentang zat, yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Tim Penyusun, 2006; Trianto, 2010; Fadiawati, 2011).

Mempelajari ilmu kimia berarti mempelajari konsep-konsep dan fakta-fakta yang bersifat abstrak (Sirhan, 2007). Fenomena yang ada dalam ilmu kimia itu bisa dilihat secara langsung menggunakan indera penglihatan, namun gejala-gejala yang terjadi pada materi, dan struktur pada ilmu kimia, tidak dapat dilihat secara langsung oleh indera penglihatan (Sari, 2013). Hal inilah yang menyebabkan banyak siswa yang menganggap bahwa pelajaran kimia itu sulit (Pusparini, 2009).

Konsep abstrak pada pembelajaran kimia ini lebih membahas tentang atom yang digambarkan pada berbagai level representasi yang dapat merefleksikan suatu rekonstruksi teori dan eksperimen kimia sehingga mudah untuk dipahami (Wu, 2001). Representasi konsep dalam ilmu kimia memang merupakan konsep ilmiah yang melibatkan kombinasi lebih dari satu model representasi. Untuk memahami

konsep dalam pembelajaran kimia diperlukan tiga level pemahaman yang meliputi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Gabel, dkk. 1987; Johnston dalam Treagust, dkk. 2003; Sunyono, 2010).

Untuk mencapai pemahaman yang utuh, siswa dituntut memiliki kemampuan menjelaskan dan mendeskripsikan level makroskopik (eksperimen), level submikroskopik (atom, molekul, ion), dan simbolik (lambang, rumus kimia, gambar, diagram, persamaan reaksi dan perhitungan). Oleh karena itu, ketiga level representasi tersebut sebaiknya digabungkan agar dapat memudahkan siswa dalam mempelajari ilmu kimia, sehingga memudahkan siswa untuk memahami konsep yang ada (Chittleborough dan Treagust, 2008; Indrayani, 2013).

Representasi level simbolik merupakan level representasi yang sering digunakan atau dijumpai dalam pembelajaran kimia (Tasker dan Dalton, 2006). Meskipun representasi level simbolik sangat membantu dalam proses pembelajaran, namun kesalahpahaman siswa dalam memahami materi kimia yang bersifat abstrak masih bisa terjadi. Salah satu materi yang dipandang memerlukan pemahaman konsep pada tingkat submikroskopik adalah materi asam basa yang diajarkan di SMA Kelas XI pada semester genap pada KD 3.10, menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan. Pada KD ini terdapat beberapa materi yang penjelasannya bisa dilihat secara kasat mata (bersifat konkret dan berada pada level makroskopik), salah satunya yaitu menggunakan kertas lakmus untuk membedakan sifat asam basa dari suatu larutan (Sheppard, 2006). Pada beberapa materi, seperti kekuatan asam dan basa, siswa tidak mampu membayangkan apa yang terjadi antara species-species yang terdapat dalam larutan tersebut sehingga

diketahui larutan asam basa kuat dan asam basa lemah (Sihaloho, 2013). Salila menyatakan bahwa hal ini dikarenakan fenomena kimia yang bersifat tidak nyata (abstrak) dan berada pada level partikel, dan sulit untuk dilihat dengan kasat mata sehingga dibutuhkan representasi submikroskopik agar siswa lebih mudah memahami materi yang sedang dipelajari (Sari, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan sarana yang mendukung tercapainya KD dalam pembelajaran berupa sumber belajar (Sanjaya, 2012). Sumber belajar ini dapat berupa buku, media cetak, elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan dan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kepada siswa, sehingga terjadi pembelajaran secara interaktif. Salah satu sumber belajar yang sering digunakan oleh siswa selama proses pembelajaran adalah buku. Buku yang dibutuhkan untuk menjelaskan fenomena yang terjadi pada materi asam basa adalah buku yang mampu menjelaskan fenomena yang terjadi, melalui tiga level representasi kimia.

Seiring dengan perkembangan jaman dan kemajuan teknologi komputasi, maka interaksi berbagai molekul dalam suatu fenomena dapat disajikan menggunakan format dinamis dalam bentuk animasi dan simulasi (Zachari dan Anderson, 2003). Sejalan dengan hal tersebut, buku tak hanya beredar dalam bentuk buku teks tetapi telah beredar dalam bentuk digital dan telah berbasis representasi kimia secara lengkap. Buku yang dimaksudkan adalah *e-book* (Kamsinah, 2008; Tim Penyusun, 2013; Fani, 2016).

E-book dinilai lebih menarik daripada buku teks, hal ini karena isi *e-book* memuat berbagai materi dalam tampilan yang lebih menarik (Nur'aini, 2015). *E-book*

dapat memuat suara, gambar, grafik, animasi dan juga video yang jauh lebih menarik jika dibandingkan dengan buku teks biasa, yang hanya memuat gambar, grafik. Seiring perkembangan ilmu dan teknologi, *e-book* telah berkembang menjadi *e-book* interaktif. Dimana di dalam *e-book* tersebut terdapat evaluasi pembelajaran yang dapat disajikan dengan lebih interaktif sehingga ada interaksi langsung antara sumber belajar dengan siswa (Ohene-Djan, 2003).

E-book interaktif berbasis representasi kimia diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep kimia yang bersifat abstrak terutama materi asam basa dengan mempresentasikan setiap fenomena dalam representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Telah banyak juga peneliti yang menggunakan representasi dalam pembelajaran yang mereka selenggarakan, dan dan meneliti dampaknya terhadap berbagai aspek pembelajaran, salah satunya adalah Heuvelen dan Zou (2001) yang meneliti tentang efek penggunaan representasi dalam pembelajaran materi usaha dan energi terhadap kinerja mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan usaha dan energi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan multi representasi dapat meningkatkan kinerja mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan usaha dan energi dan kemampuan analisis mahasiswa terhadap persoalan usaha dan energi.

Sejalan hal tersebut Purwanto (2010) Nurdiansyah (2012) dan Masum (2012) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi informasi seperti animasi dan juga media interaktif dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa. Terkait dengan representasi, Larsy dan Aulls (2007) menyatakan bahwa penggunaan multi representasi sangat baik untuk

mendukung sebuah proses pembelajaran, daripada hanya menggunakan salah satu representasi saja. Hal ini akan menunjukkan perbedaan yang signifikan dari segi statistik dilihat dari hasil belajar siswa yang menunjukkan peningkatan.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa buku yang beredar di sekolah masih berupa buku teks. Beberapa buku teks buku yang biasa dipakai di sekolah-sekolah adalah buku teks yang belum memuat tiga level representasi secara utuh, bahkan belum ada representasi pada level submikroskopik. Selain itu, Buku teks lebih cenderung bersifat informatif, hanya berisi informasi searah, sehingga siswa lebih cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Meskipun demikian buku teks masih menjadi sumber belajar utama yang dinilai masih sangat efisien (Munir, 2009; Munadi, 2010), sehingga masih banyak digunakan dalam proses pembelajaran. Beberapa buku teks yang biasa dipakai adalah buku kimia yang ditulis Purba (2004), Fauziah (2009), dan juga Sunarya dan Agus (2009).

Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, sebagian besar guru masih menggunakan buku pelajaran dan juga LKS yang beredar di pasaran. Bahan ajar yang digunakan juga belum disertai representasi kimia, terlebih representasi yang menghubungkan level makroskopik dengan mikroskopik yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep yang abstrak pada materi kimia.

Dengan adanya sumber belajar berupa *e-book* interaktif diharapkan membantu guru dalam menjelaskan materi-materi yang berupa konsep yang abstrak dan sulit untuk di terima oleh siswa (Sirhan, 2007). Telah dikembangkanlah *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi asam basa oleh Nur'aini (2015).

Untuk mengetahui apakah *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, maka perlu dilakukan uji efektivitas pada *e-book* interaktif yang telah dikembangkan tersebut, sehingga dipandang perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas *e-book* Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa”.

B. Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang penelitian yang telah diungkapkan, muncul permasalahan sebagai berikut: “Bagaimana efektivitas *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi asam basa dalam meningkatkan pemahaman konsep pada siswa SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur?”

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk: Mendeskripsikan efektivitas *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi asam basa dalam meningkatkan pemahaman konsep pada siswa SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Siswa

Memudahkan siswa dalam memahami materi yang sedang dijelaskan serta dapat

berperan aktif selama kegiatan belajar dan pembelajaran.

2. Bagi guru dan Calon Guru

E-book interaktif berbasis representasi kimia merupakan salah satu sumber belajar yang dapat membantu guru dalam menjelaskan materi kimia dengan konsep yang bersifat abstrak.

3. Sekolah

Sebagai bahan alternatif media mengajar pada mata pelajaran kimia khususnya materi pokok asam basa dan menjadi informasi dan sumbangan pemikiran dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran kimia di sekolah.

4. Bagi peneliti lain

Sebagai bahan/gambaran bagi peneliti lain untuk dapat mengembangkan penelitian sejenis dengan ruang lingkup yang lebih luas.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. *E-book* atau *electronic book* adalah buku teks yang dikonversi menjadi format digital, yang memiliki aplikasi yang mengandung *database* multimedia sumber daya instruksional yang menyimpan presentasi multimedia tentang topik dalam sebuah buku.
2. *E-book* interaktif adalah sumber belajar yang memungkinkan adanya interaksi antara sumber belajar dengan siswa.
3. Efektivitas dalam penelitian ini diukur menggunakan perbedaan rata-rata postes kelas eksperimen dan kelas kontrol yang signifikan (Wardani, 2008).

4. *E-book* interaktif berbasis representasi kimia dikatakan efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa apabila: *n-gain* rata-rata di kelas eksperimen tinggi atau sangat tinggi dan nilai rata-rata postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.
5. Sumber belajar berbasis representasi kimia yang digunakan adalah buku elektronik (*e-book*) interaktif berbasis representasi kimia yang dikembangkan oleh Nur'aini(2015).
6. Representasi adalah suatu cara untuk mengekspresikan objek, kejadian, fenomena atau konsep-konsep abstrak, representasi tersebut terdiri dari tiga level, yakni representasi makroskopik, representasi submikroskopik dan representasi simbolik (Johnston, 1982).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti mempunyai efek, pengaruh atau akibat. Darsono (2011) menjelaskan bahwa efektivitas adalah seberapa baik tujuan yang dapat dicapai, merupakan prestasi yang dicapai dibandingkan dengan yang mungkin dicapai. Wardani (2008) berpendapat bahwa efektivitas menekankan pada perbandingan antara rencana dengan tujuan yang dicapai. Oleh karena itu, sering kali efektivitas diukur dengan melihat seberapa besar selisih hasil yang dicapai dengan sebelumnya. Pendapat lain yang dikemukakan oleh Handoko (2008) juga menyatakan bahwa efektivitas adalah kemampuan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dapat dijelaskan kembali bahwa efektivitas suatu sumber belajar merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil yang dicapai berupa nilai akhir.

Berdasarkan berbagai teori dan pendapat yang telah disebutkan diatas dapat diketahui bahwa efektivitas selalu merujuk pada efek atau hasil guna yang dipandang dari sudut pencapaian tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan kata lain, *e-book* interaktif berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa apabila nilai setelah pembelajaran mencapai target, atau mengalami kenaikan secara signifikan. Dengan tercapainya tujuan awal

tersebut maka dapat dinyatakan bahwa *e-book* interaktif tersebut efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

B. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang mendukung terjadinya proses belajar, termasuk sistem pelayanan, bahan pembelajaran, dan lingkungan. Sumber belajar tidak hanya terbatas pada bahan dan alat, tetapi juga mencakup tenaga, biaya, dan fasilitas. Dalam kegiatan belajar mengajar, sumber belajar dapat digunakan, baik secara terpisah maupun terkombinasi, sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar atau kompetensi yang harus dicapai (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007).

Menurut Sanjaya (2012) sumber belajar yang baik harus berfungsi sebagai berikut:

1. mempercepat laju belajar dan membantu pendidik menggunakan waktu secara lebih efisien sehingga dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar.
2. mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah siswa.
3. memberikan kemungkinan belajar bersifat lebih individual dengan jalan mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya.
4. memberikan dasar yang lebih ilmiah dengan jalan merencanakan program pembelajaran yang lebih sistematis.
5. mengembangkan bahan pembelajaran yang dilandasi penelitian.
6. lebih memantapkan pembelajaran dengan jalan meningkatkan kemampuan manusia dalam menggunakan berbagai media komunikasi penyajian data dan informasi secara lebih konkrit.
7. memungkinkan belajar secara seketika, karena mengurangi jurang pemisah antara pelajaran yang bersifat verbal dan memberikan pengetahuan yang bersifat langsung.
8. memungkinkan penyajian pendidikan yang lebih luas, terutama dengan adanya media massa, dengan jalan pemanfaatan secara bersama lebih luas

tenaga atau kejadian yang langka, serta penyajian informasi yang mampu menembus geografis.

Berdasarkan kutipan diatas, dapat disimpulkan bahwa sumber belajar yang baik adalah sumber belajar yang memberikan pengalaman belajar yang lebih kepada siswa, dan terjadi sebuah pembelajaran interaktif.

Banyak orang menyamakan antara sumber belajar dengan media pembelajaran. Media pembelajaran termasuk ke dalam sumber belajar, tetapi sumber belajar bukan hanya media pembelajaran. Jadi, media pembelajaran hanya bagian dari sumber belajar pada kategori bahan (*software*) dan peralatan (*hardware*) (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007).

Nur'aini (2015) menyatakan bahwa sumber belajar dapat berfungsi sebagai berikut:

1. Menimbulkan kegairahan belajar. Karena bukan guru saja yang dapat dijadikan tumpuan untuk memecahkan masalah dalam proses belajar mengajar, melainkan lingkungan sekitar, manusia sumber (nara sumber) juga dapat dijadikan pegangan dalam memecahkan masalah.
2. Memungkinkan adanya interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungan.
3. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari pengalaman-pengalaman langsung mempunyai nilai tersendiri bagi siswa yang tetap akan mengakar pada pikirannya untuk waktu yang relatif lama.
4. Memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan tingkat kemampuannya.
5. Menghilangkan kekacauan penafsiran yang berbeda itu akibat sumber yang digunakan belum bisa menggambarkan atau menjelaskan hakekat/pengertian dari sesuatu yang diajarkan.

C. E-Book

E-book adalah salah satu bahan ajar yang memanfaatkan teknologi untuk menayangkan informasi multimedia dalam bentuk yang dinamis (Munadi, 2010).

e-book dapat diintegrasikan melalui suara, grafik, gambar, animasi maupun video dengan informasi yang disajikan lebih bervariasi dibandingkan dengan buku teks.

e-book merupakan singkatan dari *electronic book*, yaitu suatu versi buku yang dapat dibuka secara elektronik melalui perangkat komputer. Syarat tersebut meliputi tiga kriteria yaitu kriteria kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian (BSNP, 2006). Menurut Fani (2016), *e-book* didefinisikan sebagai berikut:

E-book atau *electronic book* adalah buku teks yang dikonversi menjadi format digital, *e-book* juga memiliki pengertian sebagai lingkungan belajar yang memiliki aplikasi yang mengandung *database* multimedia sumber daya instruksional yang menyimpan presentasi multimedia tentang topik dalam sebuah buku.

Dalam proses pembuatannya, *e-book* tetap harus memenuhi syarat pembuatan modul/buku ajar yaitu sesuai ketentuan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Dalam pengembangannya *e-book* telah banyak perubahan menjadi lebih interaktif, yang kemudian disebut *e-book* interaktif. *E-book* dikatakan interaktif apabila terjadi bentuk komunikasi dua arah yang berlangsung antara *e-book* dan pembaca (Munir, 2008).

Menurut Munadi (2010) *e-book* memiliki peran yang sangat luar biasa untuk mendukung proses pembelajaran, yaitu:

1. siswa dapat terlibat aktif karena ada proses belajar dan pembelajaran yang menarik dan bermakna,
2. siswa dapat menggabungkan ide-ide baru ke dalam pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya untuk memahami makna atau keingintahuan yang selama ini ada dalam benaknya,
3. memungkinkan siswa saling bekerja sama dalam suatu kelompok,
4. memungkinkan siswa dapat secara aktif dan antusias berusaha untuk mencapai tujuan yang diinginkan,
5. memungkinkan situasi belajar diarahkan pada proses belajar yang bermakna, dan
6. memungkinkan siswa dapat menyadari apa yang telah dipelajarinya.

Selanjutnya, menurut Sanjaya (2009) :

Prinsip interaktif mengandung makna, bahwa bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru ke siswa; akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang merangsang siswa untuk belajar (Nur'aini, 2015).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *e-book* interaktif adalah sumber belajar yang memungkinkan adanya interaksi antara sumber belajar dengan siswa.

D. Representasi Kimia

Kimia merupakan pokok bahasan yang memiliki banyak konsep abstrak yang secara keseluruhan tidak dikenal oleh siswa (Chittleborough, 2004). Pembelajaran Kimia diutamakan pada konsep abstrak mengenai teori atom daripada materi yang digambarkan pada berbagai level representasi. Representasi kimia adalah macam-macam rumus, struktur dan simbolik dalam ilmu kimia yang diciptakan dan terus diperbarui untuk merefleksikan suatu rekonstruksi teori dan eksperimen kimia (Wu, 2003).

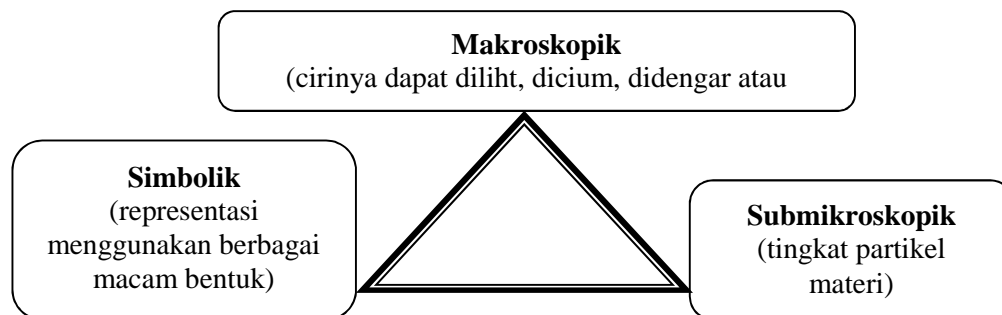
Representasi konsep-konsep dalam sains yang memang merupakan konsep ilmiah, secara inheren melibatkan multimodal, yaitu melibatkan kombinasi lebih dari satu modus representasi. Dengan demikian, keberhasilan pembelajaran sains meliputi konstruksi asosiasi mental diantara tingkat makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dari representasi fenomena sains dengan menggunakan modus representasi yang berbeda (Chang dan Gilbert, 2009). Model representasi sains diklasifikasikan dalam level representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Representasi makroskopik yaitu representasi yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indera atau dapat berupa pengalaman sehari-hari maupun yang dipelajari di laboratorium (Johnston, 1982). Contohnya: terjadinya perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung. Seorang siswa dapat merepresentasikan hasil pengamatan dalam berbagai mode representasi, misalnya dalam bentuk laporan tertulis, diskusi, grafik dan sebagainya (Nur'aini, 2015).

Pada kenyataannya level submikroskopik sangat sulit diamati karena ukurannya yang sangat kecil sehingga sulit diterima bahwa level ini merupakan suatu yang nyata. Level submikroskopik merupakan representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Representasi submikroskopik sangat terkait erat dengan model teoritis yang melandasi eksplanasi dinamika level partikel. Model representasi pada level ini ditunjukkan secara simbolik mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata, gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi.

Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik.

Gambar 1. Tiga dimensi representasi kimia (Johnston, 1982).



Menurut Johnston (1982) ketiga level representasi tersebut saling berhubungan dan digambarkan dalam tiga tingkatan (dimensi) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 menjelaskan bahwa level submikroskopik merupakan suatu hal yang nyata sama seperti level makroskopik. Kedua level tersebut hanya dibedakan oleh skala ukuran. Pada kenyataannya level submikroskopis sangat sulit diamati karena ukurannya yang sangat kecil sehingga sulit diterima bahwa level ini merupakan suatu yang nyata.

E. Pemahaman konsep

Menurut Uno (2007), konsep merupakan simbol berpikir. Hal ini diperoleh dari hasil tafsiran terhadap suatu fakta atau realita dan hubungan antara berbagai fakta. Suatu konsep dapat diklasifikasikan berdasarkan ciri-ciri tertentu, misalnya pada materi penelitian ini yaitu konsep tentang asam basa.

Pemahaman konsep akan mempengaruhi ketercapaian hasil belajar siswa. Suatu proses dikatakan berhasil apabila hasil belajar yang didapatkan meningkat atau mengalami perubahan setelah siswa melakukan aktivitas belajar, pendapat ini didukung oleh Djamarah dan Zain (2002) yang mengatakan bahwa belajar pada

hakikatnya adalah perubahan yang terjadi di dalam diri seseorang setelah berakhirnya aktivitas belajar. Proses belajar seseorang sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah media pembelajaran yang digunakan guru dalam kelas, selain itu dalam belajar juga dituntut adanya suatu aktivitas yang harus dilakukan siswa sebagai usaha untuk meningkatkan pemahaman konsep. Pemahaman terhadap suatu konsep akan lebih baik jika siswa terus belajar, sehingga siswa dapat mengetahui banyak materi pembelajaran.

Sebagian besar materi pembelajaran yang dipelajari di sekolah terdiri dari berbagai konsep. Semakin banyak konsep yang dimiliki siswa, maka alternatif yang dapat dipilih dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya akan bertambah banyak. Menurut Sagala (2003) definisi konsep adalah :

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga menghasilkan produk pengetahuan yang meliputi prinsip, hukum, dan teori. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berpikir abstrak.

Konsep merupakan pokok utama yang mendasari keseluruhan sebagai hasil berpikir abstrak manusia terhadap benda, peristiwa, dan fakta yang menerangkan banyak pengalaman. Pemahaman dan penguasaan konsep akan memberikan suatu aplikasi dari konsep tersebut, yaitu membebaskan suatu stimulus yang spesifik sehingga dapat digunakan dalam segala situasi dan stimulus yang mengandung konsep tersebut.

F. Analisis Konsep Asam Basa

Herron dkk. dalam Fadiawati (2011) berpendapat bahwa belum ada definisi tentang konsep yang diterima atau disepakati oleh para ahli, biasanya konsep di-

samakan dengan ide. Markle dan Tieman dalam Fadiawati (2011) mendefinisikan konsep sebagai sesuatu yang sungguh-sungguh ada. Mungkin tidak ada satu-pun 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.

Lebih lanjut lagi, Herron dkk. dalam Fadiawati (2011) mengemukakan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep.

Prosedur ini telah digunakan secara luas oleh Markle dan Tieman serta Klausemer dkk. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep. Analisis konsep materi asam basa yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis konsep materi asam basa

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Larutan Asam	Larutan yang di dalam air melepaskan ion H^+ menurut teori Arrhenius, dimana jumlah konsentrasi ion H^+ menunjukkan kekuatan asam suatu larutan yang dinyatakan dengan suatu derajat keasaman (pH), spesi yang mendonorkan proton menurut teori Bronsted-Lowry, dan menerima pasangan elektron menurut teori Lewis.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan asam • kekuatan asam • Derajat keasaman (pH) 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan asam • Konsentrasi ion H^+ 	Larutan	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit • Larutan non elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • kekuatan asam • derajat keasaman (pH) 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan HCl • Larutan CH_3COOH 	Larutan $C_6H_{12}O_6$
Larutan Basa	Larutan yang di dalam air melepaskan ion OH^- menurut teori Arrhenius, dimana larutan asam basa tersebut dapat diidentifikasi sifatnya dengan menggunakan indikator asam basa, spesi yang menerima proton menurut Bronsted-Lowry, dan melepaskan pasangan elektron menurut Lewis.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan basa • Indikator asam basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan basa • Konsentrasi ion OH^- 	Larutan	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit • Larutan non elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Indikator asam-basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaOH • Larutan NH_4OH 	Larutan NaCl

Diadopsi dari Nur'aini, 2015

(Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Kekuatan asam	Asam adalah spesi yang apabila dilarutkan dalam air menghasilkan ion H ⁺ , dimana jumlah konsentrasi ion H ⁺ menunjukkan kekuatan asam suatu larutan yang dinyatakan dengan suatu derajat	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Arrhenius • Kekuatan asam • Indikator asam 	Konsentrasi ion H ⁺	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Asam • Larutan basa 	Konsep pH, pOH dan pK _w	<ul style="list-style-type: none"> • Derajat ionisasi • Tetapan ionisasi asam (K_a) • Tetapan ionisasi basa (K_b) 	Asam kuat = HCl	Asam kuat = CH ₃ COOH
Kekuatan basa	Kemampuan spesi basa untuk menghasilkan ion OH ⁻ dalam air yang bergantung pada derajat kebasaaan (pOH)	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan asam basa • Derajat keasamaan 	Konsentrasi ion OH ⁻	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Asam • Larutan basa 	Konsep pH, pOH dan pK _w	<ul style="list-style-type: none"> • Derajat ionisasi • Tetapan ionisasi asam (K_a) • Tetapan ionisasi basa (K_b) 	Basa kuat = NaOH	Basa kuat = NH ₄ OH
pH	Derajat keasamaan suatu larutan yang bergantung pada konsentrasi ion H ⁺	Konsep abstrak contoh konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Derajat keasamaan (pH) 	Konsentrasi ion H ⁺	Asam basa Arrhenius	<ul style="list-style-type: none"> • pOH • pK_w 		pH HCl 1 M = 1	pH HCl 1 M = 12
Indikator asam basa	Suatu spesi yang digunakan untuk mengetahui sifat asam atau basa dari suatu larutan berdasarkan trayek pH pada indikator yang digunakan	Konsep konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • indikator asam basa • trayek pH 	Larutan yang diuji	Asam basa Arrhenius	pH larutan		<ul style="list-style-type: none"> • metil orange • PP • Metil merah 	NaOH

Diadopsi dari Nur'aini, 2015

G. Kerangka Pemikiran

Tingkat keberhasilan dalam pencapaian tujuan suatu kegiatan tergantung pada proses pembelajaran. Salah satu faktor penentu keberhasilan suatu proses pembelajaran adalah media pembelajaran dan juga sumber belajar yang digunakan oleh guru. Sumber belajar ini dapat berupa media elektronik, buku, dan masih banyak lagi. Dari sekian banyak sumber belajar, salah satu sumber belajar yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku. Pemilihan buku yang sesuai dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa juga meningkat.

Banyaknya fenomena kimia yang tidak bisa diamati secara langsung oleh indera penglihatan, menyebabkan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari ilmu kimia, sehingga menyebabkan rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa. Hal ini dikarenakan buku yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran tidak dapat menjelaskan fenomena yang terjadi dalam kimia secara jelas, terlebih gejala yang terjadi pada tingkat molekul. Untuk lebih memahami konsep kimia yang abstrak, dibutuhkan sumber belajar maupun buku yang mampu menjelaskan fenomena kimia yang terjadi dengan menggunakan representasi kimia.

Representasi kimia yang dimaksud adalah tiga level pemahaman yang meliputi level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Salah satu sumber belajar yang menyediakan ketiga level representasi secara praktis dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa adalah *e-book* interaktif berbasis representasi kimia. *E-book* interaktif berbasis representasi kimia memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami materi kimia dengan dengan baik, sehingga dapat

meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Salah satu materi pokok kimia yang dapat dijelaskan menggunakan representasi kimia adalah materi asam basa. Siswa dapat memahami setiap submateri pada materi asam basa yang dijelaskan melalui representasi kimia. Level pemahaman pada level makroskopik diperoleh siswa melalui pengamatan nyata saat proses pembelajaran, seperti pada percobaan penentuan sifat asam basa suatu larutan dengan menggunakan kertas lakmus, siswa dapat menjelaskan apa itu larutan asam dan basa berdasarkan pengamatan yang dilakukan, namun siswa tidak dapat menjelaskan gejala yang terjadi antar molekul sehingga diperoleh pengamatan sedemikian rupa. Gejala antar molekul yang terjadi pada level makroskopik yang diamati dapat dijelaskan pada level submikroskopik. Dari hasil pengamatan pada kedua level pemahaman tersebut kemudian dipresentasikan dalam bentuk simbolik.

Level pemahaman makroskopik juga bisa secara langsung dilihat oleh siswa melalui video yang terdapat dalam *e-book*. Setelah siswa mengamati fenomena yang terjadi, fenomena antar molekul juga dijelaskan secara lengkap di dalam *e-book*. Siswa tidak lagi hanya membayangkan fenomena yang terjadi antar molekul yang menyebabkan miskonsepsi dan juga asumsi bahwa belajar kimia itu sulit serta sehingga pemahaman konsep siswa akan meningkat dengan penggunaan *e-book*.

H. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Siswa-siswa kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur tahun pelajaran 2016/2017 yang menjadi sampel penelitian mempunyai kemampuan dasar yang sama dalam hal pemahaman konsep.
2. Perbedaan *n-gain* pemahaman konsep pada materi asam basa terjadi karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran.
3. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi asam basa pada kedua kelas diabaikan.

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah *e-book* interaktif berbasis representasi kimia pada materi asam basa efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur tahun pelajaran 2016/2017 yang tersebar dalam 3 kelas. Dari populasi tersebut diambil dua kelas yang akan dijadikan sampel penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Freankel,2012), yaitu yang mempunyai kemampuan kognitif yang sama atau hampir sama.

Berdasarkan informasi dan pertimbangan guru kimia kelas XI IPA, diketahui bahwa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 memiliki kemampuan kognitif yang hampir sama, sehingga kedua kelas dipilih sebagai sampel penelitian. Dari dua kelas tersebut, lalu ditentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol, penentuan ini dilakukan dengan cara mengundi kedua kelas dan diperoleh kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa pembelajaran menggunakan sumber belajar elektronik berupa *e-book* interaktif berbasis representasi kimia, dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol yang mengalami pembelajaran menggunakan sumber belajar konvensional berupa buku teks biasa.

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan desain *the matching only pretest and posttest control group design* (Freankel, dkk. 2012). Pada desain ini dilakukan pretes dan juga postes di kelas eksperimen dan kelas kontrol, dari data pretes yang diperoleh kemudian dilakukan pencocokkan dengan menggunakan *matching* statistik, untuk melihat apakah kedua kelas tersebut *matching* secara statistik atau tidak. Apabila kedua kelas tersebut cocok (*matching*) kemudian kelas eksperimen diberi suatu perlakuan, yaitu pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dan pada kelas kontrol dilakukan proses pembelajaran menggunakan buku teks biasa, kemudian pada akhir penelitian dilakukan postes. Desain penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelas		Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Kontrol	M	O ₁	X	O ₂
Kelas Ekserimen	M	O ₁	C	O ₂

(Sumber: Freankel, dkk, 2012)

Keterangan:

- X : Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia
- C : Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan buku teks
- O₁ : Pretes yang diberikan sebelum pembelajaran.
- O₂ : Postes yang diberikan setelah pembelajaran.
- M : *Matching* statistik

C. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Variabel bebas pada penelitian ini adalah sumber belajar yang digunakan, yaitu *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dan buku teks biasa. Variabel terikat pada penelitian ini adalah pemahaman konsep siswa pada materi asam basa kelas XI SMA Negeri 1 Melinting Lampung Timur tahun pelajaran 2016/2017. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal pretes dan soal postes, guru, kurikulum serta materi ajar.

D. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Silabus untuk kelas Eksperimen yang diadopsi dari skripsi Nur'aini (2015).
2. RPP untuk kelas Eksperimen Eksperimen yang diadopsi dari skripsi Nur'aini (2015).
3. Soal pretes dan postes berbentuk pilihan jamak dan uraian.

E. Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen dapat dilakukan dengan validitas statistik dan validitas isi.

Validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan validitas isi. Adapun pengujian kevalidan isi ini dilakukan dengan cara *judgment* yaitu dengan pertimbangan seorang ahli, yang dalam hal ini dilakukan oleh dosen pembimbing penelitian.

F. Prosedur Penelitian

1. Observasi

Adapun tujuan dari observasi ini adalah:

- a. Mengadakan observasi ke sekolah untuk mendapatkan informasi tentang: keadaan sekolah, data siswa, data nilai, jadwal, serta sarana dan prasarana di sekolah.
- b. Menentukan dua kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.

2. Persiapan penelitian

Pada tahap ini, peneliti menyusun dan mempersiapkan instrumen penelitian berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan instrumen tes (soal pretes dan postes).

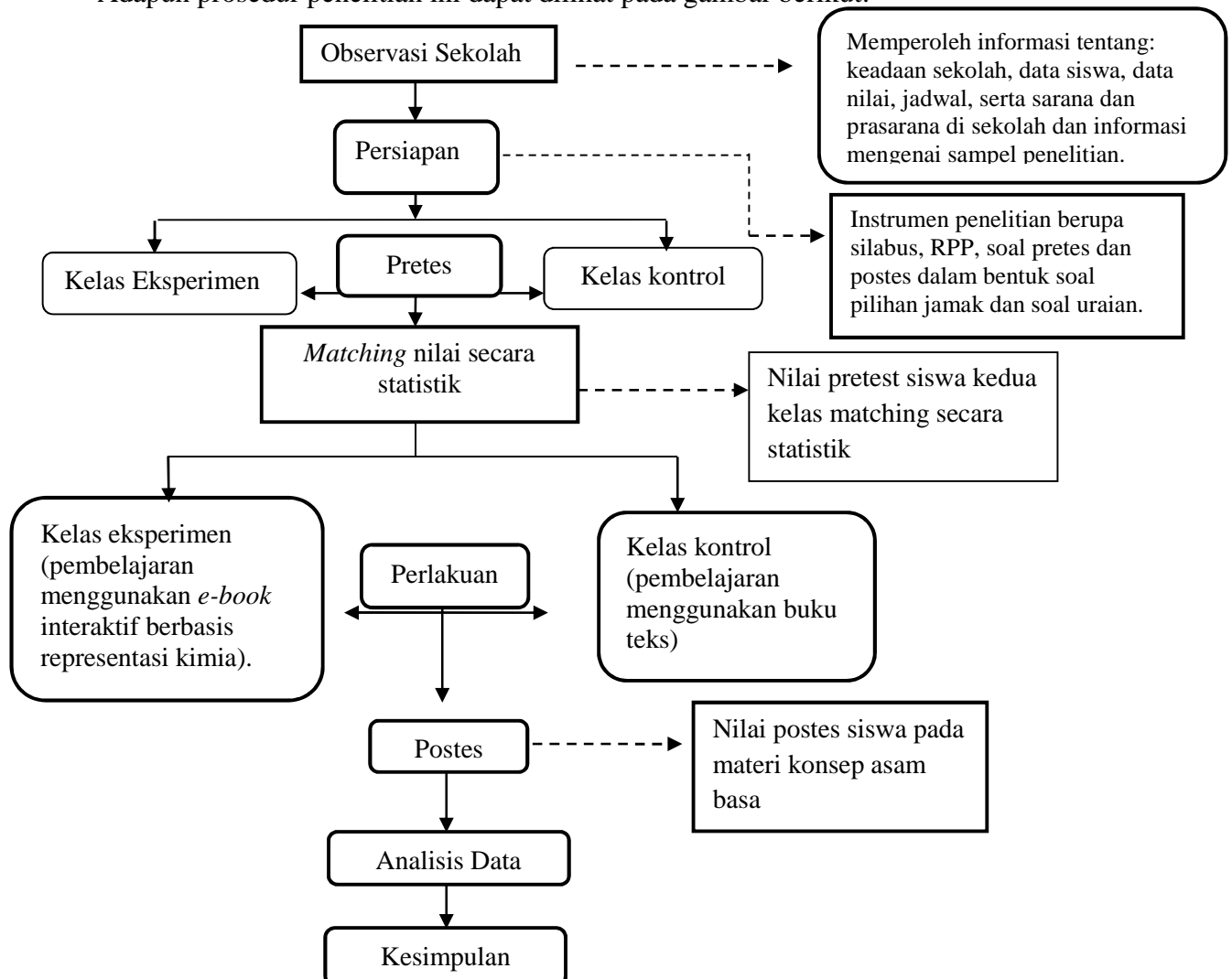
3. Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan pembelajaran di kelas dikelompokkan menjadi dua, yaitu penerapan pembelajaran dengan menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia dan pembelajaran dengan menggunakan buku teks. Pada kelas XI IPA 1 dilakukan pembelajaran dengan menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia, sedangkan pada kelas XI IPA 2 dilakukan pembelajaran dengan menggunakan buku teks. Tahap pelaksanaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Melakukan pretes dengan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- b. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia yang diterapkan pada kelas eksperimen dan melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan buku teks yang diterapkan pada kelas kontrol.
- c. Melakukan postes dengan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Melakukan tabulasi dan analisis data serta menuliskan pembahasan dan simpulan.

Adapun prosedur penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Prosedur penelitian

G. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Tujuan analisis data adalah untuk memberikan makna atau arti yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan, dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

1. Analisis data

a. data pretes dan postes

Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa, dapat dilihat dari nilai yang diperoleh dalam tes pretes dan postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai pretes dan postes pada penilaian pemahaman konsep siswa dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor jawaban yang di peroleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

b. gain ternormalisasi <n-gain>

Adapun rumus *n-gain* menurut Hake (2009) adalah sebagai berikut:

$$n - \text{gain} < g > = \frac{(\text{nilai postes} - \text{nilai pretes})}{(100 - \text{nilai pretes})} \dots \dots \dots (2)$$

n-gain yang diperoleh dari hasil perhitungan diatas merupakan *n-gain* pada masing-masing siswa. Selanjutnya dari hasil perhitungan *n-gain* masing-masing siswa tersebut, dilakukan perhitungan rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{rata - rata } n - \text{gain} = \frac{\Sigma n - \text{gain siswa}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \dots \dots \dots (3)$$

Hasil perhitungan rata-rata *n-gain* $\langle g \rangle$ kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Hake (2009). Kriteria pengklasifikasian *n-gain* menurut Hake dapat dilihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi *n-gain* $\langle g \rangle$

Besarnya <i>n-gain</i> $\langle g \rangle$	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Data *n-gain* yang diperoleh diuji normalitas dan homogenitasnya kemudian digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian.

2. Pengujian hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah kesimpulan dari sampel penelitian berlaku untuk populasi atau tidak. Pengujian hipotesis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan rata-rata (uji-*t*).

a. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kemampuan awal siswa dalam memahami konsep asam basa di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kemampuan awal siswa dalam memahami konsep asam basa pada kelas kontrol. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$$H_1: \mu_{1x} = \mu_{2x}$$

H_0 : Rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

$$H_1: \mu_{1x} \neq \mu_{2x}$$

H_1 : Rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai pretes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata nilai pretes pada materi asam basa di kelas eksperimen.

μ_2 = Rata-rata nilai pretes pada materi asam basa di kelas kontrol.

X = Pemahaman konsep siswa.

b. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan akhir siswa dalam memahami konsep asam basa di kelas eksperimen berbeda secara signifikan atau tidak, dengan kemampuan akhir siswa dalam memahami konsep asam basa pada kelas kontrol.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$$H_1: \mu A_{1x} \neq \mu A_{2x}$$

H_0 : Rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih kecil sama dengan rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

$$H_1: \mu A_{1x} \leq \mu A_{2x}$$

H_1 : Rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa di kelas kontrol.

Keterangan:

μA_1 = Rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa pada materi asam basa di kelas eksperimen.

μA_2 = Rata-rata nilai postes pemahaman konsep siswa pada materi asam basa di kelas kontrol.

X = Pemahaman konsep siswa.

Sebelum menguji kesamaan dua rata-rata dan perbedaan dua rata-rata, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Adapun uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai pretes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menguji kesamaan dua rata-rata, serta nilai postes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menguji perbedaan dua rata-rata.

3. uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak, serta untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan uji statistik parametrik atau non parametrik. Hipotesis untuk uji normalitas adalah:

H_0 = sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 = sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Untuk uji normalitas data, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan : χ^2 = uji chi-kuadrat

o_i = frekuensi observasi
 E_i = frekuensi harapan

Dengan kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005).

4. uji homogenitas dua varians

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok yang diteliti memiliki varians yang homogen atau tidak. Hipotesis untuk uji homogenitas adalah:

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ = kedua kelompok yang diteliti memiliki varians yang homogen

$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ = kedua kelompok yang diteliti memiliki varians tidak homogen

Keterangan :

σ_1^2 = varians skor kelompok Eksperimen

σ_2^2 = varians skor kelompok Kontrol

Untuk menguji homogenitas kedua varians kelas sampel, digunakan uji kesamaan dua varians, dengan rumusan statistik sebagai berikut:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \text{ dengan } s = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

s_1^2 = varians terbesar

s_2^2 = varians terkecil

s = simpangan baku

x = nilai pretes siswa

\bar{x} = nilai pretes siswa

n = jumlah siswa

Dengan kriteria uji: Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% (Sudjana, 2005).

Karena hasil uji yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka uji

kesamaan dua rata-rata dan perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji statistik parametrik, yaitu dengan menggunakan uji-*t*. Rumus yang digunakan dalam uji-*t* adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots(6)$$

Penjelasan untuk uji persamaan dua rata-rata

- t_{hitung} = Koefisien *t*
- \bar{X}_1 = Rata-rata nilai pretes kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = Rata-rata nilai pretes kelas kontrol
- S_1^2 = Varian kelas eksperimen
- S_2^2 = Varian kelas kontrol
- S^2 = Varian kedua kelas
- n_1 = Jumlah sampel kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol

Penjelasan untuk uji perbedaan dua rata-rata

- t_{hitung} = Koefisien *t*
- \bar{X}_1 = Rata-rata nilai postes kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = Rata-rata nilai postes kelas kontrol
- S_1^2 = Varian kelas eksperimen
- S_2^2 = Varian kelas kontrol
- S^2 = Varian kedua kelas
- n_1 = Jumlah sampel kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol

Dengan kriteria uji: jika $t_{hitung} < t_{Table}$ terima H_0 dan tolak H_1 , untuk uji persamaan dua rata-rata dan jika $t_{hitung} > t_{Table}$ terima H_1 dan tolak H_0 , untuk perbedaan dua rata-rata. Dengan taraf signifikan 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian dapat disimpulkan bahwa

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

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan bahwa :

1. Penggunaan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia ini dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, sehingga guru dapat menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia tersebut sebagai salah satu sumber belajar yang dapat menunjang proses pembelajaran.
2. Guru perlu management waktu dengan baik pada saat pembelajaran di kelas dengan menggunakan *e-book* interaktif berbasis representasi kimia, agar semua

evaluasi yang ada pada *e-book* tersebut dapat dikerjakan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja.
- Ainsworth, S. 2006. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations, Learning and instruction. *Journal Learning and Instruction*, 16 (3): 183-198.
- Chang, M, & J.K. Gilbert. 2009. Towards a Better Utilization of Diagram in Research into the Use of Representative Levels in Chemical Education. *Model and Modeling in Science Education, Multiple Representations in Chemical education*. Springer Science+Business Media B.V. p.55–73.
- Chittleborough, G. D. and D.F. Treagust. 2008. The modeling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. *Chemistry Education Research and Practice*, 8:274-292.
- Darsono. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Djamarah, S. dan Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Djan, O. J. 2003. Personalising Electronic Books. *Journal of Digital Information*, 3(4).
- Fadiawati, N. 2011. Perkembangan Konsep Pembelajaran Tentang Struktur Atom Dari SMA hingga Perguruan Tinggi. *Disertasi*. Bandung: SPS-UPI Bandung.
- Fauzi, M. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Edisi Pertama*. Walisongo Press. Semarang.
- Fraenkel, J. R. N. Wallen. & H. H. Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eight Edition)*. McGraw-Hill. New York.
- Gabel, D. 1999. Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal of Chemical Education*, 76 (4): 548-551.
- Hamalik, O. 2005. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Methodology.
- Heuvelen, A. V., dan Zou, X. 2001. Multiple representations of workenergy processes. *Americans Journal of Physics*, 69 (2): 184-194.
- Indrayani, P. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (1): 109-120.
- Intan, T. N. Fadiawati. dan L. Tania. 2016. Pengembangan *e-book* interaktif Elektrokimia Berbasis Kehidupan Sehari-hari. *Skripsi*, Lampung: UNILA Bandar Lampung.
- Fani, T. I. Noor, F. dan Lisa, T. 2016. Pengembangan *e-book* interaktif Elektrokimia Berbasis Kehidupan Sehari-hari. *Skripsi*, Lampung: UNILA Bandar Lampung.
- Johnston, A. H. 1982. Macro- and Micro-Chemistry. *School Science Review* ; 227, No. 64. p. 377-379.
- Junaedi, M., dan Khauruddin. 2007. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Yogyakarta: Pilar Media. *Skripsi*. Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang.
- Kamsinah. 2008. Metode dalam Proses Pembelajaran: Studi Tentang Ragam dan Implementasinya. *Jurnal Pendidikan*, 11(1): 101-114.
- Khaerudin dan Mahfud. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, Ktsp dan Implementasi di Madrasah*. Yogyakarta: Nusa Aksara.
- Koentjaraningrat. 1986. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Aksara Baru.
- Lasry, N., dan Aulls, M.W. 2007. The effect of multiple internal re-presentation on context-rich in struction. *Americans Journal of Physics*, 75 (11): 1030-1037.
- Masum. A. 2012. Efektivitas Media Animasi 3D pada Materi Pelajaran IPA Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Skripsi FIP UPI*: Bandung.
- Matlin. 2003. *Cognition*. New York: Mc Graw Hill. Fifth Edition.
- Mayer, R.E. 2003. The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods accros different media, learning and instruction, *Journal Learning and Instruc-tion*, 13 (1): 125-139
- Munadi, Y. 2008. *Mata Pelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*,

CV. Alfabeta. Bandung.

—————. *Media Pembelajaran : suatu pendekatan baru*. Gaung Persada (GP) press. Jakarta.

—————. 2010. *Media Pembelajaran*. Gaung Persada (GP) press. Jakarta.

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

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

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

Nura'ini, D. N. Fadiawati, dan L. Tania. 2015. *Pengembangan e-book interaktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 4(2): 517-529.

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

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

—————. 2006. *Kimia Untuk SMA Kela X*. Erlangga. Jakarta.

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

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

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

Sagala, S. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfabeta. Bandung.

Sanjaya, W. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana: Jakarta.

—————. 2012. *Penelitian Tindakan Kelas Cetakan II*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.

—————. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*.

Kencana. Jakarta.

- Sari, Z. F. 2013. Pemahaman Konsep Asam Basa Brosted-Lowry Peserta Didik Kelas XI MA Wahid Hasyim Yogyakarta. *Skripsi*. Program Study Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Suhandi, A. dan Wibowo, F. C. 2012. Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Penelitian*. MIPA-FP. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sunarya, Y. dan Agus, S. 2009. *Mudah dan aktif Belajar Kimia*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science education*, 4, (2), 2-40.
- Sudjana, N. 2005. *Metode Statistika*. PT. Tarsito. Bandung.
- Sunyono, 2009. Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Provinsi Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA-FKIP Universitas Lampung*.
- Tasker, R. dan Dalton, R. 2006. Research Into Practice: Visualization of The Molecular World Using Animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7. 141-159.
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan. 2007. *Ilmu dan aplikasi pendidikan terbitan pertama cetakan kedua*. FIP-UPI. Imtima.
- Tim Penyusun. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. BSNP: Jakarta.
- . 2007. Peraturan Pemerintah RI Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses. Depdiknas. Jakarta.
- . 2013. *Permendikbud RI Nomor 59 tahun 2013*. Depdiknas. Jakarta.
- . 2013. Salinan lampiran Permendikbud No. 69 tahun 2013 Tentang Kurikulum SMA-MA. Jakarta: Kemendikbud.
- Treagust, D. F. Chittleborough & Mamiala. 2003. The Role Of Submicroscopic And Symbolic Representations In Chemical Explanations. *Int. J. Sci. Educ.*, November 20 Vol. 25, No. 11, 1353–1368.

- Treagust, D. F dan Gilbert, J. K. 2008. *Representations in Chemical Education Models and Modeling in Science Education*. Dordrech: Spinger, pp. 251-283.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Surabaya.
- Uno, H. B. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Wahyuni, E. N dan Baharudin, H. 2009. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wardani, S. 2008. Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2 (2): 321.
- Warsita, B. 2008. *Teknik Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka.
- Widodo, C dan Jasmadi. 2008. *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar*. jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Wu, K.H, Krajcik J.S, and Soloway, E . 2001 . Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representations Students' Use of Visualization Toot in the Classroom . *Makalah pada Pertemuan Tahunan The National Association of Research in Science Teaching*. New Orleans : LA
- Zacharia, Z. dan Anderson, O.R. 2003. The effect of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry based experiment on students' conceptual understanding of physics. *Americans Journal of Physics*, 71 (6): 618-629.
- Zidny, R. 2013. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Kelas X Pada Materi Persamaan Kimia dan Stoikiometri Melalui Penggunaan diagram Submikroskopik serta Hubungannya dengan Kemampuan Peme-cahan Masalah. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1 (1): 27-36.