

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *E- BOOK* INTERAKTIF PADA
MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK
MENUMBUHKEMBANGKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

(Tesis)

Oleh

R o s i t a



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEGURUAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *E-BOOK* INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK MENUMBUHKEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Oleh

Rosita

Keterampilan berpikir kritis penting bagi siswa karena melalui keterampilan ini siswa dapat lebih mudah memahami konsep IPA yang bersifat abstrak. Buku teks dan buku sekolah elektronik yang ada tidak merangsang dan/atau melatih siswa untuk berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa *e-book* interaktif yang dapat menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan manusia yang valid, praktis, dan efektif. Desain penelitian mengadopsi model pengembangan Borg & Gall (1998) yang disederhanakan menjadi tiga tahap yaitu tahap pendahuluan, perancangan/disain model, dan pengujian produk. Kelayakan *e-book* interaktif diukur dari hasil validasi ahli. Kepraktisan dapat dilihat dari observasi proses pembelajaran dan respon siswa. Keefektivan *e-book* interaktif dapat dilihat dari hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa. Subyek penelitian adalah siswa kelas VIII di SMP Al Kautsar Bandar Lampung yang berjumlah 70 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-book* interaktif pada materi sistem pencernaan

manusia valid (layak) dan praktis untuk digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa. *E-book* interaktif juga efektif digunakan untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan tingkat keefektifan sedang ($N\text{-gain} = 0,54$).

Kata kunci: berpikir kritis, *e-book* interaktif, sistem pencernaan manusia

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE E-BOOK ON HUMAN DIGESTION SYSTEM TO IMPROVE STUDENT'S CRITICAL THINKING SKILLS

By

Rosita

Critical thinking skill is important since with this skill it will be easier for student to understand concepts of science that somehow abstract in nature. The available textbooks and electronic books do not encourage and/or foster student's critical thinking skill. The research objective was to develop an interactive e-book on the subject matter of human digestion system that valid, feasible or practical, and effective to improve student's critical thinking skill. The design of this study was research and development (R&D) according to the model of Borg and Gall (1998), which simplified into three stages *i.e.* introductory, model development (designing), and model testing. The validity of the interactive e-book was based on the judgment of expert validators. The feasibility (practicality) of the interactive e-book was valued from the results of the feasibility assessment and student responses. The effectivity of the interactive e-book was measured from the result of the critical thinking skills test. The research subject were 70 students of SMP Al Kautsar Bandar Lampung. Result showed that the interactive e-book

on the subject matter of human digestion system were valid (eligible) and feasible to be used as learning material. The interactive e-book was also effective to improve students critical thinking skills with medium levels of effectiveness (N-gain = 0,54).

Key words: critical thinking, interactive e-book, human digestion system

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *E- BOOK* INTERAKTIF PADA
MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK
MENUMBUHKEMBANGKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

Oleh

R o s i t a

Tesis

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

Pada

**Program Studi Magister Keguruan IPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-BOOK INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK MENUMBUHKEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Nama Mahasiswa : **Rosita**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1423025015


Program Studi : Magister Keguruan IPA

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan





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


Dr. Tri Jalmo, M.Si.
NIP 19610910 198603 1 005

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi Magister
Keguruan IPA

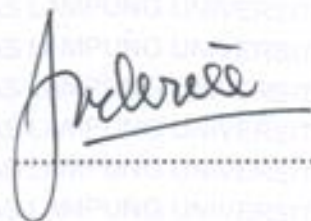

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004


Dr. Tri Jalmo, M.Si
NIP 19610910 198603 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

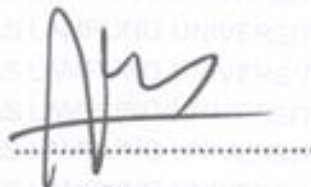
Ketua : **Dr. Noor Fadlawati, M.Si.**



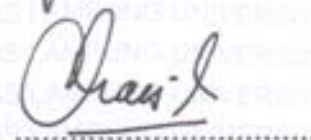
Sekretaris : **Dr. Tri Jalmo, M.Si.**



Penguji Anggota : **1. Dr. Abdurrahman, M.Si.**



2. Dr. Caswita, M.Si.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.

NIP. 19590722 198603 1 003

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.

NIP. 19530528 198103 1 002

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: **9 Februari 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosita
NPM : 1423025015
Fakultas/Jurusan : FKIP/ Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Keguruan IPA
Alamat : Perumahan Taman Palapa Indah Blok G no 3
Jl. Pagar Alam Gg Damai, Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya orang lain 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 tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut 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, April 2017
Yang menyatakan,



Rosita
Rosita
NPM 1423025015

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjungkarang, Lampung pada tanggal 9 Maret 1979, sebagai anak kelima dari enam bersaudara, dari ayah yang bernama Kui Sastra (alm) dan ibu bernama Saripah (alm).

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri I Sawah Lama Bandar Lampung pada tahun 1991, melanjutkan pendidikan lanjutan tingkat pertama di SMPN 4 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 1994, dan Sekolah Menengah Atas di SMA 3 Bandar Lampung selesai pada tahun 1997. Tahun 1997 penulis diterima di program studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan mendapat gelar sarjana pada tahun 2001. Tahun 2003 penulis diterima menjadi guru honorer pada bidang studi Biologi (IPA) di SMP Al Kautsar Bandar Lampung dan kemudian diangkat menjadi guru tetap yayasan (GTY) sejak tahun 2010 sampai sekarang. Tahun 2006 penulis menyelesaikan pendidikan Program Akta Mengajar dalam bidang Biologi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Terbuka. Tahun 2010 penulis mendapat kesempatan mengikuti program pelatihan bahasa Inggris di Pare Kediri Jawa Timur selama 40 hari. Tahun 2011 penulis mengikuti program pelatihan guru dan dinyatakan lulus sertifikasi guru dalam jabatan, dan dinyatakan sebagai guru profesional dalam bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Pada semester ganjil tahun 2014/2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Magister Keguruan IPA FKIP UNILA. Selama menjadi mahasiswa program Magister Keguruan IPA, penulis pernah menjadi pemakalah pada Seminar Nasional MIPA dengan judul “Implementasi Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa: Sebuah Meta Analisis” yang diselenggarakan di FKIP UNILA pada bulan Agustus tahun 2015.

**Tesis ini Penulis Persembahkan untuk
Suamiku dan Anak-anakku Tersayang**

SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul: “Pengembangan *E-Book* Interaktif pada Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”.

Penyusunan tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada program studi Magister Keguruan IPA Universitas Lampung.

Dalam penyusunan tesis ini, berbagai pihak telah banyak memberikan dorongan, bantuan serta masukan sehingga dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, MS. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Tri Jalmo, M.Si selaku Ketua Program Magister Keguruan IPA sekaligus sebagai Pembimbing II yang banyak memberikan masukan, saran ilmiah dan bimbingan serta dorongan bagi penulis untuk terus maju dan mengatasi berbagai kendala yang muncul dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si selaku Pembimbing I yang banyak memberikan ide, masukan, saran ilmiah, dan bimbingan yang sangat berharga bagi penulis.
5. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si. selaku Penguji Utama, sekaligus sebagai Validator I, yang telah memberikan pengetahuan dan sarannya yang sangat bermanfaat bagi penyusunan tesis ini.

6. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNILA sekaligus sebagai Penguji Anggota yang telah memberikan sarannya dalam interpretasi hasil analisis data.
7. Bapak Dr. Mulyanto Widodo, M.Pd, selaku Validator II, terima kasih atas segala masukannya.
8. Segenap Pimpinan Yayasan Al Kautsar Bandar Lampung atas bantuan finansial untuk menempuh pendidikan program magister.
9. Kepala Sekolah SMP Al Kautsar, Dra. Sri Purwaningsih, beserta segenap guru dan karyawan atas dorongan dan dukungan untuk segera menyelesaikan pendidikan.
10. Sdr Tyas Nurhuda, SPd. yang telah membantu penulis dalam merangkai kata, gambar, dan video animasi menjadi sebuah *e-book* interaktif yang menarik.
11. Sdr. Fathoni, SPd. yang telah membantu penulis dalam membuat disain *cover e-book*.
12. Suamiku tercinta, Agus Karyanto, dan anak-anakku tersayang, Bagas Fajryantoro dan Andra Irfandinata. Maafkan mamah karena waktu untuk keluarga tersita selama masa studi.
13. Rekan-rekan seperjuangan, seluruh mahasiswa Program Magister Keguruan IPA angkatan pertama, semester ganjil 2014/2015, atas segala dukungan, bantuan dan sarannya sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
14. Semua pihak yang tidak mungkin dapat penulis sebutkan satu per satu, yang banyak memberikan bantuan dalam proses penyusunan tesis dari awal hingga akhir.

Do'a penulis, semoga budi baik beliau-beliau tersebut di atas akan selalu dibalas oleh *Illahi Robbi Allah* SWT dengan imbalan pahala yang berlipat ganda.

Semoga tesis ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Bandar Lampung, April 2017
Penulis

Rosita

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang dan Masalah | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 7 |
| C. Tujuan Penelitian | 8 |
| D. Manfaat Penelitian | 9 |
| E. Ruang Lingkup | 10 |
| F. Definisi Operasional | 13 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 14 |
| A. Bahan Ajar <i>E-book</i> dengan Multimedia Interaktif | 14 |
| 1. Pengertian dan jenis bahan ajar | 14 |
| 2. Kriteria bahan ajar | 16 |
| 3. Pengertian dan manfaat <i>e-book</i> | 17 |
| 4. Pengembangan <i>e-book</i> interaktif | 20 |
| B. Teori Kognitif Pembelajaran dengan Multimedia | 23 |
| C. Berpikir Kritis dalam Pembelajaran | 25 |
| D. Hubungan <i>E-book</i> Interaktif dengan Keterampilan Berpikir Kritis | 31 |
| E. Hasil Penelitian yang Relevan | 34 |
| F. Kerangka Berpikir | 36 |
| III. METODE PENELITIAN | 39 |
| A. Tahap Studi Pendahuluan (Analisis Kebutuhan) | 41 |
| 1. Studi literatur | 41 |
| 2. Studi lapangan | 41 |

| | |
|---|------------|
| B. Tahap Pengembangan Produk | 42 |
| C. Tahap Implementasi /Pengujian Luas | 46 |
| 1. Disain uji coba luas | 46 |
| 2. Langkah-langkah uji coba luas | 47 |
| 3. Data dan analisis data | 49 |
| IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 55 |
| A. Hasil Analisis Kebutuhan | 55 |
| 1. Hasil studi pustaka/literatur | 55 |
| 2. Hasil studi lapangan | 56 |
| B. Hasil Pengembangan <i>E-book</i> Interaktif | 61 |
| 1. Hasil rancangan produk <i>e-book</i> interaktif | 61 |
| 2. Hasil validasi produk <i>e-book</i> interaktif | 68 |
| 3. Karakteristik <i>e-book</i> interaktif | 78 |
| 4. Hasil uji coba produk (skala terbatas) | 79 |
| 5. Hasil uji coba luas (implementasi) <i>e-book</i> interaktif | 83 |
| 1) Efektivitas pembelajaran dengan <i>e-book</i> interaktif | 83 |
| 2) Respon guru pengamat dan siswa terhadap pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> interaktif | 97 |
| C. Kendala-Kendala pada Saat Pembelajaran | 101 |
| D. Keterbatasan Produk Hasil Pengembangan | 102 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 103 |
| A. Kesimpulan | 103 |
| B. Saran | 104 |
| DAFTAR PUSTAKA | 105 |
| LAMPIRAN | 111 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Dua Belas Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Norris-Ennis (1996) | 27 |
| 2. Daftar Nama Sekolah dan Subyek pada Tahap Studi Pendahuluan | 42 |
| 3. Tafsiran Skor (Persentase) Lembar Validasi | 44 |
| 4. Disain Penelitian | 49 |
| 5. Pembagian Sub Bab dan Materi Sistem Pencernaan Makanan | 63 |
| 6. Rancangan <i>E-Book</i> Interaktif untuk Menumbuhkembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Norris-Ennis (1996) | 66 |
| 7. Hasil Validasi <i>E-Book</i> Interaktif | 69 |
| 8. Hasil Validasi <i>E-Book</i> Interaktif pada Aspek Kesesuaian Isi dan Materi | 70 |
| 9. Sajian Konstruk Indikator Berpikir Kritis di dalam <i>E-Book</i> | 74 |
| 10. Hasil Validasi Konstruk Format <i>E-Book</i> Interaktif yang Dikembangkan | 77 |
| 11. Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Pretest</i> | 84 |
| 12. Hasil Uji Kesamaan Rerata Skor <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Kritis Siswa | 85 |
| 13. Rekapitulasi Skor <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-gain</i> | 86 |
| 14. Hasil Uji Normalitas <i>N-gain</i> | 87 |
| 15. Hasil Uji Homogenitas Skor <i>N-gain</i> | 87 |
| 16. Hasil Uji T Skor <i>N-gain</i> | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Diagram Teori Kognitif Pembelajaran Dengan Multimedia | 23 |
| 2. Diagram Kerangka Berpikir Penelitian | 38 |
| 3. Alur dalam Pengembangan <i>E-Book</i> Interaktif | 40 |
| 4. Contoh Sampul Buku Sekolah Elektronik yang Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Nasional | 56 |
| 5. <i>Cover E-Book</i> Sebelum Perbaikan (Kiri) dan Setelah Perbaikan (Kanan) | 71 |
| 6. Diagram Hasil Angket Respon Guru terhadap <i>E-Book</i> yang Dikembangkan (N = 5; Rerata 90,67%) | 80 |
| 7. Diagram Hasil Angket Respon Siswa terhadap <i>E-Book</i> Interaktif (N = 10; Rerata Total 91,33%) | 82 |
| 8. Diagram Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis | 88 |
| 9. Siswa sedang Mendiskusikan Materi Saat Pembelajaran dengan Menggunakan <i>E-Book</i> Interaktif | 93 |
| 10. Contoh Hasil <i>Scanner</i> Jawaban Siswa dalam Pembelajaran dengan Menggunakan <i>E-Book</i> Interaktif | 94 |
| 11. Diagram Hasil Penilaian Guru Pengamat terhadap Pembelajaran Menggunakan <i>E-Book</i> Interaktif (N = 5) | 98 |
| 12. Diagram Hasil Respon Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan <i>E-Book</i> Interaktif (N = 35) | 100 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Silabus Materi Sistem Pencernaan Makanan Manusia | 111 |
| 2. RPP Sistem Pencernaan Makanan Manusia | 116 |
| 3. LKS Uji Kandungan Bahan Makanan | 134 |
| 4. LKS Pencernaan Mekanik dan Pencernaan Kimiawi | 136 |
| 5. Angket Analisis Kebutuhan untuk Guru | 139 |
| 6. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar <i>E-Book</i> Interaktif Untuk Guru | 141 |
| 7. Angket Analisis Kebutuhan untuk Siswa | 142 |
| 8. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar <i>E-Book</i> Interaktif Untuk Siswa | 144 |
| 9. Instrumen Validasi Kesesuaian Isi Materi | 145 |
| 10. Instrumen Validasi Kesesuaian Tulisan Ilmiah | 147 |
| 11. Instrumen Validasi Konstruksi | 150 |
| 12. Instrumen Respon Guru terhadap <i>E-Book</i> (Uji Terbatas) | 154 |
| 13. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Guru terhadap <i>E-Book</i> Interaktif | 157 |
| 14. Instrumen Respon Siswa terhadap <i>E-Book</i> (Uji Terbatas) | 159 |
| 15. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa terhadap <i>E-Book</i> Interaktif ... | 161 |
| 16. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> | 162 |
| 17. Rekapitulasi Data <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> , dan <i>N-Gain</i> | 166 |
| 18. Hasil <i>Output</i> -SPSS Analisis Data <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> | 167 |
| 19. Instrumen Respon Pengamat terhadap Pembelajaran Menggunakan <i>E-Book</i> | 173 |

| | |
|--|-----|
| 20. Rekapitulasi Hasil Respon Guru Pengamat terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan <i>E-Book</i> Interaktif (N=5) | 176 |
| 21. Instrumen Respon Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan <i>E-Book</i> | 177 |
| 22. Rekapitulasi Hasil Respon Siswa terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan <i>E-Book</i> Interaktif (N=35) | 179 |
| 23. Surat Ijin Penelitian | 180 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Tantangan di era globalisasi sangat kompleks, manusia dituntut untuk terus maju dan berkembang mengikuti perkembangan jaman. Salah satu tantangan yang dihadapi dunia pendidikan di era globalisasi ini adalah bagaimana dunia pendidikan mampu melahirkan individu-individu yang berkualitas sehingga mampu bersaing dalam persaingan global. Peserta didik perlu dibekali dengan berbagai kompetensi yang dibutuhkan pada era globalisasi ini seperti keterampilan berkomunikasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan mempertimbangkan segi moral dalam permasalahan, dan keterampilan dalam hidup bermasyarakat yang mengglobal (Afandi, 2013; Anjasari, 2013).

Pada hakikatnya ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan disiplin ilmu yang mempelajari gejala alam berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum yang teruji kebenarannya melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah (Liliasari, 2009). Produk IPA diperoleh melalui suatu proses berpikir dan bertindak dalam menghadapi atau merespon masalah-masalah yang ada di lingkungan. Melalui pembelajaran IPA dapat ditumbuhkan keterampilan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya yang merupakan aspek penting kecakapan hidup (Zubaidah dkk., 2014). Dengan demikian kompetensi yang dibutuhkan

pada era globalisasi ini diharapkan dapat dipenuhi melalui pembelajaran IPA. Namun ternyata pembelajaran IPA yang selama ini diajarkan lebih menitik-beratkan pada bagaimana membantu siswa untuk meningkatkan pengetahuan kognitif, tetapi tidak untuk membantu siswa belajar bagaimana cara mengaplikasikan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan nyata di luar sekolah (Liliasari, 2009). Pendapat senada juga dikemukakan oleh Suartika dkk. (2013) bahwa dalam proses pembelajaran IPA di sekolah-sekolah, guru belum menerapkan upaya-upaya pemberdayaan keterampilan berpikir siswa dan mengarahkan siswa untuk bekerja secara ilmiah.

Kurangnya pengembangan keterampilan berpikir siswa dalam proses pembelajaran IPA terlihat jelas dari rendahnya pencapaian prestasi belajar siswa Indonesia hasil evaluasi TIMSS (*Trends In Student Achievement in Mathematics and Science*) tahun 2011 untuk sains kelas VIII, Indonesia menempati posisi 5 besar dari bawah (bersama Macedonia, Lebanon, Maroko, dan Ghana). Peringkat Indonesia berada pada urutan ke-39 dari 42 negara dengan perolehan nilai 406 di bawah Palestina, Malaysia, dan Thailand (Kompas, 2012). Prestasi literasi IPA pada PISA (*The Programme for International Student Assessment*) tahun 2003, Indonesia menempati urutan 38 dari 41 negara, di bawah Argentina dan di atas Albania (Jalal dan Sardjunani, 2006). Ranking Indonesia berdasarkan *Human Development Index* (HDI) pada tahun 2005 ada pada posisi 110, di bawah Vietnam (Jalal dan Sardjunani, 2006). Secara signifikan, Indonesia berada jauh di bawah rerata internasional.

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*) (Costa, 2001). Keterampilan ini perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis ini siswa dapat lebih mudah memahami konsep, peka terhadap masalah yang terjadi sehingga dapat memahami dan menyelesaikan masalah, dan mampu mengaplikasikan konsep dalam situasi yang berbeda (Scriven dan Paul, 2007).

Peran guru sangat signifikan bagi keberhasilan proses pembelajaran umumnya, dan khususnya dalam membentuk dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan observasi dan *survey* yang dilakukan serta hasil wawancara guru IPA di lima Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang ada di kota Bandar Lampung menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dalam menemukan konsep belum dikembangkan oleh para guru. Salah satu penyebab utamanya adalah guru kesulitan dalam mengembangkan sumber belajar yang dapat melatih keterampilan berpikir siswa. Sumber belajar berupa buku cetak yang saat ini digunakan belum melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan guru adalah *e-book*. Secara sederhana *e-book* dapat diartikan sebagai buku elektronik atau buku digital (Triyono dkk., 2012). Buku elektronik adalah versi digital dari buku yang umumnya terdiri dari kumpulan kertas yang berisi teks atau gambar. *E-book* mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun film sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional (Nelson, 2008). *E-book* lebih efisien dan efektif karena ukurannya kecil sehingga mudah dibawa, tidak seperti buku konvensional yang besar dan tebal.

E-book yang banyak tersedia saat ini adalah *e-book* yang paling sederhana yaitu buku teks yang diunggah dalam format pdf. Buku ini kurang interaktif dengan pengguna sehingga membuat siswa bersifat pasif dalam proses pembelajaran. Bentuk *e-book* lain yang lebih kompleks dan interaktif adalah *Microsoft Encarta* dan *Encyclopedia Britannica*. Jenis *e-book* ini sudah lebih interaktif dari sisi visualnya, karena gambar yang ditampilkan tidak hanya berupa gambar diam saja, tetapi sudah menggunakan video dan animasi yang dapat melibatkan pengguna. Namun materi dalam *Encarta* dan *Encyclopedia Britannica* versi elektronik ini masih bersifat pengetahuan umum, belum fokus pada materi pembelajaran yang terdapat dalam kurikulum yang disiapkan pemerintah.

Berbagai upaya masih diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan *e-book* berbasis multimedia dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah dengan pengembangan *e-book* interaktif. *E-book* interaktif adalah *e-book* yang dilengkapi dengan fitur-fitur multimedia interaktif atau animasi bergerak sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran. Menurut Pearson-Labs (2014) *e-book* interaktif mendorong siswa untuk lebih terlibat dalam belajar mandiri atau pembelajaran berpusat pada siswa dimana siswa dituntut untuk aktif mencari dan menemukan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang timbul dalam dirinya. Dengan demikian, *e-book* interaktif ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Apalagi beberapa materi dalam IPA bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami oleh siswa. Sebagai contoh materi sistem pencernaan yang menuntut siswa untuk memahami proses-proses yang terjadi dalam tubuh. Penggunaan *e-book* interaktif diharapkan dapat membantu siswa menemukan sendiri konsep abstrak yang menjadi pertanyaan-pertanyaan siswa.

Dewasa ini, *e-book* pembelajaran yang ada umumnya berasal dari pusat perbukuan elektronik yang dikeluarkan oleh pemerintah, dan belum bersifat interaktif sehingga hanya dibaca seperti buku teks biasa. Fakta ini ditemukan di lapangan dari hasil studi pendahuluan di lima sekolah menengah pertama di kota Bandar Lampung. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa 80% guru belum pernah menggunakan *e-book*. Hanya 20% guru yang sudah pernah menggunakan *e-book* yang diunduh dari internet dan diperoleh dari penerbit, bukan *e-book* buatan guru itu sendiri. Saat diwawancara mengenai perlunya pengembangan *e-book* yang bersifat interaktif semua guru menyatakan perlu dikembangkan *e-book* yang interaktif untuk menambah wawasan bagi siswa dan menambah ketertarikan siswa terhadap materi pelajaran. *E-book* interaktif juga menjadi sumber belajar yang lengkap dan praktis bagi siswa. Para guru juga berharap agar *e-book* yang dikembangkan sesuai dengan materi dalam kurikulum yang berlaku, dan bahasa yang digunakan pun lebih mudah dipahami. Saat ditanya apakah guru melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran, semua responden menyatakan belum pernah. Hasil observasi ini menjadi acuan peneliti untuk mengembangkan *e-book* yang menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil pengisian angket siswa yang berjumlah 50 responden dari lima SMP di kota Bandar Lampung, diketahui bahwa sebagian besar siswa (90%) menggunakan sumber belajar berupa teks dari penerbit tertentu. Data lain yang didapat adalah ternyata sebagian guru sudah menggunakan *e-book* pada proses pembelajaran materi sistem pencernaan. Hasil wawancara pada beberapa siswa diketahui bahwa *e-book* yang digunakan belum interaktif. Sehingga sebagian besar siswa (80%) masih mengalami kesulitan dalam memahami materi meskipun

guru telah menggunakan *e-book* dalam pembelajarannya. Semua responden menyatakan perlu dibuat pengembangan sumber belajar *e-book* interaktif pada materi sistem pencernaan manusia. Mereka mengharapkan *e-book* yang dikembangkan mempunyai gambar menarik, bahasa yang mudah dipahami, dan memuat soal evaluasi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu diperlukan *e-book* yang mampu menciptakan interaksi aktif antara guru, siswa dan *e-book* yang digunakan sehingga pembelajaran lebih efektif dan efisien.

E-book yang dikembangkan dirancang secara sistematis dan terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran. *E-book* ini juga dilengkapi dengan multimedia yaitu berupa video (film) dan animasi. Keinteraktifan dari *e-book* yang dikembangkan berupa penambahan animasi di dalamnya yang dapat diputar-ulang serta terdapat kesempatan bagi siswa untuk menuliskan jawaban pertanyaan secara langsung ke layar komputer. Fitur interaktif ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang disajikan dan mampu menjelaskan fenomena yang diberikan.

Penelitian tentang penggunaan *e-book* sebagai sumber belajar sulit ditelusuri karena sebagai besar peneliti lebih tertarik untuk menggunakan istilah multimedia interaktif. Namun, di antara yang sedikit itu, misalnya, Huang *et al.* (2012) memaparkan manfaat penggunaan *e-book* bagi siswa sekolah dasar di Taiwan. Nelson (2008) membahas tentang penggunaan *e-book* dalam pendidikan tinggi. Stirling dan Birt (2014) secara khusus meneliti aplikasi *e-book* berbasis multimedia dalam pembelajaran anatomi tubuh. Hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa yang menjadi subjek penelitian merespon sangat

baik terhadap model pembelajaran tersebut. Ketika ditanyakan “apakah unsur multimedia interaktif yang ada dalam *e-book* menjadikan pembelajaran lebih mudah?” maka 67% responden menjawab setuju dan 23% sangat setuju. Hal ini didukung oleh respon siswa dalam menanggapi pernyataan “Saya menemukan bahwa metode *e-book* membantu dalam belajar anatomi”, maka 58% responden menjawab setuju dan 35% sangat setuju.

Selain itu, Febriati dkk. (2013) meneliti tentang Pengembangan Buku Ajar Elektronik pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan untuk kelas XI SMA. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa *e-book* yang dikembangkan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran, dengan jumlah rata-rata kelayakan hasil respon siswa mencapai 95,8%. Pengembangan *e-book* sebagai media belajar materi kimia cukup mendapat perhatian dari beberapa peneliti seperti Restiyowati dan Sanjaya (2012); Imani dan Sanjaya (2012); Eskawati dan Sanjaya (2012); serta Suryani dan Sukarmin (2012).

Berdasarkan uraian di atas maka telah dilakukan pengembangan bahan ajar berupa *e-book* interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan bagaimana efektivitasnya dalam pembelajaran.

B. Rumusan Masalah

Latar belakang di atas dijadikan titik tolak dalam merumuskan permasalahan pokok yang menjadi fokus penelitian ini. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “diperlukan adanya *e-book* interaktif pada materi sistem pencernaan manusia yang dapat menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa”.

Untuk lebih mengarahkan penelitian yang dilakukan, maka rumusan masalah dijabarkan dalam pernyataan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia yang dapat digunakan untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana validitas *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia yang dikembangkan untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa
3. Bagaimana kepraktisan *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia yang dikembangkan ditinjau dari respon guru pengamat dan siswa terhadap pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif
4. Bagaimanakah efektifitas *e-book* interaktif yang dikembangkan dalam pembelajaran dilihat dari tujuan penelitian yaitu menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *e-book* interaktif untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan manusia yang valid, praktis, dan efektif. Selanjutnya, tujuan umum dapat dirinci menjadi beberapa tujuan khusus yaitu untuk:

1. Mendeskripsikan karakteristik *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa
2. Mendeskripsikan validitas *e-book* interaktif sistem pencernaan untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Mendeskripsikan kepraktisan *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia ditinjau dari respon guru pengamat dan siswa terhadap pembelajaran
4. Mendeskripsikan efektivitas *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia yang dikembangkan dalam menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini minimal dapat menemukan prinsip atau teori untuk memanfaatkan teknologi multimedia dalam membantu mempermudah proses pembelajaran IPA-biologi khususnya pada konsep yang memerlukan penjelasan yang lebih detil terkait proses atau hal-hal yang tidak dapat dilihat langsung atau diperagakan melainkan dengan bantuan animasi multimedia.

2. Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, misalnya:

- a. Bagi Peneliti: mendapatkan kesempatan dan pengalaman dalam merancang dan membuat media pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan media pembelajaran khususnya *e-book* interaktif yang dapat merangsang keterampilan kognitif maupun keterampilan berpikir kritis. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu mendorong dan meningkatkan

profesionalisme guru dalam penggunaan bahan ajar yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

- c. Bagi siswa, diharapkan lebih mandiri dalam pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif sehingga penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritisnya dapat meningkat.
- d. Bagi instansi dan lembaga penelitian, penelitian ini diharapkan juga berguna bagi instansi dan lembaga penelitian untuk menyediakan koleksi bahan ajar yang inovatif, praktis, dan menyenangkan bagi siswa untuk dipelajari.

E. Ruang Lingkup

Untuk menghindari salah pengertian dalam penelitian ini, maka ruang lingkup dari penelitian ini meliputi:

1. *E-book* interaktif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *e-book* yang berisikan dua kompetensi dasar (KD) pada materi sistem pencernaan manusia untuk siswa kelas VIII yaitu kompetensi dasar 3.6 dan kompetensi dasar 4.6. Kompetensi dasar 3.6 yaitu “mendeskripsikan sistem pencernaan serta keterkaitannya dengan sistem pernapasan, sistem peredaran darah, dan penggunaan energi makanan”. Kompetensi dasar 4.6 yaitu “melakukan penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan enzimatik pada makanan”. *E-book* interaktif yang dikembangkan dapat menjadi acuan bagi penulisan KD-KD yang lain dalam pengembangan *e-book* interaktif IPA kelas VIII pada semester I. *E-book* interaktif ini dibuat menggunakan program *flipbook maker* versi 3.2. yang berekstensi *exe* sehingga dapat dioperasikan di semua komputer.

Karakteristik *e-book* interaktif dalam penelitian ini meliputi konstruksi, keterbacaan, dan kesesuaian isi materi. Validitas karakteristik ini diuji oleh validator menggunakan instrumen penilaian *e-book* interaktif.

2. Validitas kesesuaian isi *e-book* interaktif meliputi pernyataan-pernyataan tentang isi *e-book* interaktif yang sesuai dengan KI dan KD, kesesuaian konsep dan teori yang dapat diakui secara ilmiah, dan kesesuaian isi dengan langkah-langkah berpikir kritis menurut Norris-Ennis
3. Validitas konstruk adalah ukuran kevalidan yang menggambarkan komponen-komponen dalam *e-book* yang dikembangkan secara konsisten saling berhubungan satu sama lain berdasarkan penilaian ahli. Validitas konstruk *e-book* interaktif meliputi pernyataan-pernyataan tentang kesesuaian bagian-bagian *e-book* dengan kaidah penyusunan bahan ajar, kesesuaian dengan konstruksi langkah-langkah berpikir kritis Norris-Ennis serta kesesuaian dengan penulisan ilmiah.
4. Respon guru terdiri dari:
 - a. Respon guru terhadap bahan ajar *e-book* interaktif.

Dalam penelitian ini meliputi respon terhadap kesesuaian isi materi, kemenarikan, dan bahasa. Respon guru ini diukur menggunakan lembar instrumen respon guru terhadap *e-book* interaktif.
 - b. Respon guru pengamat terhadap pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif. Respon pengamat terhadap pembelajaran meliputi pernyataan-pernyataan mengenai proses pembelajaran yang berlangsung menggunakan produk *e-book* interaktif, aktivitas guru dan siswa selama

proses pembelajaran. Respon dari guru-pengamat ini diukur menggunakan lembar instrumen respon pengamat terhadap pembelajaran.

5. Respon siswa terdiri dari:
 - a. Respon siswa terhadap *e-book* interaktif dalam penelitian ini meliputi aspek kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman. Respon ini diukur menggunakan angket respon siswa terhadap *e-book* interaktif.
 - b. Respon siswa terhadap pembelajaran, dalam penelitian ini meliputi pernyataan-pernyataan siswa mengenai proses pembelajaran yang berlangsung menggunakan *e-book* interaktif. Respon siswa ini diukur menggunakan angket respon siswa terhadap pembelajaran dan wawancara terhadap tiga orang siswa.
6. Efektifitas pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang menggunakan *e-book* interaktif dalam proses pembelajaran dengan siswa yang tidak menggunakan *e-book* interaktif. Efektifitas pembelajaran dilakukan dengan mengukur keterampilan menyelesaikan soal-soal berpikir kritis sebelum dan sesudah pembelajaran (*pretest* dan *posttest*).
7. Indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan sesuai dengan indikator berpikir kritis menurut Norris-Ennis (1996) yaitu (a) mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi masalah, (b) mengumpulkan dan menilai informasi, (c) membuat dan mempertimbangkan induksi, (d) mengidentifikasi asumsi, dan (e) memutuskan suatu tindakan.

F. Definisi Operasional

1. Berpikir kritis adalah keterampilan siswa untuk memberikan alasan, berpikir reflektif, dan terfokus untuk memutuskan apa yang akan dilakukan atau apa yang diyakini (Ennis, 1996). Berpikir kritis siswa dalam penelitian ini didefinisikan merupakan berpikir kompleks yang dilakukan siswa meliputi pemberian alasan, berpikiran terbuka, memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, membuat dan mempertimbangkan keputusan, memutuskan suatu tindakan mengenai konsep sistem pencernaan manusia yang diambil sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif sistem pencernaan manusia. Keterampilan berpikir kritis ini diukur melalui tes tertulis.
2. *E-book* interaktif adalah buku elektronik versi digital yang menjadikan teks dalam informasi digital dalam format teks *pdf* yang diintegrasikan dengan tayangan suara, gambar, animasi, dan simulasi praktikum uji bahan makanan. Sifat interaktif ditunjukkan dengan adanya interaksi antara sumber belajar (*e-book*) dengan siswa dimana siswa dapat menuliskan jawaban dalam kolom yang tersedia serta mengecek kembali benar tidaknya jawaban tersebut dengan kunci jawaban yang ada. Siswa juga dapat mengubah tampilan teks, gambar, dan video dengan mengklik tombol tertentu. Siswa juga dapat melakukan praktikum virtual tentang uji bahan makanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Ajar *E-book* dengan Multimedia Interaktif

1. Pengertian dan jenis bahan ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008). Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar atau *teaching-material*, terdiri atas dua kata yaitu *teaching* atau mengajar dan *material* atau bahan. Menurut the University of Wollongong NSW 2522, AUSTRALIA pada *website*-nya, *webpage:www//uw.nsw.edu* yang dimuat pada bulan Agustus 1998, "*Teaching is defined as the process of creating and sustaining an effective environment for learning*" yang artinya melaksanakan pembelajaran didefinisikan sebagai proses menciptakan dan mempertahankan suatu lingkungan belajar yang efektif.

Dalam *website* Dikmenjur dikemukakan pengertian bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi/substansi pembelajaran (*teaching material*) yang mempunyai struktur dan urutan yang sistematis, menjelaskan tujuan instruksional yang akan dicapai, memotivasi siswa untuk belajar, mengantisipasi kesukaran belajar siswa sehingga menyediakan bimbingan bagi siswa untuk mempelajari bahan tersebut, memberikan latihan yang banyak, menyediakan rangkuman, dan secara umum

berorientasi pada siswa secara individual (*learner oriented*). Biasanya, bahan ajar bersifat mandiri, artinya dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri karena sistematis dan lengkap (Panen dan Purwanto, 2004). Untuk itu, sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain : a) Petunjuk belajar (petunjuk bagi siswa/guru), c) Kompetensi yang akan dicapai, d) Konten atau isi materi pembelajaran, d) Informasi pendukung, e) Latihan-latihan, f) Petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK), g) Evaluasi, dan h) Respon atau balikan terhadap hasil evaluasi (Depdiknas, 2008).

Bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dengar, dan bahan ajar multimedia interaktif (Depdiknas, 2008). Bahan ajar cetak (*printed*) contohnya antara lain handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, brosur/*leaflet*, dan model/maket. Bahan ajar dengar (audio) meliputi kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disc* audio. Bahan ajar pandang dengar (audio visual) meliputi video *compact disc* dan film. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) terdiri atas CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disc* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis *web* (*web based learning materials*).

Pembelajaran berbasis aplikasi komputer memungkinkan berlangsungnya proses belajar secara individual, dimana pengguna program (pembelajar) dengan gaya dan kecepatan menangkap informasi dapat melakukan interaksi langsung dengan sumber informasi (Krisnadi dan Pribadi, 2010). Artinya, penggunaan teknologi komputer dalam pembelajaran dapat mengakomodasi perbedaan individu peserta

didik yang pada dasarnya memang memiliki sikap, gaya belajar, minat, hobi, atau kepentingan yang berbeda-beda yang akan mempengaruhi hasil belajar (Krisnadi dan Pribadi, 2010). Umumnya, program pembelajaran yang dikemas dengan aplikasi komputer mampu menyajikan model pembelajaran yang bersifat interaktif dan mampu memproses data atau memberi jawaban bagi pengguna (Mayer, 2009).

2. Kriteria bahan ajar

Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar dan keterangan-keterangannya (Depdiknas, 2008). Hernawan dkk. (2010) menambahkan bahwa bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang didisain secara lengkap, dalam arti ada unsur media. Menurut Prastowo (2011), bahan ajar yang didisain secara bagus dan dilengkapi isi dan ilustrasi yang menarik akan menstimulasi siswa untuk memanfaatkan bahan ajar sebagai sumber belajar.

Secara umum, komponen-komponen bahan ajar terdiri dari bagian awal, bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup (Widodo dan Jasmadi, 2008).

Semua komponen harus tersusun secara runtut dan tersaji dengan baik agar memenuhi kaidah-kaidah penulisan bahan ajar dan bermanfaat bagi pengguna.

Menurut panduan pengembangan bahan ajar Depdiknas (2008), komponen evaluasi bahan ajar mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Komponen kelayakan isi antara lain meliputi:

1. Kesesuaian dengan SK, KD
2. Kesesuaian dengan perkembangan anak

3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
4. Kebenaran substansi materi pembelajaran
5. Manfaat untuk penambahan wawasan
6. Kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

1. Keterbacaan
2. Kejelasan informasi
3. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
4. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

1. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
2. Urutan sajian
3. Pemberian motivasi, daya tarik
4. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
5. Kelengkapan informasi

Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:

1. Penggunaan font; jenis dan ukuran
2. *Lay out* atau tata letak
3. Ilustrasi, gambar, foto
4. Disain tampilan

3. Pengertian dan manfaat *e-book*

Salah satu bahan ajar yang akhir-akhir ini banyak digunakan adalah *e-book*.

E-book adalah singkatan dari *electronic book* atau buku elektronik, nama lain

yang sering digunakan adalah *digital book*. Nelson (2008) mendefinisikan *e-book* sebagai buku elektronik yang dapat dibaca secara digital pada layar komputer, piranti khusus pembaca *e-book* (*e-book reader*), *personal digital assistant* (PDA), atau bahkan pada telepon genggam. Dengan perkataan lain, *e-book* dinikmati dan dibaca di layar daripada pada lembaran kertas.

Ahuja dan Goel (2010) menambahkan bahwa *e-book* yang dapat diperoleh secara elektronik dan disimpan serta dibaca pada berbagai perangkat memberikan kemudahan bagi penggunaanya karena *e-book* dapat diakses dengan berbagai cara, dimana saja, dan kapan saja. Dalam banyak hal, *e-book* lebih sempurna karena mudah diakses dan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan buku cetak. Menurut Ahuja dan Goel (2010), berbagai keunggulan *e-book* antara lain adalah:

1. Menghemat tempat .
2. Lebih cepat dan lebih mudah diperoleh dari berbagai tempat.
3. Mudah diperbaiki dan diperbaharui. *E-book* dapat memuat informasi terbaru.
4. Menghemat waktu dalam mencari dan menelusuri isi buku.
5. Pengguna biasanya mendapatkan lebih banyak hal lain daripada sekedar buku.
6. Menghemat penebangan pohon dan mengurangi polusi dari industri pengolahan kayu menjadi kertas.
7. Mudah dibawa dan dapat diakses dengan mudah dan cepat .
8. Referensi yang mudah dicari. Tautan langsung ke *website* dan referensi lain dapat diaplikasikan dalam *e-book*.

Pastore (2008) menuliskan daftar 30 manfaat *e-book*, dan diantaranya adalah bahwa *e-book*:

1. Meningkatkan minat baca. Dewasa ini orang menghabiskan lebih banyak waktu di depan layar monitor daripada di depan buku cetak.
2. Ramah bagi lingkungan. *E-book* menghemat pohon. *E-book* menyingkirkan kebutuhan tempat untuk membuang buku-buku lama. *E-book* menghemat biaya transportasi dan polusi terkait dengan pengiriman buku cetak ke berbagai wilayah.

3. Memelihara/menjaga keawetan buku. *E-book* tidak mengenal umur atau tahan lama (tidak terbakar, berjamur, keropos, busuk, atau hancur lebur). *E-book* menjamin bahwa literatur akan tetap ada.
4. Lebih cepat diproduksi dan direvisi dibandingkan dengan buku cetak yang memungkinkan pembaca untuk membaca buku tentang isu-isu dan peristiwa mutakhir.
5. Sangat mudah diperbaharui, untuk memperbaiki kesalahan dan/atau menambah informasi baru.
6. Mudah dicari secara global artinya informasi di dalam buku dapat dicari dengan cepat dari mana saja dan kapan saja.
7. Mudah dibawa (*portable*). Memungkinkan untuk membawa (memasukkan) koleksi seluruh perpustakaan di dalam satu DVD.
8. Dalam bentuk buku *audio digital* dapat didengarkan tanpa harus meninggalkan kegiatan lain.
9. Dapat juga dicetak; hal ini memberikan sebagian besar atau semua keunggulan kepada pembaca lebih dari apa yang ada di buku cetak.
10. Melawan waktu; *e-book* dapat didistribusikan segera dalam hitungan waktu menit atau detik. *E-book* sampai ke penerima lebih cepat dari jasa pengiriman manapun karena didistribusikan atau dikirim via *internet* kapan saja tidak dibatasi oleh jam kerja kantor.
11. Melawan ruang; *e-book online* dapat dibaca secara simultan oleh ribuan orang dalam waktu yang sama.
12. Lebih murah ongkos produksinya oleh karena itu harganya lebih murah.
13. Dapat diperoleh secara gratis.
14. Dapat ditambahi keterangan (anotasi) tanpa merusak karya asli.
15. Menjadikan bacaan menjadi mudah bagi orang-orang dengan keterbatasan. Teks dapat diubah ukurannya bagi pembaca yang terganggu penglihatannya. Layar dapat diubah menjadi lebih terang atau lebih gelap tergantung pada lingkungan sekitar.
16. Memberi kebebasan pembaca untuk mengubah tampilan. Banyak *e-book* bisa diubah ukuran dan jenis font-nya, ukuran halaman, ukuran margin, warna, dsb.
17. Dapat dilengkapi dengan multimedia baik berupa gambar diam, gambar bergerak, animasi, suara dll.

Dari berbagai sumber, Suyatna (2015) mensarikan kelebihan *e-book* sebagai

berikut:

1. Ukuran fisik lebih kecil; dibuat dengan format digital yang dapat disimpan dalam format yang kompak. Puluhan bahkan ratusan buku dapat disimpan dalam sebuah DVD atau *flash-disc* sehingga tidak memerlukan banyak tempat.
2. Tahan lama; tidak menjadi lapuk dimakan usia dengan kualitas yang tidak berubah sepanjang jaman.
3. Mudah diproses, dilacak, atau dicari dengan cepat sehingga menghemat waktu.

4. Mudah didistribusikan melalui media elektronik dalam waktu yang singkat
5. Bersifat interaktif, artinya *e-book* dapat dilengkapi fitur-fitur multimedia interaktif atau animasi bergerak sehingga mempermudah siswa dalam menangkap materi pelajaran.

Menurut Pearson-Labs (2014) buku sekolah elektronik dapat meningkatkan pembelajaran dengan berbagai cara, dan diantaranya adalah:

1. Bersifat interaktif dan dapat dibuat dengan berbagai cara. Misalnya dengan mengambil bab-bab penting dari berbagai sumber dan menyatukannya dalam satu buku sesuai dengan materi pembelajaran yang akan diberikan.
2. Dapat menjadi penuntun bagi siswa dalam proses pembelajaran.
3. Praktis dan mudah diakses. *E-book* dalam perangkat *portable* dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.
4. Dapat dengan mudah diintegrasikan sebelum, selama, dan setelah tatap muka di kelas.
5. Mendorong siswa untuk lebih terlibat dalam belajar mandiri (pembelajaran berpusat pada siswa).
6. Membantu siswa dalam mendapatkan berbagai bahan atau informasi sebagai sumber belajar selain materi yang dibelajarkan di kelas.

4. Pengembangan *e-book* interaktif

Menurut Henke (2001), sebuah *e-book* sebaiknya dibuat dengan meniru *prototipe* buku cetak yaitu dengan menyertakan sebanyak mungkin standar baku format buku cetak. Dengan meniru buku cetak maka pengguna akan belajar menggunakan *e-book* dan menerima transisi dengan lebih cepat. Selanjutnya Henke (2001) merinci kriteria *e-book* yang baik adalah yang memiliki fitur-fitur seperti berikut ini:

1. Pencarian (*search*) yaitu keterampilan untuk mencari kata atau istilah yang ada di dalam *e-book* tersebut dengan cepat dan akurat.
2. Daftar isi, serta daftar gambar dan daftar tabel, yaitu memuat daftar isi yang dapat diklik untuk langsung menuju bagian tertentu.
3. Judul bab dan sub-bab yaitu judul yang mengindikasikan mulainya bab dan sub-bab yang juga dapat diklik untuk menuju ke bagian yang dimaksud.
4. *Highlight* yaitu penanda hal-hal (kata-kata) penting .
5. Anotasi yaitu dapat membuat komentar tambahan pada *e-book* namun tidak mengubah isi teks dan format aslinya.

6. Audio dan video yaitu keterampilan untuk dapat memainkan musik, cuplikan suara, atau *video klip*.
7. *Bookmarks* (penunjuk halaman buku) yaitu memungkinkan pengguna untuk menciptakan bookmarks-nya sendiri.
8. Glosarium yaitu kumpulan pengertian atau definisi istilah-istilah khusus.
9. Indeks yaitu memuat indeks yang *hypertext* (dapat diklik langsung untuk menuju ke halaman tertentu di dalam *e-book*).
10. *External links* yaitu kemampuan untuk menyediakan tautan ke lokasi internet lain.

Liesaputra dan Witten (2012) mendeskripsikan berbagai fitur agar *e-book* yang dibuat dapat menyamai atau bahkan melebihi buku cetak yaitu dengan memiliki berbagai fitur navigasi dalam *e-book* seperti pencarian otomatis, pembalikan halaman, penanda lokasi virtual, *bookmark* dan anotasi. Selain itu, sangat dimungkinkan untuk menggabungkan berbagai keunggulan lingkungan digital seperti *hyperlinks* (tautan langsung), multimedia, identifikasi persamaan arti kata (sinonim) secara otomatis, referensi silang istilah kunci dengan ensiklopedia *online*, dan secara otomatis dapat membuat indeks di akhir buku.

Multimedia interaktif adalah teknologi dinamis yang memerlukan input tertentu dari pengguna untuk menyampaikan sekumpulan informasi melalui teks, grafis, *image*, atau *video*. Biasanya aplikasi multimedia interaktif dirancang untuk menampilkan hasil tertentu dan memberikan umpan balik dengan cepat. Seperti multimedia interaktif, maka *ebook* interaktif merupakan media gabungan yakni cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi dengan menggabungkan beberapa bentuk media seperti teks, gambar, *audio-video*, animasi dll yang dikendalikan oleh komputer (Arsyad, 2011).

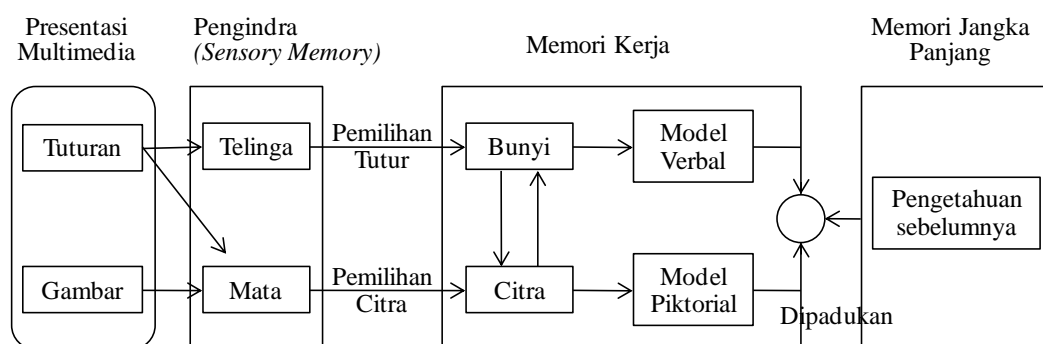
Penambahan multimedia interaktif ke dalam *e-book* harus memenuhi beberapa syarat agar menghasilkan pembelajaran yang efektif dan bermakna. Pengembang

software pembelajaran harus mengetahui prinsip-prinsip dalam mendisain multimedia pembelajaran. Mayer (2009) mengungkapkan beberapa prinsip yang harus dipenuhi dalam pengembangan multimedia yaitu: 1) prinsip multimedia, 2) prinsip kedekatan ruang, 3) prinsip keterdekatan waktu, 4) prinsip koherensi, 5) prinsip modalitas, 6) prinsip redundansi, dan 7) prinsip perbedaan individu.

Selain menguasai prinsip-prinsip dasar pembuatan multimedia pembelajaran, pengembang multimedia harus mempertimbangkan kriteria kualitas multimedia yang dihasilkan sebelum digunakan. Thorn (1995) mengemukakan enam kriteria yang harus dipenuhi dalam mengevaluasi multimedia interaktif. Yang pertama adalah kemudahan penggunaan dan navigasi. Sebuah program perlu dirancang sesederhana mungkin sehingga siswa tidak kesulitan dalam memahami bahasa yang digunakan. Yang kedua adalah beban kognitif dimana pengguna perlu menguasai isi, struktur, dan cara kerja program dengan baik. Program harus intuitif sehingga akan bekerja sesuai dengan harapan pembuatnya. Yang ketiga adalah cakupan pengetahuan dan presentasi informasi. Yang keempat adalah integrasi media dimana multimedia perlu digabungkan untuk menghasilkan pembelajaran bermakna. Yang kelima adalah aspek estetika yang dimaksudkan untuk menarik minat siswa. Yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan. Program yang dikembangkan harus dapat memberikan pembelajaran sebagaimana diharapkan oleh siswa. Artinya, ketika selesai menggunakan program tersebut maka siswa akan merasa telah belajar sesuatu.

B. Teori Kognitif Pembelajaran dengan Multimedia

Teori kognitif pembelajaran dengan multimedia yang dikemukakan oleh Mayer (2003) berdasarkan pada tiga asumsi utama yaitu adanya dua kanal terpisah (saluran-ganda) untuk memproses informasi, adanya keterbatasan kapasitas kanal, dan adanya pemrosesan aktif. Asumsi saluran-ganda dimaknai bahwa manusia mempunyai saluran yang terpisah untuk memproses sajian visual/gambar dan sajian audio/verbal (Baddeley, 1998; Paivao, 1986). Asumsi keterbatasan kapasitas dimaknai bahwa hanya beberapa bagian kecil informasi dapat diproses secara aktif pada suatu waktu tertentu pada setiap saluran (Baddeley, 1998; Sweller, 1999). Asumsi pemrosesan aktif dimaknai bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa terlibat dalam proses kognitif seperti memilih dan memilah materi yang relevan, mengorganisasikannya menjadi bentuk yang koheren, dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (Mayer dan Moreno, 2002). Penjelasan di atas dapat dilustrasikan dalam bentuk diagram berikut ini.



Gambar 1. Diagram Teori Kognitif Pembelajaran dengan Multimedia

Teori kognitif pembelajaran dengan multimedia seperti pada gambar di atas, dapat disarikan sebagai berikut: Narasi (teks) akan diterima oleh pendengaran (telinga)

sehingga pembelajar (siswa) memilih beberapa kata untuk diproses lebih lanjut dalam saluran verbal, menggabungkan kata-kata menjadi rantai sebab-akibat, dan mengintegrasikannya dengan materi visual dan pengetahuan sebelumnya. Animasi (gambar) akan diterima oleh mata sehingga siswa akan menyeleksi beberapa gambar untuk diproses lebih lanjut dalam saluran visual, mengorganisasikan gambar menjadi rantai sebab-akibat, dan mengintegrasikannya dengan materi verbal dan pengetahuan sebelumnya. Menurut teori ini, proses kognitif dalam mengintegrasikan gambar dan verbal akan optimal jika siswa disajikan gambar dan narasi terkait secara bersamaan. Menurut teori ini maka sajian presentasi multimedia (seperti animasi bernarasi) akan lebih menstimulasi pembelajaran yang bermakna dibandingkan dengan presentasi medium tunggal.

Ketika siswa disajikan bahan ajar berupa multimedia maka siswa tidak akan menerima semua informasi yang disajikan melainkan memilih dan menyaring informasi tersebut sesuai dengan minat dan kepentingannya. Informasi-informasi yang terpilih kemudian diproses lebih lanjut dalam memori kerja siswa. Seperti penjelasan sebelumnya, memori kerja ini memiliki keterbatasan dalam hal menyimpan informasi di setiap saluran. Dalam memori kerja ini, siswa secara mental mengorganisasikan gambar-gambar terpilih ke dalam model piktorial dan beberapa tuturan ke dalam model verbal. Kedua jenis informasi ini dipadukan dengan informasi yang telah dimiliki oleh siswa dari memori jangka panjang yang merupakan gudang pengetahuan siswa. Memori kerja berfungsi bukan hanya menyimpan sementara informasi tetapi juga mengolah informasi tersebut. Kapasitas memori kerja sangat terbatas dan masa simpannya juga sangat singkat terutama untuk informasi yang sama sekali baru bagi penggunanya atau yang

memerlukan pengolahan dengan cara yang berbeda dari yang pernah diterimanya. Informasi yang telah dipelajari akan tersimpan dalam memori jangka panjang, yang tidak lagi memiliki keterbatasan baik dalam banyaknya maupun lamanya masa simpan informasi tersebut, dan dapat dibawa kembali ke memori kerja melalui proses pemanggilan kembali.

C. Berpikir Kritis dalam Pembelajaran

Berpikir adalah proses tentang kognisi, mengetahui, mengingat, merasa dan menghadiri. Keterampilan adalah perilaku mengumpulkan dan menyaring informasi, menganalisis, menarik kesimpulan, mengumpulkan pendapat, memecahkan masalah, mengevaluasi opsi, merencanakan, memonitor, membuat keputusan, dan merefleksikan diri (Wilson, 2000). Jadi dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir adalah cara untuk melihat masalah.

Menurut para ahli, dari berbagai jenjang keterampilan berpikir, keterampilan berpikir kritis termasuk salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Keterampilan berpikir kritis secara esensial merupakan keterampilan menyelesaikan masalah (*problem solving*) (Costa, 2001). Mathews dan Lally (2010) dalam bukunya *The Thinking Teacher's Toolkit: Critical Thinking, Thinking Skills, and Global Perspectives*, menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu dari wujud yang lebih luas dari keterampilan berpikir kognitif, selain berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan membuat keputusan. Stenberg (1986) meyakini bahwa berpikir kritis mencakup proses-proses mental, strategi, dan representasi yang digunakan orang untuk memecahkan masalah, membuat keputusan, dan mempelajari konsep-konsep baru. Definisi yang lebih

luas tentang berpikir kritis dapat diungkapkan seperti yang tertuang dalam

“Delphi Report” sebagai berikut:

... purposeful, self-regulatory judgement which results in interpretation, analysis, evaluation, and inference, as well as explanation of the evidential, conceptual, methodological, criteriological, or contextual considerations upon which that judgement is based (Facione, 1990).

Ennis (1996) mengemukakan definisi berpikir kritis yang lebih singkat dan sederhana: “*Critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to do and to believe*” atau berpikir kritis adalah cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk memutuskan apa yang akan dilakukan dan diyakini.

Berdasarkan kurikulum berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis (1996) ada dua kelompok berpikir kritis, yaitu disposisi berpikir kritis dan kemampuan/keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis dapat dijabarkan berdasarkan tingkat kesulitannya menjadi 5 kelompok yaitu yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), serta strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Dari 5 kelompok tersebut dapat diuraikan menjadi 12 indikator, yang kemudian dijabarkan dalam beberapa sub indikator seperti disajikan pada Tabel 1.

Selanjutnya, Norris-Ennis (1996) membuat langkah-langkah berpikir kritis menjadi lima tahapan yaitu:

1. Mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi masalah
2. Mengumpulkan dan menilai informasi
3. Membuat dan mempertimbangkan induksi

4. Mengindetifikasi asumsi

5. Memutuskan suatu tindakan

Tabel 1. Dua Belas Indikator Keterampilan Berpikir Kritis menurut Ennis (1996).

| No | Kelompok | Indikator | Sub indikator |
|----|---------------------------------|---|---|
| 1 | Memberikan penjelasan sederhana | Memfokuskan pertanyaan | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan • Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban • Menjaga kondisi berpikir |
| | | Menganalisis argumen | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesimpulan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan • Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan • Melihat struktur dari suatu argumen • Membuat ringkasan |
| | | Bertanya dan menjawab pertanyaan | <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan sederhana • Menyebutkan contoh |
| 2 | Membangun keterampilan dasar | Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak | <ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan keahlian • Mempertimbangkan kemenarikan konflik • Mempertimbangkan kesesuaian sumber • Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat • Mempertimbangkan risiko untuk reputasi • Keterampilan untuk memberikan alasan |
| | | Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi | <ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan sedikit dugaan • Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan • Melaporkan hasil observasi • Merekam hasil observasi • Menggunakan bukti-bukti yang benar • Menggunakan akses yang baik • Menggunakan teknologi • Mempertanggungjawabkan hasil observasi |
| 3 | Menyimpulkan | Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi | <ul style="list-style-type: none"> • Siklus logika Euler • Mengkondisikan logika • Menyatakan tafsiran |
| | | Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi | <ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan hal yang umum • Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis • Mengemukakan hipotesis • Merancang eksperimen • Menarik kesimpulan sesuai fakta • Menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki |
| | | Membuat dan menentukan hasil pertimbangan | <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta • Membuat dan menentukan hasil |

| | | | |
|---|------------------------------|--|---|
| | | | <p>pertimbangan berdasarkan akibat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan |
| 4 | Memberikan penjelasan lanjut | Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi | <ul style="list-style-type: none"> • Membuat bentuk definisi • Strategi membuat definisi • Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut • Mengidentifikasi dan menangani ketidakbenaran yg disengaja • Membuat isi definisi |
| | | Mengidentifikasi asumsi-asumsi | <ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan bukan pernyataan • Mengonstruksi argumen |
| 5 | Mengatur strategi dan taktik | Menentukan suatu tindakan | <ul style="list-style-type: none"> • Mengungkap masalah • Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin • Merumuskan solusi alternatif • Menentukan tindakan sementara • Mengulang kembali • Mengamati penerapannya |
| | | Berinteraksi dengan orang lain | <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan argumen • Menggunakan strategi logika • Menggunakan strategi retorika • Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan |

Bertolak dari beberapa definisi dan karakteristik berpikir kritis dapat diamati ada kemiripan sifat pengembangan berpikir kritis dengan sifat inkuiri sains (Liliasari, 2009). Dengan demikian belajar sains (IPA) sangat cocok untuk mengembangkan berpikir kritis. Dalam pembelajaran IPA, indikator-indikator keterampilan berpikir kritis ini dirinci lebih lanjut sehingga diperoleh indikator-indikator yang sesuai dan spesifik untuk IPA yaitu sebagai berikut: (1) mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan. (2) mengidentifikasi kesimpulan, mengidentifikasi alasan yang dikemukakan, mengidentifikasi alasan yang tidak dikemukakan, menemukan persamaan dan perbedaan, mengidentifikasi hal yang relevan, menemukan struktur/rumus, dan merangkum. (3) menjawab pertanyaan mengapa, menjawab pertanyaan tentang alasan utama, dan menjawab pertanyaan tentang fakta. (4) menyesuaikan dengan sumber, memberikan alasan, dan kebiasaan

berhati-hati. (5) melaporkan berdasarkan pengamatan, melaporkan generalisasi eksperimen, mempertegas pemikiran, dan mengkondisikan cara yang baik. (6) menginterpretasikan pertanyaan. (7) menggeneralisasikan dan meneliti. (8) menerapkan prinsip/rumus dan mempertimbangkan alternatif. (9) menentukan strategi terdefinisi dan menentukan definisi materi subyek. (10) mengidentifikasi asumsi dari alasan yang tidak dikemukakan dan mengkonstruksi pernyataan. (11) merumuskan masalah, memilih kriteria untuk mempertimbangkan penyelesaian, merumuskan alternatif penyelesaian, menentukan hal yang dilakukan secara tentative, dan merangkum dengan mempertimbangkan situasi lalu memutuskan, dan (12) menggunakan strategi logis.

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis, siswa dapat lebih mudah memahami konsep, peka terhadap masalah yang terjadi sehingga dapat memahami dan menyelesaikan masalah, dan mampu mengaplikasikan konsep dalam situasi yang berbeda (Scriven dan Paul, 2007). Pendidikan perlu mengembangkan potensi siswa agar mampu mengembangkan keterampilan hidup diantaranya berpikir kritis agar siswa memiliki keterampilan bersikap dan berperilaku adaptif dalam menghadapi tantangan dan tuntutan kehidupan sehari-hari secara efektif. Pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran memerlukan keahlian guru. Keahlian dalam memilih media/model pembelajaran yang tepat adalah salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

Beberapa hasil penelitian pendidikan menunjukkan bahwa berpikir kritis ternyata mampu menyiapkan siswa berpikir pada berbagai disiplin ilmu, serta dapat dipakai untuk pemenuhan kebutuhan intelektual dan pengembangan potensi siswa, karena dapat menyiapkan siswa untuk menjalani karir dan kehidupan nyata (Liliasari, 2009). Lebih lanjut, Syukur (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis yang dipelajari dalam kelas sains juga mempengaruhi hidup siswa jauh setelah mereka meninggalkan pendidikan formal mereka dengan memberikan alat dimana mereka dapat menganalisa sejumlah besar isu yang akan mereka hadapi dalam kehidupan mereka sehari-hari. Sistem pendidikan dewasa ini lebih menitikberatkan pada penyampaian informasi daripada pengembangan keterampilan berpikir. Padahal informasi belum menjadi pengetahuan sampai pikiran manusia menganalisis, menerapkan, mensintesis, mengevaluasi dan mengintegrasikannya ke dalam kehidupan sehingga informasi dapat digunakan untuk tujuan produktif, yaitu membuat keputusan dan memecahkan masalah (Liliasari, 2009).

Hunter (2014) dalam bukunya “A Practical Guide to Critical Thinking, Deciding What to Do and Believe” memberikan contoh kasus yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Misalnya, guru meminta siswa untuk membentuk kelompok diskusi, setiap kelompok diberikan artikel berita mengenai kesehatan reproduksi untuk dianalisis, kemudian mereka diminta memutuskan setuju/tidak setuju dengan pernyataan yang dijustifikasi oleh fakta-fakta yang dikutip dalam artikel. Banyak cara untuk menilai berpikir kritis, misalnya dengan menilai kinerja, format rating, rubrik, dan portofolio. Riset psikologi dan pendidikan menunjukkan bahwa tes pilihan ganda valid dan reliabel

dalam mengukur keterampilan kognitif tingkat tinggi (Facione *et al.*, 2000). Bila didasarkan kepada tingkat perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget (1969) maka usia siswa sekolah menengah termasuk ke dalam tingkat berpikir operasional formal. Pada tahap ini, proses berpikir kritis sudah dapat dikembangkan.

D. Hubungan *E-book* Interaktif dengan Keterampilan Berpikir Kritis

Pembelajaran interaktif berbasis multimedia sangat cocok dengan pola pikir kritis yang selalu menekankan pada pemahaman yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Aspek interaktif multimedia menyediakan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif. Multimedia interaktif telah terbukti efektif untuk digunakan pada berbagai domain pembelajaran, seperti pelatihan psikomotor, simulasi yang memberikan kesempatan bagi pemecahan masalah atau keterampilan berpikir tingkat tinggi (Richardson dan Newby, 2006).

Tahapan keterampilan berpikir kritis merupakan representasi dari tahapan ranah kognitif seperti yang dikemukakan oleh Benjamin S. Bloom dan koleganya yang kemudian dikenal sebagai “Taksonomi Bloom” (Bloom *et al.*, 1956) yang dimulai dari pengetahuan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6). Tingkatan tersebut dipahami sebagai rangkaian berurutan artinya satu tingkat harus dikuasai sebelum mencapai tahap berikutnya.

Penjabaran taksonomi Bloom adalah sebagai berikut: Pada tingkat pengetahuan, siswa menjawab pertanyaan berdasarkan hapalan saja. Pada tingkat pemahaman, siswa dituntut menyatakan masalah dengan kata-katanya sendiri, memberi contoh

suatu prinsip atau konsep. Pada tingkat aplikasi, peserta didik dituntut untuk menerapkan prinsip dan konsep dalam suatu situasi yang baru. Pada tingkat analisis, siswa diminta untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian, menemukan asumsi, membedakan fakta dan pendapat, dan menemukan hubungan sebab dan akibat. Pada tingkat sintesis, siswa dituntut menghasilkan suatu cerita, komposisi, hipotesis, atau teorinya sendiri, dan mensintesis pengetahuan. Pada tingkat evaluasi, siswa mengevaluasi informasi, seperti bukti sejarah, editorial, teori-teori, dan termasuk di dalamnya melakukan penilaian (*judgment*) terhadap hasil analisis untuk membuat kebijakan.

Dari uraian sebelumnya terlihat beberapa persamaan apa yang dikemukakan oleh Bloom (taksonomi bloom) dengan proses berpikir kritis. Pembelajaran interaktif berbasis multimedia dapat mengasah dan meningkatkan pola pikir kritis siswa, itu artinya *cognitive domain* (ranah kognitif) yang dikemukakan oleh Bloom (1956) telah dikuasai oleh para siswa, mulai dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Dalam perkembangannya, taksonomi Bloom kemudian “direvisi” oleh Anderson dan Krathwohl (Krathwohl, 2002) yaitu perubahan dari sintaks kata benda menjadi kata kerja serta mengubah urutan posisi C5 (sintesis) dan C6 (evaluasi) menjadi mengevaluasi dan mencipta.

Pembelajaran interaktif berbasis multimedia dapat menjadi solusi yang tepat dalam membangun dan mengasah pola pikir kritis para siswa. Stimulus-stimulus yang dapat ditimbulkan berupa audio, animasi, grafik, video, dan teks dapat menciptakan kondisi belajar yang kondusif, hal ini dikarenakan audio, animasi, grafik, video, dan teks dapat memfasilitasi kinerja kedua belah otak (Mayer *et al.*,

2004). Perpaduan antara otak kanan dan otak kiri ini akan memacu pembentukan pola berpikir logis-rasional yang menjadi dasar dari berpikir kritis, untuk memadukan ke dua-belahan otak ini tidak mungkin bisa dilakukan dengan kebiasaan belajar saat ini yang hanya terpusat pada guru. Dari pemikiran inilah pembelajaran interaktif berbasis multimedia menjadi solusi untuk meningkatkan pola pikir kritis. Pembelajaran interaktif berbasis multimedia memberikan suatu materi pembelajaran disertai dengan animasi yang menarik serta berbagai ilustrasi mengenai materi yang disajikan, sehingga ketika otak kiri mencerna sajian materi pelajaran yang bersifat logika dan hitungan, disaat bersamaan otak-kananpun mampu mempermudah pemahaman karena mengolah informasi dengan ilustrasi secara visual sehingga memunculkan kreativitas belajar yang lebih baik. Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh Sutarno (2011) yang menyatakan bahwa, “melalui animasi dan imajinasi visual siswa dapat meningkatkan imajinasi efektif dan keterampilan kritisnya sebagai suplemen kreatif dalam belajar”.

Pola penyajian pembelajaran yang terdiri dari beberapa dimensi informasi, baik yang berbentuk tulisan, gambar, audio maupun objek tertentu, sangat dibutuhkan oleh otak. Dengan begitu, otak dengan mudah mengingat dan memahami informasi secara utuh dan seimbang sehingga otak dapat dengan mudah mengambil kesimpulan yang tepat. Pola berpikir kritis lebih tepat diasah dan dikembangkan dengan model pembelajaran seperti ini daripada menggunakan model pembelajaran konvensional. Pembelajaran pola pikir kritis yang bersifat abstrak tidak mungkin dapat diatasi dengan hanya mengandalkan keterampilan guru semata, diperlukan peranan media berbentuk *software* yang dapat menurunkan keabstrakan suatu materi serta memberikan keleluasaan kepada siswa

untuk bertindak sesuai dengan pemahaman dan kreatifitasnya. Media ini semestinya disertai juga dengan gambar, suara, animasi, simulasi dan bentuk-bentuk lain yang dapat memberikan visualisasi terhadap suatu permasalahan (Mayer, 2009). Penambahan animasi yang tepat dapat menjadi bahan ajar yang efektif (Mayer dan Moreno, 2002) apalagi orang akan belajar lebih baik melalui bahan ajar yang berisikan gabungan gambar dan kata-kata (teks) daripada hanya dengan teks saja (Mayer, 2009).

E. Hasil Penelitian yang Relevan

Marzani (2011) menyimpulkan bahwa siswa memberikan respon sangat baik terhadap penerapan pembelajaran fisika konsep cahaya menggunakan *e-learning* berbasis *Moodle*. Siswa menunjukkan perasaan senang, aktif mengikuti diskusi *online*, dan menyukai modul *e-learning* yang dapat dipelajari kapan saja sesuai dengan keinginan siswa. Namun demikian tidak terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran fisika konsep cahaya menggunakan *e-learning* berbasis *Moodle* dan yang tidak.

Eskawati dan Sanjaya (2012) dalam penelitian pengembangan *e-book* interaktif pada materi sifat koligatif larutan kimia siswa SMA mendapatkan hasil sebagai berikut. Secara keseluruhan, indikator kelayakan *e-book* menurut penilaian guru kimia dan siswa memperoleh > 61 % yang berarti kuat. Pengamatan terhadap aktivitas siswa selama menggunakan *e-book* interaktif digunakan sebagai data pendukung kelayakan. Mereka menyimpulkan bahwa *e-book* interaktif yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber pembelajaran. Hasil penilaian guru kimia yang menyatakan sangat layak dari segi format media dan kualitas

media sebesar 88,33 %. Dan ditinjau dari respon siswa terhadap *e-book* interaktif yang menyatakan sangat layak meliputi format media, kualitas, kejelasan media serta ketertarikan media sebesar 89,11%.

Syukur (2013) melaporkan bahwa penggunaan video pembelajaran materi metabolisme pada siswa kelas XII IPA memberikan dampak yang signifikan bagi siswa dalam meningkatkan keterampilan mengajukan pertanyaan, meskipun masih pada level kognitif tingkat rendah, dan lebih meningkatkan penguasaan konsep serta keterampilan berpikir kritis siswa.

Selanjutnya, Febriati, Budiono, dan Isnawati (2013) juga menyatakan bahwa *e-book* mereka pada materi struktur jaringan tumbuhan bagi siswa SMA layak untuk dijadikan bahan ajar setelah memenuhi berbagai kriteria yang ditetapkan oleh BNSP dan panel ahli. Hasil keseluruhan study kelayakan *e-book* menunjukkan nilai rata-rata format penyajian, format kelayakan isi, dan format komponen bahasa menurut penilaian dosen dan guru adalah 92,4%, sedangkan rata-rata hasil respon siswa adalah 95,8%.

Yulianti (2015) mengembangkan *e-book* interaktif pada materi laju reaksi berbasis representasi kimia. Berdasarkan respon guru dapat disimpulkan bahwa *e-book* interaktif laju reaksi berbasis representasi kimia telah memenuhi aspek kesesuaian isi dengan materi dan aspek grafika presentase masing-masing 98,46% dan 97% dengan kriteria sangat baik. Ditinjau dari aspek keterbacaan oleh siswa SMA diperoleh presentase penilaian sebesar 90,37%, dengan kriteria sangat baik.

Wiyayanti (2015) melaporkan bahwa berdasarkan hasil uji coba terbatas yang dilaksanakan di salah satu SMA di kota Metro, respon guru terhadap aspek

kesesuaian isi dan grafika serta respon siswa terhadap aspek keterbacaan, diperoleh persentase berturut-turut sebesar 98,46%; 98,00%; dan 86,63% yang semuanya dikategorikan sangat baik, sehingga dapat dikatakan bahwa *e-book* interaktif pada materi kesetimbangan kimia berbasis representasi kimia telah memenuhi aspek kesesuaian isi dengan kurikulum, aspek grafika yang baik dengan dilengkapi contoh gambar, animasi atau video yang memenuhi level representasi kimia dan telah memenuhi aspek keterbacaan yang baik.

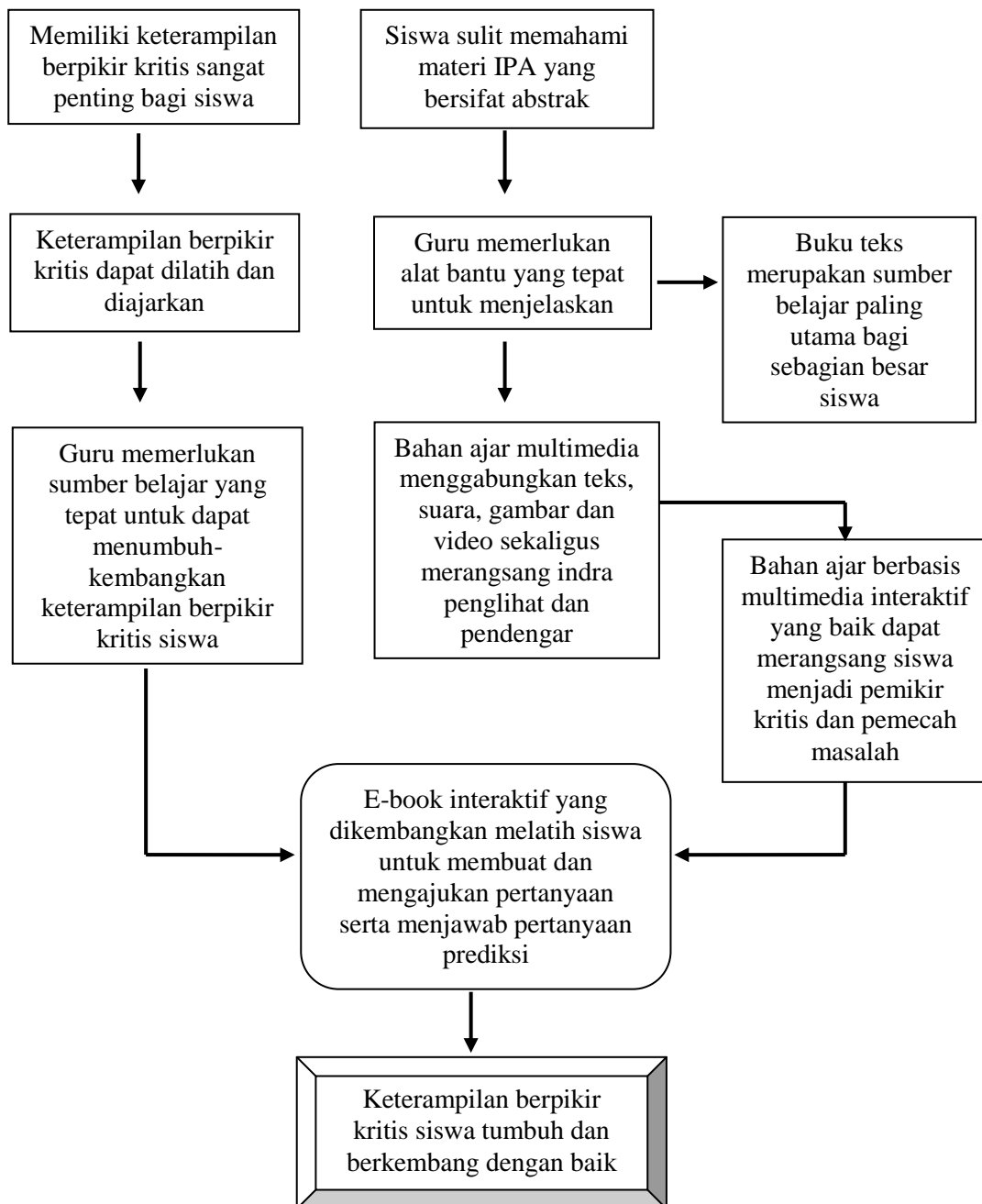
F. Kerangka Berpikir

Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan kompetensi yang ingin dicapai. Kompetensi yang menjadi tuntutan siswa di era globalisasi ini adalah bagaimana siswa dapat melihat suatu masalah dan menyelesaikan masalah dalam kehidupannya. Kompetensi tersebut harus dilatih pada siswa melalui proses pembelajaran. Pembelajaran saat ini hanya menekankan pada pencapaian kognitif saja. Proses pembelajaran tidak melatih siswa untuk dapat melihat masalah dan menyelesaikannya.

Guru memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Pemilihan bahan ajar yang tepat oleh guru akan dapat mencapai tujuan dari pembelajaran itu sendiri. Bahan ajar yang tersedia saat ini salah satunya buku cetak, tidak semuanya dapat membantu siswa mencapai kompetensi yang diinginkan, sebab siswa memiliki kemauan, kemampuan, kecenderungan dan modal belajar yang tidak sama. Pentingnya guru membuat bahan ajar sendiri bagi siswa agar dapat mengelola proses pembelajaran dengan baik.

Buku teks biasa saat ini dianggap belum mampu membantu siswa memenuhi kompetensi yang diinginkan. Guru harus mampu berinovasi agar buku teks yang ada mampu memenuhi kompetensi siswa. *E-book* menjadi salah satu bahan ajar yang dianggap dapat membantu siswa belajar mandiri. Aplikasi dalam *e-book* dapat memudahkan siswa memahami materi-materi yang bersifat abstrak. Agar *e-book* dapat juga memenuhi tuntutan kompetensi di era globalisasi, guru dapat berinovasi mengembangkan suatu bahan ajar berupa *e-book* yang bersifat interaktif. Multimedia interaktif yang diintegrasikan dalam *e-book* dianggap mampu membantu siswa untuk dapat melatih keterampilan berpikir kritisnya.

Berdasarkan paparan sebelumnya, maka dapat disusun kerangka pikir penelitian seperti tersaji pada diagram berikut.

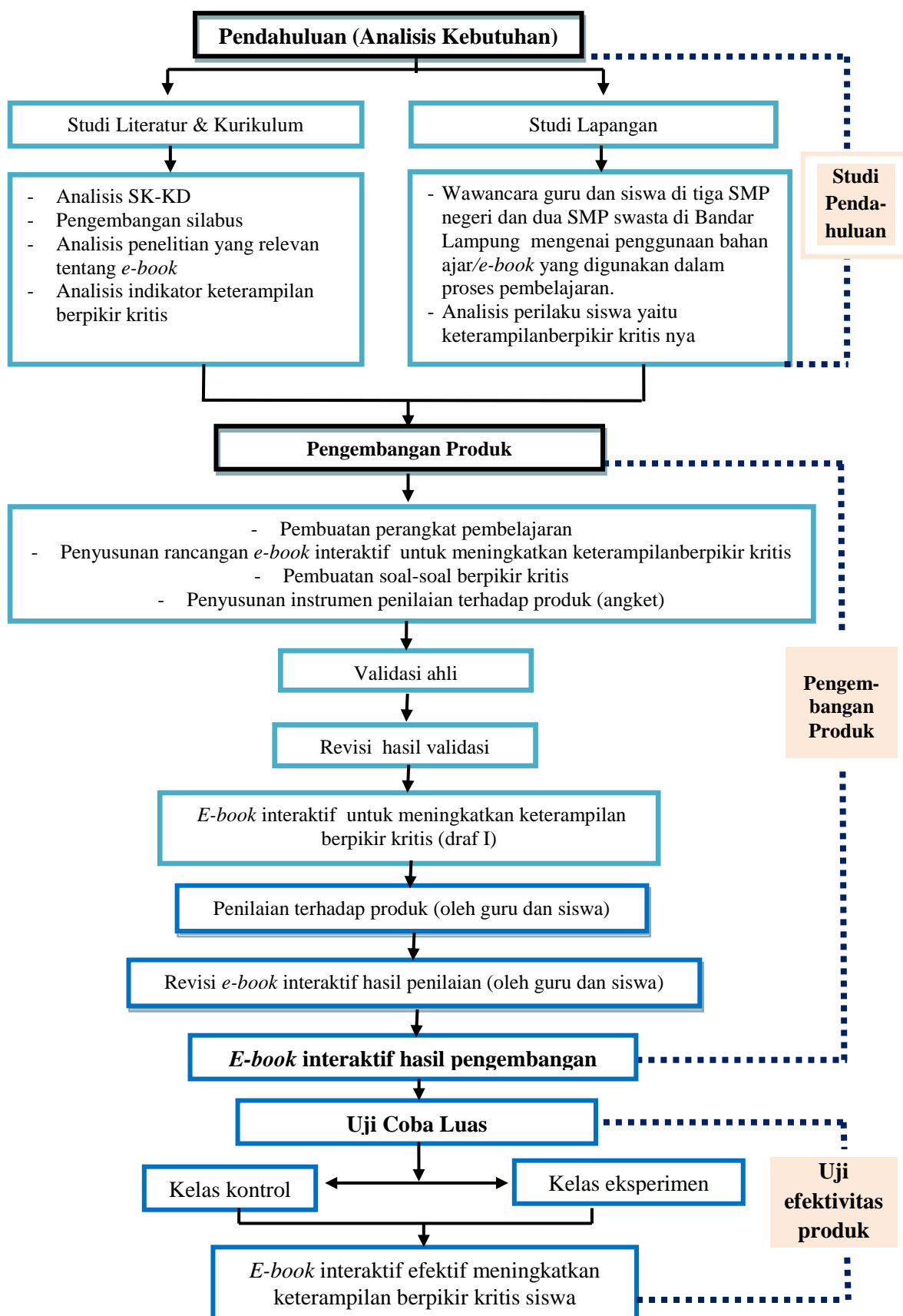


Gambar 2. Bagan Kerangka Pikir Penelitian

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *e-book* interaktif untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa pada topik sistem pencernaan manusia. Penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan disain penelitian “*Research and Development (R&D)*” yang diadopsi dari model Borg dan Gall (1998). Prosedur penelitian dan pengembangan model Borg dan Gall meliputi 10 langkah pengembangan yaitu penelitian dan pengumpulan informasi, perncanaan, pengembangan produk pendahuluan, uji coba pendahuluan, revisi terhadap produk utama, uji coba utama, revisi produk operasional, uji coba operasional, revisi produk akhir, dan desiminasi dan distribusi. Penelitian ini merupakan penyederhanaan dan penyesuaian dari model Borg dan Gall sesuai kebutuhan penelitian sehingga hanya melibatkan 3 langkah, yaitu : (1) tahap pendahuluan (analisis kebutuhan), (2) perancangan / disain model (produk), dan (3) pengujian produk.

Secara sistematis penelitian dan pengembangan ini dilakukan melalui tahapan-tahapan yang disajikan dalam gambar berikut :

Gambar 3. Alur dalam Pengembangan *E-book* Interaktif

Tahapan-tahap penelitian *Research and Development* di atas dijabarkan secara rinci sebagai berikut, yaitu :

A. Tahap Studi Pendahuluan (Analisis Kebutuhan)

Tujuan dari studi pendahuluan ini adalah untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada sebagai bahan perbandingan atau bahan dasar untuk produk yang telah dikembangkan. Tahapannya terdiri dari studi literatur dan studi lapangan.

1. Studi literatur

Tahap studi literatur dalam penelitian ini adalah studi dokumentasi untuk mengumpulkan data dan informasi tentang pembelajaran IPA pada konsep sistem pencernaan manusia. Analisis pada materi IPA dilakukan dengan mengkaji silabus kurikulum tigabelas IPA SMP tentang sistem pencernaan manusia berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Selanjutnya dilakukan analisis terhadap beberapa penelitian tentang *e-book* yang beredar di dunia maya saat ini.

2. Studi lapangan

Pada tahap ini dilakukan survei untuk mengumpulkan informasi tentang inovasi pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru, mengetahui bahan ajar yang digunakan oleh guru, lalu menganalisis bahan ajar yang digunakan. Informasi diperoleh dari angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang kemudian diisi oleh guru dan siswa. Data yang diperoleh ditabulasi dan dikelompokkan berdasarkan kriterianya. Lalu dilakukan perhitungan persentase dan dianalisis.

Lokasi dan subyek penelitian untuk studi pendahuluan dipilih secara acak sehingga terpilih lima sekolah menengah pertama di Bandar Lampung seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Nama Sekolah dan Subyek pada Tahap Studi Pendahuluan

| No | Lokasi sekolah | Subyek | |
|----|-------------------------------|--------|-------|
| | | Guru | Siswa |
| 1. | SMP Al Kautsar Bandar Lampung | 2 | 10 |
| 2. | SMP Ar Raihan Bandar Lampung | 2 | 10 |
| 3. | SMP Negeri 4 Bandar Lampung | 2 | 10 |
| 4. | SMP Negeri 22 Bandar Lampung | 2 | 10 |
| 5. | SMP Negeri 23 Bandar Lampung | 2 | 10 |

B. Tahap Pengembangan Produk

Langkah-langkah dalam pengembangan produk ini yaitu: (1) merancang perangkat pembelajaran, (2) merancang produk, (3) menyusun instrumen penilaian terhadap produk, (4) validasi ahli, dan (5) uji coba terbatas. Langkah-langkah ini dilaksanakan secara berurutan, dimulai dari menyusun perangkat pembelajaran kemudian membuat rancangan *e-book* interaktif yang kemudian divalidasi ahli dan diujicobakan secara terbatas.

- 1). Merancang perangkat pembelajaran dengan tahapan sebagai berikut:
 - (a) Merancang karakteristik materi, keluasan dan kedalaman materi serta alokasi waktu
 - (b) Menetapkan indikator keberhasilan pembelajaran yang meliputi indikator pencapaian materi untuk menyusun evaluasi belajar
 - (c) Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

2) Rancangan produk/draf *e-book* interaktif

Tahap ini merupakan kegiatan pemilihan, penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran, yaitu mencakup judul media, judul bab, sub-bab, materi pembelajaran yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang perlu dikuasai oleh siswa, serta daftar pustaka. Draft disusun secara sistematis dalam satu kesatuan sehingga dihasilkan suatu bahan ajar berupa *e-book* interaktif yang siap diujikan. Tahap ini juga diisi dengan menyiapkan lembar penilaian validasi konstruk, validasi kesesuaian isi materi, validasi disain penulisan ilmiah. Angket respon (tanggapan) dari siswa terhadap produk meliputi aspek keterbacaan (kemenarikan, kemudahan, dan keterpahaman), sedangkan angket respon guru terhadap produk ditinjau dari segi kesesuaian isi dan grafika (kemenarikan dan bahasa), serta angket respon guru dan siswa terhadap pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif.

3) Validasi ahli

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *e-book* interaktif. Pengujian dilakukan oleh ahli sebelum digunakan pada tahap implementasi. Validasi produk ini difokuskan pada :

- a) Validasi isi yaitu apakah isi *e-book* interaktif ini sesuai dengan kurikulum yaitu KI dan KD. Validasi isi dilakukan oleh ahli pendidikan IPA Universitas Lampung. Validasi ini menggunakan instrumen validasi kesesuaian isi dan materi
- b) Validasi konstruk yaitu kesesuaian komponen-komponen *e-book* dengan indikator-indikator penyusunan bahan ajar dan indikator berpikir kritis Norris-Ennis yang telah ditetapkan. Validasi ini dilakukan oleh ahli

pendidikan IPA Universitas Lampung menggunakan instrumen penilaian konstruk.

- c) Validasi disain penulisan ilmiah yaitu apakah tulisan yang terdapat pada produk dapat dibaca dengan jelas dan menggunakan bahasa yang dapat dipahami oleh siswa. Validasi ini dilakukan oleh dosen pendidikan bahasa Universitas Lampung menggunakan instrumen penilaian validasi disain penulisan ilmiah.

Hasil validasi oleh ahli ditabulasi kemudian datanya diolah untuk menghitung jumlah skor jawaban "Ya" dan jawaban "Tidak". Kemudian dihitung persentase jawaban angket dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2016})$$

Keterangan:

- $\% X_{in}$ = Persentase jawaban "ya"
 $\sum S$ = Jumlah skor jawaban
 S_{maks} = Skor maksimum

Tahapan selanjutnya adalah menafsirkan data persentase yang diperoleh dari hasil validasi secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran berdasarkan Arikunto (2011).

Tabel 3. Tafsiran Skor (Persentase) Lembar Validasi

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

Hasil validasi ahli dijadikan acuan untuk menentukan langkah pengembangan produk selanjutnya. Hasil penilaian yang menyatakan produk layak dengan revisi

maka dilakukan revisi pada beberapa bagian berdasarkan saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator.

4) Uji coba terbatas

Uji coba ini bertujuan untuk menjangkau respon guru dan siswa terhadap *e-book* interaktif yang telah dikembangkan. Respon guru menilai aspek kesesuaian isi materi dan grafika (kemenarikan dan bahasa yang digunakan), sedangkan respon siswa pada aspek keterbacaan (kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman). Respon ini diukur melalui pengisian angket yang diisi oleh guru dan siswa menggunakan instrumen observasi, kemudian dianalisis secara deskriptif, artinya peneliti pada langkah ini menggunakan pendekatan kualitatif.

Pemilihan lokasi dan subyek penelitian saat uji coba terbatas bagi siswa dilakukan dengan acak dengan pertimbangan bahwa siswa telah menerima materi sebelumnya di kelas VIII. Pelaksanaan uji coba produk dilakukan pada 10 siswa kelas IX di SMP Al Kautsar Bandar Lampung. Pemilihan siswa dilakukan berdasarkan kriteria nilai siswa tertinggi, sedang, dan rendah pada materi sistem pencernaan manusia. Untuk menjangkau respon guru terhadap *e-book* yang telah dikembangkan dilakukan pada 5 orang guru IPA di SMP Al Kautsar Bandar Lampung. Pemilihan responden guru dilakukan secara langsung yaitu semua guru bidang studi IPA selain peneliti.

Tahapan yang dilakukan pada uji coba skala terbatas ini adalah:

- 1) Guru dan siswa diberikan *soft copy e-book* interaktif yang telah dikembangkan
- 2) Guru dan siswa diberi waktu 3-5 hari untuk mempelajari *e-book* interaktif yang dikembangkan

- 3) Guru dan siswa mengisi angket respon guru dan siswa yang telah disediakan
- 4) Hasil angket respon guru dan siswa direkapitulasi lalu dihitung persentase jawabannya
- 5) Saran-saran dan jawaban “tidak” pada item dalam angket yang diberikan guru dan siswa dijadikan acuan melakukan revisi pada produk yang dikembangkan

C. Tahap Implementasi /Pengujian luas

1. Disain uji coba luas

Tahap ini adalah tahap implementasi *e-book* interaktif dalam proses pembelajaran pada semester ganjil 2016/2017 bagi siswa kelas VIII di SMP Al Kautsar Bandar Lampung. Pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan menggunakan *random sampling*, yaitu dengan cara mengundi untuk mendapatkan dua dari delapan kelas yang ada untuk dialokasikan menjadi satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelompok kelas eksperimen adalah siswa kelas VIII H yang menggunakan produk *e-book* interaktif dan kelompok kelas kontrol adalah siswa kelas VIII A yang tidak menggunakan produk *e-book* interaktif. Jumlah siswa setiap kelas adalah 35 orang siswa.

Disain penelitian ini digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang dalam pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan produk *e-book* interaktif. Efektivitas pembelajaran dilakukan dengan mengukur keterampilan menyelesaikan soal-soal berpikir kritis sebelum dan sesudah pembelajaran. Apabila keterampilan berpikir kritis sesudah pembelajaran lebih baik dari

sebelumnya, maka penggunaan bahan ajar berupa *e-book* interaktif yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran dinyatakan efektif.

Pembelajaran di kelas eksperimen juga melibatkan guru pengamat untuk diminta tanggapannya tentang proses pembelajaran menggunakan produk *e-book* interaktif yang telah dikembangkan melalui pengisian angket respon guru pengamat terhadap proses pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif. Demikian pula, siswa kelas eksperimen diminta tanggapannya tentang proses pembelajaran yang berlangsung melalui pengisian angket respon siswa terhadap proses pembelajaran.

2. Langkah-langkah uji coba luas

Pada kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan produk *e-book* interaktif proses pembelajaran dimulai dengan tahapan yang tersusun seperti dalam RPP, yaitu tahap pertama pendahuluan dengan apersepsi mengenai materi sistem pencernaan pada manusia, lalu dilakukan *pretest* menggunakan soal-soal yang dikembangkan sesuai dengan indikator berpikir kritis. Tahap selanjutnya adalah pembelajaran dengan metode diskusi. Siswa dibagi menjadi lima kelompok, lalu diberikan produk *e-book* interaktif yang *dicopy* ke dalam laptop masing-masing kelompok. Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dalam *e-book*. Di akhir pembelajaran guru dan siswa menyimpulkan materi yang didiskusikan saat itu. Setelah dilakukan pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan, kemudian dilakukan *posttest* kepada siswa dengan soal-soal yang sama yang diberikan pada saat *pretest*. Siswa juga diberi angket untuk mengetahui respon siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif yang telah dikembangkan.

Pada kelas kontrol yaitu kelas yang tidak menggunakan *e-book* interaktif proses pembelajarannya pun sama seperti kelas eksperimen yaitu menggunakan metode diskusi, tetapi sumber yang digunakan hanya buku-buku cetak pegangan siswa serta bahan ajar berupa *power point* (ppt) yang diberikan oleh guru. Di awal pembelajaran kelas kontrol ini juga diberikan soal-soal *pretest* dan di akhir pembelajaran, setelah tiga kali pertemuan, dilakukan *posttest*.

Tahapan uji coba luas:

- a. Melakukan *pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen. Pada tahap ini siswa mengerjakan soal-soal berpikir kritis yang terdiri dari 3 soal. Tujuan tahap ini untuk melihat keterampilan berpikir kritis awal siswa kelas kontrol dan eksperimen.
- b. Data hasil *pretest* siswa direkapitulasi untuk kemudian dianalisis
- c. Melakukan proses pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun dengan menggunakan bahan ajar *e-book* interaktif pada kelas eksperimen dan buku teks biasa pada kelas kontrol
- d. Pada akhir pembelajaran dilakukan *posttest* dengan soal-soal yang sama pada saat *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- e. Data hasil *posttest* direkapitulasi untuk kemudian dianalisis
- f. Siswa memberikan respon/tanggapannya terhadap pembelajaran menggunakan produk *e-book* interaktif yang telah dikembangkan dengan mengisi angket.
- g. Guru pengamat memberikan respon terhadap pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif yang telah dikembangkan
- h. Hasil angket guru pengamat dan siswa direkapitulasi kemudian dianalisis.

- i. Melakukan analisis data *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui efektivitas proses pembelajaran yang menggunakan *e-book* interaktif.

3. Data dan analisis data

Pada tahap uji luas diperoleh data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa respon atau tanggapan guru terhadap proses pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif begitu juga dengan data respon siswa mengenai proses pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif. Data yang diperoleh ditabulasi dan dihitung persentase jawaban, kemudian dianalisis secara deskriptif sebagai suatu temuan dalam penelitian ini.

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data yang digunakan untuk menyimpulkan apakah proses pembelajaran yang menggunakan produk *e-book* interaktif yang dikembangkan efektif menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Tahap ini diukur melalui pelaksanaan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *the matching-only pretest-posttest control group design* (Fraenkel *et al.*, 2012) seperti tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Disain Penelitian

| Kelompok | <i>Pretest</i> | Perlakuan (variabel bebas) | <i>Posttest</i> (variabel terikat) |
|------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|
| Eksperimen | <i>M</i> | <i>X</i> | <i>O</i> |
| Kontrol | <i>M</i> | <i>C</i> | <i>O</i> |

Keterangan:

- M* = bahwa subjek pada setiap grup/kelompok telah dipasangkan (pada variabel tertentu) tapi tidak ditentukan secara acak terhadap kelompok
- X* = adanya pemberian perlakuan (implementasi *e-book* interaktif)
- C* = merujuk pada kelompok kontrol
- O* = merujuk pada pengukuran variabel terikat (*dependent variable*) (Fraenkel *et al.*, 2012)

Data efektivitas proses pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif yang telah dikembangkan, diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa lalu dianalisis dengan dengan cara :

a. Perhitungan Nilai

Nilai *pretest* dan *posttest* pada penilaian keterampilan berpikir kritis siswa dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor jawaban yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Setelah data nilai diperoleh kemudian ditentukan *n-gain* masing-masing siswa, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis.

b. Perhitungan gain ternormalisasi

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Rumus *n-gain* (Hake, 1999) adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{nilai } \textit{posttest} - \text{nilai } \textit{pretest}}{\text{Nilai maksimum} - \text{nilai } \textit{pretest}}$$

c. Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan pada keterampilan awal (*pretest*), sedangkan uji perbedaan dua rata-rata dilakukan pada data *posttest* dan *n-gain*. Sebelum dilakukan uji kesamaan dan uji perbedaan dua rata-rata ada uji prasyarat yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak, dan untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : kedua sampel berdistribusi normal

H_1 : kedua sampel tidak berdistribusi normal

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan uji Liliefors, menurut Sudjana (2016) langkah-langkah uji Liliefors sebagai berikut :

1. Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (dimana \bar{x} dan s masing-masing rata-rata dan simpangan baku sampel).
2. Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi baku normal, kemudian menghitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
3. Selanjutnya menghitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan sebagai $S(z_i)$, maka

$$S(z_i) = \frac{\text{Banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{N}$$

4. Menghitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian menentukan harga mutlaknya.
5. Memilih harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut.

2) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan uji yang digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama (populasi dengan varians yang homogen). Menurut Sudjana (2016) untuk menguji homogenitas varians dapat menggunakan uji F dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua populasi memiliki varians yang homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua populasi memiliki varians yang tidak homogen)

2. Statistik uji

$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$ atau F hitung = (varian terbesar)/(variens terkecil)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

dengan:

S = simpangan baku

x = *n-gain* siswa

\bar{x} = rata-rata *n-gain*

3. Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $F \geq F_{1/2\alpha}(V_1, V_2)$ atau $F_{hitung} \geq F_{1/2\alpha}(V_1, V_2)$ didapat dari distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2} \alpha$, derajat kebebasan $V_1 = n_1 - 1$ dan $V_2 = n_2 - 1$. Taraf nyata 5 %, dalam hal ini H_0 diterima.

3) Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan berpikir kritis siswa awal di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan berpikir kritis siswa awal di kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan uji-t.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah :

$$H_0 : \mu_{1x} = \mu_{2x}$$

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

Keterangan:

μ_1 = rata-rata *pretest* (x) pada materi sistem pencernaan di kelas eksperimen
 μ_2 = rata-rata *pretest* (x) pada materi sistem pencernaan di kelas kontrol
 x = keterampilan berpikir kritis siswa

Kriteria pengujian : terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$.

4). Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk menentukan seberapa efektif perlakuan sampel dengan melihat *n-gain* ternormalisasi keterampilan berpikir kritis siswa yang berbeda secara signifikan antara pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif yang telah dikembangkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan *e-book* interaktif pada siswa kelas VIII SMP Al Kautsar Bandar Lampung.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah :

$$H_0 : \mu_{1x} \leq \mu_{2x}$$

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

Keterangan:

μ_1 = rata-rata *n-gain* (x) pada materi sistem pencernaan manusia pada kelas yang menggunakan *e-book* interaktif dalam pembelajarannya.

μ_2 = rata-rata *n-gain* (x) pada materi sistem pencernaan manusia pada kelas yang tidak menggunakan *e-book* interaktif dalam pembelajarannya

x = keterampilan berpikir kritis siswa

Jika data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen, maka pengujian

menggunakan uji statistik parametrik dengan menggunakan uji-t (Sudjana, 2016):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t_{hitung} = koefisien t

\bar{x}_1 = rata-rata *pretest/n-gain* kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata *pretest/n-gain* kelas kontrol

S^2 = varians

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = varians kelas eksperimen

S_2^2 = varians kelas kontrol

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$, dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

Dalam penelitian ini, data kuantitatif ditabulasikan dengan program *Excell* lalu analisis uji hipotesis dilakukan dengan program SPSS 16 (*Statistical Package for Social Sciences* version 16).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu dihasilkannya produk bahan ajar berupa *e-book* interaktif pada materi sistem pencernaan manusia untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengembangan media pembelajaran menghasilkan *e-book* (buku digital) interaktif mengikuti langkah-langkah berpikir kritis Norris-Ennis yang dilengkapi dengan fenomena, teks, audio, gambar, video animasi, dan simulasi. Materi yang dibahas dalam media *e-book* interaktif adalah sistem pencernaan makanan manusia. *E-book* yang dihasilkan berukuran 73 MB, dalam bentuk aplikasi (*exe*) sehingga dapat dibuka dan dijalankan melalui program windows tanpa memerlukan program khusus.
2. Validitas bahan ajar *e-book* interaktif yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid dari segi kesesuaian isi materi, konstruk, dan penulisan desain ilmiah, sehingga layak digunakan untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII.
3. Bahan ajar *e-book* interaktif yang dikembangkan memiliki kepraktisan sangat tinggi ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif

membuat pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan, serta siswa lebih aktif dan mandiri dalam memahami dan menyelesaikan tugas-tugas yang ada.

4. *E-book* interaktif yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan tingkat keefektifan sedang ($n\text{-gain} = 0,54$). Dari ke lima indikator berpikir kritis, indikator mengajukan pertanyaan memiliki rerata $n\text{-gain}$ tertinggi yaitu 0,73, sedangkan indikator memutuskan suatu tindakan memiliki rerata $n\text{-gain}$ terendah yaitu 0,43. Pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun sendiri pengetahuan melalui proses mengenal masalah kemudian menyelesaikannya dengan data dan informasi yang terdapat dalam *e-book* interaktif.

B. Saran

Keterampilan berpikir kritis akan berkembang dengan baik jika dilatih secara terus menerus. Untuk itu diperlukan pengembangan bahan ajar *e-book* interaktif seperti yang telah dikembangkan pada setiap KD dalam pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, R. 2013. Integrasi pendidikan lingkungan hidup melalui pembelajaran IPS di sekolah dasar sebagai alternatif menciptakan sekolah hijau. *Pedagogia*. 2(1): 98-108. (Online), (<http://journal.umsida.ac.id/files/rifkiV2.1.pdf>., diakses 22 Juli 2015).
- Ahuja, K.K. and H.K. Goel. 2010. E-books: basic issues, advantages and disadvantages. *International Reseach Journal*. 2(11-12): 31-36.
- Angelo, T. A. 1995. Beginning the dialogue thoughts on promoting critical thinking: classroom assessment for critical thinking. *Teaching of Psychology*. 22(1): 6-7.
- Anjarsari, P. 2013. *Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu (Implementasi Kurikulum 2013)*. Dipresentasikan pada Workshop Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas, serta Menerapkan Konsep Ilmiah Siswa SMP. (Online), (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/..>, diakses tanggal 12 Agustus 2015).
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2013. *Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Depdiknas. Jakarta.
- Baddeley, A. 1998. *Human Memory*. Allyn and Bacon. Boston, MA.
- Bloom, B., M. Englehart, E. Furst, W. Hill, and D. Krathwohl. 1956. *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. Longmans, Green. New York.
- Borg, W.R. and M.D. Gall. 1998. *Educational Research: An Introduction*. Pearson Education Inc. Boston.
- Choiriyah, N. dan S. Poedjiastuti. 2015. Developing of interactive e-book media on subject matter of chemicals in daily life for high school deaf student. *Unesa Journal of Chemical Education*. 4(1):119-125.

- Costa, A L. 2001. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*, 3rd ed. Virginia Association for Supervision and Curriculum Development (VA: ASCD). Alexandria.
- Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas. Jakarta.
- Ennis, R.H. 1996. Critical thinking dispositions: Their nature and accessibility. *Informal Logic*. 18(2 & 3): 185-182.
- Eskawati, S. Y. dan I.G.M.Sanjaya. 2012. Pengembangan e-book interaktif pada materi sifat koligatif sebagai sumber belajar siswa kelas XII IPA. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1(2): 46-53.
- Facione, P. A. 1990. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction* (The Delphi Report), The California Academic Press. Millbrae, California.
- Facione, P.A., N.C. Facione, and C.A. Giancarlo. 2000. The Disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*. 20(1): 61-84.
- Febriati, F.N., J.D. Budiono, dan Isnawati. 2013. Pengembangan buku ajar elektronik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan untuk kelas XI SMA. *BioEdu*. 2(2): 140-144. (Online), (<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu..>, diakses 10 Oktober 2015).
- Fraenkel, J.R., N.E. Wallen, and H.H. Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. 8th ed. McGraw-Hill Companies. New York.
- Glazer, E. 2001. Using Web Sources to Promote Critical Thinking in High School Mathematics. [Online], (<http://www/arches/uga.edu/~eglazer/nime2001b.pdf...>, diakses 15 Januari 2016).
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Association's Division Measurement and Research Methodology. (Online), (<http://Lists.Asu.Edu/Egi-Bin>, diakses 15 Januari 2016).
- Henke, H. 2001. *Electronic books and e-publishing: a practical guide for authors*. Springer-Verlaag. London.
- Huang, Y.M., T.H. Liang, Y.N. Su, and N.S. Chen. 2012. Empowering personalized learning with an interactive e-book learning system for elementary school students. *Education Technology Research & Development*. 60:703–722.
- Hunter, D. A. 2014. *A Practical Guide to Critical Thinking : deciding what to do and believe*. 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.

- Imani, A.K.N. dan I.G.M. Sanjaya. 2012. Pengembangan e-book interaktif pada materi kimia unsur kelas XII. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1(2): 7-10.
- Jalal, F. dan N. Sardjunani. 2006. *Pendidikan untuk Semua. Keaksaraan Bagi Kehidupan. Laporan Pengawasan Global PUS*. (Online), (<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001442/144270ind.pdf> ..., diakses 20 September 2015).
- Kompas, 2012. Prestasi Sains dan Matematika Indonesia menurun. (Online), (<http://edukasi.kompas.com/read/2012/12/14/09005434/> ..., diakses 12 Agustus 2015).
- Krathwohl, D. R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, *Theory into Practice*. (41)(4): 212-218.
- Krisnadi, E. dan B. Pribadi. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar Non Cetak*. Direktorat Ketenagaan, Dirjen Dikti, Kemendiknas. Jakarta. 66 hlm.
- Liesaputra, V. and I. H. Witten. 2012. Realistic electronic books. *International Journal of Human-Computer Studies*. 70:588-610. (Online), (<http://www.science direct.com> diakses..., 15 Agustus 2016).
- Liliasari. 2009. *Inovasi Pembelajaran IPA: Mengapa dan Bagaimana?* Makalah Workshop International Pendidikan IPA. SPS UPI. Bandung.
- Margendoller, J.R, N.L. Maxwell, and Y. Bellisimo. 2006. The effectiveness of problem-based instruction: a comparative study of instructional methods and student characteristics. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. 1 (2): 49-69.
- Matthews, R. and J. Lally. 2010. *The Thinking Teacher's Toolkit: Critical Thinking, Thinking Skills, and Global Perspectives*. Continuum International Publishing Group. London.
- Mayer, R. E. 2003. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*. 13: 125-139.
- Mayer, R. E. and R. Moreno. 2002. Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*. 14(1):107-119.
- Mayer, R. E., S. Fennell, L. Farmer, and J. Campbell. 2004. A personalization effect in multimedia learning: students learn better when words are in conversational style rather than formal style. *Journal of Educational Psychology*. 96(2): 389-395.
- Mayer, R. E. 2009. *Multimedia Learning*. 2nd edition. Cambridge University Press. New York. USA.

- Munir. 2001. Aplikasi teknologi multimedia dalam proses belajar mengajar. *Mimbar Pendidikan*. 3(21).
- Nelson, M. R. 2008. E-books in higher education: nearing the end of the era of hype? *Educase Review*. 43(2):40-56.
- Norris, S.P., and R. H. Ennis. 1996. *Evaluating Critical Thinking; Practitioners' Guide to Teaching Thinking Series*. Midwest Publications. Chicago.
- Paivio, A. 1986. *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press. Oxford, UK.
- Pannen, P. dan Purwanto. 2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Depdiknas. Jakarta.
- Pastore, M. 2008. *30 Benefits of E-Books*. (Online), (<http://epublishersweekly.blogspot.co.id/2008/02/30-benefits-of-ebooks.html>.., diakses 18 Juli 2016).
- Pearson-Labs. 2014. *10 ways eBooks enhance learning*. (Online) (<http://labs.pearson.com/10-ways-ebooks-enhance-learning/> diakses tanggal 18 Juni 2016).
- Permendikbud no 54 tahun 2013 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah. Depdiknas. Jakarta.
- Piaget, J. 1969. *The Child's Conception of Time*. Routledge and Kegan Paul Ltd. London.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Diva Press. Yogyakarta.
- Restiyowati, I. dan I. G. M. Sanjaya. 2012. Pengembangan e-book interaktif pada materi kimia semester genap kelas XI SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1(1): 130-135.
- Richardson, J. C. and T. Ewby. 2006. The role of students' cognitive engagement in online learning. *American Journal of Distance Education*. 20(1): 23-37. (Online), (<http://www.tandonline.com/loi/hajd20...> diakses tanggal 10 Januari 2015).
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 286 hlm.
- Scriven, M. and R. Paul. 2007. *Defining critical thinking: A draft statement for the National Council for Excellence in Critical Thinking*. (Online), (<http://www.criticalthinking.org/University/univlibrary/.....>, diakses 16 Juni 2015).

- Sternberg, R. J. 1986. *Critical Thinking: Its Nature, Measurement, and Improvement*. Washington, DC: National Institute of Education. (Online), (<http://www.eric.ed.gov>, see ED272882..., diakses 22 Juni 2016).
- Stiggins, R.J. 1994. *Student Centered Classroom. Assessment*. McMillan College Publishing Company. New York.
- Stirling, A. and J. Birt. 2014. An enriched multimedia e-book application to facilitate learning of anatomy. *Anatomical Sciences Education*. 7:19-27.
- Suartika, K., I.B. Arnyana, dan G.A. Setiawan. 2013. Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe group investigation (GI) terhadap pemahaman konsep biologi dan ketrampilan berpikir kreatif siswa SMA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi IPA*. volume 3 Tahun 2013.
- Sudjana. 2016. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Suryani, W. dan Sukarmin. 2012. Pengembangan *e-book* interaktif pada materi pokok elektrokimia kelas XII SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1(2): 54-62.
- Sutarno. 2011. Penggunaan multimedia interaktif pada pembelajaran medan magnet untuk meningkatkan ketrampilan generik sains mahasiswa. *Jurnal Exacta*. 9(1): 60-66.
- Sutopo, H.A. 2003. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Graha Ilmu-Yogyakarta.
- Suyatna, A. 2015. Makalah Seminar Nasional MIPA. Pascasarjana FKIP UNILA. 12 September 2015.
- Sweller, J. 1999. *Instructional design in technological areas*. ACER Press. Camberwell, Australia.
- Syukur, A. 2013. Penggunaan Video dalam Pembelajaran Materi Metabolisme untuk Mengungkap Ketrampilan Mengajukan Pertanyaan dan Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XII IPA. Universitas Pendidikan Indonesia. Tesis. Repository.upi.edu
- Thorn, W. J. 1995. Points to consider when evaluating interactive multimedia. *The Internet TESL Journal*. 2(4):1.
- Triyono, M. B, R. Wardani, D. Haryanto, dan A. Subhan. 2012. *Pengembangan Interaktif e-book dari Sisi Pedagogik, Teknologi Perangkat Lunak Serta Media yang Digunakan*. Laporan Kajian, FT Universitas Negeri Yogyakarta.

- Widodo, C. S. dan Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Media Komputindo. Jakarta.
- Wijayanti, S. 2015. Pengembangan *E-Book* pada Materi Keseimbangan Kimia Berbasis Representasi Kimia. Skripsi. Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Lampung.
- Wilson, V. 2000. *Can Thinking Skills be Taught?* Report for the Scottish Executive Education Department and the Scottish Council for Research in Education (SCRE) Forum on Teaching Thinking Skills, 15 May, Spotlights series, No. 79, p. 7. (Online), ([http:// www. scre.ac.uk/spotlight /index.html](http://www.scre.ac.uk/spotlight/index.html)...., diakses 15 Juli 2015).
- Yulianti, E. 2015. Pengembangan *E-book* pada Materi Laju Reaksi Berbasis Representasi Kimia. Skripsi. Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Lampung.
- Zubaidah, S., S. Mahanal, L. Yuliati, dan D. Sigit. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam buku Guru. SMP/MTS Kelas VIII*. Pusurbuk, Balitbang, Kemendikbud. Jakarta.