

**PENGEMBANGAN *E*-LKPD BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI
PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA
BERORIENTASI *HOTS***

(Skripsi)

Oleh

Riska Trisia Defi
NPM 1713023009



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

**PENGEMBANGAN *E-LKPD* BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI
PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA
BERORIENTASI *HOTS***

Oleh

Riska Trisia Defi

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E*-LKPD BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA BERORIENTASI *HOTS*

Oleh:

RISKA TRISIA DEFI

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *e*-LKPD berbasis multiple representasi *High Order Thinking Skill (HOTS)*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas *e*-LKPD, serta tanggapan guru dan peserta didik mengenai *e*-LKPD berbasis multiple representasi yang dikembangkan. Metode penelitian merujuk pada metode penelitian dan pengembangan menurut Borg and Gall yang dilakukan mulai dari tahap pertama yaitu penelitian dan pengumpulan informasi sampai pada tahap kelima yaitu tahap revisi hasil uji coba *e*-LKPD yang dikembangkan menggunakan *Flip PDF Profesional*. Berdasarkan hasil validasi ahli pada aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan terhadap *e*-LKPD yang dikembangkan, ketiganya memperoleh kriteria sangat tinggi. Hasil tanggapan guru terhadap produk *e*-LKPD yang dikembangkan mengenai aspek kesesuaian isi, keterbacaan dan konstruksi ketiganya memperoleh kriteria sangat tinggi. Hasil tanggapan siswa terhadap produk *e*-LKPD yang dikembangkan mengenai aspek keterbacaan dan kemenarikan ketiganya memperoleh kriteria sangat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian dapat dinyatakan bahwa *e*-LKPD berbasis multiple representasi pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS* yang dikembangkan sangat valid berdasarkan validasi ahli dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *e*-LKPD, *multiple representasi*, kesetimbangan kimia, *HOT*, *Flip PDF Profesional*

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN *E*-LKPD BERBASIS
MULTIPEL REPRESENTASI PADA MATERI
KESETIMBANGAN KIMIA BERORIENTASI
*HOTS***

Nama Mahasiswa : **Riska Trisia Defi**

No. Pokok Mahasiswa : **1713023009**

Program studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. **Komisi Pembimbing**

Dr. M. Setyarini, M.Si.
NIP 19670511 199103 2 001

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

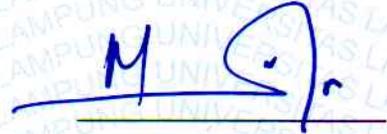
2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

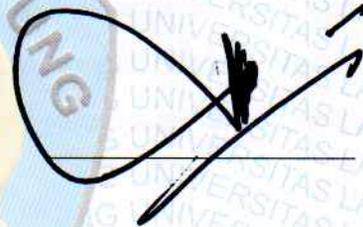
Ketua : Dr. M. Setyarini, M.Si.



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



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**



Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 08 Februari 2023

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riska Trisia Defi
Nomor Pokok Mahasiswa : 1713023009
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Februari 2023



Riska Trisia Defi
NPM 1713023009

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 28 Mei 1999, anak ketiga dari tiga bersaudara buah hati Bapak Suwardi dan Ibu Asnoni. Penulis mengawali pendidikan di TK Amalia pada tahun 2004, dilanjutkan ke Sekolah Dasar Negeri 3 Perumnas Way Kandis pada tahun 2005, SMP Negeri 19 Bandar Lampung pada tahun 2011, dan SMA Negeri 9 Bandarlampung pada tahun 2014.

Pada tahun 2017 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pengalaman mengajar dan mengabdikan yang pernah diikuti selama perkuliahan yaitu Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di MI AL-KHAIRIYAH Pulau Legundi yang terintegrasi dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pulau Legundi Kecamatan Punduh Pidada Kabupaten Pesawaran.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri”
(QS Ar-Rad 11)

“Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat”
(Imam Syafi’i)

“Sukses berjalan dari satu kegagalan ke kegagalan yang lain, tanpa kehilangan semangat”
(Abraham Lincoln)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

Ayah, Ibu, dan kakakku

yang tak henti-hentinya mendukung dan mendoakanku.

Terimakasih untuk segalanya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengembangan *e*-LKPD Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi *HOTS*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung dan selaku Pembahas atas masukan dan perbaikan yang telah diberikan;
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ibu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan selaku Pembimbing II atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik untuk skripsi ini;
4. Ibu Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku Pembimbing I atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik selama proses penulisan skripsi;
5. Bapak Andrian Saputra S.Pd., M.Sc., selaku Validator atas kritik, masukan dan perbaikan yang telah diberikan;
6. Ibu Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd., selaku Validator atas kritik, masukan dan perbaikan yang telah diberikan;
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA atas ilmu yang telah diberikan;
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Kimia 2017 atas dukungan, doa, dan semangat yang diberikan;

9. Sahabat KKN atas perjuangan kita selama 55 hari mengabdikan di Desa Pulau Legundi;
10. Keluarga besar Desa Pulau Legundi dan Siswa Madrasah Ibtidaiyah Al-Khairiyah Pulau Legundi khususnya untuk keluarga besar Pak Kedes Pulau Legundi yang selalu memberi dukungan dan doa sampai saat ini;
11. Seluruh teman-teman, saudara, dan kerabat lainnya yang telah mendoakan hingga skripsi ini bisa selesai.

Bandar Lampung, Februari 2023

Penulis,

Riska Trisia Defi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Bahan Ajar	9
B. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik	10
C. <i>Flip PDF Professional</i>	10
D. Media Animasi	13
E. <i>Macromedia Flash</i>	14
F. Multipel Representasi.....	16
G. <i>HOTS</i>	17
H. Analisis Konsep	19
III. METODE PENELITIAN	21
A. Desain Penelitian.....	21
B. Sumber Data	22
C. Teknik Pengumpulan Data	22
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	23
E. Instrumen Penelitian.....	27
F. Teknik Analisis Data.....	29
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Hasil Penelitian dan Pengumpulan Informasi	33
V. SIMPULAN DAN SARAN	58
A. Simpulan	58
B. Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	63
1. Analisis KI-KD	64
2. Analisis Konsep.....	68
3. Persentase Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru ..	73
4. Persentase Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa	77
5. Persentase Hasil Validasi Kesesuaian Isi Ahli <i>e-LKPD</i> subtopik 1	81
6 . Persentase Hasil Validasi Kesesuaian Isi Ahli <i>e-LKPD</i> subtopik 2	88
7. Persentase Hasil Validasi Kesesuaian Isi Ahli <i>e-LKPD</i> subtopik 3	94
8. Persentase Hasil Validasi Kesesuaian Isi Ahli <i>e-LKPD</i> subtopik 4	99
9. Persentase Hasil Validasi Konstruksi Ahli	102
10. Persentase Hasil Validasi Keterbacaan Ahli	104
11. Persentase Hasil Tanggapan Kesesuaian Isi Guru <i>e-LKPD</i> subtopik 1...105	
12. Persentase Hasil Tanggapan Kesesuaian Isi Guru <i>e-LKPD</i> subtopik 2...112	
13. Persentase Hasil Tanggapan Kesesuaian Isi Guru <i>e-LKPD</i> subtopik 3 ..118	
14. Persentase Hasil Tanggapan Kesesuaian Isi Guru <i>e-LKPD</i> subtopik 4..123	
15. Persentase Hasil Tanggapan Konstruksi Guru	126
16. Persentase Hasil Tanggapan Keterbacaan Guru	128
17. Persentase Hasil Tanggapan Keterbacaan Siswa	129
18. Persentase Hasil Tanggapan Kemenerikan Siswa	130
19. Produk <i>e-LKPD</i>	131

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dimensi Proses Berpikir	19
2. Pedoman Penskoran pada Angket.....	30
3. Tafsiran Persentase Angket.....	31
4. Kriteria Validasi	32
5. Hasil validasi terhadap <i>e</i> -LKPD hasil pengembangan.....	49
6. Hasil tanggapan guru terhadap <i>e</i> -LKPD hasil pengembangan	55
7. Hasil tanggapan siswa terhadap <i>e</i> -LKPD hasil pengembangan.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan <i>Interface Flip PDF Profesional</i>	12
2. Proses <i>publish Flip PDF Profesional</i>	12
3. Logo <i>Macromedia Flash</i>	15
4. Tampilan Awal <i>Macromedia flash</i>	15
5. Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Borg & Gall (1989).....	21
6. Alur Penelitian dan Pengembangan <i>E-LKPD</i> Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Kesenjangan Kimia Berorientasi <i>HOTS</i>	23
7. Sumber <i>e-LKPD</i> yang digunakan oleh guru	34
8. Hasil analisis angket siswa perlu dilakukan pengembangan	35
9. <i>Cover</i> depan <i>e-LKPD</i>	37
10. Petunjuk Penggunaan <i>e-LKPD</i>	38
11. (a) <i>Cover e-LKPD</i> 1	39
(b) <i>Cover e-LKPD</i> 2.....	39
12. (a) <i>Cover e-LKPD</i> 3	40
(b) <i>Cover e-LKPD</i> 4.....	40
13. Contoh tahap mengamati	42
14. Contoh tahap menanya.....	43
15. Contoh tahap mengumpulkan data.....	44
16. Contoh tahap mengasosiasi	46
17. Contoh tahap mengkomunikasikan.....	47

18. <i>Cover</i> belakang.....	48
19. (a) Kata sebelum direvisi	50
(b) Kata sesudah direvisi	50
20. Pertanyaan sebelum direvisi.....	51
21. Pertanyaan sesudah direvisi	52
22. (a) Kalimat pertanyaan sebelum revisi.....	53
(b) Kalimat pertanyaan sesudah revisi	53
23. (a) Sebelum direvisi penulisan simbol senyawa kimia belum tepat	54
(b) Sesudah direvisi penulisan simbol senyawa kimia sudah tepat.....	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 ditandai oleh pesatnya perkembangan sains dan teknologi dalam kehidupan di masyarakat. Untuk menghadapi perkembangan ini ada beberapa kompetensi yang harus dicapai. Secara garis besar, kelompok kompetensi yang dibutuhkan pada abad ke-21 (*21st century skills*) yaitu: a. karakter yang meliputi beriman dan taqwa, rasa ingin tahu, pantang menyerah, kepekaan sosial, berbudaya, dan mampu beradaptasi, serta memiliki daya saing yang tinggi, b. berpikir kritis dan kreatif meliputi *problem solving*, kolaborasi, dan komunikasi, serta c. literasi mencakup keterampilan berpikir menggunakan sumber-sumber pengetahuan dalam bentuk cetak, visual, digital, dan auditori (Widana, 2017). Agar terwujudnya generasi yang mampu menghadapi tantangan ini, maka memerlukan pendidikan seperti abad 21. Pendidikan adalah modal utama bagi suatu bangsa dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia, salah satu caranya melalui pendidikan sains.

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang mempelajari fenomena di alam semesta dan juga di sekitar kita. IPA berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi juga merupakan suatu penemuan. Kimia merupakan ilmu yang termasuk dalam rumpun IPA, oleh karena itu kimia mempunyai karakteristik yang sama dengan IPA (Mulyani, 2012). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) dijadikan sebagai sumber belajar siswa dan bisa digunakan dalam kegiatan observasi, eksperimen, serta demonstrasi untuk mempermudah penyelidikan atau memecahkan suatu permasalahan dalam pembelajaran (Trianto, 2011). *E-LKPD* juga menjadi media yang bisa memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran

sekaligus mengefektifkan waktu dan menimbulkan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran (Djamarah & Zain, 2000). Hasil penelitian sebelumnya oleh Rohmah & Yonata (2015) menunjukkan bahwa *e-LKPD* yang digunakan oleh guru hanya berupa materi, soal-soal, dan tidak disesuaikan dengan kondisi siswa. Siswa hanya dituntut untuk membaca, menghafal, dan menjawab latihan soal yang ada di dalam *e-LKPD*.

Salah satu topik kimia yang dipelajari oleh siswa kelas XI SMA adalah Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Kesetimbangan Kimia. Menurut Johnstone (1982) mendeskripsikan bahwa fenomena kimia dijelaskan dengan tiga level representasi yang berbeda yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Berdasarkan hasil penelitian, diantara tiga level representasi, representasi submikroskopik merupakan representasi yang tersulit untuk dipahami siswa (Devetak *et al.*, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat mempelajari materi kimia yang bersifat abstrak, tampilan makroskopik yang diikuti oleh tampilan partikel pada level submikroskopik akan menghasilkan pemahaman yang lebih maka perlu suatu media pembelajaran baik (Madden *et al.*, 2011).

Media pembelajaran berbasis multipel representasi memudahkan menghadirkan fenomena pada level submikroskopik tersebut (Farida, 2009). Komputer dapat juga digunakan sebagai alat untuk memvisualisasikan bagian submikroskopik materi dalam bentuk animasi. Media animasi dapat membantu menampilkan objek yang sulit diamati oleh mata secara langsung, sehingga memungkinkan untuk memberikan siswa pengalaman yang nyata (Kozma & Russell, 2005).

Pembuatan media pembelajaran berbasis multipel representasi dapat dilakukan dengan menggunakan *software Macromedia Flash*. *Software Macromedia Flash* membantu pembuatan animasi multipel representasi karena *software* tersebut mampu mengubah bentuk, ukuran, dan memutar suatu objek sehingga objek lebih menarik. Animasi yang dibuat dengan *software Macromedia Flash* dapat dijadikan suatu media pembelajaran yang membantu siswa dalam memahami materi (Pujiantari, 2016). Media pembelajaran ini nantinya akan berdampingan

dengan *e*-LKPD, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi kimia yang bersifat abstrak.

Selain menggunakan *e*-LKPD dan media multipel representasi, siswa di kelas XI SMA/MA pada mata pelajaran kimia sesuai kurikulum 2013 untuk memahami salah satu materi yang bersifat abstrak KD 3.9 yaitu menganalisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Kesetimbangan Kimia dan KD 4.9 yaitu merancang, melakukan, menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Kesetimbangan Kimia (Permendikbud, 2013) perlu dilatihkan untuk terampil berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Menurut taksonomi Bloom yang telah direvisi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi atau *High Order Thinking Skill* meliputi keterampilan dalam menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan menciptakan (*creating*) (Anderson & Krathwohl, 2001). Guru harus melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *HOTS*.

Salah satu contoh keterampilan menganalisis (C4) yang dapat dilatihkan dalam pembelajaran pada materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Kesetimbangan Kimia adalah menganalisis data hasil percobaan. Keterampilan mengevaluasi (C5) dapat dilatihkan dengan mengevaluasi beberapa prosedur percobaan pada materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Kesetimbangan Kimia. Ini sebabnya guru perlu menyiapkan media pembelajaran agar tahapan-tahapan pembelajaran menjadi sistematis dan menunjang untuk melatih siswa untuk terampil berpikir tingkat tinggi agar sesuai dengan kompetensi dasar (KD) tersebut. Namun, berdasarkan hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2015 yang tergabung dalam *Organization for Economic Cooperation and Development* atau OECD di Paris, yang memonitor pencapaian sains mencakup literasi membaca, literasi matematika, dan literasi sains pada anak-anak sekolah berusia 15 tahun menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada urutan 69 dari 72 negara (OECD, 2015).

Berdasarkan data di atas keterampilan siswa Indonesia sangat rendah dalam: a) memahami informasi yang kompleks, b) teori, analisis dan pemecahan masalah,

c) pemakaian alat, prosedur, dan pemecahan masalah serta d) melakukan investigasi. Berdasarkan pernyataan tersebut perlu adanya perubahan sistem dalam pembelajaran karena berpikir tingkat tinggi yang dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran (Widana, 2017).

Pada penelitian sebelumnya mengenai *e-LKPD* materi kesetimbangan kimia, *e-LKPD* yang telah dikembangkan yaitu berbasis Multipel Representasi pada materi kesetimbangan kimia. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian tersebut mengacu model pengembangan Hannafin & Peck (1998). *E-LKPD* berbasis Multipel Representasi sudah valid, praktis, dan efektif, namun belum melakukan pengujian untuk meningkatkan kemampuan representatif kimia dalam meningkatkan kemampuan representatif siswa pada materi kesetimbangan kimia.

E-LKPD yang saat ini akan dikembangkan *e-LKPD* berbasis multipel representasi pada materi kesetimbangan kimia berorientasi pada *HOTS*. *E-LKPD* ini bertujuan untuk menjadi sumber belajar di sekolah khususnya materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia dan animasi representatif sebagai bagian dari *e-LKPD*, dengan adanya *e-LKPD* ini diharapkan siswa dapat menguasai konsep yang abstrak menjadi suatu konsep yang konkret dengan didukung oleh pemahaman tiga level multipel representasi, sehingga tidak miskonsepsi. Indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) yang akan digunakan pada materi ini adalah menganalisis dan mengevaluasi. *E-LKPD* ini menuntun siswa untuk melakukan pengamatan secara makroskopis, berupa perubahan warna ketika suatu sistem kesetimbangan diberikan gangguan. Selain itu, *e-LKPD* ini juga menuntun siswa untuk melakukan pengamatan secara submikroskopik melalui animasi representatif kimia, berupa perubahan jumlah molekul sebelum dan sesudah sistem kesetimbangan diberikan gangguan. Gangguan yang diberikan pada sistem kesetimbangan antara lain: (1) penambahan konsentrasi, (2) kenaikan dan penurunan suhu, (3) perubahan tekanan dan volume, dan (4) penambahan katalis.

Berdasarkan responden angket guru dan siswa melalui *google form* yang disebarakan melalui data dari 4 sekolah di Bandar Lampung didapatkan: (1) seluruh guru

menggunakan *e-LKPD* sebagai sumber belajar (66,7% menggunakan *e-LKPD* buatan guru sendiri dengan modifikasi, 33,3 % *download* dari internet, dan 16,7% menggunakan MGMP sekolah, (2) seluruh guru menyatakan belum menggunakan animasi representatif kimia dengan menggunakan *macromedia flash*, (3) seluruh guru menyatakan belum pernah membuat *e-LKPD* menerapkan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*), (4) seluruh guru menyatakan setuju dengan adanya pengembangan *e-LKPD* berorientasi *High Order Thinking Skill (HOTS)* pada materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Keseimbangan Kimia, (5) persentase siswa diberikan *e-LKPD* saat pembelajaran sebesar 84,1 %, (6) persentase siswa menjawab guru sudah mengenalkan animasi representatif dalam pembelajaran kesetimbangan kimia sebesar 71,6%, (7) persentase siswa menjawab diperlukan pengembangan *e-LKPD* berbasis Multipel Representasi pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS* sebesar 83,3%.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yaitu *e-LKPD* berbasis multipel representasi pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS* dengan tujuan membantu guru dalam membelajarkan materi ini dan membantu siswa dalam memahami konsep kimia yang abstrak menjadi suatu konsep konkret dengan menggunakan tiga level representasi, sehingga meminimalisir terjadinya miskonsepsi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *e-LKPD* Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi *HOTS*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah validitas *e-LKPD* Berbasis Multipel Representasi yang terdiri atas aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan *e-LKPD* pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi pada *HOTS* yang dikembangkan?
2. Bagaimanakah tanggapan guru terhadap *e-LKPD* Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi pada *HOTS* yang

dikembangkan?

3. Bagaimanakah tanggapan siswa terhadap *e*-LKPD Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi pada *HOTS* yang dikembangkan?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Mengembangkan *e*-LKPD Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi *HOTS*.
2. Mendeskripsikan validitas *e*-LKPD Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi Keterampilan *HOTS*.
3. Mendeskripsikan tanggapan guru terhadap *e*-LKPD Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi pada *HOTS*.
4. Mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap *e*-LKPD Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi pada *HOTS*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat:

1. Manfaat bagi siswa
 - a. Membantu siswa untuk menguasai konsep yang abstrak menjadi suatu konsep yang konkret karena didukung tiga level representatif agar tidak terjadi miskonsepsi.
 - b. Membantu siswa untuk belajar mandiri dirumah.
2. Manfaat bagi guru

Sebagai salah satu sumber dan media belajar yang menginspirasi guru untuk membuat *e*-LKPD berbasis multipel representasi kimia pada materi kimia yang lain.
3. Manfaat bagi sekolah

Menjadi sumber informasi literatur dalam upaya meningkatkan mutu atau kualitas pendidikan terutama pada pembelajaran kimia di sekolah.
4. Manfaat bagi peneliti lain

Menjadi suatu inspirasi dalam mengembangkan penelitian baru dengan tema

dan materi yang berbeda dengan memperbaiki kekurangan pada penelitian ini.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Borg & Gall, 1989). Dalam hal ini produk yang dikembangkan adalah salah satu media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*).
2. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) digunakan sebagai alat bantu bagi guru dalam menyampaikan suatu materi kepada siswa yang berupa panduan tertulis agar siswa mudah menemukan konsep dari materi yang sedang dipelajari (Fadiawati & Syamsuri, 2016). *E-LKPD* yang dikembangkan adalah *e-LKPD* berbasis Multipel Representasi dengan menggunakan *software macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientasi pada *HOTS*.
3. Multipel representasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.
4. *Macromedia Flash* adalah suatu program aplikasi berbasis vektor standar *authoring tool profesional* untuk membuat animasi yang sangat menarik untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, menu interaktif, dan pembuatan aplikasi-aplikasi web (Istiono, 2008). Dalam hal ini, *macromedia Flash* digunakan dalam pembuatan animasi representatif submikroskopik.
5. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) yang dikembangkan adalah *e-LKPD* berorientasi *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* yang merupakan salah satu media pembelajaran yang didesain berdasarkan hakikat pembelajaran kimia dan merujuk pada level kognitif Anderson & Krathwohl (2001) yaitu kegiatan menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) dengan deskripsi:
 - a. Keterampilan menganalisis (*analyzing*) memiliki kata kunci yaitu membedakan (*differentiating*), mengorganisasi (*organizing*), dan (3) menghubungkan (*attributing*).
 - b. Keterampilan mengevaluasi (*evaluating*) memiliki kata kunci yaitu

memberi argumentasi, menyatakan, memilih, dan melakukan evaluasi.

6. Cakupan materi yang dibahas dalam pengembangan *e-LKPD* berorientasi *High Order Thinking Skill (HOTS)* ini meliputi materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeseran Arah Kesetimbangan Kimia.
7. *E-LKPD* berkriteria valid apabila memiliki nilai persentase produk hasil validasi ahli sebesar 76-100% yang artinya layak & tidak perlu revisi (Arikunto, 2008).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (Ahmadi, 2010). Bahan ajar adalah seperangkat materi pelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan (Lestari, 2013). Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Misalnya, buku pelajaran, modul, *handout*, LKS, model, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif, dan sebagainya (Prastowo, 2014).

Menurut Majid (2006) bahan belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah dalam bentuk cetakan, video, format perangkat lunak atau kombinasi berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru. Bahan pembelajaran adalah seperangkat bahan bermuatan materi atau isi pembelajaran yang didesain untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut pendapat ahli lain bahan ajar adalah informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru atau instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Pandangan-pandangan tersebut juga dilengkapi oleh Pannen dalam (Prastowo, 2014) yang mengungkapkan bahwa bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

B. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e*-LKPD)

E-LKPD adalah salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. *E*-LKPD merupakan kumpulan lembaran berisi tugas untuk peserta didik sesuai dengan materi yang dipelajari. Fungsi *e*-LKPD yaitu sebagai panduan belajar bagi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

E-LKPD dapat membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi antar peserta didik dan pendidik serta dapat terbentuknya aktifitas peserta didik dalam meningkatkan minat belajar. Dalam *e*-LKPD terdapat lembaran yang berisi tugas-tugas untuk dikerjakan oleh peserta didik dan terdapat petunjuk atau teknis pengerjaan materi yang didalamnya sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai. Penggunaan media pembelajaran *e*-LKPD untuk mengoptimalkan pemahaman konsep dan aktifitas belajar peserta didik sehingga *e*-LKPD menjadi salah satu alternatif dalam kegiatan pembelajaran.

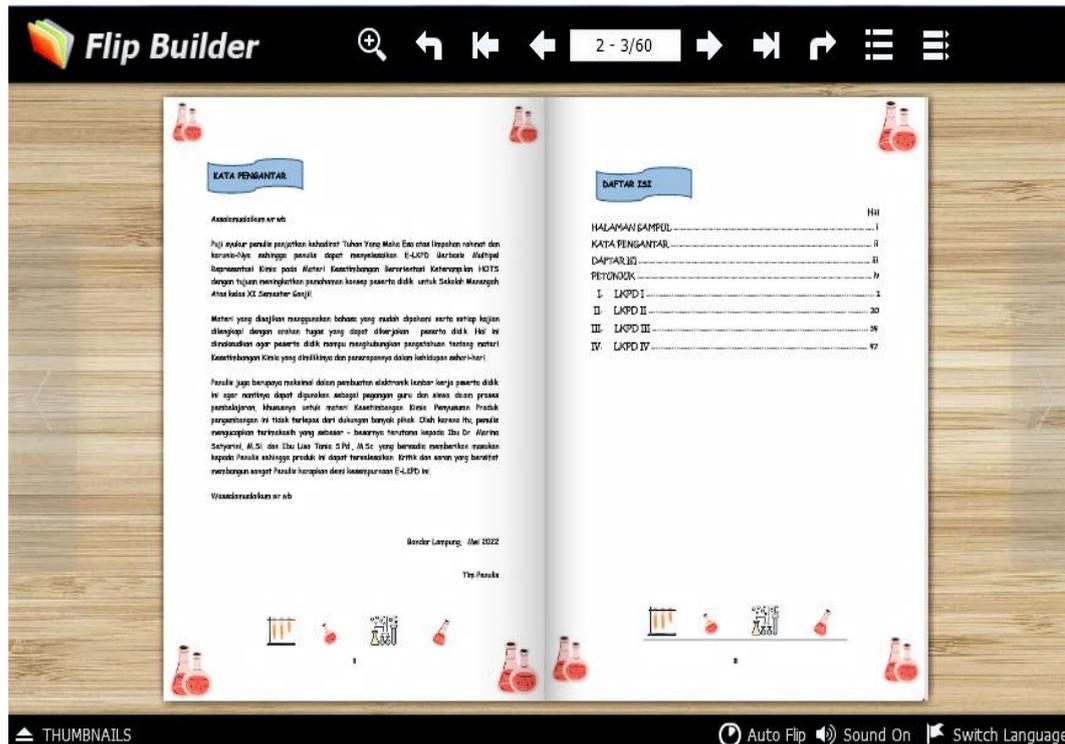
Menurut Prastowo (2015) *e*-LKPD mempunyai beberapa tujuan yaitu: a) Menyajikan bahan ajar yang dapat memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan b) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan c) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

C. *Flip PDF Profesional*

Flip PDF Profesional adalah perangkat lunak yang handal yang dirancang untuk mengkonversi *file* PDF ke halaman balik publikasi digital. *Software* ini dapat mengubah tampilan *file* PDF menjadi lebih menarik seperti layaknya sebuah buku. Tidak hanya itu, *Flip PDF Profesional* juga dapat membuat *file* PDF menjadi seperti sebuah majalah, Majalah Digital, *Flipbook*, Katalog Perusahaan, Katalog digital, dan lain-lain. Dengan menggunakan perangkat lunak tersebut, tampilan media akan lebih variatif, tidak hanya teks, gambar, video, dan audio juga bisa disisipkan dalam media ini sehingga proses pembelajaran akan lebih menarik (Ramdania, 2013). Pada *Flip PDF Profesional* kita dapat menambahkan *file-file*

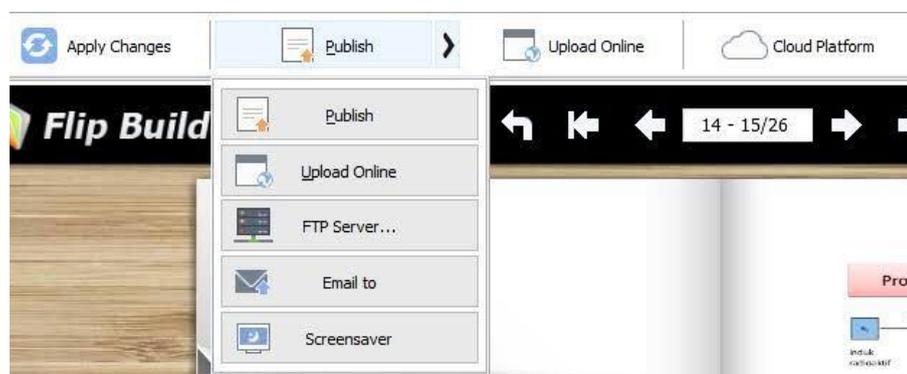
gambar, pdf, swf, dan *file* video berformat FLV dan MP4. Keluaran atau *output* dari *software* ini dapat berupa HTML, EXE, ZIP, dan APP. *Output TI Flash* membalik buku sebagai format HTML yang memungkinkan kalian untuk *meng-upload* ke *website* untuk dilihat secara *online*. *Output* sebagai berdiri sendiri EXE untuk pengiriman CD. Paket itu sebagai format ZIP untuk *e-mail* cepat. *Output* berupa APP dapat digunakan di *I-Phone*, Tablet, *I-Pad*, dan lain-lain. Pembuatan media pembelajaran berbasis multimedia dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak/*software* yang bersifat *open source*. Perangkat lunak tersebut adalah *Flip PDF Profesional* yang merupakan perangkat lunak/*software* yang digunakan untuk membuat tampilan buku atau bahan ajar lainnya menjadi sebuah buku *elektronik digital* berbentuk *flipbook*. Perangkat lunak tersebut dapat diunduh secara bebas atau gratis melalui akses internet.

Aplikasi ini dapat digolongkan sebagai *mobile learning* atau pembelajaran yang fleksibel terhadap waktu dan tempat. Menurut Handayani (2016) *mobile learning* adalah salah satu jenis media pembelajaran yang mudah dibawa kemana-mana dan dapat digunakan sesuai keinginan pengguna asalkan ada gadget yang memadai. *Flip PDF Profesional* mempunyai halaman edit yang memungkinkan untuk menambahkan video, gambar, audio, *hyperlink*, dan objek multimedia lebih ke *output* membolakbalikan halaman, membuat halaman multimedia membalik buku membuat begitu mudah dengan *soft-ware* ini. *Flip PDF Profesional* menyediakan cara profesional mengintegrasikan *hyperlink*, video, gambar, suara, dan lebih *multimedia clipcart* objek untuk buku keluaran membalik halaman. Sebuah program untuk membuat *publications digital*. Aplikasi multimedia ini mempunyai *interface* (antar muka) seperti sebuah buku yang dibuka. Berikut gambar *Interface Flip PDF profesional* yang ditampilkan dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tampilan *Interface Flip PDF Profesional*

Perpindahan halaman dapat dilakukan dengan melakukan drag halaman seperti jari kita yang membalik sebuah halaman buku, dan bersamaan dengan proses *draging* halaman terlipat secara real seperti kertas yang sedang ditekuk. Selain dengan cara *draging*, perpindahan halaman dapat dilakukan dengan tombol navigasi yang disediakan. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur seperti *zoom*, pencarian kata, *bookmark*, *thumbnail*, dan daftar isi, selain itu dapat memberikan musik latar. Berikut gambar proses *publish Flip PDF Profesional* yang ditampilkan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Proses *publish Flip PDF Profesional*

Penggunaan aplikasi *Flip PDF Profesional* dapat dilakukan secara *offline* maupun *online*. Penggunaan *online* memiliki kelebihan tersendiri yaitu apabila pengguna merasa kurang jelas tentang detil informasi media yang tersedia, bisa disediakan link yang dapat mengarahkan audiens menuju halaman yang memuat lebih mengenai informasi yang telah dimuat dalam buku bolak-balik tersebut. Bila diakses secara *offline* maka informasi yang termuat hanyalah dari apa yang dimuat oleh pembuatnya. *Flip PDF Profesional* merupakan jenis perangkat lunak yang bekerja membuat halaman *flip* untuk mengkonversi *file* PDF ke halaman digital. Terdapat fungsi pengeditan yang memungkinkan menambahkan video, gambar, audio, *hyperlink*, *hotspot* dan objek multimedia lebih ke *output* yang tersedia.

Flip PDF Profesional mempunyai kelebihan seperti berikut: 1. Dapat mengkonversi *file* Word, Excel, PPT, dan PDF yang ada ke *flipbooks* Flash atau HTML5. 2. Dapat membuat buku *flipping* kiri ke kanan dan kanan ke kiri. 3. Mempunyai template dapat disesuaikan. 4. Dapat menerbitkan *flipbook* dalam sejumlah format termasuk Flash HTML5 dan video. 5. Dapat bekerja dengan *platform* Mac dan Windows. Kelemahan dari *software* ini adalah: 1. Halaman pada demo terdapat *watermark* yang akan muncul ditengah-tengah. 2. Tidak ada penyimpanan *cloud* yang disediakan; pengguna harus menyimpan ke situs webnya atau mengunggah ke *DropBox* (atau penyimpanan *cloud* serupa) untuk dibagikan. 3. Versi gratis hanya demo 30 hari.

D. Media Animasi

Salah satu multimedia yang dapat dikembangkan untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran yaitu animasi. Vaughan (2004) memberikan suatu pernyataan bahwa animasi merupakan presentasi statis dibuat bergerak. Animasi merupakan objek gerak melintasi atau bergerak ke dalam atau ke luar pada layar. Animasi dapat dilakukan dikarenakan adanya fenomena biologi yang disebut persistensi penglihatan dan fenomena psikologi yang disebut phi. Dengan animasi, serangkaian *image* diubah perlahan dan sangat cepat, satu sesudah yang lain sehingga tampak berpadu ke dalam ilusi visual gerak.

Menurut Bustman (Gustiani, 2014) animasi adalah suatu proses dalam menciptakan efek gerakan atau perubahan dalam jangka waktu tertentu, dapat juga berupa perubahan warna dari suatu objek dalam jangka waktu tertentu dan bisa juga dikatakan berupa perubahan bentuk suatu objek ke objek lainnya dalam jangka waktu tertentu. Melalui media animasi, suatu materi dapat dicermati lebih nyata dan lebih mudah dipahami daripada media gambar yang diam. Peserta didik dapat mencermati materi lebih nyata terutama mengenai suatu proses kerja materi (Sukiyasa & Sukoco, 2013).

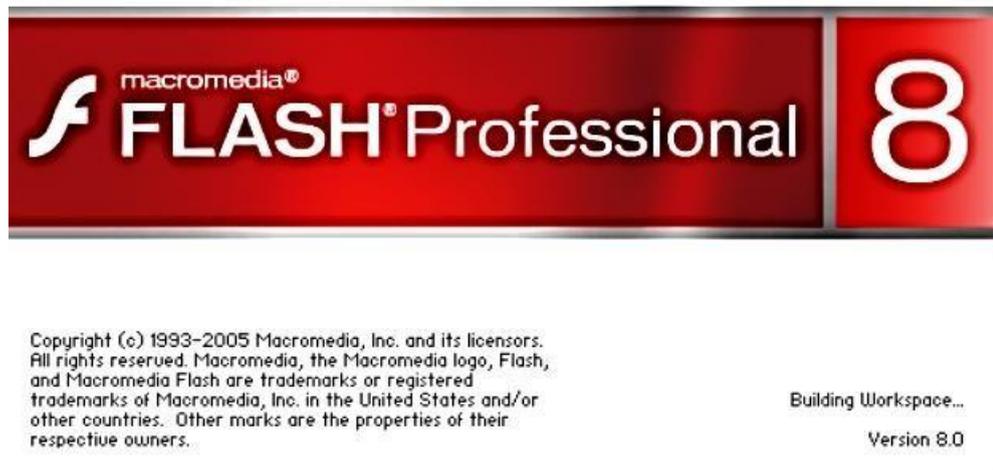
E. Macromedia Flash

Media animasi dapat dibuat menggunakan program aplikasi, salah satunya yaitu *Macromedia Flash*. Menurut Madcoms (2006) *Macromedia Flash* adalah sebuah program animasi yang telah banyak digunakan oleh para animator untuk menghasilkan animasi yang profesional. Menurut Yudhiantoro (2006) *Macromedia Flash* adalah sebuah program yang ditujukan kepada para desainer maupun programmer yang bermaksud merancang animasi untuk pembuatan web, presentasi untuk tujuan bisnis maupun proses pembelajaran hingga pembuatan *game* interaktif serta tujuan-tujuan yang lebih spesifik.

Animasi yang dihasilkan *Macromedia Flash* adalah animasi berupa *file movie*. *Movie* yang dihasilkan dapat berupa grafik /teks. *Macromedia Flash* juga memiliki kemampuan untuk mengimpor *file* suara, video maupun gambar dari aplikasi lain (Astuti, 2006). Untuk menghasilkan *file movie* tersebut, *Macromedia Flash* dilengkapi oleh *tools* atau alat-alat untuk membuat gambar yang akan dijadikan animasi. Dari animasi yang telah dibuat tersebut maka akan digabungkan dengan animasi lainnya hingga menjadi sebuah *movie*.

Animasi-animasi yang telah dibuat dengan *software Macromedia Flash* dapat dijadikan suatu media pembelajaran yang akan membantu siswa dalam proses memahami materi yang bersifat abstrak. Selain dapat membuat animasi, *software* ini juga dapat mengubah bentuk, ukuran, warna, dan memutar suatu objek sehingga objek tersebut menjadi lebih menarik. Dengan demikian *Macromedia Flash* sangat baik untuk keperluan pembelajaran karena dapat memenuhi kebutuhan

siswa secara keseluruhan yaitu pengalaman belajar melalui visual. Berikut logo dan tampilan awal program aplikasi *Macromedia Flash* yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.



Gambar 3. Logo *Macromedia Flash*



Gambar 4. Tampilan Awal *Macromedia flash*

Macromedia flash memiliki *toolbar* yang berisi simbol dari alat-alat pendukung yang digunakan pada saat menggambar, memindahkan, dan mewarnai objek yang kita buat pada *stage*.

Flash adalah salah satu program pembuat animasi yang sangat handal. Keandalan *flash* dibanding dengan program lain adalah dalam hal ukuran *file* dari hasil animasi yang kecil. Dengan beberapa alasan itu animasi yang dihasilkan oleh program *flash* banyak digunakan untuk membuat sebuah web agar menjadi lebih interaktif (Daryanto, 2003).

F. Multipel Representasi

Prain and Waldrip (2007) menyatakan bahwa Multipel Representasi (MR) adalah merepresentasikan kembali konsep yang sama dalam berbagai format representasi yang mencakup representasi seperti diagram, tabel, persamaan, teks, grafik, animasi, dan video. Multipel Representasi (*Multiple Representation*) merupakan suatu pendekatan dalam melakukan representasi melalui berbagai cara atau model untuk merepresentasikan suatu fenomena atau suatu konsep yang dipelajari (Ainsworth, 2006). Treagust (2013), mengategorikan model-model dalam Multipel Representasi untuk belajar konsep sains adalah analogi, diagram, dan multimedia.

Ada anggapan bahwa keberhasilan peserta didik dalam memecahkan soal matematis berarti peserta didik tersebut telah memahami konsep sains (dalam hal ini kimia atau fisika). Padahal, banyak diantara peserta didik yang berhasil dalam memecahkan soal matematis tetapi tidak memahami konsep sains yang sesungguhnya, karena hanya menghafalkan algoritma saja. Kebanyakan peserta didik cenderung hanya menghafalkan representasi fenomena (sub) mikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak secara verbal (dalam bentuk kata-kata) akibatnya tidak mampu untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi (Sunyono, 2011).

Lebih spesifik Ainsworth (2006) mengemukakan bahwa keterampilan merepresentasikan konsep merupakan sebuah keterampilan mendasar yang perlu dikembangkan guru dalam berbagai bentuk representasi (Multipel Representasi konsep) dipandang sebagai salah satu kompetensi instruksional dalam mengajar yang sangat penting dikuasai oleh guru. Menyajikan sebuah konsep atau fenomena dengan

menggunakan berbagai representasi berbeda-beda (*multiple representation*) dalam pembelajaran dapat membuat konsep atau fenomena tersebut lebih mudah dipahami dan menyenangkan bagi siswa. Hal ini karena setiap format representasi memiliki makna komunikasi yang berbeda. Satu format representasi akan saling mendukung bagi format representasi dalam kegiatan memberi kesempatan bagi siswa untuk melihat konsep yang sama dari berbagai perspektif sehingga memberikan pemahaman yang lebih baik bagi besaran fisis yang dipelajari.

Menurut Ainsworth (2006) Multipel Representasi suatu konsep memberi efek tambahan pada proses konstruksi skema. Menurut Ainsworth (1999) Multipel Representasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman. Fungsi pertama multi representasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Kedua, satu representasi digunakan untuk mematasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi menggunakan representasi yang lain. Ketiga, Multipel Representasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

G. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (*HOTS*)

Banyak ahli telah memaparkan tentang konsep keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Pada setiap definisi yang diutarakan oleh para ahli mengandung karakteristik sebagai indikator seseorang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan Panduan Penilaian Hasil Belajar dan Karakter pada SMK (Dirjen SMK, 2018) penilaian pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik (terkandung dalam K13) maka dilakukan dengan memberikan soal-soal evaluasi memiliki karakteristik *HOTS* meliputi C4, C5, dan C6. Panduan yang diberikan pemerintah tersebut sesuai dengan teori *HOTS* dari Anderson & Krathwohl (2001) maka penelitian ini mengacu pada teori *HOTS* tersebut. Berdasarkan teori *HOTS* dari Anderson & Krathwohl (2001) maka indikator *HOTS* adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis

Menurut Anderson & Krathwohl, (2001); & Brookhart, (2010) kemampuan

menganalisis merupakan kemampuan menguraikan suatu bahan atau konsep menjadi bagian-bagian dan menjelaskan bagaimana hubungan yang terjadi antara satu bagian dengan bagian lain secara keseluruhan. Kemampuan menganalisis dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu (1) membedakan (*differentiating*), mengorganisasi (*organizing*), dan (3) menghubungkan (*attributing*).

2. Mengevaluasi

Mengevaluasi didefinisikan sebagai membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar. Kriteria yang paling sering digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria tersebut dapat ditentukan peserta didik atau orang lain. Standar dapat berupa kuantitatif atau kualitatif. Fokus dalam kemampuan mengevaluasi yang dibuat oleh siswa adalah penggunaan standar kinerja dengan kriteria yang jelas. Apakah suatu alat bekerja seefisien seharusnya, apakah metode yang dilakukan adalah cara terbaik untuk mencapai tujuan, apakah pendekatan yang digunakan lebih hemat biaya daripada pendekatan lain, pernyataan tersebut ditanggapi oleh orang yang terlibat dalam kegiatan mengevaluasi (Anderson & Krathwohl, 2001).

3. Mencipta

Kemampuan mencipta (*create*) melibatkan penyatuan elemen untuk membentuk keseluruhan yang koheren atau fungsional. Meskipun kemampuan mencipta membutuhkan pemikiran kreatif dari peserta didik, hal ini tidak sepenuhnya ekspresi kreatif bebas yang tidak dibatasi oleh tuntutan tugas atau situasi belajar namun juga memerlukan batasan tertentu. Kemampuan mencipta diklasifikasikan menjadi memunculkan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan menghasilkan (*producing*) (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson & Krathwohl (2001) mengklasifikasikan dimensi proses berpikir sebagai berikut. Berikut dimensi proses berpikir yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Dimensi Proses Berpikir

Tingkatan	Berpikir Tingkat Tinggi	Definisi
<i>HOTS</i>	Menganalisis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkreasi ide/gagasan sendiri. • Kata kerja: mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, memformulasikan.
	Mengevaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengambil keputusan sendiri. • Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung.
	Mengkreasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menspesifikasi aspek-aspek/elemen. • Kata kerja: membandingkan, memeriksa, mengkritik, menguji.
<i>MOTS</i>	Mengaplikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan informasi pada domain berbeda • Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, mengoperasikan
	Memahami	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan ide/konsep. • Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, melaporkan.
<i>LOTS</i>	Mengetahui	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali. • Kata kerja: mengingat, mendaftar, mengulang, menirukan

H. Analisis Konsep

Secara umum konsep dibagi menjadi konsep konkret dan konsep abstrak. Akan tetapi karena dalam ilmu kimia banyak konsep yang sukar dikelompokkan ke dalam konsep konkret dan abstrak, Fadiawati & Syamsuri (2016) mengelompokkan konsep menjadi delapan jenis konsep yaitu:

1. Konsep konkret merupakan konsep yang secara umum dapat dipersepsi-kan sehingga relatif mudah dimengerti, mudah dianalisis dan mudah memberikan contoh dan non contohnya. Contoh: gelas beker, tabung reaksi, tabung katoda, dan spektrum.
2. Konsep abstrak merupakan konsep yang sukar dipersepsikan dan relatif sukar untuk dipelajari karena tidak mungkin mengkomunikasikan informasi terkait

atribut kritis konsep ini melalui pengamatan langsung. Oleh karena itu diperlukan ilustrasi atau model yang mewakili contoh dan non contohnya.

Contohnya atom, molekul, dan inti atom.

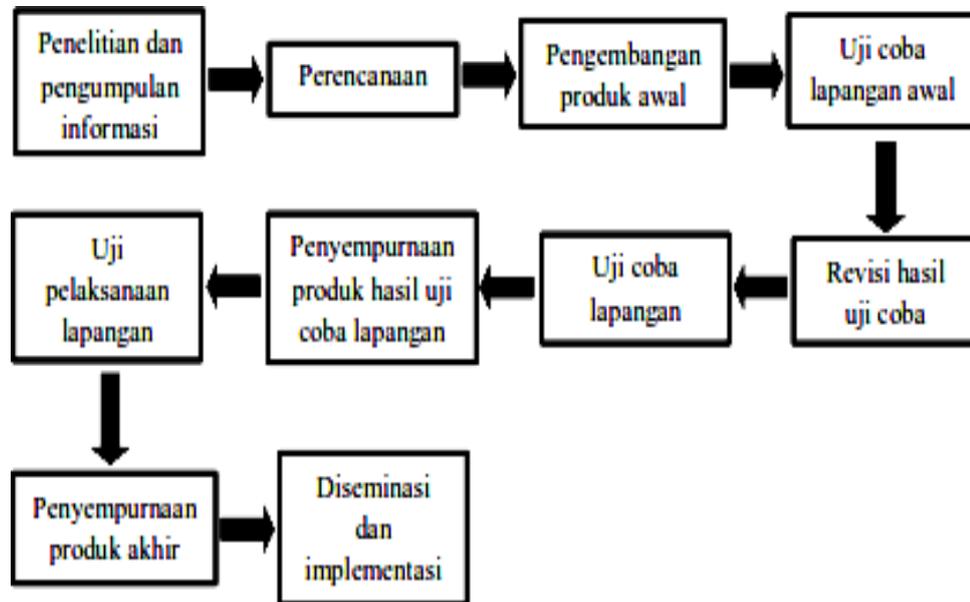
3. Konsep abstrak dengan contoh konkret merupakan konsep mudah dikenali akan tetapi tidak dapat dipersepsikan secara sederhana seperti unsur dan senyawa.
4. Konsep yang berdasarkan prinsip, merupakan konsep yang memerlukan prinsip-prinsip pengetahuan untuk mendefinisikan seperti mol.
5. Konsep yang melibatkan simbol, merupakan konsep yang mengandung representasi simbolik berlandaskan aturan tertentu, seperti rumus kimia dan persamaan reaksi kimia.
6. Konsep yang menyatakan nama proses, merupakan konsep yang menunjukkan terjadinya fenomena tertentu seperti destilasi, peleburan, elektrolisis, disosiasi, dan oksidasi.
7. Konsep yang menyatakan nama atribut dan sifat, merupakan konsep menunjukkan ciri-ciri maupun sifat suatu objek seperti massa berat, muatan elektrik, frekuensi, bilangan oksidasi, dan mudah terbakar.
8. Konsep yang menyatakan satu ukuran atribut atau sifat, merupakan konsep yang berupa satuan ukuran untuk atribut seperti molar, molal, normal, dan pH.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. *Educational Research and Development (R&D)* adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan (Borg and Gall, 1989).

Menurut Borg and Gall (1989), ada sepuluh langkah dalam pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, langkah-langkah tersebut disajikan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Borg & Gall (1989).

B. Sumber Data

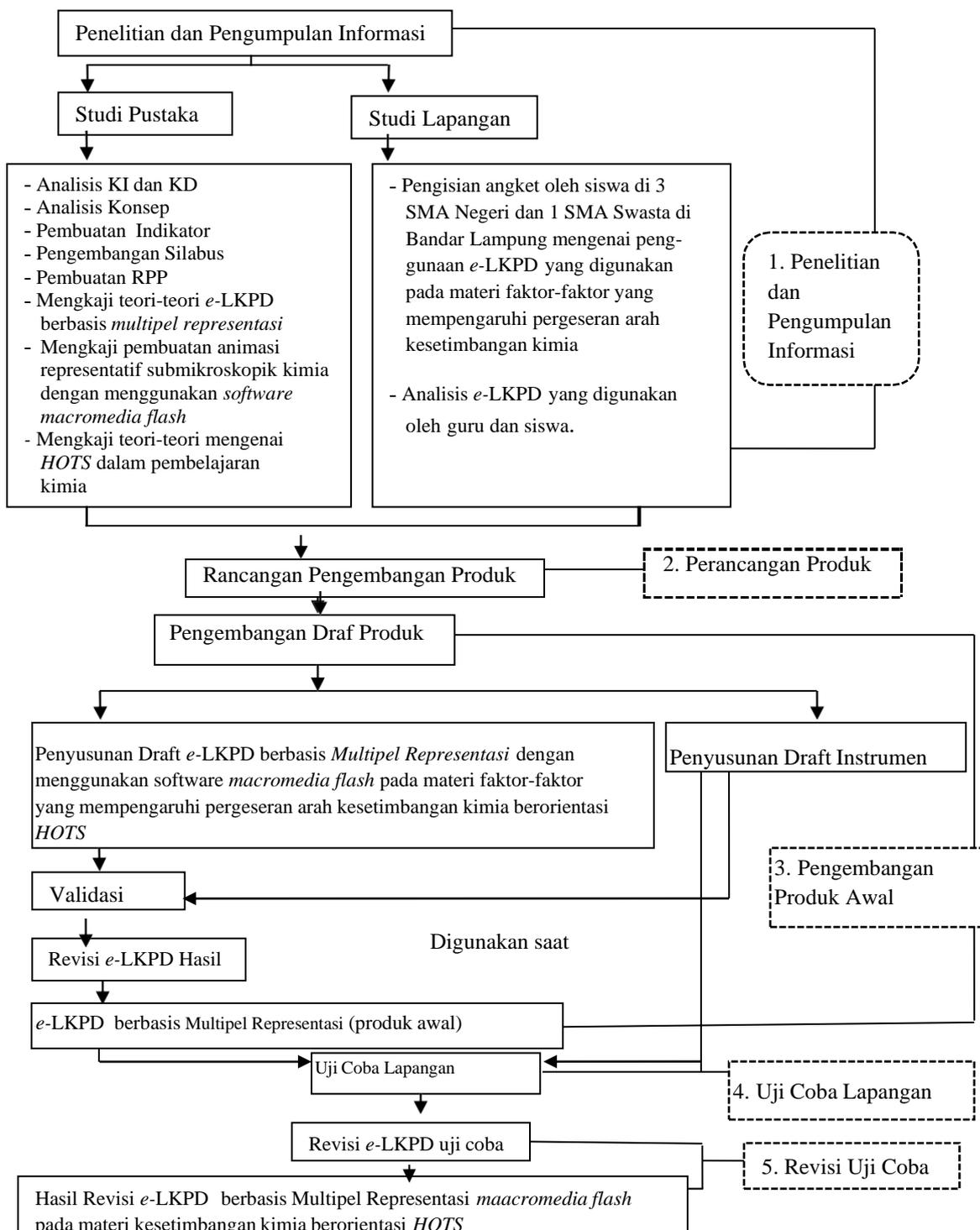
Sumber data penelitian ini adalah guru mata pelajaran kimia dan peserta didik kelas XI IPA SMA. Pada tahap studi lapangan, data diperoleh dari 6 orang guru kimia dan 113 orang siswa kelas XI IPA yang berasal dari 4 SMA yaitu SMA Negeri 2 Bandar Lampung, SMA YP Unila Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung, dan SMA Swadhipa Natar. Pada tahap uji coba lapangan, sumber data diperoleh dari hasil pengisian angket oleh guru mata pelajaran kimia dan peserta didik kelas XI IPA SMA di Lampung. Pada tahap validasi ahli sumber data diperoleh dari hasil pengisian angket oleh dosen ahli di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Lampung.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada tahap studi lapangan adalah dengan melakukan pengisian angket melalui *google form* oleh 6 guru dan 113 orang siswa kelas XI IPA yang masing-masing berasal dari SMA Negeri 2 Bandar Lampung, SMA YP Unila Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung, dan SMA Swadhipa Natar. Pada tahap uji coba lapangan, data diperoleh dari hasil penelitian angket diberikan oleh guru mata pelajaran kimia dan peserta didik kelas XI IPA SMA di Lampung. Pada tahap validasi produk oleh ahli, data diperoleh dari pengisian angket dosen ahli di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Lampung.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Alur Penelitian dan Pengembangan e-LKPD Berbasis *Multipel Representasi* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi HOTS.

Berdasarkan alur di atas, berikut adalah langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi

Tahap penelitian dan pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dan studi lapangan.

a. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mengkaji mengenai bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*), animasi representatif kimia, dan hasil penelitian sebelumnya yang telah terlebih dahulu dipublikasikan. Selain itu, peneliti juga mengkaji mengenai materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia meliputi KI, KD, analisis konsep, silabus, dan RPP. Hasil dari kajian pustaka tersebut akan menjadi acuan dalam pengembangan produk.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan terdiri dari penyebaran angket melalui *google form* untuk analisis kebutuhan dan analisis *e-LKPD* berbasis Multipel Representasi, bahan belajar yang digunakan oleh guru khususnya *e-LKPD* pembelajaran kimia materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui tentang media yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran materi, dan untuk mendapatkan masukan pengembangan *e-LKPD* yang akan dilakukan. Studi lapangan ini pula dilakukan untuk mengetahui penghambat dan pendukung di sekolah ketika produk ini dipergunakan, seperti kegiatan yang tertera pada *e-LKPD* nantinya. Studi lapangan dilakukan dengan pengisian angket oleh 6 orang guru mata pelajaran kimia dan 113 siswa dari SMA Lampung. Sebelum dilakukan penyebaran angket melalui *google form* tersebut, langkah yang dilakukan adalah penyusunan analisis kebutuhan pengembangan *e-LKPD* berbasis animasi representatif kimia menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia yang berorientasi *HOTS*. Analisis terhadap *e-LKPD* dilakukan untuk mengetahui kesesuaian isi *e-LKPD* pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia yang telah dibuat sendiri oleh guru ataupun yang beredar di pasaran.

2. Perancangan Produk

Setelah dilakukan studi lapangan dan memperoleh hasil berupa pengisian angket dan pedoman wawancara yang telah dilakukan oleh guru dan siswa, maka tahap selanjutnya yaitu perencanaan atau perancangan dan pengembangan produk. Hasil dari studi lapangan yang telah dilakukan diolah terlebih dahulu dan digunakan sebagai acuan perancangan dan pengembangan *e*-LKPD berbasis Multipel Representasi menggunakan *macromedia flash* materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS*. Adapun pengguna produk ini adalah guru kimia dan siswa kelas XI IPA. Ada *e*-LKPD dengan 4 subtopik yang dikembangkan, *e*-LKPD tersebut terdiri atas:

- a. bagian pendahuluan meliputi *cover* depan, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *e*-LKPD, lembar KI-KD, indikator pencapaian materi, serta tujuan pembelajaran
- b. bagian isi atas identitas *e*-LKPD serta tahapan yang sesuai dengan indikator *HOTS*

1) Keterampilan Menganalisis

Pada *e*-LKPD subtopik 1, *e*-LKPD subtopik 2, *e*-LKPD subtopik 3, dan *e*-LKPD subtopik 4 mengarahkan siswa untuk memiliki keterampilan menganalisis ide/gagasan dengan melakukan pengamatan secara makroskopis berupa perubahan warna ketika sistem kesetimbangan antara lain: a) perubahan konsentrasi; b) perubahan suhu; c) perubahan tekanan/volume; dan (d) pengaruh katalis. Setelah melakukan pengamatan siswa menuliskan hasil pengamatan, merumuskan hipotesis, mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan, dan menguji hipotesis dengan mengamati fenomena submikroskopis berupa perubahan jumlah molekul sebelum dan sesudah sistem kesetimbangan mengalami gangguan.

2) Keterampilan Mengevaluasi

Pada *e*-LKPD subtopik 1, *e*-LKPD subtopik 2, *e*-LKPD subtopik 3, dan *e*-LKPD subtopik 4 mengarahkan siswa untuk memiliki keterampilan mengevaluasi ide/gagasan dengan melakukan pengamatan secara makroskopis berupa perubahan warna ketika sistem kesetimbangan antara lain: a) perubahan konsentrasi; b) perubahan suhu; c) perubahan tekanan/volume;

dan d) pengaruh katalis. Setelah itu siswa memilih dan menyimpulkan penjelasan yang paling sesuai dengan konsep pengaruh gangguan terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia. Selanjutnya, mengevaluasi konsep pengaruh gangguan terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia dan menerapkannya pada industri amoniak.

c. Bagian penutup terdiri atas daftar pustaka dan cover belakang *e*-LKPD.

3. Pengembangan produk awal

Pengembangan produk awal merupakan tahap berikutnya dalam penelitian ini, di mana produk awal berupa draf yang sudah disusun sedemikian lengkap yang di dalamnya terdapat bagian-bagian atau komponen-komponen yang telah disesuaikan. Setelah *e*-LKPD dikembangkan, selanjutnya produk tersebut divalidasi oleh validator yang memahami *e*-LKPD dan materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia. Aspek yang divalidasi, yaitu aspek kesesuaian isi materi, konstruksi, dan keterbacaan.

4. Uji Coba Lapangan Awal

Setelah dilakukan validasi terhadap *e*-LKPD yang telah dikembangkan, maka *e*-LKPD diuji cobakan pada 6 orang guru kimia dan 10 orang siswa kelas XI di SMA. Proses uji coba dilakukan dengan pemberian instrumen berupa angket dan pemberian produk awal yang telah dibuat untuk mengetahui tanggapan guru terhadap aspek kesesuaian isi, kemenarikan, dan keterbacaan produk yang dikembangkan, serta pemberian angket dan produk awal yang telah dibuat untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap aspek kemenarikan dan keterbacaan produk pada siswa.

5. Revisi Hasil Uji Coba

Tahap terakhir yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu revisi dan penyempurnaan *e*-LKPD berbasis multipel representasi pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS*. Tahap revisi dilakukan dengan memperhatikan pertimbangan hasil tanggapan guru mengenai kesesuaian isi, kemenarikan, dan keterbacaan produk, serta memperhatikan pertimbangan hasil tanggapan siswa mengenai

kemenarikan dan keterbacaan produk terhadap *e*-LKPD yang dikembangkan.

E. Instrumen Penelitian

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

1. Instrumen pada tahap studi lapangan

Instrumen yang digunakan pada studi lapangan berupa angket yang diberikan kepada guru dan peserta didik dalam bentuk *google form*.

a. Angket Analisis Kebutuhan Guru

Lembar angket siswa disusun untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan terkait 1) penggunaan media belajar, khususnya penggunaan *e*-LKPD dalam proses pembelajaran, 2) kesulitan guru dalam pembuatan *e*-LKPD, dan 3) wawasan guru mengenai *e*-LKPD berbasis Multipel Representasi submikroskopik kimia, 4) wawasan guru mengenai *e*-LKPD berorientasi kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*), dan 5) mengetahui *e*-LKPD seperti apa yang diharapkan oleh siswa sebagai media belajar.

b. Angket Analisis Kebutuhan Siswa

Lembar angket siswa disusun untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan terkait 1) penggunaan media belajar, khususnya penggunaan *e*-LKPD dalam proses pembelajaran, 2) kesulitan siswa dalam memahami materi pada media belajar, dan 3) sejauh mana kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) dilatihkan di dalam *e*-LKPD, 4) mengetahui *e*-LKPD seperti apa yang diharapkan oleh siswa sebagai media belajar.

2. Instrumen pada tahap validasi ahli

Instrumen yang digunakan pada validasi ahli meliputi instrumen validasi kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan terhadap *e*-LKPD yang telah dikembangkan.

a. Instrumen validasi aspek kesesuaian isi

Instrumen ini berbentuk angket validasi aspek kesesuaian isi materi dengan kurikulum yang disusun untuk mengetahui apakah isi *e-LKPD* telah sesuai dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang ditetapkan dalam kurikulum. Hasil dari validasi kesesuaian isi ini dijadikan sebagai sumber masukan dalam revisi Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) berbasis Multipel Representasi menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS*.

b. Instrumen validasi aspek konstruksi

Instrumen ini berbentuk angket validasi yang disusun untuk mengetahui penyusunan *e-LKPD* apakah telah sesuai dengan media belajar yang baik dan layak digunakan. Hasil dari validasi ini dapat dijadikan sebagai sumber masukan dalam revisi Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) berbasis Multipel Representasi menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS*.

c. Instrumen validasi aspek keterbacaan

Instrumen ini berbentuk angket validasi keterbacaan yang disusun untuk mengetahui keterbacaan *e-LKPD* berbasis Multipel Representasi menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS* yang berkaitan dengan variasi ukuran huruf, variasi bentuk huruf (tebal, miring, kapital), perpaduan warna, kualitas gambar, penulisan keterangan gambar dan tabel, penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami. Hasil dari validasi keterbacaan ini dijadikan sebagai sumber masukan dalam revisi pada Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) berbasis Multipel Representasi menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS*.

3. Instrumen pada tahap studi uji coba lapangan awal

Instrumen pada tahap studi uji coba lapangan awal terdiri atas:

a. Angket tanggapan guru

Angket tanggapan guru berisi pertanyaan terkait dengan aspek kesesuaian isi materi, konstruksi, dan keterbacaan *e*-LKPD. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tanggapan guru terkait isi materi, desain, dan keterbacaan dari *e*-LKPD yang telah dikembangkan.

b. Angket tanggapan siswa

Angket tanggapan siswa berupa pertanyaan yang terkait dengan aspek keterbacaan dan kemenarikan *e*-LKPD. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa terkait keterbacaan dan kemenarikan dari *e*-LKPD yang telah dikembangkan.

F. Teknik Analisis Data

1. Teknik analisis data hasil wawancara dan angket analisis kebutuhan

Untuk memperoleh hasil keseluruhan dari jawaban guru dan siswa (responden).

Adapun teknik analisis data pada tahap ini adalah:

- Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban dari tiap butir pertanyaan pada pedoman wawancara guru dan angket siswa.
- Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat dengan tujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban.
- Menghitung persentase jawaban, bertujuan untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pertanyaan sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis.

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden setiap item adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\% Jin$ = Persentase pilihan jawaban-i pada *e*-LKPD berbasis multipel representasi kimia menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientas *HOTS*

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

N = Jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005).

- d. Menjelaskan hasil penafsiran persentase jawaban responden dalam bentuk deskripsi naratif.

2. Teknik analisis data hasil validasi ahli, tanggapan guru dan siswa

Hasil data dianalisis dengan cara:

- a. Mengkode dan mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan instrumen validasi.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan jawaban dari tiap butir pertanyaan pada instrumen validasi.
- c. Memberi skor jawaban responden. Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman Penskoran pada Angket

No	Pilihan jawaban	Skor
1.	Sangat setuju (SS)	5
2.	Setuju (S)	4
3.	Kurang setuju (KS)	3
4.	Tidak setuju (TS)	2
5.	Sangat tidak setuju (STS)	1

- d. Mengolah jumlah skor jawaban responden

Pengolahan jumlah skor (Σ) jawaban angket adalah sebagai berikut:

- 1) Skor untuk pernyataan Sangat setuju (SS)

$$\text{Skor 1} = 5 \times \text{jumlah responden}$$

- 2) Skor untuk pernyataan Setuju (S)

$$\text{Skor 2} = 4 \times \text{jumlah responden}$$

- 3) Skor untuk pernyataan Kurang Setuju (KS)

$$\text{Skor 3} = 3 \times \text{jumlah responden}$$

4) Skor untuk pernyataan Tidak Setuju (TS)

Skor 4 = 2 x jumlah responden

5) Skor untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju (STS)

Skor 5 = 1 x jumlah responden

e. Menghitung persentase jawaban dari tiap butir pertanyaan instrumen validasi:

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

Keterangan:

$\%X_{in}$ = Persentase jawaban angket-i *e-LKPD* berbasis Multi-
pel Representasi materi kesetimbangan kimia berori-
entasi *HOTS*

$\sum S$ = Jumlah skor jawaban

S_{maks} = Skor maksimum (Sudjana, 2005).

d. Menghitung rata-rata persentase instrumen validasi untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan, dan kemenarikan *e-LKPD* dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \bar{X}_i = \frac{\sum \%X_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$\% \bar{X}_i$ = Rata-rata persentase angket-i *e-LKPD* berbasis animasi representatif kimia menggunakan *macromedia flash* pada materi kesetimbangan kimia berorientasi *HOTS*

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

N = Jumlah pertanyaan angket (Sudjana, 2005).

e. Menafsirkan hasil persentase data secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2008) berdasarkan Tabel 3

Tabel 3. Tafsiran Persentase Angket

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

- f. Menafsirkan kriteria validasi analisis persentase produk hasil validasi ahli dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2008) berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Validasi

Persentase	Tingkat Kevalidan	Keterangan
100 – 76	Valid	Layak / tidak perlu direvisi
75 – 61	Cukup valid	Cukup layak/ revisi sebagian
60 – 26	Kurang valid	Kurang layak / revisi sebagian
< 26	Tidak valid	Tidak layak/ revisi total

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap produk *e*-LKPD yang dikembangkan mengenai aspek kesesuaian isi, keterbacaan dan konstruksi memperoleh kriteria sangat tinggi serta dapat dikatakan valid.
2. Hasil tanggapan guru terhadap produk *e*-LKPD yang dikembangkan mengenai aspek kesesuaian isi, keterbacaan dan konstruksi memperoleh kriteria sangat tinggi serta dapat dikatakan valid.
3. Hasil tanggapan siswa terhadap produk *e*-LKPD yang dikembangkan mengenai aspek keterbacaan dan kemenarikan memperoleh kriteria sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat saran yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan, yaitu penelitian ini urutan pada pembelajaran menggunakan tahap pendekatan saintifik, akan menjadi lebih baik apabila pengguna *e*-LKPD dan/ peneliti selanjutnya mengimplementasikan *e*-LKPD ini ke dalam suatu model pembelajaran. Selain itu peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan *e*-LKPD menggunakan aplikasi lain dan materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. 1999. The Function of Multiple Representation. *Computer and Education*, 33(2) 131-152.
- _____. 2006. DeFT A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction Journal*, 3 (16) 183-198.
- _____. 2008. The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts. *Nottingham University Journal*, 191–208.
- Amri, S., & Ahmadi, I. 2010. *Proses Pembelajaran Inovatif dan Kreatif Dalam Kelas*. Jakarta: PT Prestasi Pustakarya.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing; A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Lonman Inc.
- Arikunto, S. 2008. *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, D. 2006. *Macromedia Flash 8*. Yogyakarta: Andi.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. 1989. *Educational Research: An Introduction*. New York and London: Fifth Edition Longman.
- Daryanto. 2003. *Belajar Komputer Basic*. Malang: CV Yrama Widya.
- Davetak, I., Vogrine., & Gazar. 2009. State of Matter Explanation in Slovenian Textbooks For Students Aged 6 to 14. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(2) 207-235.
- Djamardah, S. B., & Zain, A. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fadiawati, N., & Syamsuri, M. 2016. *Merancang Pembelajaran Kimia Di*

Sekolah Berorientasi Hasil Riset Pengembangan. Yogyakarta: Media Akademik.

- Farida, I. 2009. The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia. (*Skripsi*). Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.
- Gustiani, S. 2014. Pengembangan Media Animasi Berbasis Multipel representasi Pada Materi Larutan Penyangga. (*Skripsi*). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Handayani, T. S. 2016. Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Hannafin, M. J., & Peck, K. L. 1988. *The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Istiono, W. 2008. *Education Game With Flash*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- Johnstone, A. H. 1982. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Resonse to Changing Demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9) 701-705.
- Kozma, R., & Russell, J. 2005. Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence. *Visualization in Science Education*, 7: 121-145.
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang: Akademia.
- Madcoms. 2006. *Mahir Dalam 7 Hari Macromedia FLASH pro 8*. Yogyakarta: AndiOffset.
- Madden, S. P., Jones, L. L., & Rahm, J. 2011. The Role of Multiple Representation in the Understanding of Ideal Gas Problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 12: 283-293.
- Majid, A. 2006. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyani, M. 2012. Implementasi Kurikulum Level Mikro Melalui Model Cooperative Learning Tipe Team Games Turnament (TGT) pada pembelajaran Kimia SMA. (*Skripsi*). Bandung: Universitas Pendidikan

Indonesia.

- OECD. 2015. *Indonesia-OECD*. Diakses pada tanggal 12 Desember 2015 dari <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015.Indonesia.pdf>.
- Prain, V., & Waldrip, B. 2009. Multiple Representation in Learning About Evaporation. *International Journal of Science Education*, 4(4) 787-808.
- Permendikbud. 2013. *Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Prastowo, A. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Yogyakarta: Diva Press.
- _____. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pujiantari, E. S. 2016. Pengembangan Media Animasi Pembelajaran Berbasis Multipel representasi pada Pembelajaran Jenis-Jenis Koloid. (*Skripsi*). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Ramdania, D. R. 2013. *Penggunaan Media Flash Flip PDF Corporate dalam Pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jakarta: Media Group.
- Rohmah, F., & Yonata, B. 2015. Mengembangkan LKS eksperimen untuk melatih *High Order Thinking Skill (HOTS)* pada materi faktor- faktor yang mem- pengaruhi laju reaksi di kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Diakses pada tanggal 20 Maret 2020 dari <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/10880>.
- Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sukiyasa, K., & Sukoco. 2013. Pengaruh Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Siswa Materi Sistem Kelistrikan Otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1) 126-137.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Vaughan, T. 2004. *Multimedia: Making it Work*. Terj. Theresia AmbarWati dan Agnes Henu Triyuliana. Yogyakarta: Andi.

Widana, I. W. 2017. *Modul Penyusunan Soal HOTS*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah.

Yudhiantoro, D. 2007. *Macromedia Flash professional 8*. Yogyakarta: Andi Offset.