PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS SIMULASI MOLEKUL PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN DENGAN METODE KROMATOGRAFI

(Skripsi)

Oleh

VINA ROSALINA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2018

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS SIMULASI MOLEKUL PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN DENGAN METODE KROMATOGRAFI

Oleh

VINA ROSALINA

Konsep kimia umumnya bersifat abstrak dan kompleks serta membutuhkan penalaran dan pemikiran tingkat tinggi. Materi kimia sebaiknya dijelaskan melalui visualisasi menggunakan animasi atau simulasi molekul yang dapat membantu dalam berimajinasi serta memahami konsep-konsep kimia yang sulit dan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, mendeskripsikan karakteristik media animasi, tanggapan guru, tanggapan siswa, mengetahui kendala-kendala, serta faktor pendukung dalam pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul. Metode penelitian ini meng-gunakan metode *Research and Development* (R&D). Pengembangan media animasi dilakukan setelah analisis kebutuhan untuk mengetahui kebutuhan pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul. Media animasi yang telah dikembangkan kemudian divalidasi untuk mengetahui aspek kesesuaian isi

dan aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan. Hasil penelitian ini adalah media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, yang memiliki karakteristik yaitu animasi yang memvisualisasikan molekul pada pokok bahasan materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi melalui simulasi molekul. Hasil uji coba lapangan awal, guru dan validator memberikan tanggapan terhadap aspek kesesuaian isi yaitu masing-masing persentase sebanyak 91,11%, dan sebanyak 90,83% yang dikategorikan sangat tinggi, serta tanggapan guru, validator, dan siswa terhadap aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan yaitu masing-masing persentase sebanyak 90,19%, 90,56%, dan 89,72% dengan kategori sangat tinggi.

Kata Kunci : animasi, kromatografi, pemisahan campuran, simulasi molekul

PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS SIMULASI MOLEKUL PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN DENGAN METODE KROMATOGRAFI

Oleh

VINA ROSALINA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2018

Judul Skripsi	: **PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS SIMULASI MOLEKUL PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN DENGAN METODE KROMATOGRAFI**
Nama Mahasiswa	: **Vina Rosalina**
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1313023086
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Drs. Tasviri Efkar, M.S.
NIP 19581004 198703 1 001

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

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Drs. Tasviri Efkar, M.S.** .....

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

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ratu Betta R., M.Si.** .....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **14 Mei 2018**

PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vina Rosalina

NPM : 1313023086

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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 dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandarlampung, 14 Mei 2018

Vina Rosalina

NPM 1313023086

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Vina Rosalina. Lahir di Lampung Utara, pada tanggal 10 Desember 1993, sebagai putri pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Zainal Ali dan Ibu Widayati.

Riwayat pendidikan diawali di SDN 1 Trijaya pada tahun 2000, SMPN 1 Penawartama pada tahun 2006, dan SMAN 2 Menggala pada tahun 2010. Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung melalui jalur undangan SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, berperan aktif di organisasi Himasakta FKIP Unila sebagai Anggota Divisi Sosial Masyarakat periode 2014, organisasi UKM Penelitian Unila sebagai Bendahara Umum selama dua periode kepengurusan yaitu periode 2015 dan 2016, dan pernah menjadi Finalis LKTIN Universitas Sriwijaya tahun 2016. Pada Juli 2016 mengikuti Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 1 Seputih Banyak yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sri Basuki Kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah.

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesabaran, kekuatan, kesehatan, serta kelancaran untukku dalam mengerjakan skripsi ini. Sholawat dan salam kita limpahkan kepada junjungan kita, nabi akhir zaman, Muhammad SAW yang selalu kita nanti-nantikan syafaatnya di Yaumil Akhir. Ku persembahkan skripsi ini kepada:

Bapak dan Mamakku tersayang dan tercinta, terima kasih atas do'a, kasih sayang, serta dukungan yang telah diberikan. Tak ada yang bisa menggantikan pengorbanan kalian, semoga Allah senantiasa melindungi dan memberikan kesehatan serta rahmatnya selalu pada kalian.

Semua keluarga besarku, dan kedua adikku tersayang (Novi Andika dan Yuli Fitriani) yang selalu memberikan semangat dan kasih sayangnya.

Sahabatku, Dosen dan Guruku, serta Almamater tercinta, yang selalu memberi semangat, motivasi dan warna baru di hidupku.

MOTTO

“ MAN JADDA WA JADA ”

(Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil)

“ MAN SHOBARO ZAFIRO ”

(Siapa yang bersabar akan beruntung)

“ MAN SAARO ‘ALAA DARBI WASHOLA ”

(Siapa yang berjalan di jalurnya akan sampai)

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Animasi Berbasis Simulasi Molekul pada Materi Pemisahan Campuran Dengan Metode Kromatografi" sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan.

Penulis menyadari bahwa kemampuan dan pengetahuan dalam menyelesaikan skripsi ini terbatas, maka perlu adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen Pembahas atas masukan, kritik, dan saran bimbingan serta motivasi untuk perbaikan produk yang dihasilkan.
4. Bapak Drs. Tasviri Efkar, M.S., selaku dosen Pembimbing I atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabaranya memberikan bimbingan, saran, kritik dalam proses perbaikan skripsi ini.

5. Ibu Lisa Tania, S.Pd, M.Sc., selaku Pembimbing II sekaligus Pembimbing Akademik atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabaranya memberikan bimbingan, saran, kritik selama masa studi dan penulisan skripsi.
6. Teman tim skripsiku Siti Pratiwi dan Vini Agustiani atas kerja sama dan dukungannya selama penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman UKM Penelitian Unila, Nailul, Mei, Erzal, Kak Mahmud, Kak Haris, Kak Catur, Arina, Toni, Sinta, Yoga, Valen, Mutiatul, Novia, Vredig dan semuanya yang tidak dapat disebut satu persatu. Terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini.
8. Teman-teman di Pendidikan Kimia angkatan 2013 atas warna dan senandung ukhuwah yang diberikan untuk kehidupan selama di kampus.
9. Keluarga KKN-KT Sri Basuki, Puspa, Siti, Ovi, Dedek, Lesi, Vera, Nazella, Kyan, dan Fransisco atas keceriaan dan kekeluargaan yang diberikan.
10. Terima kasih untuk semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi besar harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandarlampung, 14 Mei 2018
Penulis,

Vina Rosalina

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GAMBAR xvii

DAFTAR LAMPIRAN xviii

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 8

C. Tujuan Penelitian 8

D. Manfaat Penelitian 9

E. Ruang Lingkup Penelitian 10

II. TINJAUAN PUSTAKA 12

A. Penelitian dan Pengembangan 12

B. Media Pembelajaran 13

C. Media Animasi Berbasis Simulasi Molekul 22

D. Macromedia Flash 8 24

E. Chemdraw Ultra 12.0 26

F. Analisis Konsep 27

III. METODOLOGI PENELITIAN 28

A. Metode Penelitian 28

B. Alur Penelitian 29

C. Langkah-Langkah Penelitian 30

D. Instrumen Penelitian 34

E. Teknik Analisis Data.....36

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 40

A. Hasil Penelitian Pendahuluan 40

1. Hasil Studi Pustaka.....40
2. Hasil Studi Lapangan 41

B. Hasil Rancangan Pengembangan Produk 42

1. Hasil Perencanaan *Flowchart* 42
2. Hasil Perencanaan *Storyboard*.....43

C. Hasil Pengembangan Produk 46

1. Pengembangan Animasi pada Proses Pemisahan Zat Warna 47
2. Pengembangan Media Animasi Berbasis Simulasi Molekul 47
3. Pengembangan Proses Tampilan Media Animasi.....48

D. Hasil Validasi Ahli.....49

1. Hasil Validasi Aspek Kesesuaian Isi 51
2. Hasil Validasi Aspek Kemenarikan dan Kemudahan.....51

E. Uji Coba Lapangan Awal.....53

1. Tanggapan Guru.....54
2. Tanggapan Siswa 56

F. Kendala-kendala dalam Pengembangan Produk.....57

G. Faktor Pendukung dalam Pengembangan Produk 58

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....59

A. Kesimpulan 59

B. Saran 60

DAFTAR PUSTAKA 62

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Penskoran pada angket berdasarkan skala *Likert* 38

2. Tafsiran skor (persentase) angket 39

3. Contoh *storyboard* media animasi berbasis simulasi molekul 43

4. Persentase hasil validasi ahli 50

5. Hasil revisi media animasi animasi berbasis simulasi molekul 52

6. Persentase hasil tanggapan guru 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Alur penelitian 29

2. Tampilan media animasi 48

3. Tampilan animasi berbasis simulasi molekul sampel tinta hitam 49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Analisis KI-KD 68
2. Analisis Konsep 71
3. Silabus 73
4. RPP 77
5. Hasil Analisis Kebutuhan pada Guru 83
6. Hasil Analisis Kebutuhan pada Siswa 85
7. *Flowchart* 87
8. *Storyboard a.* (Rancangan Pengembangan) 88
9. *Storyboard b.* (Hasil Rancangan) 93
10. Persentase Hasil Validasi (Kesesuaian Isi) 105
11. Persentase Hasil Validasi (Kemenarikan dan Kemudahan) 109
12. Persentase Hasil Tanggapan Guru (Kesesuaian Isi) 114
13. Persentase Hasil Tanggapan Guru (Kemenarikan dan Kemudahan) 118
14. Tabulasi Hasil Tanggapan Siswa (Kemenarikan dan Kemudahan) 123
15. Persentase Hasil Tanggapan Siswa (Kemenarikan dan Kemudahan) 128

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam, baik berupa pengumpulan pengetahuan yang berisi fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip (Anonim, 2014). Hakikat IPA menurut Carin dan Sund memiliki empat unsur utama yaitu, sikap rasa ingin tahu tentang benda, makhluk hidup, fenomena alam, serta hubungan sebab akibat. Proses pemecahan masalah IPA melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan, untuk menghasilkan produk, berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum, yang dapat diaplikasikan atau diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Keempat unsur itu merupakan ciri pembelajaran IPA yang saling berkaitan satu sama lain (Wisudawati dan Sulistyowati, 2015).

Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa proses pembelajaran IPA ditekankan berdasarkan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi agar dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wadah pembelajaran bagi diri sendiri dan alam sekitar, serta proses pengembangan lebih lanjut di kehidupan

sehari-hari. Kimia merupakan ilmu yang termasuk rumpun IPA, oleh karena itu kimia memiliki karakteristik yang sama dengan IPA.

Kimia merupakan pengetahuan yang dilandasi dengan eksperimen, dimana aplikasi dan pengembangannya menjadi standar kerja eksperimen (Pujiati dan Nurhayati, 2012). Permendikbud Nomor 59 tahun 2014 menyatakan bahwa pembelajaran kimia bertujuan untuk memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen dimana siswa melakukan pengujian hipotesis dengan melakukan eksperimen, pengambilan data dan interpretasi data, serta mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tertulis. Kimia merupakan ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan struktur dan sifat perubahan, komposisi, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran (Anonim, 2014a). Konsep ilmu kimia umumnya bersifat abstrak dan kompleks serta membutuhkan penalaran dan pemikiran tingkat tinggi, sehingga kimia merupakan ilmu yang sering dianggap sulit. Konsep yang bersifat abstrak cenderung dapat menyebabkan kesulitan belajar dan pemahaman konsep yang salah pada siswa (Umaida, 2009). Materi kimia sebaiknya dijelaskan melalui visualisasi menggunakan animasi dan simulasi molekul yang dapat membantu pembelajar dalam berimajinasi serta mamahami konsep-konsep kimia yang sulit dan kompleks (Kozma dan Russell, 2005).

Pembelajaran dengan simulasi molekul dapat membantu siswa dalam merepresentasikan molekul yang ada pada level submikroskopis, sehingga perlu adanya media pembelajaran yang tepat untuk menjelaskannya. Media berfungsi sebagai

panduan dalam menyampaikan informasi, dimana informasi yang terdapat di media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak, mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi (Arsyad, 2014). Media efektif dalam proses membantu seseorang dalam proses belajar (Najjar, 1966). Media memiliki kemampuan untuk mengkombinasi cara seseorang untuk memahami, mengatur, dan mengakses informasi. Hasil penelitian Haryati, dkk., (2013) mengenai penggunaan media belajar dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan dapat merangsang siswa mengingat apa yang sudah dipelajari dan juga memberikan rangsangan pada materi pembelajaran yang baru. Penelitian Umar (2013) juga menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat membuat kondisi pembelajaran lebih efektif sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Pemilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan materi, jika tidak maka akan membuat siswa kesulitan dalam memahami isi materi, dan akan berdampak pada prestasi siswa di sekolah (Daryanto, 2011). Penelitian Fuady (2015) menyatakan bahwa media yang tepat dan sesuai dengan materi akan sangat efektif untuk menumbuhkan ketertarikan siswa untuk mengikuti proses belajar mengajar dengan optimal, sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi, dan dengan sendirinya prestasi siswa akan meningkat.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar mengajar (Miswadi, dkk., 2008). Salah satu teknologi yang biasa digunakan yaitu

komputer. Multimedia berbasis komputer sangat menjanjikan untuk penggunaannya dalam bidang pendidikan (Arsyad, 2014). Seiring pesatnya teknologi saat ini, dengan memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran merupakan ide yang bijak. Salah satu media pembelajaran berbasis komputer yaitu media animasi. Animasi adalah rangkaian gambar yang membentuk gerakan (Utami, 2011). Animasi menjadi pilihan untuk menunjang proses belajar yang menarik dan menyenangkan, memperkuat motivasi siswa, serta untuk menanamkan pemahaman pada siswa tentang materi yang diajarkan (Haryati, dkk., 2013). Animasi dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai program dengan menggunakan komputer salah satunya yaitu *flash player*. Animasi ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Materi pemisahan campuran merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas VII dengan Kompetensi Dasar 3.5 yaitu memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari, dan Kompetensi Dasar 4.6 melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia (Anonim, 2014a). Materi pemisahan campuran secara umum mempelajari tentang bagaimana cara campuran dapat dipisahkan menjadi komponen penyusunnya berdasarkan perbedaan sifat fisiknya (kelarutan dan perbedaan titik didihnya). Materi pemisahan campuran adalah salah satu materi kimia yang berhubungan langsung dengan pengetahuan alam, yang sering dijumpai di lingkungan sekitar dan tersusun dari berbagai macam campuran zat. Jenis campuran terbagi menjadi dua yaitu campuran heterogen dan campuran homogen. Campuran heterogen dapat dipisahkan secara langsung, karena komponen campurannya masih terlihat dan terpisah, sedangkan campuran

homogen dipisahkan dengan cara khusus sebab komponen dari campurannya diseluruh bagian larutan adalah sama (sulit dibedakan) (Chang, 2005). Tinta merupakan salah satu contoh campuran homogen dimana komponen-komponen yang ada di dalam tinta sulit dibedakan, sehingga untuk mengetahui apa saja komponen tinta tersebut diperlukan adanya pemisahan. Pemisahan campuran memiliki banyak metode, salah satunya untuk mengetahui komponen warna tinta digunakan metode pemisahan secara kromatografi.

Kromatografi merupakan jenis pemisahan yang memiliki banyak metode, salah satunya adalah kromatografi kertas. Kromatografi kertas merupakan metode pemisahan sederhana dibandingkan dengan pemisahan kromatografi yang lain, dan merupakan metode pemisahan yang sesuai untuk mengetahui komponen zat warna tinta, serta merupakan metode pemisahan yang sesuai dengan indikator yang ada di kurikulum SMP. Kromatografi berdasarkan Keulemans adalah suatu metode pemisahan fisik, dimana komponen-komponen yang dipisahkan didistri-busikan di antara dua fasa, salah satu fasa tersebut adalah suatu lapisan stasioner dengan permukaan yang luas, yang lainnya sebagai fluida yang mengalir perlahan di sepanjang landasan stasioner (Day dan Underwood, 2002). Kromatografi kertas merupakan salah satu metode pemisahan campuran yang perlu diajarkan di SMP, yang pembelajarannya membutuhkan adanya visualisasi molekul untuk menjelaskan pemisahan zat warna atau pigmen dari campuran zat cair yang ber-sifat homogen. Proses visualisasi atau pergerakan molekul pada pemisahan zat warna dari campuran zat cair yang bersifat homogen ini belum diajarkan di sekolah, sebab proses pergerakan molekul bersifat abstrak dan cukup sulit untuk dipahami dalam mengamati komponen penyusun zat cair yang bersifat homogen

tersebut. Proses pergerakan molekul saat awal pemisahan zat warna mulai dari campuran zat cair yang homogen hingga zat warna terpisah berdasarkan komponen warna penyusunnya, hal ini dapat divisualisasikan dengan bantuan komputer, salah satunya dengan media animasi berbasis simulasi molekul.

Studi lapangan dilakukan melalui observasi dan penyebaran angket analisis kebutuhan terhadap 6 orang guru IPA dan 20 orang siswa kelas VII IPA. Penelitian pendahuluan dilakukan di 6 SMP yang ada di Bandarlampung. Adapun SMP tersebut yaitu SMP Negeri 9, SMP Negeri 4, SMP Negeri 23, SMP Al Kautsar, SMP Al Azhar 1, dan SMP Muhammadiyah 3 Bandarlampung. Hasil analisis dari penyebaran angket yang telah dilakukan pada pembelajaran materi pemisahan campuran sebanyak 83,3% guru telah melakukan pembelajaran dengan menggunakan media. Pelaksanaan pembelajaran pemisahan campuran sebanyak 50% guru telah menggunakan media *powerpoint*, dan sisanya guru melakukan pembelajaran dengan menggunakan media gambar, serta tidak ada guru yang menggunakan media animasi dalam pembelajarannya. Diperoleh pula informasi bahwa pada keenam sekolah tersebut belum menggunakan pembelajaran animasi berbasis simulasi molekul, sehingga seluruh guru setuju dengan adanya pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul, guna mempermudah siswa dalam memahami materi pemisahan campuran.

Hasil studi lapangan diperoleh data sebanyak 77,5% siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi pemisahan campuran. Hal ini karena penjelasan guru dalam menyampaikan materi masih sulit dipahami oleh siswa dan materi ini hanya sekilas saja dipelajarinya. Diperoleh juga data sebanyak 56,6% siswa

merasa bahwa media yang digunakan guru dalam mengajar itu sulit dipahami. Hal ini karena media yang digunakan guru tidak bervariasi dan tidah menarik perhatian siswa. Selain itu, sebanyak 80,83% siswa merasa bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran dengan adanya media pembelajaran, serta 94,16% siswa menyatakan perlu adanya perbaikan dalam media yang digunakan oleh guru mereka. Seluruh siswa setuju akan dikembangkannya media animasi berbasis simulasi molekul, karena untuk mempermudah memahami materi pemisahan campuran, menambah ketertarikan siswa sehingga menambah semangat belajar.

Animasi berbasis simulasi molekul merupakan media yang dapat memvisualisasikan molekul ditingkat submikroskopis. Penelitian Tasker dan Dalton (2006) yang berjudul *research into practice: visualisation of the molecular world using animations* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan saat siswa merepresentasikan fenomena kimia, serta siswa dapat mengembangkan citra mental dan memiliki keyakinan yang lebih besar karena melihat animasi. Hasil penelitian lain White, dkk., (2010) dalam sebuah studi pada topik struktur protein menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran dengan visualisasi dan simulasi lebih efektif dari pada pembelajaran tradisional. Penelitian Kozma dan Russell (2005) menyatakan bahwa visualisasi menggunakan animasi dan simulasi molekul yang diintegrasikan dalam pembelajaran dapat membantu pembelajar dalam mengembangkan model mental, imajinasi, serta membantu memahami konsep-konsep kimia yang sulit dan kompleks. Animasi berbasis simulasi molekul dapat dijadikan sumber yang menarik dan efektif, serta dapat merangsang imajinasi dalam belajar ilmu kimia. Praja (2014) sudah mengembangkan media animasi kromatografi, tetapi animasi yang dikembangkan belum berbasis simulasi molekul.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, telah dilakukan pengembangan media animasi pembelajaran dengan judul :
"Pengembangan Media Animasi Berbasis Simulasi Molekul pada Materi Pemisahan Campuran Dengan Metode Kromatografi".

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi?
2. Bagaimanakah tanggapan guru terhadap media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi?
3. Bagaimanakah tanggapan siswa terhadap media animasi berbasis berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi?
4. Apa sajakah kendala dalam mengembangkan media animasi berbasis berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi?
5. Apa sajakah faktor pendukung dalam mengembangkan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.
2. Mendeskripsikan karakteristik media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.
3. Mendeskripsikan tanggapan guru terhadap pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.
4. Mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap pengembangan media animasi berbasis berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.
5. Mengetahui kendala-kendala yang dihadapi dalam mengembangkan media animasi berbasis berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.
6. Mengetahui faktor pendukung dalam mengembangkan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Bagi Guru

   Adanya media animasi ini dapat membantu guru dalam menghemat waktu saat mengajarkan materi pemisahan campuran, terkait memvisualisasikan pemisahan suatu campuran menjadi komponen-komponen penyusunnya.

2. Bagi Siswa

   Media animasi pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi pengganti praktikum dan membantu siswa dalam memahami pemisahan campuran berdasarkan metode kromatografi.

3. Sekolah

   Adanya media animasi ini diharapkan dapat menjadi informasi dan media sumber belajar dalam mempelajari kimia di sekolah, serta membantu dalam menghemat penggunaan bahan kimia di laboratorium sekolah.

4. Peneliti Lain

   Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi penelitian, khususnya penelitian mengenai media pembelajaran terutama pengembangan animasi berbasis simulasi molekul.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini yaitu:

1. Pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul adalah kegiatan mengembangkan produk animasi pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, yang menampilkan materi dan animasi-animasi yang berhubungan dengan metode kromatografi yang berbasis simulasi molekul.
2. Karakteristik media yang dikembangkan pada penelitian ini berupa animasi yang memvisualisasikan molekul pada materi kromatografi yang berbasis simulasi molekul.
3. Animasi berbasis simulasi molekul pada penelitian ini adalah animasi yang memvisualisasikan molekul secara dinamis pada materi kromatografi.

4. Cakupan materi pada penelitian ini adalah pemisahan campuran dengan metode kromatografi kertas.
5. Pengembangan animasi ini menggunakan *software* Macromedia Flash 8 dan Chem Draw Ultra 12.0.
6. Kendala yang diuraikan pada penelitian ini adalah kendala dalam proses pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.
7. Faktor pendukung yang diuraikan pada penelitian ini adalah faktor pendukung dari berbagai pihak yang terlibat dalam proses pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Menurut Borg dan Gall dalam Sukmadinata (2015) mengungkapkan prosedur penelitian dan pengembangan tersusun dari sepuluh langkah penelitian, yaitu sebagai berikut :

1. penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*) yaitu melakukan pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan dari segi nilai.
2. perencanaan (*planning*) yaitu penyusunan rencana penelitian yang meliputi kemampuan yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian, rumusan tujuan yang ingin dicapai, desain penelitian, dan kemungkinan pengujian dalam lingkup yang terbatas.

3. pengembangan produk awal (*develop preliminary form of product*) yaitu melakukan pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran, dan instrumen evaluasi.
4. uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), diantaranya melakukan uji coba di lapangan pada 1 sampai 3 sekolah dengan 6 sampai 12 subjek uji coba (guru) serta selama uji coba diadakan pengamatan, wawancara, dan pengedaran angket.
5. merevisi hasil uji coba (*main product revision*) melakukan perbaikan atau penyempurnaan hasil uji coba.
6. uji coba lapangan (*main field testing*) melakukan uji coba secara lebih luas pada 5 sampai 15 sekolah dengan 30 sampai 100 orang subjek uji coba.
7. penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*) dengan cara menyempurnakan produk hasil uji lapangan.
8. uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), melakukan pengujian melalui pengisian angket, wawancara, dan observasi terhadap 10 sampai 30 sekolah yang melibatkan 40 sampai 200 subjek.
9. penyempurnaan produk akhir (*final product revision*) yaitu penyempurnaan berdasarkan masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
10. diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*) melakukan pelaporan hasil dalam pertemuan profesional dan dalam jurnal.

B. Media Pembelajaran

1. Pengertian media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti, “*perantara*”,“*tengah*”,

atau "*pengantar*" (Arsyad, 2014). Menurut Gerlach dan Ely yang dikutip oleh Arsyad (2014), media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi siswa guna memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Guru, buku teks, dan lingkungan sekolah dalam pengertian ini merupakan media. Media pembelajaran merupakan suatu perantara teknologi sebagai pembawa pesan yang digunakan untuk keperluan pembelajaran, dan sebagai sarana fisik untuk menyampaikan materi pelajaran (Rusman, dkk., 2012). Dilihat dari jenisnya media dapat digolongkan menjadi media audio, visual, dan audio-visual.

Sukiman (2012) media pembelajaran adalah :

> Segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

Menurut Muhson (2010) media pembelajaran dapat merupakan wahana penyalur pesan dan informasi belajar. Media pembelajaran yang dirancang secara baik akan sangat membantu peserta didik dalam mencerna dan memahami materi pelajaran. Media sebagai teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi antara guru dan murid dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah (Musfiqon, 2012). Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai pengertian media pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah perantara untuk menyampaikan suatu pesan pembelajaran, yang ketersediaannya sangat penting dalam memahami materi pelajaran guna memperoleh pengetahuan baru.

2. Fungsi dan kegunaan media pembelajaran

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang dipengaruhi juga oleh iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru (Arsyad, 2014). Pendapat Hamalik dalam Arsyad (2014) belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan dalam kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa. Media berfungsi untuk tujuan intruksi dimana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan peserta didik baik dalam fikiran, mental maupun aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi (Sukiman, 2012).

Levie and Lentz dalam Arsyad (2014) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu :

a. *fungsi atensi* media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
b. *fungsi afektif* media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.
c. *fungsi kognitif* media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
d. *fungsi kompensatoris* media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Kegunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yaitu dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar, dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung

antara peserta didik dan lingkungannya, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya serta dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu sehingga pembelajaran dapat disampaikan secara utuh (Sukiman, 2012).

Berdasarkan penjabaran dari para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa adanya media sangat bermanfaat dalam menyampaikan informasi dalam proses pembelajaran. Adanya media pembelajaran maka pelaksanaan pembelajaran menjadi lebih efisien, kualitas hasil belajar siswa lebih meningkat, dan materi menjadi lebih mudah disampaikan ke siswa terutama untuk beberapa materi yang bersifat abstrak.

3. Prinsip dan kriteria pemilihan media pembelajaran

Pemilihan media dalam pembelajaran (Rusman, 2012) harus mempertimbangkan prinsip-prinsip sebagai berikut :

1. Efektivitas
   Pemilihan media pembelajaran harus berdasarkan pada ketepatgunaan (efektivitas) dalam pembelajaran dan pencapaian kompetensi.
2. Relevansi
   Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi pelajaran, potensi dan perkembangan siswa serta dengan waktu yang tersedia.
3. Efisiensi
   Pemilihan dan penggunaan media pembelajaran harus memperhatikan bahwa media tersebut hemat biaya, persiapan dan penggunaannya relatif memerlukan waktu yang singkat, dan memerlukan sedikit tenaga.
4. Dapat digunakan
   Media pembelajaran yang dipilih harus dapat digunakan dala pembelajaran untuk menambah pemahaman siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran.
5. Kontekstual
   Media pembelajaran harus sesuai dengan aspek lingkungan sosial dan budaya siswa.

Pemilihan media pembelajaran (Rusman, 2012) dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat dan teknik pemakaiannya sebagai berikut :

a. dari sifatnya, media dibagi kedalam a) media audio yang hanya dapat didengar saja, b) media visual yang hanya dilihat saja, dan c) media audio-visual yang dapat dilihat dan didengar.
b. dari teknik pemakaiannya, media dibagi kedalam media yang diproyeksikan dan media yang tidak diproyeksikan.

Kriteria pemilihan media pembelajaran (Musfiqon, 2012) adalah sebagai berikut :

a. kesesuaian dengan tujuan, pemilihan media didasarkan atas kesesuain dengan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator.
b. kesesuaian dengan materi pembelajaran, kajian materi disesuaikan dengan kedalaman materi yang harus dicapai dan media yang sesuai untuk menyampaikan materi tersebut.
c. kesesuaian dengan teori (ketepatgunaan), media yang dipilih bukan karena fanatisme guru terhadap media yang paling disukai, namun didasarkan atas teori.
d. kesesuaian dengan keadaan siswa (didasarkan atas kondisi psikologis, filosofis, maupun sosiologis anak, sebab media yang tidak sesuai dengan keadaan anak didik tidak akan membantu banyak dalam memahami materi pembelajaran.
e. kesesuaian dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung yang tersedia.
f. waktu, berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengadakan atau membuat media yang dipilih sehingga tidak menyita banyak durasi waktu saat digunakan di pembelajaran.

4. Kualitas media pembelajaran

Fungsi, manfaat, dan peran media pembelajaran perlu didukung dengan kualitas media pembelajaran yang baik. Media dikatakan berkualitas baik bila memenuhi standar isi (Southern Regional Education Board, 2006) seperti berikut:

1) akurasi yang meliputi kebenaran informasi, baru dan objektif, pandangan yang tidak membias, representasi budaya, etnis, suku yang seimbang, penggunaan tata bahasa, ejaan, dan struktur kalimat yang benar,
2) *appropriateness* yang meliputi konsep dan kosakata yang relevan dengan kemampuan pengguna, informasi yang relevan dengan kurikulum dan interaksi yang sesuai dengan tingkat kemampuan pengguna,
3) *scope*, yakni keluasan materi yang mencakup topik-topik yang diperlukan, penyusunan topik-topik yang logis, dan variasi kegiatan untuk meningkatkan kompleksitas.

Selain dari sisi standar isi, untuk mendapatkan sebuah media pembelajaran yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pembelajaran maka media pembelajaran tersebut harus dievaluasi untuk mengukur kualitasnya. Crozat, dkk., (1999) telah mengajukan metode *EMPI: Evaluation of Multimedia, Pedagogical and Interactive software* untuk mengukur kualitas dari suatu multimedia pembelajaran. Metode *EMPI* ini dikembangkan berdasarkan enam kriteria yang dinilai, yaitu (1) aspek umum (apa yang ditawarkan media kepada pengguna); (2) kualitas perangkat lunak, (3) usabilitas, (4) dokumen multimedia (audio, visual, animasi), (5) skenario (navigasi, narasi); dan (6) aspek pedagogi. Setiap model yang diajukan disertai dengan kriteria yang relevan dan contoh pertanyaan untuk menguji sebuah multimedia pembelajaran.

Nesbit, dkk., (2002) mengembangkan *LORI (Learning Object Review Instrument),* sebuah instrumen yang dapat mengukur kualitas dari berbagai multimedia pembelajaran. *LORI 24* menekankan dimensi evaluasi media pembelajaran pada sembilan dimensi utama yaitu: *(1) content quality, (2) learning goal alignment, (3) feedback and adaptation, (4) motivation, (5) presentation design, (6) interaction usability, (7) accessibility, (8) reusability, dan (9) standard compliance*. LORI telah banyak digunakan sebagai alat untuk mengevaluasi sumber pembelajaran seperti di Athabasca University dan Simon Fraser University, Kanada dan Southern Regional Education Board (SREB), Amerika Serikat (Leacock dan Nesbit, 2007). Kegunaan LORI telah banyak diuji melalui banyak studi empiris seperti (Leacock, dkk., 2004; Richards dan Nesbit, 2004; Li, dkk., 2006). Studi ini menunjukkan bahwa LORI berguna dalam model evaluasi kolaboratif dan, bila digunakan dalam lingkungan pendidikan, dianggap sebagai membantu peserta untuk memperoleh keterampilan desain dan pengembangan pembelajaran (Leacock dan Nesbit, 2007).

Pengorganisasian aspek-aspek penilaian media pembelajaran yang dikembangkan oleh Crozat, dkk., (1999) melalui metode *EMPI* dan *LORI* oleh Nesbit, dkk., (2002) sebenarnya dapat disederhanakan menjadi tiga aspek utama seperti yang telah diajukan oleh Wahono, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek pembelajaran, dan aspek komunikasi visual atau tampilan (Wahono, 2006). Kriteria yang ada pada aspek rekayasa perangkat lunak meliputi kualitas teknik, interaksi kegunaan, aksesibilitas dan usabilitas. Sementara pada aspek pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran, desain pembelajaran dan standar isi. Dokumen

multimedia, navigasi dan desain media merupakan bagian dari aspek komunikasi visual.

5. Karakteristik media pembelajaran

Media pembelajaran memiliki bebagai karakteristik tertentu, yang berkaitan atau dilihat dari berbagai segi, seperti Schramm yang melihat karakteristik media dari segi ekonomisnya, lingkup sasaran yang dapat diliput, dan kemudahan kontrolnya oleh pemakai. Karakteristik media juga dapat dilihat dari kemampuannya membangkitkan rangsangan seluruh alat indera, sehingga karakteristik media pembelajaran sangat penting untuk pengelompokan dan pemilihan media (Sadiman, dkk., 2012).

Karakteristik media menurut Kemp merupakan dasar pemilihan media yang disesuaikan dengan situasi belajar tertentu (Sadiman, dkk., 2012). Gerlach dan Ely mengemukakan tiga karakteristik media berdasarkan petunjuk penggunaan media pembelajaran untuk mengantisipasi kondisi pembelajaran dimana guru tidak mampu atau kurang efektif dalam melakukan pembelajaran. Adapun ketiga karakteristik atau ciri media pembelajaran tersebut (Arsyad, 2014) adalah:

a. ciri fiksatif, yang menggambarkan kemampuan media untuk merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau obyek.
b. ciri manipulatif, yaitu kamampuan media untuk mentransformasi suatu obyek, kejadian atau proses dalam mengatasi masalah ruang dan waktu.
c. ciri distributif, yang menggambarkan kemampuan media mentransportasikan obyek atau kejadian melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian itu disajikan kepada sejumlah besar siswa, di berbagai tempat, dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian tersebut.

Karakteristik media pembelajaran berdasarkan teknologi menurut Arsyad (2014) dikelompokkan menjadi empat, yaitu: media hasil teknologi cetak, media hasil

teknologi audio-visual, media hasil teknologi berdasarkan komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Masing-masing kelompok media tersebut memiliki karakteristik yang khas dan berbeda satu dengan yang lainnya, seperti :

1. Media visual, yaitu jenis media yang hanya mengandalkan indera penglihatan peserta didik semata, sehingga pengalaman belajar yang diterima peserta didik sangat tergantung pada kemampuan penglihatannya seperti buku, jurnal, poster, globe bumi, peta, foto, alam sekitar dan lain-lain.
2. Media audio, yaitu jenis media yang digunakan dalam pembelajaran yang hanya melibatkan indera pendengaran peserta didik. Pengalaman belajar yang akan didapatkan adalah dengan mengandalkan kemampuan indera pendengaran, seperti pesan-pesan lisan atau informasi yang dituangkan ke dalam lambang-lambang auditif berupa kata-kata, musik, dan efek suara (*sound effect*).
3. Media audio-visual, yaitu jenis media yang digunakan untuk pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Pesan dan informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan nonverbal yang mengandalkan baik penglihatan maupun pendengaran, seperti media video.
4. Multimedia, yaitu media yang melibatkan berbagai jenis media untuk merangsang semua indera dalam satu kegiatan pembelajaran. Multimedia lebih ditekankan pada penggunaan berbagai media berbasis TIK dan komputer, untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video

dan animasi dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pengguna melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

C. Media Animasi Berbasis Simulasi Molekul

Animasi berbasis simulasi merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan molekul. Animasi berbasis simulasi molekul dapat di-jadikan sebagai sumber yang menarik dan efektif dalam belajar, tetapi harus di-rancang dan disajikan dengan sangat hati-hati guna untuk mendorong siswa tetap fokus, dan menghindari banyaknya kesalahpahaman (Tasker dan Dalton, 2006). Adanya animasi molekul ini dapat merangsang imajinasi, dan membawa dimensi baru untuk belajar kimia. Animasi berbasis simulasi juga dapat digunakan sebagai media atau sarana pengganti kegiatan di laboratorium sehingga dapat me-nambah pemahaman yang lebih baik terkait teknik dan konsep dasar sehingga pengetahuan siswa dapat meningkat (De Jong dan Van Joolingen, 1998). Menurut Meir, dkk., (2005) menyatakan bahwa adanya media animasi berbasis simulasi di laboratorium dapat meningkatkan pemahaman dan dapat membantu mengatasi kesalahpahaman siswa di tingkat molekular.

Kozma dan Russel (2005) menyatakan bahwa alat-alat teknologi yang meng-integrasikan *multiple* representasi dapat memberikan kesempatan siswa untuk memvisualisasikan kimia dan meningkatkan pemahaman konseptual. Berdasarkan hasil penelitian (Russell dkk., 1997; Kozma, 2000; Snir dkk., 2003; Ardac dan Akaygun, 2004) menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis komputer sangat efektif dalam membantu siswa memperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena kimia (Levy dan Wilensky, 2009). Selain itu, adanya animasi

yang ditampilkan akan meminimalkan kesalahan konsep yang akan dipelajari siswa dibandingkan dengan gambar statis pada buku-buku pelajaran, serta terdapat narasi dari materi yang ditampilkan, hal ini digunakan siswa untuk mengetahui penjelasan lebih lanjut dari materi yang ditampilkan.

Simulasi adalah representasi dari sistem atau yang dapat mewakili suatu sistem pada waktu tertentu. Secara umum, simulasi adalah suatu imitasi / tiruan dari hal nyata atau proses. Kegiatan simulasi, didefinisikan sebagai representasi dari karakteristik atau perilaku dari suatu sistem. Lebih detailnya, simulasi merupakan sebuah pembuatan model (*modeling)* dari sebuah sistem, baik yang sudah ada maupun yang masih direncanakan. Bentuk dan bagaimana simulasi dilakukan, dapat berbeda-beda, bergantung pada konteks dan tujuan dari diadakannya simulasi. Visualisasi menggunakan animasi dan simulasi molekul yang diintegrasikan dalam pembelajaran dapat membantu pembelajar dalam mengembangkan model mental, imajinasi, serta membantu memahami konsep-konsep kimia yang sulit dan kompleks (Kozma dan Russell, 2005). Demikian pula model molekuler virtual menggunakan komputer (*Computerized Molecular Modeling*) yang diintegrasikan dalam pembelajaran dapat digunakan untuk membangun konsep, memvisualisasikan, dan mensimulasikan sistem dan proses pada level molekuler (Gilbert dan Troitzsch, 2005 ; Kozma dan Russell, 2005). Pendapat ini diperkuat oleh (Tasker dan Dalton, 2006) bahwa kebanyakan pembelajaran kimia beroperasi di tingkat makro (laboratorium) dan tingkat simbolik, tetapi banyak kesalahpahaman dalam pembelajaran kimia yang berasal dari ketidakmampuan untuk memvisualisasikan struktur dan proses ditingkat sub-mikro (molekul). Sehingga salah satu

langkah yang dapat membantu dalam pembelajaran untuk memvisualisasikan proses submikroskopis yaitu dengan adanya animasi.

Penelitian Chang, dkk., (2008) tentang dampak penggunaan simulasi terhadap kemampuan penalaran abstrak siswa, menunjukkan bahwa belajar menggunakan simulasi mengarah ke peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan praktek laboratorium tradisional. Secara umum, simulasi berbasis komputer dapat dirancang untuk membawa masalah di dunia nyata ke dalam kelas. Adanya simulasi di dalam kelas memungkinkan siswa untuk melakukan percobaan simulasi dengan model yang mendasari berbagai jenis eksperimen secara kompleks yang tidak bisa dilakukan karena kurangnya waktu dan peralatan (Chinn dan Malhotra, 2002). Menggunakan simulasi komputer eksperimen, siswa dapat belajar dengan melakukan seperti mereka mengeksplorasi dan memecahkan masalah otentik menggunakan alat dan kegiatan yang biasanya digunakan oleh para ilmuwan (Edelson dkk., 1999; Edelson, 2001; Hickey dkk., 2003). Otentik komputer ilmiah berdasarkan simulasi yang dipetakan erat kepemahaman ilmiah siswa telah dilaporkan untuk membantu siswa melakukan penyelidikan (Lee dan Butler, 2003).

D. Macromedia Flash 8

Salah satu program animasi yang telah banyak digunakan oleh para animator untuk menghasilkan animasi yang profesional yaitu *Macromedia flash* (Madcoms, 2006). *Macromedia Flash Professional 8* adalah salah satu versi *software* dari *Macromedia.inc* berupa program grafis dan animasi yang keberadaannya ditujukan bagi pecinta desain dan animasi untuk berkreasi membuat animasi web

interaktif, film animasi kartun, pembuatan *company profile* presentasi bisnis atau kegiatan, dan *game flash* yang menarik (Anggra, 2008).

Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file *extension* swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasangi *Adobe Flash Player*. *Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *ActionScript* yang muncul pertama kalinya pada *Flash 5*. Sebelum tahun 2005, *Flash* dirilis oleh *Macromedia* yaitu *Flash 8* yang berfokus pada peningkatan grafis seperti filter (*blur, drop shadow, dll*), paduan *mode* (mirip dengan *Adobe Photoshop*), dan fitur-fitur canggih untuk FLV video. *Flash 1.0* diluncurkan pada tahun 1996 setelah *Macromedia* membeli program animasi vektor bernama *FutureSplash*. Versi terakhir yang diluncurkan di pasaran dengan menggunakan nama '*Macromedia*' adalah *Macromedia Flash 8*, yang dirilis pada tanggal 13 September 2005 yang digunakan untuk mengembangkan *game* atau bahan ajar seperti kuis atau simulasi. *Macromedia Flash* adalah program grafis yang diperuntukkan untuk *motion* atau gerak dan dilengkapi dengan *script* untuk *programming* (*action script*) dengan program ini merupakan pembuatan animasi media interaktif, *game* (Madcom, 2006).

Situs-situs atau alamat internet tertentu, biasanya terdapat animasi objek grafis yang bergerak dari besar menjadi kecil, dari bentuk satu menjadi bentuk lain, dari terang menjadi redup, dan masih banyak lagi yang lainnya. *Macromedia flash* juga mengenalkan bagaimana membuat *movie-clip*, animasi *tween motion*,

animasi *frame* serta perintah *section script* (Asyhar, 2012). Adapun beberapa kemampuan *macromedia flash* lainnya adalah sebagai berikut:

1. dapat membuat animasi gerak (motion tween), perubahan bentuk (shape tween), dan perubahan dan transparansi warna (color effect tween).
2. dapat membuat animasi masking (efek menutupi sebagian objek yang terlihat) dan animasi motion guide (animasi mengikuti jalur).
3. dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah movie atau objek yang lain.
4. dapat membuat animasi logo, animasi form, presentasi multimedia, game, kuis interaktif, simulasi/visualisasi.
5. dapat dikonversi dan dipublish kedalam beberapa tipe seperti *.swf, *.html, *.gif, *.jpg, *.png, *.exe dan *.mov.

E. Chemdraw Ultra 12.0

Salah satu kegunaan teknologi informasi dalam bidang kimia adalah aplikasi *ChemDraw*. *ChemDraw* merupakan aplikasi yang dipakai untuk menggambar struktur 2D dalam bidang ilmu kimia. *ChemDraw* juga dilengkapi dengan *Chem* 3D guna mempermudah dalam memahami 3D molekul (Li, dkk., 2004).

Chemdraw merupakan *software* kimia dari produk *CambridgeSoft.com*. *Chem-Draw* merupakan salah satu program aplikasi dari *Chem Office* yang dikembang-kan oleh pihak Cambridgesoft, yang diluncurakan tahun 1986 dan diadaptasi untuk Macintosh komputer pribadi oleh Mr Stewart Rubenstein dari laboratorium sebagai program komputer grafis molekul yang dikembangkan oleh kelompok di Harvard pada tahun 1960 dan kemudian disempurnakan (Evans, 2014). *Chem-Draw* memiliki banyak *version*, salah satunya yaitu *version* 12.0.2.1076, *level* (ultra) dan *licensed to* (Mulder X-Files 875-317589-4732) yang memiliki banyak fungsi dalam penggunaannya.

Meskipun *software* lama, s*oftware* ini sangat bermanfaat khususnya bagi yang keseharian berkecimpung di bidang kimia. Program gratis ini dapat digunakan untuk menggambar berbagi bentuk atau rumus molekul senyawa. Jadi, tidak repot menggambar di *word* yang super rumit. Tentu saja yang paling membantu adalah bisa copas hasil gambar ke *word*, bahkan bisa diedit juga. *Software ChemDraw* ini juga mendukung banyak format dalam operasi file input dan output. *Chem-Draw* mendukung format JCAMP (file * .jdx) dan format Galactic (* .spc file) (Li, dkk., 2004).

F. Analisis Konsep

Kata konsep dapat diartikan sebagai ide atau gagasan. Oleh karena itu, analisis konsep merupakan suatu ide atau gagasan yang dikembangkan untuk membantu guru dalam mengajarkan suatu materi. Analisis konsep terdiri dari urutan-urutan pengajaran. Markle dan Tieman serta Klausemer dkk. mengatakan bahwa urutan-urutan pengajaran dalam suatu analisis konsep adalah menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan non contoh (Herron, dkk., 1977). Adapun analisis konsep untuk penelitian ini terdapat pada Lampiran 2.

III. METODOLOGI PENELITIAN

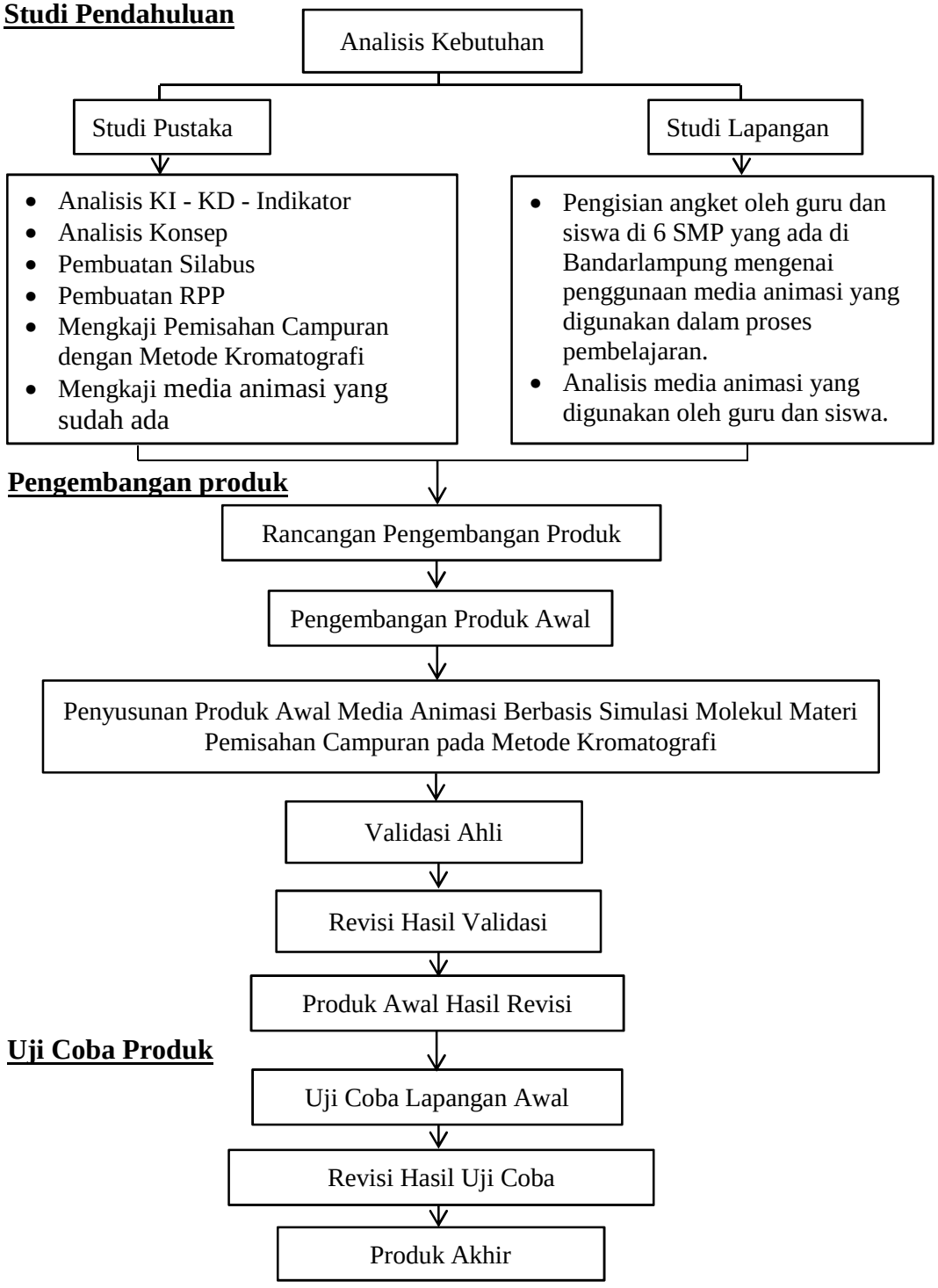
A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan media animasi pada materi pemisahan campuran adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D). *Research and Development* (R & D) atau penelitian dan pengembangan merupakan salah satu metode atau pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau penyempurnaan produk yang telah ada.

Penelitian dan pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu : tahap 1) studi pendahuluan meliputi analisis kebutuhan (studi pustaka dan studi lapangan) ; tahap 2) pengembangan produk (rancangan pengembangan produk, pengembangan produk awal, penyusunan produk awal, validasi ahli, revisi hasil validasi, produk awal hasil revisi) ; tahap 3) uji coba produk (uji coba lapangan awal ; revisi hasil uji coba lapangan dan diperolehlah produk akhir). Produk dari hasil pengembangan ini adalah media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi. Media animasi berbasis simulasi molekul tersebut dibuat dengan menggunakan *software Macromedia Flash 8* dan *ChemDraw Ultra 12.0*.

B. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Alur penelitian

C. Langkah-Langkah Penelitian

Berdasarkan alur penelitian di atas, maka dapat dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan (penelitian dan pengumpulan data) merupakan tahapan yang bertujuan untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada sebagai bahan perbandingan atau bahan dasar untuk produk yang dikembangkan. Tahap analisis kebutuhan terdiri dari studi pustaka dan studi lapangan, sebagai berikut:

a) Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara analisis terhadap materi pemisahan campuran yang meliputi KI, KD, analisis konsep, silabus, dan RPP, mengkaji materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, mengkaji media animasi yang sudah ada, serta produk penelitian sejenis yang berbentuk dokumen-dokumen hasil penelitian atau hasil evaluasi. Produk animasi tentang pemisahan campuran dengan metode kromatografi sudah ada yang mengembangkan, namun animasi yang dikembangkan belum berbasis simulasi molekul. Hasil studi pustaka ini akan dijadikan acuan dalam mengembangkan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

b) Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui fakta-fakta yang ada di lapangan terkait penggunaan media animasi di sekolah. Studi lapangan penelitian dilakukan di 6 SMP di Bandarlampung yaitu SMP Negeri 9 Bandarlampung, SMP Negeri 4

Bandarlampung, SMP Al Kautsar Bandarlampung, SMP Muhammadiyah 3 Bandarlampung, SMP Negeri 23 Bandarlampung, dan SMP Al Azhar 1 Bandarlampung. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran angket ke 1 guru IPA dan 20 siswa kelas VII pada masing-masing sekolah. Studi lapangan ini diperoleh hasil bahwa dari keenam sekolah tersebut, dalam pembelajarannya guru belum ada yang menggunakan media animasi ataupun animasi berbasis simulasi molekul.

2. Rancangan pengembangan produk

Setelah dilakukan analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan pengembangan produk yang berisi rancangan produk serta proses pengembangan yang akan dihasilkan. Produk dirancang dengan membuat diagram alir (*flowchart*) dan *storyboard*. Adapun rancangan pengembangan produk ini adalah :

a) Perencanaan *flowchart*

Flowchart berisi diagram yang menggambarkan urutan materi, yaitu berupa simbol-simbol yang dapat menjelaskan semua aliran dari suatu tampilan ke-tampilan yang lain secara lengkap. Adapun *flowchart* media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi terdapat pada Lampiran 7.

b) Perencanaan *storyboard*

Storyboard berisi materi yang akan disampaikan dan rancangan visual dari materi. Adapun perencanaan *storyboard* media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi ini terdapat pada Lampiran 8.

c) Perencanaan tampilan media animasi

Tampilan pada media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi dibuat berdasarkan *flowchart* dan *storyboard* yang sudah dirancang.

Rancangan produk yang telah dikembangkan minimal harus mencakup (1) tujuan dari penggunaan produk, (2) siapa pengguna dari produk tersebut, dan (3) deskripsi komponen-komponen produk dan penggunaannya (Sukmadinata, 2015). Penggunaan produk ini bertujuan sebagai media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam memahami materi teori pemisahan campuran, dan sebagai referensi bagi guru, sekolah, dan peneliti lain dalam menyusun dan mengembangkan media animasi ini. Pengguna dari produk ini adalah guru dan siswa. Media animasi yang dikembangkan terdiri dari animasi berbasis simulasi molekul pada proses pemisahan zat warna.

3. Pengembangan produk awal

Pengembangan produk awal pada penelitian ini adalah menyusun produk awal media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi. Media animasi yang dikembangkan terdiri dari animasi berbasis simulasi molekul pada proses pemisahan zat warna. Pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul ini didasarkan pada aspek kesesuaian isi dan aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi.

Pada tahap kedua yaitu melakukan penyusunan instrumen untuk validasi ahli berupa instrumen validasi kesesuaian isi, dan validasi kemenarikan dan kemudahan penggunaan. Penyusunan instrumen uji coba lapangan awal bagi guru yaitu

angket yang berisi tentang aspek kesesuaian isi dan aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi. Instrumen tanggapan siswa yaitu angket yang berisi tentang aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi. Angket yang sudah disusun ini, kemudian divalidasi oleh validator dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian isi angket dengan rumusan masalah penelitian.

Setelah selesai dalam hal penyusunan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran, maka selanjutnya dilakukan validasi oleh validator dengan pemberian angket beserta produk awalnya. Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk secara rasional akan efektif atau tidak (Sugiyono, 2013). Validasi produk dilakukan dengan cara meminta bantuan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menanggapi produk baru yang sudah dirancang. Validator pada penelitian ini adalah dua orang dosen dari pendidikan kimia FKIP Unila. Setelah dilakukan validasi oleh ahli, produk tersebut direvisi sesuai dengan masukan dari ahli untuk menghasilkan produk yang lebih baik.

4. Uji coba lapangan awal

Setelah dilakukan revisi pada tahap pengembangan produk awal, selanjutnya dilakukan uji coba lapangan awal terhadap produk hasil revisi. Media animasi hasil revisi tersebut diuji cobakan pada enam orang guru IPA dan 20 orang siswa kelas VII SMP Al Kautsar Bandarlampung. Adapun alasan memilih SMP Al Kautsar Bandarlampung yaitu jarak tempuhnya yang lebih dekat dan sistem sarana prasarana sekolah lebih mendukung untuk melakukan uji coba di sekolah tersebut.

Setelah mengajukan penelitian dan lobi akhirnya dipilihlah SMP Al Kautsar yang sebelumnya juga menjadi salah satu SMP yang menjadi sampel pada saat studi lapangan. Hasil uji coba lapangan awal ini digunakan untuk revisi berikutnya berdasarkan tanggapan dan saran yang diberikan oleh guru dan siswa di sekolah.

5. Revisi hasil uji coba

Tahap akhir pada penelitian adalah melakukan revisi dan penyempurnaan media animasi yang dikembangkan. Revisi dilakukan berdasarkan pertimbangan hasil pengisian angket pada uji coba lapangan awal.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah instrumen pada studi lapangan, instumen pada validasi ahli, dan instrumen pada studi uji coba lapangan awal. Adapun penjelasan instrumen-instrumen tersebut yaitu:

1. Instrumen pada studi pendahuluan

Instrumen yang digunakan dalam studi pendahuluan ini adalah angket analisis ke-butuhan. Angket analisis kebutuhan diberikan untuk guru dan siswa guna untuk mengetahui kebutuhan media animasi kimia pada pembelajaran pemisahan campuran.

2. Instrumen validasi ahli

Instrumen validasi ahli yang digunakan pada penelitian berupa angket validasi kesesuaian isi dan angket validasi kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Angket validasi kesesuaian isi

Angket validasi kesesuaian isi digunakan untuk mengetahui kesesuain animasi yang dibuat dengan KI, KD, dan indikator, kesesuaian materi, kesesuaian bahasa, kesesuaian petunjuk penggunaan, dan kesesuaian animasi berbasis simulasi molekul. Hasil dari validasi kesesuaian isi ini yang kemudian dijadikan sebagai masukan dalam revisi dan pengembangan animasi pada materi pemisahan campuran.

b. Angket validasi kemenarikan dan kemudahan penggunaan

Angket validasi kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi digunakan untuk mengetahui kemenarikan desain, variasi huruf, variasi warna tulisan/ teks, perpaduan warna dengan latar belakang, tata letak gambar, kualitas gambar dan tulisan, kualitas animasi, penempatan tombol navigasi, warna tombol navigasi, dan kemudahan media animasi yang dikembangkan. Hasil dari validasi ini dapat dijadikan sebagai masukan dalam revisi dan pengembangan animasi pada materi pemisahan campuran.

3. Instrumen pada uji coba lapangan awal

Pada tahap uji coba lapangan awal digunakan instrumen berupa angket tanggapan guru dan angket tanggapan siswa. Instrumen tanggapan guru berupa angket yang berisi aspek kesesuaian isi dan aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan. Kesesuaian isi ini berisikan komponen kesesuain animasi dengan KI, KD, dan indikator, kesesuaian materi, kesesuaian petunjuk penggunaan, kesesuaian bahasa, dan kesesuaian animasi berbasis simulasi molekul. Instrumen ini dilengkapi

dengan kolom untuk menuliskan tanggapan dan saran, serta masukan terhadap perbaikan animasi.

Instrumen yang ditujukan kepada siswa berisi tentang aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi yang telah dikembangkan. Instrumen kemenarikan dan kemudahan ini digunakan untuk mengetahui desain, variasi huruf, variasi warna tulisan/teks, perpaduan warna dengan latar belakang, tata letak gambar, kualitas gambar dan tulisan, kualitas animasi, warna tombol navigasi, penempatan tombol navigasi, dan kemudahan media animasi yang di-kembangkan. Angket yang digunakan diadopsi dari Arifin (2014). Instrumen ini dilengkapi dengan kolom tanggapan, saran maupun masukan terhadap perbaikan media animasi yang dibuat.

E. Teknik Analisis Data

1. Teknik analisis data angket analisis kebutuhan

Setelah dilakukan tahap penelitian dan pengumpulan data dengan melakukan pe-nyebaran angket di 6 SMP di Kota Bandarlampung, hasil jawaban dari penyebar-an angket tersebut diolah guna memperoleh hasil keseluruhan dari jawaban guru dan siswa. Adapun penelitian dan pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
b. melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang telah dibuat, bertujuan untuk memberi informasi terhadap kecenderungan setiap jawaban berdasar-kan pertanyaan angket dan banyaknya sampel.

c. menghitung persentase jawaban, bertujuan untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pertanyaan sehingga data dapat dianalisis. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban (Sudjana, 2005) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan : $\% J_{in}$ = Persentase pilihan jawanban-i
$\sum J_i$ = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i
N = Jumlah seluruh responden

d. menjelaskan hasil persentase jawaban responden dalam bentuk deskriptif naratif.

2. Teknik analisis data angket

Adapun teknik analisis data angket kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dilakukan dengan cara :

a. mengkode atau klasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.

b. melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberi informasi tentang kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden (pengisi angket)

c. memberi skor jawaban responden. Penskoran jawaban responden dalam uji kesesuaian dan uji kemenarikan berdasarkan skala *Likert* pada Tabel 1.

Tabel 1. Penskoran pada angket berdasarkan skala *Likert*

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (ST)	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 ($\sum S$) jawaban angket adalah sebagai berikut:

1) skor untuk pernyataan Sangat Setuju (SS)
   skor = 5 x jumlah responden
2) skor untuk pernyataan Setuju (ST)
   skor = 4 x jumlah responden
3) skor untuk penyataan Kurang Setuju (KS)
   skor = 3 x jumlah responden
4) skor untuk pernyataan Tidak Setuju (TS)
   skor = 2 x jumlah responden
5) skor untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju (STS)
   skor = 1 x jumlah responden

e. menghitung persentase jawaban angket pada setiap item (Sudjana, 2005) menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan : $\%X_{in}$ = Persentase jawaban angket-i
$\sum S$ = Jumlah skor jawaban
S_{maks} = Skor maksimum yang diharapkan

f. menghitung rata-rata persentase angket untuk mengetahui tingkat kesesuaian dan kemenarikan (Sudjana, 2005) dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan : $\overline{\%X_i}$ = Rata-rata persentase semua item pertanyaan-i
$\sum \%X_{in}$ = Jumlah persentase semua item pertanyaan-i
n = Jumlah butir soal angket

g. menafsirkan persentase jawaban angket secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran menurut Arikunto (2010) berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Tafsiran skor (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

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dikembangkan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, yang memiliki karakteristik yaitu animasi yang memvisualisasikan molekul pada pokok bahasan materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi melalui simulasi molekul.
2. Animasi berbasis simulasi molekul yang telah dikembangkan menurut guru dan validator terhadap aspek kesesuaian isi yaitu masing-masing persentase sebanyak 91,11%, dan sebanyak 90,83% yang dikategorikan sangat tinggi, serta tanggapan guru, validator, dan siswa terhadap aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan yaitu masing-masing persentase sebanyak 90,19%, 90,56%, dan 89,72% dengan kategori sangat tinggi.
3. Menurut guru, media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi sangat menarik, membuat siswa lebih memahami materi kromatografi dan memiliki keunggulan yaitu gambar, ukuran molekul, dan pergerakan molekul yang ditampilkan cukup

jelas dan menarik, serta tombol-tombol navigasi yang ada di animasi sudah berfungsi dan memberikan kemudahan.

4. Menurut siswa, media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi sangat menarik, membuat lebih memahami materi kromatografi dan memiliki keunggulan yaitu gambar yang ditampilkan menarik dan terdapat animasi yang memvisualisasikan pergerakan molekul-molekul, serta kalimat yang digunakan sangat singkat dan jelas.
5. Kendala yang dihadapi dalam pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul adalah kurangnya menguasai *software macromedia flash 8* yang mengakibatkan perlunya kerjasama dengan pihak lain.
6. Faktor pendukung dalam pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul secara keseluruhan didukung dengan adanya antusias, baik antusias dari dosen pembimbing, maupun guru pada saat uji coba lapangan awal, dan sikap kooperatif pihak sekolah pada saat melakukan penelitian pendahuluan dan uji coba lapangan awal, serta bantuan dari pihak yang diajak bekerjasama dengan pengembang media animasi berbasis simulasi molekul.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat saran yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk pengembangan penelitian, yaitu :

1. Penelitian atau pengembangan ini sebaiknya dilakukan oleh pengembang yang benar-benar menguasai *software macromedia flash 8*, sehingga tidak

diperlukannya lagi kerjasama dengan pihak lain dalam proses pembuatan animasi berbasis simulasi molekul.

2. Keterbatasan waktu dari pihak yang diajak kerjasama bisa ditanggulangi, jika pengembang media animasi berbasis simulasi molekul bisa melakukan pengembangan/ pembuatan produk animasi sendiri.
3. Kurangnya keterampilan dalam membuat animasi berbasis simulasi molekul bisa ditanggulangi, jika pengembang media animasi berbasis simulasi molekul melatih/ belajar lagi tentang *software macromedia flash 8* agar lebih mahir sehingga didiperoleh animasi yang lebih baik lagi.
4. Pengembangan animasi pada materi kimia yang lain yang menggunakan *software macromedia flash 8* sebaiknya segera menyimpan hasil yang sudah dibuat supaya tidak hilang jika terjadi kesalahan (*error*).
5. Penelitian ini hanya menghasilkan suatu produk berupa media animasi berbasis simulasi molekul, namun baru sampai pada tahap merevisi hasil uji coba, sehingga penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan sampai tahap berikutnya berupa uji coba lapangan, penyempurnaan produk dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

Anggra. 2008. *Memahami Teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash.* Gava Media. Yogyakarta.

Anonim. 2014. *Permendikbud RI Nomor 58 tentang Kurikulum 2013 SMP, Karakteristik Mata Pelajaran IPA Lampiran III tentang Mapel IPA.* Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI. Jakarta.

_____. 2014a. *Permendikbud RI Nomor 59 tentang Kurikulum 2013 SMA, Karakteristik Mata Pelajaran Kimia Lampiran III 10d tentang Mapel Peminatan Kimia*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI. Jakarta.

Ardac, D., dan S. Akaygun. 2004. Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasizes molecular representations on students' understanding of chemical change. *Journal of research in science teaching*. 41(4): 317-337.

Arifin, M. Z. 2014. Pengembangan Media Animasi Berbasis Multipel Representasi Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Skripsi*. FKIP Universitas Lampung. Bandarlampung.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Taktik Edisi Revisi*. Rineka Cipta. Jakarta.

Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Referensi. Jakarta.

Chang, R. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.

Chang, K. E., Y. L. Chen., H. Y. Lin., dan Y. T. Sung. 2008. Effects of learning support in simulation-based physics learning. *Computers and Education*. 51(4): 1486-1498.

Chinn, C. A., dan B. A. Malhotra. 2002. Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*. 86(2): 175-218.

Crozat, S., O. Hu., dan P. Trigano. 1999. *A method for evaluating multimedia learning software*. University of Technology of Compiegne. France. 1: 714-719.

Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera. Bandung.

Day, R. A. Jr., dan A. L. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif. Edisi Keenam.* Erlangga. Jakarta.

De Jong, T., dan W. R. Van Joolingen. 1998. Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of educational research*. 68(2): 179-201.

Edelson, D. C. 2001. Learning for use: A framework for the design of technology-supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching*. 38(3): 355-385.

Edelson, D. C., D. N. Gordin., dan R. D. Pea. 1999. Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the learning sciences*. 8(3-4): 391-450.

Evans, D. A. 2014. History of the Harvard ChemDraw project. *Angewandte Chemie International Edition*. 53(42): 11140-11145.

Fuady, C. A. 2015. Pengembangan Media Animasi *Flash Player* pada Materi Laju Reaksi di SMK Negeri 1 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*. 1 (1): 34-47.

Gilbert, N., dan K. Troitzsch. 2005. *Simulation For The Social Scientist*. McGraw-Hill Education (UK).

Haryati, S., Miharty., dan R. Pratiwi. 2013. Pemanfaatan media animasi dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa di SMAN 12 Pekanbaru. *Prosiding SEMIRATA 2013*. 1(1): 363-368.

Herron, J. D., L. L. Cantu., dan R. Ward. 1977. *Problem Associated with Concept Analysis. Journal Science Education*. 61(2): 185-199.

Hickey, D. T., A. C. Kindfield., P. Horwitz., dan M. A. T. Christie. 2003. Integrating curriculum, instruction, assessment, and evaluation in a technology-supported genetics learning environment. *American Educational Research Journal*. 40(2): 495-538.

Kozma, R. B. 2000. The use of multiple representations and the social construction of understanding in chemistry. *Innovations in science and*

mathematics education: Advanced designs for technologies of learning. 11-46.

Kozma, R. B., dan J. Russell. 2005. Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence. *In J. Gilbert (Ed.), Visualization in science education*. Dordrecht: Springer. 7: 121-145.

Leacock, T. L., G. Richards., dan J. C. Nesbit. 2004. Teachers Need Simple, Effective Tools to Evaluate Learning Objects: Enter eLera. net. In *CATE*. 333-338.

Leacock, T. L., dan J. C. Nesbit. 2007. A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology and Society*. 10(2): 44-59.

Lee, H. S., dan N. Butler. 2003. Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science Education*. 25(8): 923-948.

Levy, S. T., dan U. Wilensky. 2009. Students' learning with the Connected Chemistry (CC1) curriculum: navigating the complexities of the particulate world. *Journal of Science Education and Technology*. 18(3): 243-254.

Li, J. Z., J. C. Nesbit., dan G. Richards. 2006. Evaluating learning objects across boundaries: The semantics of localization. *International Journal of Distance Education Technologies*. 4(1): 17.

Li, Z., H. Wan., Y. Shi., dan P. Ouyang. 2004. Personal experience with four kinds of chemical structure drawing software: review on ChemDraw, ChemWindow, ISIS/Draw, and ChemSketch. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 44(5): 1886-1890.

Madcoms, T. D. L. 2006. *Mahir Dalam 7 Hari Macromedia Flash Pro 8 Edisi I*. Andi Offset. Yogyakarta.

Meir, E., J. Perry., D. Stal., S. Maruca., dan E. Klopfer. 2005. How effective are simulated molecular-level experiments for teaching diffusion and osmosis?. *Cell Biology Education*. 4(3): 235-248.

Miswadi, S. S., S. Priatmoko., dan A. Inayah. 2008. Peningkatan Hasil Belajar Kimia Melalui Pembelajaran Berbantuan Komputer Dengan Media *Chemo*-Edutainment. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2(1): 182-189.

Muhson, A. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akutansi Indonesia*. 8(2): 1-10.

Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Prestasi Pustakaraya. Jakarta.

Najjar, L. J. 1996. Multimedia Information and Learning. *JI. Of Educational Multimedia and Hypermedia*. 5(2): 129-150.

Nesbit, J. C., K. Belfer., dan J. Vargo. 2002. A Convergent Participation Model for Evaluation of Learning Objects. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*. 28(3): 105–120.

Praja, Adi. M. H. 2014. Animasi Kromatografi Kertas [Online]. Tersedia di https://www.youtube.com/watch?v=Vc_ub3xuxB4. [3 Februari 2017].

Pujiati, A. dan Nurhayati. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran (Berbantuan Laboratorium *Virtual*) dan Minat Belajar Tehadap Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia. *Jurnal Universitas Indraprasta PGRI*. Jakarta. 2(3): 182-189.

Richards, G., dan J. Nesbit. 2004. The teaching of quality: Convergent participation for the professional development of learning object designers. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*. 1(3): 56-63.

Russell, J. W., R. B. Kozma., T. Jones., J. Wykoff., N. Marx., dan J. Davis. 1997. Use of simultaneous-synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of chemical concepts. *J Chem Educ*. 74(3): 330–334.

Rusman., D. Kurniawan., dan C. Riyana. 2012. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi : Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Rajawali Pers. Jakarta.

Sadiman, A. S., R. Rahardjo, dan A. Haryono., Rahardjo. 2012. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Snir, J., C. L. Smith., dan G. Raz. 2003. Linking phenomena with competing underlying models: A software tool for introducing students to the particulate model of matter. *Science Education*. 87(6): 794-830.

Southern Regional Education Board, 2006. *Criteria for Evaluating Computer Courseware.* [Online] Tersedia di: http://www.evalutech.sreb.org/. [13 Maret 2017].

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung.

Sugiyono. 2013. M*etode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung.

Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pedagogia. Yogyakarta.

Sukmadinata. 2015. *Metode penelitian pendidikan*. Remaja Rosdakarya. Bandung.

Tasker, R., dan R. Dalton. 2006. Research into practice: visualisation of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice*. 7(2): 141-159.

Umaida, N. 2009. Studi Kesulitan Belajar dan Pemahaman Konsep Struktur Atom Pada Siswa SMA Negeri 8 Malang. *Skripsi.* Universitas Negeri Malang. Malang.

Umar, 2013. Media Pendidikan: Peran dan Fungsinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbawiyah*. 10(2): 126-141.

Utami, D. 2011. Animasi Dalam Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. KTP FIP UNY. 7(1): 44-52.

Wahono, R. S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran.* [Online] Tersedia di: http://romisatriawahono.net/. [13 Maret 2017].

White, B., A. Kahriman., L. Luberice., dan F. Idleh. 2010. Evaluation of software for introducing protein structure. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 38(5): 284-289.

Wisudawati, A. W., dan E. Sulistyowati. 2015. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Bumi Aksara. Jakarta.