

Pengembangan Animasi Berbasis Simulasi Molekul pada Metode Kromatografi

Vina Rosalina*, Tasviri Efkar, Lisa Tania

¹ FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

*Email: vinarosalina13@gmail.com, Telp: +6282176995011

Received: Mar 2018, 9th Accepted: Apr 2018, 11th Online Published: Apr 2018, 12th

Abstract : *The development of Animation Based on Molecular Simulation by Chromatography Method. This research was aimed to develop method animation based on molecular simulation by chromatography method. This research used research and development method (R&D). The result of the reseach was animation by chromatography method that displaying molecule visualization of mixture separation by chromatography method. Based on the preliminary field test result, the response of teachers and validator to the content suitability was respectively percentage of 91,11%, and as much as 90,83% was categorized as very high. The response of teachers, validator, students, in attractiveness and easyness aspects was respectively percentage of 90,19%, 90,56%, and 89,72% with very high category.*

Keywords : *animation, chromatography, mixture separation, molecular simulation*

Abstrak : **Pengembangan Animasi Berbasis Simulasi Molekul pada Metode Kromatografi.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan animasi berbasis simulasi molekul pada metode kromatografi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Hasil penelitian ini yaitu animasi pada metode kromatografi yang menampilkan visualisasi molekul pemisahan campuran dengan metode kromatografi. Berdasarkan 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

PENDAHULUAN

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. Keempat unsur ini merupakan ciri pembelajaran IPA yang saling berkaitan satu sama lain (Wisudawati dan Sulistyowati, 2015). Kimia merupakan ilmu yang termasuk kedalam rumpun IPA, sehingga kimia memiliki karakteristik yang sama dengan IPA.

Kimia merupakan pengetahuan yang dilandasi dengan eksperimen, yang aplikasi dan pengembangannya menjadi standar kerja eksperimen (Pujiati dan Nurhayati, 2012). Konsep ilmu kimia umumnya bersifat abstrak dan kompleks serta membutuhkan penalaran dan pemikiran tingkat tinggi (Tsaparlis dan Zoller, 2003 ; Lubezky dkk., 2004). Materi kimia sebaiknya dijelaskan melalui visualisasi menggunakan animasi dan simulasi molekul yang dapat membantu pembelajar untuk

mengembangkan model mental, imajinasi, serta membantu memahami konsep-konsep kimia yang sulit dan kompleks (Kozma dan Russell, 2005).

Pembelajaran dengan simulasi molekul dapat membantu siswa dalam memrepresentasikan molekul yang ada pada level submikroskopis, sehingga perlu adanya media pembelajaran yang tepat untuk menjelaskannya. 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). Media yang tepat dan sesuai dengan materi akan sangat efektif untuk meningkatkan minat, motivasi, sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi, dan dengan sendirinya prestasi siswa akan meningkat (Fuady, 2015 ; Septhiani, dkk., 2015).

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang semakin mendorong upaya pembaharuan dan pemanfaatannya sebagai alat bantu atau media pembelajaran yang interaktif seperti adanya komputer (Miswadi, dkk., 2008 ; Triyanto, dkk., 2013). Penggunaan media berbasis komputer sangat efektif dalam membantu siswa memperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena kimia (Levy dan Wilensky, 2009). Salah satu multimedia berbasis komputer yaitu animasi. Animasi adalah proses membuat efek gerak yang terjadi beberapa waktu membentuk rangkaian obyek gambar bergerak seperti tampak hidup (Utami, 2011 ; Orvilla dan Santoso, 2018). Animasi merupakan media alternatif sebagai penunjang proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, memperkuat motivasi

siswa, serta meningkatkan minat siswa tentang materi yang diajarkan (Haryati, dkk., 2013 ; Soendari dan Asri, 2016).

Materi pemisahan campuran merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan di kelas VII SMP. Pemisahan campuran merupakan materi 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 di seluruh bagian larutan adalah sama (sulit dibedakan) (Chang, 2005). Tinta merupakan salah satu contoh campuran homogen yang komponen-komponen di dalamnya 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.

Pemisahan secara kromatografi memiliki banyak metode, salah satunya adalah kromatografi kertas. Kromatografi kertas merupakan metode pemisahan sederhana yang digunakan untuk memisahkan komponen pigmen zat warna, serta merupakan metode pemisahan yang sesuai dengan indikator yang ada di kurikulum SMP. Kromatografi kertas perlu diajarkan, karena dalam membelajarkannya membutuhkan adanya visualisasi molekul untuk menjelaskan pemisahan zat warna

atau pigmen dari campuran zat cair yang bersifat homogen. Proses visualisasi molekul pada pemisahan zat warna dari campuran zat cair yang bersifat homogen ini belum diajarkan di sekolah, karena proses pergerakan molekul itu bersifat abstrak dan dalam mengamati komponen zat cair yang bersifat homogen menjadi komponen-komponen penyusunnya cukup sulit dipahami. Proses pergerakan molekul mulai dari pemisahan sampai zat warna terpisah menjadi komponen 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 Muhammadiyah 3, SMP Al Kautsar, dan SMP Al Azhar 1 Bandarlampung. Berdasarkan penyebaran angket yang telah dilakukan, diperoleh hasil 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 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.

Berdasarkan data angket siswa 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, karena media yang digunakan guru tidak bervariasi dan tidak menarik perhatian siswa. Selain itu, sebanyak 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. Animasi berbasis simulasi dapat digunakan sebagai media pengganti kegiatan di laboratorium sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa yang lebih baik terkait teknik, konsep dasar, dan membantu mengatasi kesalahpahaman siswa di tingkat molekular (De Jong dan Van Joolingen, 1998 ; Meir dkk., 2005). Penelitian White, dkk., (2010) dalam sebuah studi pada topik struktur protein menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran dengan visualisasi dan simulasi lebih efektif dari pada pembelajaran tradisional.

Berdasarkan pendahuluan yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan pengembangan animasi pembelajaran dengan judul :

“Pengembangan Animasi Berbasis Simulasi Molekul pada Metode Kromatografi”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*) sampai revisi hasil uji coba. Subjek penelitian yaitu media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi. Adapun langkah-langkah penelitian yaitu.

Penelitian Pendahuluan

Tahap ini dilakukan studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan penelitian dilakukan dengan cara menyebarkan angket di 6 sekolah SMP di Bandarlampung, yaitu SMP Negeri 9 Bandarlampung, SMP Negeri 4 Bandarlampung, SMP Negeri 23 Bandarlampung, SMP Al Kautsar Bandarlampung, SMP Al Azhar 1 Bandarlampung, dan SMP Muhammadiyah 3 Bandarlampung. Pengumpulan data dilakukan dengan cara penyebaran angket ke 1 orang guru IPA dan 20 orang siswa kelas VII pada masing-masing sekolah yang telah memperoleh materi pemisahan campuran.

Studi pustaka dilakukan dengan cara analisis terhadap materi pemisahan campuran yang meliputi KI, KD, analisis konsep, silabus, dan RPP, mengkaji materi pemisahan dengan metode kromatografi, mengkaji media animasi yang sudah ada, serta produk penelitian sejenis yang berbentuk dokumen-dokumen hasil penelitian atau hasil evaluasi.

Rancangan Pengembangan Produk

Tahap perencanaan produk ini terdiri dari perencanaan *flowchart* dan

storyboard. *Flowchart* berisi tentang diagram yang menggambarkan urutan materi, yaitu berupa simbol-simbol yang dapat menjelaskan semua aliran dari suatu tampilan ketampilan yang lain secara lengkap. *Storyboard* berisi materi yang akan disampaikan dan rancangan visual dari materi. *Flowchart* dan *storyboard* yang telah dirancang ini yang kemudian dijadikan sebagai acuan dalam membuat tampilan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

Pengembangan Produk Awal

Tahap ini dilakukan pengembangan produk awal media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, serta dilakukan penyusunan instrumen validasi. Setelah pengembangan produk animasi selesai, dilakukan validasi oleh validator dengan cara pemberian angket aspek kesesuaian isi dan angket aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan, beserta produk animasinya untuk mengetahui validitas media animasi berbasis simulasi molekul yang telah dikembangkan. Perbaikan dilakukan setelah mendapat masukan dari validator.

Uji Coba Lapangan Awal, Instrumen Penelitian dan Teknik Analisis Data

Tahap uji coba lapangan awal dilakukan di SMP Al Kautsar Bandarlampung, dengan responden sebanyak 6 orang guru IPA dan 20 orang siswa kelas VII. Instrumen yang digunakan berupa angket tanggapan guru dan angket tanggapan siswa. Instrumen tanggapan guru berupa angket yang berisi tentang

aspek kesesuaian isi dan aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan. Instrumen tanggapan siswa berisi tentang aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik kuisioner (angket) dengan jawaban tertutup. Angket ini dilengkapi kolom tanggapan, agar responden dapat memberi komentar maupun saran. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data angket kebutuhan dan teknik analisis data angket hasil validasi. Teknik analisis data kebutuhan dilakukan dengan cara mengklasifikasi, mentabulasi data, serta menghitung persentase jawaban menggunakan rumus:

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

dengan $\%J_{in}$ adalah persentase pilihan jawaban-i, $\sum J_i$ adalah jumlah responden yang menjawab jawaban-i, dan N adalah jumlah seluruh responden. Kemudian menjelaskan hasil persentase jawaban responden dalam bentuk deskriptif naratif (Sudjana, 2005).

Teknik analisis data angket hasil validasi, penilaian guru dan respon siswa dilakukan dengan cara mengkode, mengklasifikasi data, mentabulasi, dan memberi skor jawaban responden berdasarkan skala *Likert* yang ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Penskoran skala *Likert*

Pilihan jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (ST)	4
Kurang setuju (KS)	3
Tidak setuju (TS)	2
Sangat tidak setuju (STS)	1

Kemudian mengolah jumlah skor jawaban dan menghitung

persentase jawaban angket dengan menggunakan rumus:

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

dengan $\%X_{in}$ adalah persentase jawaban angket-i, $\sum S$ yaitu jumlah skor jawaban, dan S_{maks} yaitu skor maksimum. Kemudian, menghitung rata-rata persentase angket menggunakan rumus :

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

dengan $\overline{\%X_i}$ adalah rata-rata persentase semua item pertanyaan-i, $\sum \%X_{in}$ yaitu jumlah persentase semua item pertanyaan-i, dan n yaitu jumlah butir soal angket (Sudjana, 2005). Persentase jawaban yang dihasilkan lalu ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2010) berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Tafsiran skor (persentase)

Skor	Kriteria
81,1% – 100%	Sangat tinggi
61,1% – 80%	Tinggi
40,1% – 60%	Sedang
20,1% – 40%	Rendah
0% – 20%	Sangat rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian pendahuluan terdiri atas hasil studi pustaka dan hasil studi lapangan. Hasil studi pustaka diperoleh hasil analisis tentang analisis KI-KD, analisis konsep, silabus, dan RPP, mengkaji tentang materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, mengkaji media animasi yang sudah ada, serta produk penelitian sejenis yang digunakan sebagai literatur dalam langkah-langkah penelitian dan pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

Hasil studi lapangan dilakukan dengan cara pemberian angket pada 6 orang guru IPA, dan 20 orang siswa kelas VII SMP yang ada di Bandar Lampung. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui media seperti apa yang digunakan saat pembelajaran materi pemisahan campuran dan bila sudah menggunakan media animasi, seperti apa yang digunakan dalam pembelajaran tersebut, sehingga dapat diidentifikasi kelebihan dan kekurangan media yang digunakan tersebut.

Berdasarkan hasil studi lapangan diperoleh hasil sebanyak 83,3% guru telah melakukan pembelajaran pemisahan campuran 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. Guru juga memberikan informasi bahwa di sekolah mereka belum ada yang menggunakan pembelajaran dengan animasi berbasis simulasi molekul, sehingga seluruh guru setuju dengan adanya pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul, guna mempermudah siswa dalam memahami materi pemisahan campuran. Adanya pengembangan media animasi ini diharapkan dapat membantu meningkatkan mutu pembelajaran berbasis simulasi molekul.

Hasil penyebaran angket terhadap 20 orang siswa 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 tidak menarik perhatian siswa. Selain itu, sebanyak 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. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, baik studi pustaka maupun studi lapangan maka perlu dilakukan pengembangan media animasi pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

Hasil Perencanaan Produk

Perencanaan produk meliputi pembuatan *flowchart* dan *storyboard* yang akan menjadi penuntun pengembangan desain media animasi. *Flowchart* berisi diagram yang menggambarkan urutan materi, yaitu berupa simbol-simbol yang dapat menjelaskan semua aliran dari suatu tampilan ketampilan yang lain secara lengkap. Berdasarkan *flowchart* yang sudah dibuat, media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi diawali dengan “mulai”, kemudian menuju “menu utama” yang terdapat enam menu utama (prakata, profil pengembang, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi kromatografi, animasi kromatografi), dan diakhiri dengan “selesai”. *Flowchart*

digunakan sebagai pedoman untuk membuat *storyboard*, lalu dilanjutkan pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi.

Hasil perencanaan *storyboard* berisi materi yang akan disampaikan dan rancangan visual dari materi. *Storyboard* media animasi berbasis simulasi molekul berbentuk tabel yang terdiri dari satu kolom yaitu visualisasi dengan keterangan di bawahnya. *Storyboard* yang telah dibuat terdiri dari beberapa layar. Layar pertama adalah layar pembuka. Layar ini berisi judul media animasi berbasis simulasi molekul dan nama pengembang, serta terdapat satu tombol navigasi (tombol *play*) yang berfungsi untuk masuk ke halaman berikutnya (menu utama). Selanjutnya Layar menu utama, menampilkan sub menu media animasi berbasis simulasi molekul yang berfungsi untuk memasuki halaman prakata, profil pengembang, petunjuk penggunaan, indikator pembelajaran, materi kromatografi, dan animasi kromatografi.

Layar prakata, berisikan kalimat pembuka animasi dan terdapat tombol *home* yang berfungsi untuk kembali ke menu utama. Selanjutnya adalah Layar profil pengembang, yang menampilkan data diri pengembang media animasi berbasis simulasi molekul, serta nama lengkap dosen-dosen pembimbing, serta terdapat tombol *home* untuk kembali ke menu utama.

Layar petunjuk penggunaan, menampilkan petunjuk penggunaan media animasi berbasis simulasi molekul beserta fungsi-fungsi tombol navigasi agar mempermudah pengguna dalam menjalankan media animasi, serta terdapat tombol *home*

untuk kembali ke menu utama. Selanjutnya layar indikator pembelajaran, menampilkan KD dan indikator yang hendak dicapai melalui media animasi berbasis simulasi molekul yang telah dikembangkan, dan terdapat tombol *home* untuk kembali ke menu utama.

Layar materi kromatografi, menampilkan materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi. Mulai dari pengertian pemisahan campuran, pengertian kromatografi, apersepsi tentang penggunaan metode kromatografi dalam kehidupan sehari-hari, dan referensi. Layar ini juga menyediakan tombol *next* yang berfungsi untuk membuka halaman berikutnya, tombol *back* untuk kembali ke halaman sebelumnya, dan *home* untuk kembali ke menu utama.

Layar media animasi, menampilkan alat dan bahan percobaan kromatografi, prosedur/langkah kerja pemisahan kromatografi, proses pemisahan secara kromatografi, dan visualisasi proses pemisahan dengan metode kromatografi berbasis simulasi molekul. Tampilan layar ini dilengkapi dengan tombol-tombol navigasi seperti, tombol *play* untuk memulai animasi, tombol *pause* untuk menghentikan animasi, tombol *next* untuk membuka halaman selanjutnya, tombol *back* untuk kembali ke halaman sebelumnya, tombol *home* untuk kembali ke menu utama.

Hasil Pengembangan Produk

Pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul ini mengacu pada *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya. Media animasi ini dibuat dengan menggunakan *software Macromedia Flash 8* dan *Chem Draw Ultra 12.0. Macromedia Flash 8*

digunakan untuk membuat animasi, tampilan media animasi, dan penggabungan komponen-komponen media animasi. *Software Chem Draw Ultra 12.0* digunakan untuk membuat molekul-molekul yang selanjutnya di *input* ke dalam *Macromedia Flash 8*.

Proses pembuatan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi terbagi menjadi 3 bagian. Pertama, pengembangan media animasi pada poses pemisahan zat warna. Berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat, maka animasi menampilkan fenomena nyata berupa percobaan di laboratorium guna untuk mengetahui pemisahan zat warna sampel spidol tinta hitam yang terpisah berdasarkan komponen warna penyusunnya yang di gambarkan dalam bentuk animasi. Proses pemisahan zat warna dalam animasi ini dibuat selayaknya percobaan di laboratorium yang sesungguhnya, seperti dalam penyiapan alat dan bahan (gelas kimia, kertas saring whatman, lidi, pensil, spidol tinta hitam, 2-butanol, dan aquades yang dibuat semirip dan semenarik mungkin dengan menggunakan *software Macromedia Flash 8*. Setiap *frame* animasi dibuat judul sesuai isi yang ditampilkan guna sebagai petunjuk untuk memfokuskan perhatian siswa terhadap fenomena / materi yang diamati.

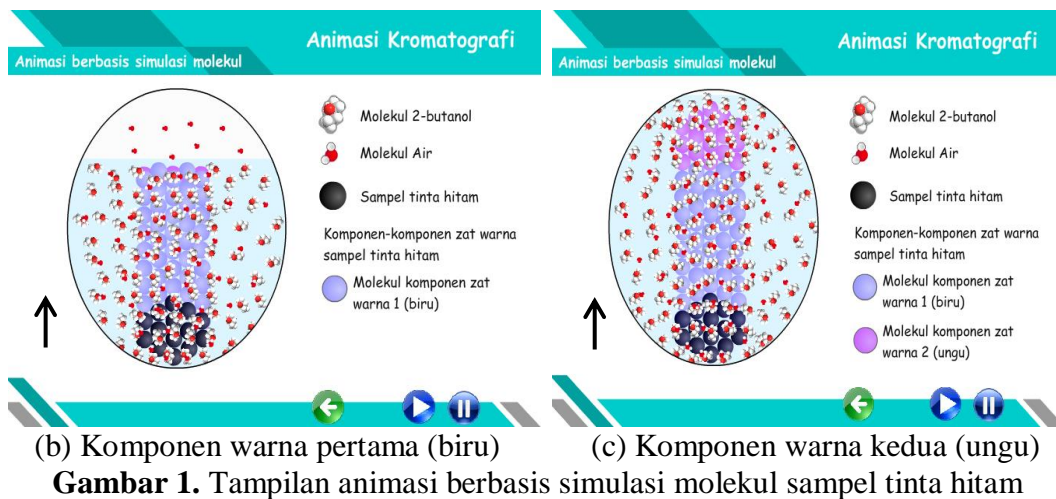
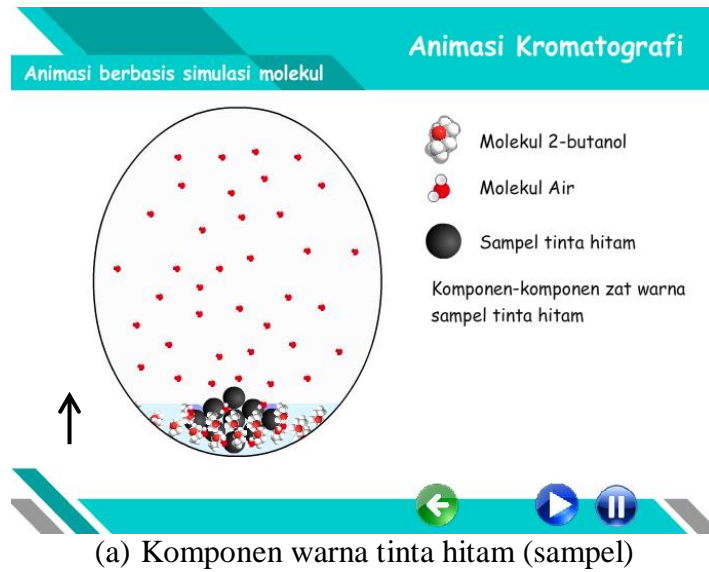
Kedua, pengembangan media animasi berbasis simulasi molekul. Animasi berbasis simulasi molekul yang ditampilkan adalah media animasi yang dirancang guna untuk menggambarkan dunia molekul secara dinamis (Tasker dan Dalton, 2006). Pembuatan molekul 2-butanol dan aquades (H₂O) dibuat dengan menggunakan *software Chem Draw*

Ultra 12.0, sedangkan molekul sampel tinta hitam dibuat menggunakan *software Macromedia Flash 8*. Sebelum membuat media animasi berbasis simulasi molekul menggunakan *software Macromedia Flash 8*, terlebih dahulu dibuat rancangan berupa gambar-gambar yang akan mempermudah dalam pembuatan media animasi. Animasi yang dibuat merupakan penjelasan dari proses pemisahan komponen zat warna dalam bentuk animasi berbasis simulasi molekul yang ditampilkan di media animasi tersebut.

Ketiga, pengembangan proses tampilan media animasi. Tampilan media animasi ini dibuat dengan menggunakan *software Macromedia Flash 8*. Semua komponen gambar atau multimedia yang sudah dibuat dengan menggunakan *Chem Draw Ultra 12.0* dan *Macromedia Flash 8*, dimasukkan ke dalam tampilan media animasi yang telah dibuat dengan *Macromedia Flash 8* sehingga dihasilkan media animasi berbasis simulasi molekul pada proses pemisahan zat warna. Contoh tampilan animasi berbasis simulasi molekul dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil Validasi Ahli

Setelah media animasi selesai dikembangkan, maka dilakukan penyusunan instrumen untuk validasi dan uji coba lapangan awal. Media animasi divalidasi oleh dua orang dosen pendidikan Kimia FKIP Universitas Lampung yang ahli dalam konten kesesuaian isi dan kemenarikan dan kemudahan penggunaan media. Hasil validasi oleh validator terhadap aspek kesesuaian isi, kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi berbasis simulasi molekul pada materi pemisahan campuran



dengan metode kromatografi memiliki kategori sangat tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa media animasi yang telah dikembangkan dapat dinyatakan valid. Adapun hasil validasi aspek kesesuaian isi, kemenarikan dan kemudahan penggunaan media animasi terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase hasil validasi

No.	Aspek yang dinilai	Persentase	Kategori
1.	Kesesuaian isi	90,83%	Sangat tinggi
2.	Kemenarikan dan kemudahan penggunaan	90,56%	Sangat tinggi

Hasil validasi dari masing-masing aspek penilaian memperoleh kategori sangat tinggi, tetapi masih ada beberapa perbaikan dan masukan pada media animasi berbasis simulasi molekul yang dikembangkan. Adapun saran dari validator yaitu gambar pada tampilan materi kromatografi kurang diperbesar, dan diberi keterangan sumber gambar, serta penambahan sumber referensi. Selain itu, terdapat saran pada pemisahan dengan metode kromatografi yaitu animasi diberi keterangan 1 cm pada animasi kertas saring, dan latar belakang yang awalnya putih di ganti agar animasi lebih terlihat lebih jelas. Hasil revisi pada tampilan materi

kromatografi dapat dilihat pada Gambar 2, dan revisi tampilan

animasi pemisahan dengan metode kromatografi pada Gambar 3.



Sebelum revisi



Sesudah direvisi



Sesudah direvisi

Gambar 2. Tampilan materi kromatografi



Sebelum revisi



Sesudah direvisi

Gambar 3. Tampilan animasi pemisahan dengan metode kromatografi

Hasil Uji Coba Lapangan Awal

Uji coba lapangan awal dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap kelayakan media animasi berbasis simulasi molekul yang telah dikembangkan. Uji coba dilakukan di

SMP Al Kautsar Bandarlampung kelas VII. Hasil tanggapan guru terhadap aspek kesesuaian isi dan kemudahan penggunaan memiliki kategori sangat tinggi dengan persentase masing-masing 91,11% dan 90,19%.

Hasil tanggapan siswa terhadap aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan juga memiliki kategori sangat tinggi, dengan persentase sebanyak 89,72%, sehingga dapat disimpulkan bahwa media animasi berbasis molekul pada materi pemisahan campuran dengan metode kromatografi, hasil pengembangan layak untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa telah dikembangkan animasi berbasis simulasi molekul pada metode kromatografi. Hasil penilaian 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.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Taktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Lubezky, A., Y. J. Dori., dan U. Zoller. 2004. Hocs-Promoting Assessment of Students' performance on Environment-Related Undergraduate Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. 5(2): 175-184.

- 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.
- Orvilla, S., dan F. Santoso. 2018. Perancangan Visual Environment Bertemakan Kampung Warna-Warni di Indonesia dalam Film Pendek Animasi "Corazón". *Jurnal Desain*. 5(02): 123-134.
- Pujiati, A. dan Nurhayati. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran (Berbantuan Laboratorium Virtual) dan Minat Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia. *Jurnal Universitas Indraprasta PGRI*. Jakarta. 2(3): 182-189.
- Septhiani, S., J. Mujamil., dan R. Ibrahim. 2015. Pengaruh Penggunaan Multimedia Berbasis Komputer Terhadap Hasil Belajar Kimia pada Materi Minyak Bumi di Kelas X SMA N 1 Indralaya. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 7(3): 1-5.
- Soendari, T., dan P. Asri. 2016. Pengaruh Media Animasi Komputer terhadap Hasil Belajar Sains Anak Tunagrahita Ringan. *Jassi Anakku*. 8(2): 94-99.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- 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.
- Triyanto, E., S. Anitah., dan N. Suryani. 2013. Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Proses Pembelajaran. *Teknologi Pendidikan*. 1(2): 226-238.
- Tsaparlis, G., dan U. Zoller. 2003. Evaluation of Higher vs. Lower-order Cognitive Skills-type Examinations in Chemistry: Implications for University in-class Assessment and Examinations. *University Chemistry Education*. 7(2): 50-57.
- Utami, D. 2011. Animasi Dalam Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. KIP FIP UNY. 7(1): 44-52.
- White, B., A. Kahrman., 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*. Jakarta: Bumi Aksara.