

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA
TERPROGRAM TIPE *BRANCHING* PADA
MATERI POKOK LARUTAN
PENYANGGA DI SMA**

TESIS



Oleh

ANGGI RESTIA ANDINI PUTRI
NIM 19929

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Mahasiswa : Anggi Restia Andini Putri

NIM : 19929

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Jon Efendi, M.Si
(Pembimbing I)

Dr. Hardeli, M.Si
(Pembimbing II)

Direktut Program Pascasarjana
Universitas Negeri Padang

Ketua Program Studi/Konsentrasi

Prof.Dr. Mukhaiyar
NIP. 19500612 197603 1 005

Dr. Latisma Dj, M.Si
NIP. 19521215 198602 2 001

PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Dr. Jon Efendi, M.Si</u> (Ketua)	_____
2	<u>Dr. Hardeli, M.Si</u> (Sekretaris)	_____
3	<u>Dr. Latisma Dj, M.Si</u> (Anggota)	_____
4	<u>Dr. Mawardi, M.Si</u> (Anggota)	_____
5	<u>Dr. Ramalis Hakim, M.Pd</u> (Anggota)	_____

Mahasiswa

Nama : Anggi Restia Andini Putri

NIM : 19929

Tanggal Ujian : 14 – 6 – 2012

ABSTRACT

Anggi R.A. Putri: Development Chemistry's Media Learning Programmed with Branching Type of Buffer Solution Subject in Senior High School (2012)

Buffer is one of subject in Chemistry. It links strongly with the other concepts, which will be learned by students. In this research, buffer subject matter was designed in computer teaching learning using branching type method.

The objective of the research was to produce a valid, practice, and effective computerized chemistry teaching learning programmed. This research is adapting a 4D-type developmental research. The research was started by analysis of characteristic of student and learning material and followed by designing teaching learning programmed on papers as well as on computer. The designed product was evaluated by expert to see the validity of the product. In the next step, practicality and effectiveness of the product was evaluated by applying the teaching learning programmed on large group (students in a class).

The result of this research showed that product is valid in content and construct criteria. It means that product is agreeable with curriculum and the true concept and good in components linked consistency. Application media in field showed that product is practice to be used by teacher. This is supported by effectiveness's media which is seen by student's understanding to concepts and student's responses. Further more, chemistry programmed learning in Buffer Solution subject is effective to be used in learning process.

ABSTRAK

Anggi R.A.Putri. 2012. “Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Terprogram Tipe *Branching* pada Materi Pokok Larutan Penyangga di SMA”. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Negeri Padang.

Materi larutan penyangga sebagai salah satu materi pokok dalam ilmu kimia memiliki keterkaitan yang sangat erat antar konsep-konsep prasyarat dengan konsep yang akan diterima siswa. Pada penelitian ini, materi larutan penyangga dikembangkan dengan bantuan teknologi komputer dan diprogram menggunakan tipe *branching*.

Tujuan pengembangan adalah untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* yang valid, praktis dan efektif. Pengembangan dilakukan dengan mengadaptasi model pengembangan prosedural tipe 4D. Pengembangan diawali dengan menganalisis materi dan siswa kemudian dilanjutkan dengan perancangan di atas kertas dan merancang pada komputer. Setelah selesai dirancang, produk media melalui tahapan pengembangan berupa validasi dan revisi dari pakar untuk mendapatkan media yang valid untuk dilakukan uji coba. Media yang valid diuji coba untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifannya di lapangan melalui pembelajaran klasikal.

Hasil menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan adalah valid dari segi isi dan konstruk. Hal ini berarti produk telah sesuai dengan kurikulum dan konsep yang benar dan memiliki konsistensi yang baik antar komponennya. Aplikasi media di lapangan menunjukkan bahwa produk praktis untuk digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran di kelas. Hasil ini didukung oleh efektifitas media yang terlihat dari pemahaman siswa terhadap konsep dan respon siswa. Dengan demikian, media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Terprogram Tipe *Branching* pada Materi Pokok Larutan Penyangga di SMA adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan Tim Kontributor.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini., serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Juni 2012

Saya yang Menyatakan,

Anggi R.A. Putri

19929

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Demikian pula pada saat ini peneliti bersyukur karena dapat menyelesaikan tesis dengan baik. Tesis ini berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Terprogram Tipe Branching pada Materi Pokok Larutan Penyangga di SMA”**.

Tersusunnya tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan perasaan yang paling dalam peneliti mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Jon Efendi, M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Hardeli, M.Si selaku Pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi, serta ketelitian dan kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Dr. Latisma Dj, M.Si dan Bapak Dr. Ramalis Hakim, M.Pd selaku kontributor yang telah banyak memberikan masukan, arahan serta bimbingan terkait kualitas pengembangan media.
3. Bapak Dr. Mawardi, M.Si, selaku kontributor dan validator isi media pembelajaran terprogram terkait kesesuaian dengan kurikulum dan konsep yang benar, yang sudah memberikan arahan dan masukan terhadap media yang dikembangkan.

4. Ibu Prof. Dr. Ellizar, M.Pd dan Bapak Budhi Oktavia, Ph.D selaku validator yang sudah memberikan arahan dan masukan terhadap media yang dikembangkan.
5. Ibu Hilda Hayati, S.Pd, Ibu Laily Sya'adah, S.Pd dan siswa SMA Nurul Ikhlas yang turut berpartisipasi dalam pengembangan dan uji coba media.
6. Bapak/Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu yang sangat berarti bagi penulis.
7. Suami beserta keluarga besar di Magek dan di Padang yang telah memberikan motivasi dan dukungan selama penyelesaian tesis ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia UNP khususnya angkatan 2010.

Dengan demikian penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat untuk para pembaca dan bagi diri penulis pribadi. Amin.

Padang, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS	iii
PERSETUJUAN KOMISI.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Pengembangan	5
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	5
E. Pentingnya Pengembangan	11
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	12
G. Defenisi Istilah	12

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	14
1. Hakekat Belajar dengan Media	14
2. Pembelajaran Terprogram	16
3. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Terprogram Tipe <i>Branching</i> pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga di SMA	20
a. Materi Larutan Penyangga dalam Kurikulum.	20
b. Representasi Materi Kimia	21
c. Kualitas Pengembangan Media	23

B. Kerangka Konseptual	25
C. Penelitian Relevan	26

BAB III. METODE PENGEMBANGAN

A. Model Pengembangan	27
B. Prosedur Pengembangan	28
C. Uji Coba Produk	31
D. Subjek Uji Coba	33
E. Jenis Data dan Instrumen Pengembangan	34
F. Teknik Analisis Data	34

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Terprogram Tipe <i>Branching</i>	38
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	38
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	44
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	50
B. Hasil Validasi dan Revisi Media Pembelajaran Terprogram Tipe <i>Branching</i>	51
1. Analisis Data Validitas Isi	51
2. Analisis Data Validitas Konstruk	62
C. Deskripsi dan Analisis Data Uji Coba Media Pembelajaran Terprogram Tipe <i>Branching</i>	67
D. Kajian Akhir Produk	76
E. Keterbatasan Pengembangan	80
F. Evaluasi dan Keberlanjutan Pengembangan	82

BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	83
B. Implikasi.....	84
C. Saran.....	86

DAFTAR RUJUKAN	87
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis Data dan Instrumen Pengembangan	34
2. Gambaran Metode Pembelajaran Guru dan Kondisi Sarana Prasarana serta Ketersediaan Media Pembelajaran Terprogram Tipe <i>Branching</i> pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga	38
3. Representasi Rumusan Indikator Larutan Penyangga	39
4. Rincian Jumlah Siswa Uji Coba	44
5. Jenis Data, Validator, Responden dan Subjek Uji Coba	51
6. Data Validasi dari Segi Isi terkait Kriteria Kesesuaian Media yang dibuat dengan Kurikulum dan Konsep yang Benar oleh Validator Isi 1 ..	52
7. Data Validasi dari Segi Isi terkait Kriteria Kesesuaian Media yang dibuat dengan Kurikulum dan Konsep yang Benar oleh Validator Isi 2 ..	56
8. Rekapitulasi Data Validitas Isi dari Segi Kesesuaian Media yang dibuat dengan Kurikulum dan Konsep yang Benar	57
9. Data Validasi dari Segi Isi Terkait Ketepatan Penggunaan Bahasa Tulis dan Komunikasi dalam Media pada Tahap 1	59
10. Data Validasi dari Segi Isi Terkait Ketepatan Penggunaan Bahasa Tulis dan Komunikasi dalam Media pada Tahap 2	60
11. Rekapitulasi Data Validitas Isi dari Segi Ketepatan Penggunaan Bahasa Tulis dan Komunikasi dalam Media	61
12. Data Validasi Konstruk terkait Konsistensi Hubungan Antar Komponen dalam Media Tahap 1 oleh Validator Konstruk 1	62
13. Data Validasi Konstruk terkait Konsistensi Hubungan Antar Komponen dalam Media Tahap 2 oleh Validator Konstruk 1	63
14. Data Validasi Konstruk terkait Konsistensi Hubungan Antar Komponen dalam Media oleh Validator Konstruk 2	66
15. Rekapitulasi Validitas Konstruk dari segi Konsistensi Hubungan Antar Komponen dalam Media	67

16.	Data Observasi Kepraktisan Media	69
17.	Data Data Uji Kepraktisan Media dari Respon Guru	70
18.	Data Uji Efektifitas Media dari Hasil Belajar.....	72
19.	Data Uji Efektifitas Media dari Respon Siswa	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual	26
2. Rancangan <i>Branching Programmed</i>	30
3. Prosedur Pengembangan	32
4. Tampilan Login	46
5. Tampilan Menu	46
6. Contoh Tampilan <i>Frame</i> Informasi pada Indikator 1	47
7. Contoh Tampilan <i>Frame</i> Kerja pada Indikator 1	48
8. Respon Program terhadap Jawaban Siswa	48
9. Tampilan Perolehan <i>Password</i>	49
10. <i>Frame</i> Evaluasi Sumatif	50
11. a. Tampilan sebelum direvisi pada bagian perintah tombol..... b. Tampilan setelah direvisi pada bagian perintah tombol.....	54
12. Tampilan Video Demonstrasi yang Ditambahkan.....	55
13. <i>Frame</i> Informasi Prinsip Kerja Larutan Penyangga	57
14. Perbaikan Tata Tulisan	60
15. Media Sebelum dan Sesudah ditambahkan Komponen Tombol	64
16. Contoh <i>Print Screen</i> Hasil Belajar Siswa	71
17. Diagram Efektifitas Media Pembelajaran Kimia Terprogram Pada Materi Pokok Larutan Penyangga	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambaran Penggunaan Metode Pembelajaran yang digunakan pada Materi Pokok Larutan Penyangga	89
2. Silabus Mata Pelajaran Kimia Kelas XI Semester 2	90
3. RPP Uji Coba Produk dalam Pembelajaran	93
4. Surat Izin Mohon Uji Coba Instrumen Penelitian	95
5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen di Sekolah Uji Coba	96
6. Lembar Validitas Isi Validator 1.....	97
7. Pengolahan Data Validitas Isi Validator 1	100
8. Lembar Validitas Isi Validator 2	101
9. Pengolahan Data Validitas Isi Validator 2	104
10. Lembar Validitas Isi Validator 3 tahap 1	105
11. Pengolahan Data Validitas Isi Validator 3 tahap 1	108
12. Lembar Validitas Isi Validator 3 tahap 2	109
13. Pengolahan Data Validitas Isi Validator 3 tahap 2	112
14. Lembar Validitas Konstruk Validator 1 tahap 1	113
15. Pengolahan Data Konstruk Validator 1 tahap 1	116
16. Lembar Validitas Konstruk Validator 1 tahap 2	117
17. Pengolahan Data Konstruk Validator 1 tahap 2	120
18. Lembar Validitas Konstruk Validator 2	123
19. Pengolahan Data Konstruk Validator 2	124

20. Lembar Observasi Kepraktisan	125
21. Pengolahan Lembar Observasi Kepraktisan	126
22. Lembar Uji Kepraktisan dari Respon Guru	127
23. Pengolahan Data Kepraktisan dari Respon Guru	130
24. Daftar Hadir dan Nilai Hasil Belajar	132
25. Sebaran Respon Siswa	133
26. Pengolahan Efektifitas dari Respon Siswa.....	134
27. Dokumentasi Uji Coba Produk	135

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam standar proses pendidikan, pembelajaran didesain untuk membelajarkan siswa sehingga “siswa disebut sebagai pebelajar”. Menurut Sagala (2011:88) belajar merupakan proses konstruksi pengetahuan. Belajar bukanlah penambahan informasi baru secara sederhana, tetapi melibatkan interaksi antara pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Pengetahuan awal siswa yang sudah ada sebelumnya mempunyai peran sentral dalam proses pembelajaran. Pengetahuan awal yang tidak terbentuk dengan baik dapat menyebabkan siswa sulit untuk menerima pengetahuan yang baru.

Materi Larutan Penyangga sebagai salah satu materi pokok dalam ilmu kimia memiliki keterkaitan yang sangat erat antar konsep-konsep prasyarat dengan konsep yang akan diterima siswa. Untuk dapat memahami konsep pada Larutan Penyangga maka siswa harus paham terlebih dahulu mengenai konsep larutan, konsep asam basa, konsep ionisasi, dan konsep kesetimbangan. Dengan demikian, siswa akan dapat memahami konsep-konsep pada Larutan Penyangga dengan baik. Untuk membantu siswa memahami konsep-konsep Larutan Penyangga dengan baik, maka konsep-konsep dalam Larutan Penyangga harus direpresentasikan kepada siswa

dengan melibatkan 3 aspek yaitu representasi makroskopis, sub mikroskopis dan simbolik. (Gilbert, 2008:103).

Representasi makroskopis adalah fenomena kimia yang nyata, dapat dilihat, dicium, didengar, dan dirasakan. Representasi makroskopis pada materi Larutan Penyangga idealnya diperoleh melalui percobaan. Sifat makroskopis pada materi Larutan Penyangga misalnya tentang bagaimana Larutan Penyangga dapat mempertahankan pH yang dapat dilihat dari pH meter. Aspek sub mikroskopis terdiri dari fenomena kimia nyata yang menunjukkan tingkat partikulat yang tidak bisa dilihat langsung sehingga butuh alat untuk memvisualisasikannya. Aspek sub mikroskopis pada materi Larutan Penyangga misalnya tentang bagaimana prinsip kerja sistem kesetimbangan dalam suatu Larutan Penyangga sehingga dapat mempertahankan pH. Pada aspek ini perlu ada penjelasan hingga tingkat yang paling kecil yaitu penjelasan tentang molekul dan ion dalam sistem Larutan Penyangga hingga dapat mempertahankan pH meskipun ditambah asam kuat maupun basa kuat. Aspek simbolik terdiri dari persamaan-persamaan reaksi serta perhitungannya yang berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena pada aspek makroskopis dan sub mikroskopis.

Ketiga aspek makroskopis, sub mikroskopis dan simbolik harus saling terintegrasi agar siswa dapat memahami ilmu kimia karena jika tidak maka siswa akan kesulitan memahami materi kimia seperti pada materi pokok Larutan Penyangga. Untuk membantu mengintegrasikan ketiga aspek tersebut dan merepresentasikannya kepada siswa maka dibutuhkan suatu teknologi.

Bentuk teknologi populer saat ini adalah komputer. Melalui teknologi yang dimiliki sebuah komputer dapat diinput berbagai atribut media seperti warna, gerak, dan juga suara yang dapat dibuat secara interaktif. Dalam Kozma (1991:2) dinyatakan bahwa atribut media pembelajaran menggunakan teknologi komputer baik untuk digunakan dalam mengeksplorasi konsep dan prinsip materi khususnya materi sains.

Salah satu alternatif model pembelajaran dengan menggunakan komputer yang dapat digunakan dalam merepresentasi Larutan Penyangga untuk membantu pemahaman siswa adalah model pembelajaran terprogram. Pembelajaran terprogram atau *programmed learning* seperti dikemukakan berdasarkan teori B.F Skinner pada tahun 1950-an (Ensiklopedia Britannica Online) adalah “*educational technique characterized by self-paced, self-administered instruction presented in logical sequence and with much repetition of concepts*”. Pembelajaran terprogram menghadirkan instruksi pembelajaran dalam urutan logis dan banyak pengulangan-pengulangan konsep. Pada pembelajaran terprogram terdapat dua tipe yang bisa digunakan yaitu yang disebut dengan *linear programming* dan *branching programming*.

Branching programming (Ensiklopedia Britannica Online) adalah tipe pembelajaran terprogram yang memungkinkan masing-masing siswa untuk memahami konsep satu persatu secara benar untuk dapat melanjutkan ke konsep berikutnya. Jika pengetahuan awal salah satu siswa belum benar, maka hanya siswa itu saja yang akan dikembalikan pada bagian konsep yang belum dipahaminya secara benar dan jika siswa sudah memiliki pengetahuan

awal yang benar maka siswa dapat melanjutkan pada konsep-konsep berikutnya.

Kondisi riil yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran terprogram di sekolah-sekolah masih minim. Hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara dengan guru di 8 sekolah (*terlampir*) bahwa 2 orang guru menyampaikan informasi menggunakan metode ceramah dengan tambahan media *power point presentation*, 1 orang menggunakan metode ceramah dan praktikum, dan 5 orang guru masih menggunakan metode ceramah tanpa tambahan media lain. Padahal, seluruh sekolah tersebut ternyata memiliki fasilitas komputer dan *notebook* dengan rentang jumlah antara 11 hingga 40 unit. Selain itu, 5 dari 8 sekolah juga memiliki *in focus* dengan range jumlah antara 2 hingga 40 unit. Namun 8 sekolah tersebut belum memiliki media pembelajaran terprogram tipe *branching* yang dapat membantu pemahaman siswa terhadap konsep dan merepresentasikan ketiga aspek makroskopis, sub mikroskopis dan simbol.

Berdasarkan kondisi ideal representasi kimia dan kondisi riil di lapangan maka jelas dibutuhkan suatu “Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Terprogram Tipe *Branching* pada Materi Pokok Larutan Penyangga di SMA”. Hasil yang diharapkan pada penelitian pengembangan ini adalah berupa produk media pembelajaran terprogram yang valid, praktis, efektif membantu pemahaman siswa pada proses pembelajaran kimia materi pokok Larutan Penyangga.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang hendak dipecahkan adalah sebagai berikut.

1. Kompleksitas Larutan Penyangga menuntut adanya representasi visual dari aspek makroskopis, sub mikroskopis maupun simbolik. Pemahaman siswa perlu dibantu dengan cara mengintegrasikan representasi visual dengan pembelajaran terprogram tipe *branching* melalui sebuah media.
2. Belum adanya media pembelajaran terprogram yang valid, praktis, dan efektif untuk membantu pemahaman siswa pada materi pokok Larutan Penyangga.

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang ingin dipecahkan maka tujuan pengembangan dibuat sebagai berikut.

1. Mengembangkan media pembelajaran terprogram menggunakan tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga.
2. Mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan efektifitas media pembelajaran terprogram menggunakan tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga.

D. Spesifikasi Produk

Media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* dikemas seperti buku digital yang dapat dibuka lembar demi lembar. Pada pengembangannya,

media dibagi menjadi 5 scene sesuai jumlah indikator yang dirumuskan berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam KTSP 2006. Setiap indikator terdiri dari 2 *frame* yaitu *frame* informasi dan *frame* kerja. Media juga dilengkapi dengan evaluasi sumatif untuk mengukur penguasaan siswa terhadap konsep.

Selain *frame* informasi dan *frame* kerja juga ada menu tambahan yang diprogram berupa pustaka lambang ion dan molekul untuk memberi tahu siswa terhadap representasi sub mikroskopis yang dihadirkan. Di samping itu, ada juga teka teki silang sebagai *refresh tool* bagi siswa dan tombol *author* yang menampilkan biodata pengembang media serta nama-nama pembimbing dan validator.

Spesifikasi produk akan disajikan berdasarkan infrastruktur, fasilitas, pengguna, dan panduan penggunaan. Berikut adalah uraian dari masing-masing spesifikasi tersebut.

1. Infrastruktur yang diperlukan untuk menjalankan media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga

Infrastuktur yang diperlukan adalah berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Media pembelajaran kimia terprogram dapat dijalankan menggunakan komputer, *laptop*, *notebook*, PC *tablet*, yang memiliki sistem operasi *windows* atau *machintosh*.

Prosesor, *hardisk*, dan memori yang diperlukan untuk menjalankan program tidak harus memiliki standar spesifikasi yang tinggi karena media dieksport dalam bentuk *extension file* **exe*. Jenis *file*

**exe* memungkinkan media untuk dijalankan menggunakan *flash player* apa saja sehingga praktis digunakan.

Jenis huruf yang digunakan adalah *courier new* dan *times new roman*. Jenis huruf ini adalah jenis huruf standar yang disarankan (Smaldino: 2007) karena nyaman untuk dilihat oleh mata. Ukuran huruf yang digunakan berkisar antara 7pt hingga 25pt, namun untuk huruf yang digunakan dalam buku adalah 12pt. Ukuran ini setara dengan ukuran 0,5 inci pada keadaan *fullscreen* sehingga baik untuk dilihat oleh pengguna dengan jarak pandang kurang dari 10 kaki (Smaldino: 2007). Warna huruf yang digunakan dalam buku adalah hitam dengan *background* berwarna putih dan bingkai buku masing-masing indikator berwarna biru, oranye, merah, hijau, dan merah muda. Warna-warna tersebut dianjurkan untuk memancing respon mental siswa secara bervariasi (Smaldino: 2007).

2. Fasilitas yang disediakan media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga
 - a. Layar *login*

Pada layar *login* terdapat beberapa unsur media seperti gambar berjalan, suara, tulisan berjalan, kotak dialog, dan tombol login untuk menampilkan menu selanjutnya. Dengan paduan beberapa unsur media tersebut diharapkan dapat menstimulus mata sehingga membuat rasa ingin tahu yang lebih dari setiap pengguna. Pada layar *login* digunakan *layout* berukuran 800 x 650 pixel. Ukuran ini

memungkinkan tampilan layout memenuhi seluruh layar komputer sehingga pengguna memiliki kenyamanan dalam mengamati layar.

b. *Frame* Informasi dan *Frame* Kerja

Frame informasi dan *frame* kerja dikemas dalam bentuk buku.

Pada keadaan terbuka, *frame* ini berukuran 750 x 425 pixels.

Ukuran ini digunakan agar pengguna memiliki control terhadap keseluruhan menu yang ditampilkan. Pada saat membuka satu *frame* maka pengguna masih dapat melihat menu-menu lainnya sehingga pembelajaran berjalan secara terprogram dan memudahkan pengguna untuk pindah pada *frame* berikutnya.

Frame informasi memuat materi pelajaran yang harus dikuasai siswa. *Frame* ini terdiri atas 5 *frame* sesuai jumlah *scene* yaitu sifat Larutan Penyangga, komposisi Larutan Penyangga, prinsip kerja Larutan Penyangga, pH Larutan Penyangga, dan manfaat Larutan Penyangga. Pada *frame* ini, gambar, bagan, peta konsep, kegiatan dan informasi materi disusun sedemikian rupa menggunakan animasi, gambar interaktif, audio video dengan bantuan teknologi komputer program *Adobe Flash CS4* dan *Camtasia*. Dengan bantuan teknologi ini, konsep-konsep pada Larutan Penyangga direpresentasikan menggunakan 3 aspek yaitu makroskopis, sub-mikroskopis dan simbol untuk membantu pemahaman siswa terhadap konsep.

Frame kerja diberikan setiap kali siswa selesai memahami *frame* informasi dan siswa akan melanjutkan kegiatan ke *frame* informasi berikutnya. *Frame* kerja juga dibuat menggunakan teknologi komputer program *Adobe Flash CS4* dan *Camtasia*. *Frame* kerja terdiri atas 5 *frame* sesuai dengan jumlah *frame* informasi. *Frame* ini memuat soal-soal latihan yang harus diselesaikan siswa dengan benar. Soal latihan ini disusun sesuai dengan materi yang dipelajari pada *frame* informasi. Soal-soal latihan dibuat berupa pilihan ganda. *Frame* kerja ini mengawali fungsi *branching*. Jika siswa menjawab benar maka ia dapat lanjut pada *frame* di *scene* berikutnya. Namun jika siswa menjawab salah maka siswa diberikan saran untuk mengklik tombol ”*kembali pada materi*” yang membawa ia kembali pada *frame* terkait materi yang ia jawab salah, baru kemudian ia memperbaiki jawaban soal yang ia jawab salah tadi. Setelah siswa memperbaiki jawabannya, maka ia dapat lanjut pada pertanyaan berikutnya atau *frame* informasi selanjutnya.

c. Pustaka simbol

Pustaka simbol berisi daftar arti lambang ion dan molekul yang ditampilkan dalam media. Hal ini memudahkan pengguna mengamati lambang yang sedang ia amati, sehingga pada setiap representasi dari segi sub mikroskopis tidak perlu diberikan penjelasan lagi. Pengguna dapat langsung mengklik tombol ”pustaka

simbol” dan dapat langsung melihat arti lambang ion dan molekul yang sedang ia amati di *frame* mana saja.

d. Evaluasi sumatif

Sama dengan bahan ajar lainnya, evaluasi sangat dibutuhkan guna mengukur keberhasilan belajar. Pada media, urutan nomor soal evaluasi disusun secara acak. Hal ini berguna untuk menghindari terjadinya kecurangan saat evaluasi dilaksanakan secara serentak, pada *frame* evaluasi, nilai siswa telah deprogram secara langsung sehingga siswa dapat mengamati perkembangan nilainya di setiap ia menjawab soal.

e. Teka Teki Silang (TTS)

TTS merupakan komponen tambahan sebagai alat penyegaran (*refresh tool*) bagi siswa. Isi pertanyaan dalam TTS sesuai dengan materi pelajaran sehingga siswa secara sadar atau tidak sadar sedang menjalani proses belajar dalam aktivitas bersenang-senang.

3. Pengguna media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga

Pengguna media pembelajaran yang utama adalah siswa. Penggunaan media pada dasarnya adalah mendukung pembelajaran mandiri, namun pada media ini juga didesain dan dikembangkan agar dapat digunakan dalam pembelajaran klasikal sehingga dapat dimanfaatkan juga oleh guru untuk membantu proses pembelajaran.

4. Panduan penggunaan media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga

Penggunaan buku panduan sangat penting untuk membantu pengguna dalam menjalankan produk ini. Buku panduan dibuat dalam bentuk *hardcopy* dan dilampirkan dalam setiap keping CD yang diberikan.

E. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran terprogram tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga di SMA sangat penting untuk segera dilakukan karena hal ini terkait pada upaya untuk menjadikan kimia itu mudah dipahami. Jika ada konsep yang sulit dipahami siswa maka siswa tersebut juga akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep berikutnya. Apalagi jika ada konsep yang dipahami dengan salah tentu tidak dapat digunakan untuk memahami konsep yang baru. Dengan demikian siswa selamanya menganggap sulit terhadap Larutan Penyangga.

Hal ini akan berdampak lebih jauh kepada kehidupan siswa karena kehidupan tidak pernah lepas dari ilmu kimia termasuk pada materi pokok Larutan Penyangga. Jika siswa mempunyai struktur pengetahuan yang kuat dalam otaknya tentang Larutan Penyangga maka akan banyak manfaat yang dapat diperolehnya seperti memahami sistem penyangga dalam darah dan cairan sel, memahami manfaat penyangga dalam bidang obat-obatan, dan industri-industri lainnya

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan menggunakan bantuan teknologi komputer didasarkan pada pernyataan Kozma (1991:3) bahwa “*computers are of course especially distinguished by their extensive processing capabilities, rather than by their access to a particularly unique set of symbol systems*”.

Komputer dikenal tidak hanya memiliki sistem simbol tapi lebih kepada kemampuannya dalam memproses sistem simbol tersebut.

Pada pengembangan ini, teknologi komputer digunakan untuk membantu integrasi representasi visual materi pokok Larutan Penyangga dalam 3 aspek yaitu makroskopis, sub mikroskopis dan simbol dengan tipe *branching*. Spencer (1996: 12) menambahkan bahwa media yang menggunakan bantuan teknologi komputer mampu merubah proses belajar yang sifatnya rutinitas menjadi lebih interaktif seperti adanya tutorial dan simulasi. Media yang dikembangkan hanya bisa digunakan oleh siswa yang telah memiliki konsep prasyarat dan memahami penggunaan komputer dengan baik serta hanya dapat digunakan pada sekolah-sekolah yang memiliki ruang komputer memadai. Hal ini menjadi batasan dalam pengembangan sehingga guru harus memperhatikan hal-hal tersebut jika ingin menggunakannya pada pembelajaran klasikal.

G. Defenisi Istilah

1. Media pembelajaran terprogram adalah media yang dikembangkan berdasarkan pembelajaran terprogram oleh Skinner dengan menghadirkan

instruksi pembelajaran dalam urutan logis dan banyak pengulangan-pengulangan konsep. Pembelajaran terprogram adalah “*educational technique characterized by self-paced, self-administered instruction presented in logical sequence and with much repetition of concepts*” (ensiklopedia Britannica *Online*).

2. *Branching programming* adalah tipe pembelajaran terprogram yang memungkinkan masing-masing siswa untuk memahami konsep satu persatu secara benar untuk dapat melanjutkan ke konsep berikutnya. (ensiklopedia Britannica *Online*).
3. Validitas yaitu kegiatan validasi media yang meliputi validitas isi (kesesuaian media yang dibuat dengan kurikulum) dan validitas konstruk (konsistensi hubungan antar komponen dalam media) (Rochmad, 2011:14)
4. Kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa media dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal. Indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran ini dikatakan praktis jika model dapat dilaksanakan oleh guru di lapangan dalam pembelajaran di kelas (Rochmad, 2011:14)
5. Efektifitas mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dimaksud. Indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model dikatakan efektif, misalnya dapat dilihat dari komponen hasil belajar siswa dan respon siswa. (Rochmad, 2011:17).

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka penelitian pengembangan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran kimia terprogram menggunakan tipe *branching* pada materi pokok larutan penyanga telah dapat dijadikan media yang layak digunakan dalam pembelajaran kimia pada materi pokok Larutan Penyanga.
2. a. Validitas produk media pembelajaran kimia terprogram pada materi pokok Larutan Penyanga terdiri dari 2 bagian:
 - 1) Dari segi isi, media yang dikembangkan telah sesuai dengan kurikulum dan konsep yang benar serta sudah menggunakan bahasa tulis dan komunikasi media yang sangat baik.
 - 2) Dari segi konstruk, media yang dikembangkan sudah memiliki konsistensi hubungan antar komponen yang baik.
- b. Uji praktikalitas menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sudah praktis digunakan dalam pembelajaran.
- c. Uji efektifitas media menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sudah efektif digunakan dalam pembelajaran.

B. Implikasi

Dalam melakukan penelitian ini, telah dihasilkan media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* pada materi pokok Larutan Penyangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini valid, praktis, dan efektif. Pengembangan model ini dapat dijadikan acuan bagi guru mata pelajaran kimia untuk digunakan dalam pembelajaran Larutan Penyangga.

Pengembangan media pembelajaran kimia terprogram tipe *branching* harus dapat memperhatikan kesesuaian kurikulum dan konsep yang benar. Representasi visual yang dihadirkan dalam media harus menunjukkan sesuatu yang bersifat makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Di samping itu, media yang dikembangkan juga harus menggunakan bahasa tulis dan komunikasi yang baik dalam penyampaian materi. Dari segi konstruk, maka media juga harus memperhatikan keterkaitan hubungan antar komponen yang diinput dalam media. Jika ada ketidaksesuaian komponen dengan informasi yang disajikan akan merugikan siswa. Guru juga dapat menambahkan komponen lain yang dapat mengembangkan potensi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dijadikan contoh bagi peneliti lain untuk mengatasi keterbatasan dalam hal representasi dan alternatif suasana serta tipe pembelajaran yang diinginkan. Pembelajaran terprogram tipe *branching* memungkinkan siswa memahami konsep satu persatu sehingga siswa memiliki konstruksi pengetahuan awal yang baik

untuk dapat lanjut pada pengetahuan berikutnya. Pembelajaran terprogram tipe *branching* juga memungkinkan siswa untuk belajar sesuai kecepatannya masing-masing karena tipe ini dirancang agar terjadi pengulangan-pengulangan jika siswa salah dalam menjawab soal latihan.

Pada umumnya, siswa menyenangi pembelajaran menggunakan media dan menginginkan media pembelajaran terprogram untuk materi pelajaran yang lain, khususnya materi kimia. Namun, karena keterbatasan permasalahan dari peneliti maka media yang dikembangkan baru dapat pada materi pokok Larutan Penyangga. Dari sisi guru, pembelajaran seperti ini dinilai praktis dan efektif karena selain membantu pemahaman siswa juga dapat membantu guru dalam menjelaskan materi. Selain itu, program yang dikembangkan efektif pula dari segi waktu.

Sekolah yang ingin menggunakan media pembelajaran terprogram harus memiliki kapasitas ruang komputer yang memadai. Pembelajaran menggunakan model terprogram (*Programmed Learning*) menuntut keterampilan siswa dan guru untuk mampu mengoperasikan komputer secara baik selama proses pembelajaran berlangsung. Tingkat keterampilan siswa dan guru dalam mengoperasikan komputer sangat diharapkan sehingga dosen dapat melakukan proses pembelajaran yang bermakna, aktif, kreatif, inovatif dan menyenangkan.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan pengembangan yang diperoleh saat melakukan uji coba di lapangan, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pada pembelajaran klasikal, guru disarankan untuk mendampingi siswa agar durasi pembelajaran yang didesain menggunakan media dapat berjalan sesuai rencana.
2. Siswa disarankan agar membaca dan memahami buku panduan penggunaan media yang telah dibuat untuk memudahkan dalam menggunakan media pembelajaran jika ingin belajar secara individual di luar kelas.

DAFTAR RUJUKAN

- Asnugroho. 2011. *TI dan Pakar TI*. (online) (<http://asnugroho.blogspot.com>, diakses 25 Desember 2011 pukul 14.00 WIB)
- Brady, James. E. 1982. *General Chemistry Principles and Structure Third Edition*. USA: John Wiley and Sons.
- Boslaugh, Sarah and Paul Andrew Watters. 2008. *Statistics In A Nutshell*. USA: O'Reilly Media Inc.
- Depdiknas. 2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2007. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.41 Tahun 2007 tentang Standar Proses. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2007. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.24 Tahun 2005 tentang Standar Sarana Prasarana. Jakarta: Depdiknas.
- Environmental Education Training And Partnership. 2000. Advancing Education & Environmental Literacy-Educational Technology. *Programmed Learning for Environmental Education* No. 72. U.S. Environmental Protection Agency.
- Gilbert, K. John, et all. 2008. Visualization: Theory and Practice in Science Education (Volume 3). USA: Springer Science + Business Media BV.
- Haryanto. Tanpa Tahun. Kajian Konseptual Media Pembelajaran. *Jurnal Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta: UNY
- Kozma, R.B.. 1991."Learning with Media". *Review of Educational Research University of Michigan*, 61(2): 179-212.
- Lockee, B.B., Moore, D.M., & Burton, J.K. 2004. Foundations of Programmed Instruction, dalam D. Jonassen (Ed.), *Handbook for Research for Educational Communications and Technology* (2nd ed.,hlm 545-569). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rochmad. 2011. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. Semarang: Unnes.
- Sagala, Syaiful. 2011. Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung: Alfabeta.
- Silverthorn, Pam. 1999. Jean Piaget's Theory of Development. Tidak diterbitkan.