

DEVELOPMENT MODULE OF ACID BASE BASED ON MULTIPLE REPRESENTATIONS

Erika Octaviani, Chansyanah Diawati, Nina Kadaritna, Noor Fadiawati
Pendidikan Kimia Universitas Lampung

Abstract

Chemistry is one of knowledges that learn abstract phenomena and difficult to understand by students generally and chemical learning at this momen only in makrosopic and symbolic dimension, whereas submicroscopic often deserted. The research aim to develop module of multiple representation based on the acid base material.

Method used on this research is research and development (R & D) according to Sukmadinata (2009). But on this research, step only arrive to step of main product revision. Research and development on this research have three steps. There are step 1st) needs analysis that consist of literature study and field study, step 2nd) planning and development that consist of planning preliminary product, develop preliminary product, validation, and preliminary product revision, step 3th) preliminary field test, and main product revision.

Results of this research is development module of acid-base based on multiple representations which have characteristic: 1) module refers to the SK and KD, 2) material packaged in units of learning activities, modules arranged in a systematic and attractive, giving rise to interest in reading to students, 3) the material presented in the modules developed chemical, described by multiple representations, 4) accompanied by examples and illustrations that support the material, 5) the language used is simple and communicative, 6) have level of contents suitability is very high that is 82 % and have level of aspects graph 86,35 % according to teacher, also have high level of legibility is high that is 79,26% according students.

Key words : module, multiple representation, the chemical acid base material

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sekarang ini mengalami kemajuan yang cukup pesat. Salah satu bidang yang mengalami kemajuan IPTEK yang cukup pesat adalah ilmu sains.

Kemajuan di bidang ilmu sains ini juga harus diiringi dengan peningkatan sumber daya manusia.

Menurut hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2009 dalam *Organisation for Economic Co-*

operation and Development (OECD), 2010, kemampuan sains siswa Indonesia berada pada urutan ke-66 dari 74 negara. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata siswa di Indonesia memiliki kemampuan sains yang rendah karena hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar tetapi belum mampu mengkomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak.

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007 di dalam buku *Concise Dictionary of Science & Computers* mendefinisikan kimia sebagai cabang dari ilmu pengetahuan alam (sains), yang berkenaan dengan kajian-kajian tentang struktur dan komposisi materi, perubahan yang dapat dialami materi, dan fenomena-fenomena lain yang menyertai perubahan materi. Definisi tersebut memberi pengertian bahwa dalam mempelajari kimia siswa harus mempelajari dan memahami sifat materi serta sifat zat-zat yang menyusun materi. Kontens ilmu kimia yang berupa konsep, hukum, dan teori, pada dasarnya merupakan produk dari rangkaian proses

melalui sikap ilmiah. Ketiga aspek kimia ini perlu dipandang sama pentingnya, sebab tidak ada pengetahuan kimia tanpa proses yang menggunakan pikiran dan sikap ilmiah yang dilakukan kimiawan. Konsep yang kompleks dan fenomena kimia yang abstrak tersebut menjadi salah satu hal yang mengakibatkan kimia sangat sulit untuk dimengerti oleh sebagian besar siswa (Wang, 2007).

Johnstone (Chittleborough, 2004) mendeskripsikan bahwa fenomena kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi dalam konsep-konsep kimia yaitu level makroskopis, submikroskopis dan simbolis. Level makroskopis, yaitu riil dan dapat dilihat, seperti fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam laboratorium yang dapat diamati langsung. Level submikroskopis, yaitu berdasarkan observasi riil tetapi masih memerlukan teori untuk menjelaskan apa yang terjadi pada level molekuler dan menggunakan representasi model teoritis, seperti partikel yang tidak dapat dilihat secara langsung. Level simbolis, yaitu representasi dari suatu kenyataan,

seperti representasi simbol dari atom, molekul, dan senyawa, baik dalam bentuk gambar, aljabar, maupun bentuk-bentuk hasil pengolahan komputer. Berpikir dalam tiga dimensi tersebut merupakan tuntutan disiplin ilmu kimia, yang membedakan dengan disiplin ilmu lain. Pembelajaran kimia yang berlangsung selama ini umumnya hanya pada dua dimensi representasi, yaitu makroskopis dan simbolik, sedangkan dimensi submikroskopis seringkali diabaikan. Kalaupun dipelajari, dimensi ini dipelajari secara terpisah pada materi-materi tertentu, seperti pada materi bentuk-bentuk molekul saja.

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian di beberapa SMA di Provinsi Lampung (Sunyono dkk, 2009) menunjukkan bahwa dalam penyampaian materi kimia SMA umumnya guru kurang memberikan contoh konkrit baik langsung maupun visual tentang reaksi kimia, siswa hanya dijejali informasi yang bersifat teoritis dan verbalistik. Pembelajaran kimia yang berlangsung pun lebih banyak direpresentasikan dengan hanya dua representasi, yaitu makroskopis dan

simbolik. Dimensi submikroskopis atau dimensi molekuler kurang mendapatkan apresiasi dan hanya direpresentasikan secara verbal, padahal model-model molekul tersebut dapat menjembatani pembelajaran kimia antara ketiga dimensi tersebut. Oleh sebab itu, menurut Chittleborough (2007) dalam Farida dkk (2010) tidak diapresiasikannya dimensi submikroskopis dalam pembelajaran merupakan salah satu penyebab siswa terhambat dalam upayanya meningkatkan kemampuan representasi siswa.

Kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari ilmu kimia tidak hanya dari konsep kimia yang bersifat abstrak tetapi juga dapat dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang dilaksanakan selama ini. Faktor-faktor yang mendukung dalam proses pembelajaran diantaranya yaitu guru, siswa, dan alat pendidikan (Hasbullah, 2008). Salah satu yang termasuk alat pendidikan diantaranya adalah modul. Modul merupakan bahan belajar yang memuat seperangkat materi/substansi pelajaran yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa

dalam kegiatan pembelajaran. Dengan adanya modul memungkinkan siswa mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar secara sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Tidak hanya itu diharapkan melalui modul siswa dapat termotivasi dalam mempelajari konsep-konsep kimia khususnya pada materi asam-basa, maka dibutuhkan modul yang dapat menjadi sumber pengetahuan maupun acuan siswa dalam pembelajaran kimia secara mandiri. (Djumarah, 2005).

Akan tetapi, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan modul belum maksimal dilakukan oleh guru. Hal ini diketahui dari hasil observasi yang dilakukan pada enam SMA yang ada di Bandar Lampung bahwa saat membelajarkan kimia pada siswa, sebagian besar guru menggunakan buku teks yang diterbitkan oleh beberapa penerbit, dimana mengandung materi yang terkadang tidak sesuai dengan kurikulum meskipun beberapa guru juga memberikan buku teks yang berisi rangkuman dari materi yang akan diajarkan. Selain itu, guru

juga menyebutkan bahwa buku teks yang digunakan memiliki cakupan materi yang sedikit sehingga terbatas ilmu yang diperoleh oleh siswa. Di dalam proses pembelajaran guru-guru tersebut belum mengetahui tentang pembelajaran berbasis representasi sub mikroskopis sehingga tidak diterapkan dalam proses pembelajaran dan tidak juga terdapat di dalam bahan ajar yang guru gunakan. Hanya pembelajaran berbasis makroskopis dan simbolik yang diajarkan oleh guru melalui hasil pengamatan pada praktikum dan penulisan persamaan reaksi.

Dengan menggunakan modul siswa dapat belajar secara mandiri dan dapat menjadi sumber belajar untuk meningkatkan pemahaman siswa. Modul yang disajikan dengan multipel representasi akan lebih memudahkan siswa dalam memahami materi kimia khususnya asam-basa. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul: “Pengembangan Modul Asam-Basa Berbasis Multipel Representasi.”

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1) Mengembangkan modul asam-basa berbasis multipel representasi; 2) Mendeskripsikan karakteristik modul modul asam-basa berbasis multipel representasi; 3) Mendeskripsikan pandangan guru mengenai aspek kesesuaian isi dan materi dengan ku-rikulum serta aspek grafika atau kemenarikan modul modul asam-basa berbasis multipel representasi; 4) Mendeskripsikan tanggapan siswa mengenai aspek keterbacaan modul modul asam-basa berbasis multipel representasi; 5) Mengetahui kendala-kendala yang dihadapi selama pengembangan modul modul asam-basa berbasis multipel representasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan menurut Borg, Gall dan Gall dalam Sukmadinata (2009) dengan langkah-langkah

sampai revisi setelah uji coba produk secara terbatas.

Subyek Penelitian

Subyek penelitian yang dilakukan adalah modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi kimia untuk SMA/MA. Subyek uji coba terdiri atas salah satu guru SMA Negeri di Bandar Lampung, serta uji coba kelompok kecil.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian berasal dari studi pendahuluan dan uji coba terbatas. Pada tahap studi pendahuluan, yang menjadi sumber data adalah 6 guru kimia dan 18 siswa dari enam SMA Negeri di Bandar Lampung. Sumber data pada tahap uji coba terbatas ini terdiri dari guru mata pelajaran Kimia dan siswa-siswi SMA negeri di Bandar Lampung yang telah mempelajari materi asam-basa.

Langkah-Langkah Penelitian

Hal yang dilakukan pada tahap analisis kebutuhan yaitu studi pustaka dan studi kurikulum. Pada studi Pustaka terdiri dari studi kurikulum

dan studi hasil penelitian yang terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi. Studi kurikulum dilakukan dengan mengkaji standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), analisis konsep, silabus, dan RPP.

Studi hasil penelitian yang terdahulu tentang modul kimia pada materi laju reaksi dilakukan dengan mengamati konstruksi, kesesuaian isi modul, dan kemenarikan.

Wawancara pada studi lapangan dilakukan pada enam SMA negeri di Bandar Lampung pada bulan Oktober 2012. Studi lapangan dilakukan dengan mewawancarai satu orang perwakilan guru mata pelajaran kimia dan tiga perwakilan siswa pada masing-masing sekolah tersebut. Sebelum dilakukan wawancara tersebut, langkah yang dilakukan adalah penyusunan pedoman wawancara analisis kebutuhan pengembangan modul kimia berbasis multipel representasi pada materi asam-basa untuk guru dan siswa agar wawancara lebih terarah.

Hal yang dilakukan dalam perencanaan dan pengembangan mo-

dul adalah (1) menganalisis materi atau standar kompetensi yang akan dija-dikan bahan penulisan modul. (2) mengumpulkan bahan referensi. (3) menulis modul. Hal yang pertama dilakukan yaitu mendesain cover luar modul yang dapat menarik minat pembaca untuk melihat dan membacanya. Desain cover disertai gambar-gambar yang mengacu pada materi yang akan dipelajari. (4) menyusun modul yang berisikan konsep-konsep yang akan dipelajari.

Validasi ahli meliputi aspek konstruksi, aspek kesesuaian isi materi dengan kurikulum dan aspek keterbacaan. Validasi dilakukan dengan memberikan modul kimia berbasis multipel representasi yang telah dikembangkan ke validator, lalu meminta validator untuk memberi penilaian tentang modul tersebut dengan mengisi angket yang tersedia dan menuliskan saran untuk perbaikannya pada kolom yang telah disediakan.

Setelah divalidasi, kemudian rancangan atau desain produk tersebut direvisi sesuai saran dari validator, kemudian modul asam-basa berbasis

multipel representasi yang sudah direvisi tersebut diujicobakan secara terbatas.

Uji coba terbatas dilakukan di salah satu SMAN di Bandar Lampung. Uji coba terbatas dilakukan dengan memperlihatkan produk hasil pengembangan modul yang telah dilakukan kepada guru dan siswa, Guru mengisi angket uji coba terbatas aspek kesesuaian isi materi dengan kurikulum dan aspek grafika, sedangkan siswa mengisi angket aspek keterbacaan lalu memberi kritik dan saran pada kolom yang disediakan.

Setelah dilakukan uji coba terbatas, kemudian dilakukan revisi pada modul kimia tersebut berdasarkan pada temuan-temuan yang ada di sekolah yakni berdasarkan hasil uji kesesuaian, grafika, dan keterbacaan modul kimia serta hasil wawancara tanggapan guru dan siswa. Hasil revisi tersebut merupakan produk akhir dari pengembangan modul asam-basa berbasis multipel representasi.

Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen yang ada pada penelitian ini adalah : (1)

Instrumen pada studi pendahuluan berupa pedoman wawancara terhadap guru dan siswa pada studi lapangan untuk memberi masukan dalam pengembangan modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi. (2) Instrumen pada validasi desain oleh ahli Pendidikan Kimia berupa angket validasi konstruksi, kesesuaian isi, dan keterbacaan modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi. (3) Instrumen pada uji coba terbatas berupa a) angket uji kesesuaian isi materi dengan kurikulum b) angket uji grafika, c) angket uji keterbacaan.

Agar data yang diperoleh sah dan dapat dipercaya, maka dilakukan pengujian validitas isi instrumen yang dengan cara *judgment*.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan wawancara, observasi, dan angket (kuisisioner). Pada penelitian ini, angket yang digunakan berupa angket dengan jawaban tertutup yaitu jawaban sangat setuju (SS), setuju (ST), kurang setuju (KS),

tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) sera ditanggapi dengan memberi saran pada kolom yang sudah tersedia. Wawancara pada penelitian ini adalah wawancara terstruktur dengan menggunakan pedoman wawancara dengan jawaban yang terbuka.

Teknik Analisis Data

(1) Teknik analisis data hasil wawancara. Adapun kegiatan dalam teknik analisis data wawancara dilakukan dengan cara : a) mengklasifikasi data, melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, dan menghitung persentase jawaban responden pada setiap pertanyaan . Rumus yang digunakan yaitu :

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

(Sudjana dalam Surya, 2010)

dengan keterangan :

$\% J_{in}$ = Persentase pilihan jawaban-i pada pertanyaan wawancara

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

N = Jumlah seluruh responden

b) Menafsirkan persentase skor jawaban responden berdasarkan Koentjaraningrat dalam Fazri (2012), yaitu:

Tabel 1. Presentase jawaban responden

Persentase	Persentase
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

c) Menjelaskan hasil wawancara dalam bentuk deskriptif naratif.

(2) Teknik analisis data angket, Adapun kegiatan dalam teknik analisis data angket yaitu a) mengklasifikasi data, melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, dan memberi skor jawaban responden berdasarkan skala *Likert*.

Tabel 2. Penskoran pada angket.

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

b) Mengolah jumlah skor jawaban responden,

- c) Menghitung persentase jawaban angket pada setiap pernyataan dengan rumus sebagai berikut:

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

dalam Surya, 2010) dengan

Keterangan :

$\% X_{in}$ = Persentase jawaban pernyataan ke-i pada angket

$\sum S$ = Jumlah skor jawaban total

S_{maks} = Skor maksimum

- d) Menghitung rata-rata persentase jawaban setiap angket dengan rumus sebagai berikut:

$$\overline{\% X_i} = \frac{\sum \% X_{in}}{n} \quad (\text{Sudjana dalam}$$

Surya, 2010) dengan keterangan :

$\overline{\% X_i}$ = Rata-rata persentase jawaban pernyataan

$\sum \% X_{in}$ = Jumlah persentase jawaban pernyataan total

n = jumlah pernyataan pada angket.

- e) Menafsirkan persentase skor jawaban setiap pernyataan dan persentase skor jawaban rata-rata setiap angket dengan

menggunakan tafsiran Arikunto (1997).

Tabel 3. Tafsiran persentase skor jawaban 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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian dan Pengembangan

Adapun hasil dari setiap tahapan langkah pengembangan yang telah dilakukan adalah:

Hasil studi lapangan di enam SMA Negeri di Bandar Lampung adalah sebagai berikut : 1) Hampir seluruh guru yang diwawancarai sudah pernah membuat bahan ajar, berupa modul pembelajaran, LKS, rangkuman materi dan power point. 2) Hampir seluruh guru yang diwawancarai belum mengetahui tentang multipel representasi maupun representasi sub-mikroskopis. 3) Sebagian kecil guru yang telah diwawancarai sudah menggunakan bahan ajar berbasis

representasi submikroskopis dan hampir seluruh guru belum menggunakan bahan ajar berbasis submikroskopis. 4) Sedangkan, dalam proses pembelajaran, sebagian besar guru belum menerapkan pembelajaran berbasis representasi submikroskopis. 5) Hampir seluruh siswa telah memperoleh bahan belajar dari guru pada materi asam-basa, dari bahan belajar yang diperuntukkan untuk siswa, hampir seluruh bahan belajar tersebut tidak berbasis representasi submikroskopis. 6) Dari keenam SMAN di Bandar Lampung, semua guru dan siswa yang diwawancarai menganggap perlu dilakukan pengembangan bahan belajar berupa modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi dalam membantu permasalahan yang dihadapi guru dan siswa pada proses pembelajaran dan membantu guru melatih kemampuan multipel representasi siswa.

Hasil dari pustaka diperoleh literatur tentang media pembelajaran, kriteria modul, panduan penyusunan modul, karakteristik modul yang baik dan menarik, multipel representasi

serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan modul berbasis multipel representasi pada materi asam-basa.

Hasil dari studi kurikulum ini diperoleh pemetaan SK-KD analisis konsep, silabus dan RPP. Hasil dari studi kurikulum ini digunakan sebagai acuan penyusunan materi yang akan ditampilkan pada modul yang dikembangkan. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pengkajian berbagai literatur terkait pengembangan modul atau buku teks.

Hasil utama dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan adalah produk pengembangan berupa modul kimia berbasis multipel representasi pada materi asam-basa.

Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Table 4 berikut ini.

Tabel 4 Hasil Validasi Ahli

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian	Kriteria
1	Konstruksi	80 %	Tinggi
2	Kesesuaian isi materi dengan kurikulum	80 %	Tinggi
3	Keterbacaan	78,82 %	Tinggi

- a) Pada aspek konstruksi, isi modul sudah sesuai dengan kaidah penyusunan modul.
- b) Pada aspek kesesuaian isi, isi materi modul sudah sesuai dengan SK-KD, indikator sudah dirumuskan dengan jelas dan materi yang disajikan berbasis multipel representasi.
- c) Pada aspek keterbacaan, ukuran dan variasi huruf, perpaduan warna, kejelasan gambar, bahasa yang digunakan sangat baik dan sesuai.

Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Table 5 berikut ini.

Tabel 5 Hasil Uji Coba Terbatas

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian	Kriteria
1	Kesesuaian isi materi dengan kurikulum	82 %	Sangat Tinggi
2	Grafika	79,26 %	Tinggi
3	Keterbacaan	86,35 %	Sangat Tinggi

- a) Pada aspek kesesuaian isi, Kejelasan SK dan KD dalam modul telah sesuai, indikator yang telah dikembangkan telah sesuai dengan SK-KD, indikator dirumuskan secara jelas dan dapat diukur,

- materi yang ditampilkan dalam modul sudah dirancang untuk mencapai indikator kompetensi.
- b) Pada aspek grafika, desain modul sangat menarik, sehingga dapat menarik minat siswa untuk membaca maupun mempelajarinya.
- c) Pada aspek keterbacaan, meliputi ukuran dan perpaduan warna tulisan yang digunakan, variasi dan jenis huruf, tata letak gambar dan tabel, ukuran gambar, serta kualitas gambar sangat sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul tersebut.
- d) Hasil wawancara guru, modul yang dikembangkan sangat menarik untuk dilihat maupun dibaca. Materinya sangat lengkap dan berbasis multipel representasi.
- e) Hasil wawancara siswa, modul yang dikembangkan, secara umum dari desain *cover*nya sangat menarik, kombinasi warnanya bagus, dan modul disertai gambar-gambar yang menarik.

Pembahasan

Modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi ini

memiliki karakteristik yaitu 1) Modul dirancang dan ditulis untuk siswa agar siswa dapat mandiri, berfikir kritis dan kreatif. 2) Isi modul mengacu pada standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD). 3) Materi yang disajikan dalam modul bersifat lengkap/detail. 4) Materi pembelajaran dikemas dalam unit-unit kegiatan belajar, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. 5) Modul disusun secara sistematis dan menarik, sehingga menimbulkan minat membaca pada siswa. 6) Struktur modul ini terdiri dari bagian preliminary, pendahuluan, isi modul, dan penutup. Preliminary terdiri dari halaman depan, cover dalam, identitas modul, kata pengantar, daftar isi, peta materi, dan glosarium. Pendahuluan terdiri dari SK dan KD, deskripsi, prasyarat, waktu, petunjuk penggunaan modul, dan manfaat modul. Isi modul terdiri dari beberapa kegiatan belajar yang mempunyai unsur yaitu pengantar, indikator, uraian materi, rangkuman, tugas, tes formatif, kunci jawaban tes formatif, pedoman penskoran, dan umpan balik. 7) Modul disertai contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan

materi pembelajaran. 8) Bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif, sesuai dengan level SMA/MA. 9) Modul disertai petunjuk penggunaan modul, untuk membantu siswa mempelajari modul. 10) Modul dapat merangsang siswa untuk berlatih karena modul disertai tugas, tes formatif dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan siswa. 11) Modul disertai pedoman penskoran (instrumen penilaian) yang membantu siswa melakukan penilaian sendiri (*self assessment*). 12) Modul disusun dengan berdasarkan pada konsep “mastery learning” suatu konsep yang menekankan bahwa murid harus secara optimal menguasai materi yang disajikan dalam modul ini. 13) Pada modul terdapat umpan balik atas penilaian siswa, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi. 14) Materi yang disajikan dalam modul kimia yang dikembangkan, dijelaskan melalui multipel representasi.

Dari beberapa hal yang mendukung proses pengembangan modul kimia berbasis multipel pada materi laju reaksi, seperti respon yang

positif dari guru mitra dan siswa-siswi SMA Negeri 5 Bandar Lampung terhadap pengembangan modul kimia berbasis multipel representasi ini, selain itu semangat yang tinggi dari pembimbing serta validator dalam memberikan perbaikan terhadap modul yang dikembangkan, tentunya terdapat beberapa kendala yang dihadapi pada proses pengembangan ini. Kendala-kendala tersebut diantaranya yaitu :

- a. Kurangnya referensi mengenai pengembangan modul berbasis multipel representasi.
- b. Terbatasnya faktor finansial dalam pengembangan modul berbasis multipel representasi.
- c. Keterbatasan waktu dalam pengembangan modul berbasis multipel representasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan penelitian ini adalah dihasilkan produk pengembangan berupa modul laju reaksi berbasis multipel representasi. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik modul kimia berbasis multipel representasi pada materi asam-basa yang dikembangkan adalah sebagai berikut : modul mengacu pada SK dan KD, materi dikemas dalam unit-unit kegiatan belajar, disusun secara sistematis dan menarik, disertai contoh dan ilustrasi yang mendukung materi, bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif, disusun dengan berdasarkan pada konsep “mastery learning”, dan materi yang disajikan dijelaskan melalui multipel representasi.

2. Tanggapan guru terhadap modul kimia berbasis multipel representasi pada materi asam-basa yang dikembangkan sudah baik ditinjau dari aspek-aspek :

- a. Kesesuaian isi materi dengan kurikulum sudah sangat baik dengan rata-rata persentase penilaian sebesar 82 %, kriteria sangat tinggi.
- b. Grafika, desain modul sangat baik sehingga menambah minat untuk membaca dan mempelajari modul, dengan rata-rata persentase penilaian sebesar 79,26 % dengan kriteria tinggi.

3. Tanggapan siswa modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi yang dikembangkan sudah sangat baik ditinjau dari aspek-aspek: bahasa yang digunakan komunikatif, mudah dipahami, tidak menimbulkan makna ganda, gambar submikroskopis dan simbolis dapat terlihat dan terbaca dengan jelas, dengan rata-rata persentase penilaian sebesar 86,35 % dengan kriteria sangat tinggi.
4. Kendala-kendala yang dihadapi selama pengembangan produk adalah rendahnya minat siswa untuk berpartisipasi dalam pengambilan data saat analisis kebutuhan yang memudahkan peneliti untuk memperoleh informasi terkait pengembangan modul kimia ini, terbatasnya faktor finansial dalam pengadaan modul asam-basa berbasis multipel representasi saat uji coba terbatas, dan keterbatasan waktu dalam uji coba terbatas oleh siswa dan guru.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka diajukan saran yaitu

1. Pada penelitian ini hanya dilakukan uji coba secara terbatas (uji kelompok kecil), maka perlu dilakukan uji coba secara luas modul asam-basa berbasis multipel representasi ini.
2. Perlu dikembangkan penelitian sejenis dengan materi yang berbeda dan menyertakan lebih banyak konsep-konsep kehidupan terkait dengan materi dalam modul yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 1997. *Penilaian Program Pendidikan*. Edisi III. Bina Aksara. Jakarta.
- Chittleborough, G.D. 2004. *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena*. Thesis. Science and Mathematics Education Centre.
- Farida, I. dkk. 2010. Representational competence's profile of preservice chemistry teachers in chemical problem solving. *Seminar Proceeding of The Fourth International Seminar on Science Education.*, 30 October 2010. Bandung.
- Fazri, L. 2012. *Pengembangan Representasi Kimia Sekolah*

- Berbasis Intertekstual pada Submateri Kepolaran Senyawa dalam Bentuk Multimedia.* Skripsi. UPI. Bandung.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D.* Alfabeta. Bandung.
- Surya, B. 2010. *Pengembangan Media Animasi Kimia dan LKS Praktikum Berbasis Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas XI IPA.* Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tasker, R. & Dalton, R. 2006. *Research Into Practice: Visualization of The Molecular World Using Animations.* *Chem. Educ. Res. Prac.* 7, 141
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian III : Pendidikan Disiplin Ilmu.* Penerbit Imtima. Bandung.
- Tim Penyusun. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA.* BSNP. Jakarta.
- TIMSS. 2007. *Average mathematics scores of fourth- and eighth-grade students, by country: 2007.*