

**DEVELOPMENT MODULE OF REACTION RATE
BASED ON MULTIPLE REPRESENTATIONS**
Ruli Dwi Nastiti¹, Noor Fadiawati², Nina Kadaritna², Chansyanah Diawati⁴
Pendidikan Kimia Universitas Lampung

Abstract

Chemistry is one of knowledges that learn abstract phenomena. Generally, chemical learning at this momen only in makroskopis and symbolic dimension, whereas submicroscopic often deserted. The research aim to develop module of multiple representation based on the chemical reaction rate material.

Method used on this research is research and development (R & D) according to Sugiyono (2008). 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 reaction rate 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 91,67 % and have level of aspects graph 94,00 % according to teacher, also have high level of legibility is very high that is 90,98% according students.

Key words : module, multiple representation, the chemical reaction rate material

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu faktor yang sangat strategis dan substansial dalam upaya peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) suatu bangsa adalah pendidikan. Pada saat ini pendidikan menjadi fenomena permasalahan yang

sangat penting di Indonesia. Pendidikan merupakan aspek yang penting dan harus dibenahi dalam rangka penyesuaian terhadap tuntutan teknologi canggih saat ini.

Menurut data yang diperoleh dari *Trends International Mathematics*

and Science Study (TIMMS) tahun 2007, kemampuan IPA siswa Indonesia berada pada urutan 35 dari 48 negara. Kemampuan IPA siswa Indonesia yang masih rendah tersebut disebabkan karena dalam pembelajaran sains (IPA) termasuk kimia, kebanyakan siswa dituntut untuk lebih banyak mempelajari konsep-konsep dan prinsip-prinsip sains secara verbalistis tanpa adanya disertai keterampilan proses sains. Sebab itu, siswa Indonesia rendah sekali yang dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan TIMSS yang berbentuk soal kemampuan proses sains siswa.

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI (2007) dalam bukunya yang berjudul *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. Dimana materi kimia ini meliputi konsep-konsep yang kompleks serta

fenomena-fenomena yang abstrak dan tidak teramati. Konsep yang kompleks dan fenomena kimia yang abstrak tersebut menjadi salah satu hal yang mengakibatkan kimia sangat sulit untuk dimengerti oleh sebagian besar siswa.

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.

Penggunaan level makroskopis, submikroskopis, dan simbolis secara simultan dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi kimia. Jika ketiga level tersebut dihubungkan akan berkontribusi pada konstruksi pengertian dan pemahaman siswa terhadap fenomena kimia (Chittleborough, 2004). Oleh karena itu, representasi kimia tersebut memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran kimia. Tetapi, faktanya pada pembelajaran kimia yang berlangsung selama ini umumnya hanya terbatas pada dua level representasi, yaitu makroskopis dan simbolik, sedangkan level submikroskopis seringkali diabaikan. Kalaupun dipelajari, level ini dipelajari secara terpisah pada materi-materi tertentu, seperti pada materi bentuk-bentuk molekul saja.

Berdasarkan hasil studi lapangan di enam SMA Negeri di Bandar Lampung, penulis melihat bahwa 1) sebagian besar guru belum pernah membuat modul siswa, 2) sejumlah besar guru pengampu mata

pelajaran kimia tidak mengetahui tentang multipel representasi, bahan ajar yang dibuat oleh guru belum mampu membantu siswa dalam membangun konsep-konsep kimia khususnya Laju Reaksi, 3) dari analisis bahan ajar yang digunakan guru, belum disertai representasi submikroskopis yang dapat membantu siswa memahami konsep kimia, 4) pembelajaran kimia yang berlangsung pun lebih banyak direpresentasikan dengan hanya dua representasi, yaitu makroskopis dan simbolis atau matematis.

Hasil studi lapangan tersebut diperkuat dengan hasil penelitian di beberapa SMA di Propinsi Lampung oleh Sunyono dkk (2009) yang 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. Level submikroskopis atau molekuler kurang mendapatkan apresiasi dan hanya direpresensikan secara verbal, padahal model-model molekul tersebut dapat menjembatani

pembelajaran kimia antara ketiga level tersebut. Oleh sebab itu, menurut Chittleborough & Treagust (2007) dalam Farida dkk (2010) tidak diapresiasi level submikroskopis dalam pembelajaran merupakan salah satu penyebab siswa terhambat dalam upayanya meningkatkan kemampuan representasional dan memahami konsep kimia.

Kesulitan siswa dalam memahami konsep kimia sampai sekarang masih belum teratasi. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji lebih dalam mengenai hal tersebut. Weerawardhana (2006) telah mengidentifikasi empat kemungkinan utama yang cenderung menyebabkan sebagian besar siswa SMA sulit memahami konsep kimia yaitu sifat pelajaran kimia itu sendiri, metode pengajaran kimia, cara belajar siswa dan alat pembelajaran. Alat pembelajaran merupakan segala perlengkapan yang dipakai dalam usaha pembelajaran. Salah satu yang termasuk alat pembelajaran 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 laju reaksi, oleh karena itu dibutuhkan modul yang dapat menjadi sumber pengetahuan maupun acuan siswa dalam pembelajaran kimia secara mandiri. (Djamarah, 2005).

Sebagaimana telah diuraikan bahwa pembelajaran kimia dan penggunaan bahan ajar yang berlangsung selama ini cenderung memprioritaskan pada representasi makroskopis dan simbolis. Maka, untuk mengembalikan lumrah disiplin ilmu kimia ke dalam bidang kajiannya yang melibatkan level makroskopis, simbolik, dan submikroskopis, diharapkan dapat menjadi acuan pembelajaran. Berdasarkan hal

tersebut, maka dilakukanlah penelitian dengan judul: “Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis Multipel Representasi.”

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan: 1) mengembangkan modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi, 2) mendeskripsikan karakteristik modul kimia yang dikembangkan, 3) mendeskripsikan tanggapan guru dan respon siswa terhadap media animasi yang dikembangkan, dan 4) mengetahui kendala-kendala yang ditemui ketika mengembangkan media animasi berbasis multipel representasi pada materi faktor-faktor penentu laju reaksi

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) menurut Sugiyono (2008) dengan langkah-langkah sampai revisi setelah uji coba produk secara terbatas.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah tahap 1) analisis kebutuhan meliputi studi pustaka dan studi lapangan, tahap 2) perencanaan dan pengembangan meliputi perancangan dan pengembangan desain modul validasi aspek konstruksi, kesesuaian isi modul dan keterbacaan oleh ahli Pendidikan Kimia, dan revisi setelah validasi, dan tahap 3) evaluasi produk meliputi ujicoba produk secara terbatas dan 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 dan pengembangan ini terdiri dari guru mata pelajaran Kimia, siswa-siswi SMA negeri di Bandar Lampung yang telah mempelajari materi laju reaksi,

dan media pembelajaran pada materi laju reaksi.

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 laju reaksi untuk guru dan siswa agar wawancara lebih terarah.

Hal yang dilakukan dalam perencanaan dan pengembangan modul adalah (1) menganalisis materi atau standar kompetensi yang akan dijadikan 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. Kemudian modul tersebut divalidasi oleh seorang ahli yaitu Dra. Chansyanah Diawati yang merupakan dosen Pendidikan Kimia Universitas Lampung dilakukan pada tanggal 4 Februari 2013.

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 kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi yang sudah direvisi tersebut diujicobakan secara terbatas.

Uji coba terbatas dilakukan di salah satu SMAN di Bandar Lampung pada tanggal 6 Februari 2013. Ujicoba 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.

Selain itu juga dilakukan wawancara untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa yang tak terakomodasi oleh pernyataan pada angket seperti kesan guru dan siswa serta keunggulan dan kelemahan modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi. Wawancara dilakukan kepada satu orang guru mata pelajaran Kimia dan 5 perwakilan siswa.

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 kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi.

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 dan d) pedoman wawancara terhadap guru dan siswa untuk mengetahui tanggapan siswa yang tidak terakomodasi oleh angket .

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) serta 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 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 laju reaksi.

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 media animasi yang dikembangkan.

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 menge-tahui tentang multipel representasi maupun representasi submikroskopis. 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 laju reaksi, 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 utama dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan adalah produk pengembangan berupa modul kimia berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi.

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	84,21 %	Sangat Tinggi
2	Kesesuaian isi materi dengan kurikulum	78,33 %	Tinggi
3	Keterbacaan	91,89 %	Sangat 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	91,67 %	Sangat Tinggi
2	Grafika	94,00 %	Sangat Tinggi
3	Keterbacaan	90,98 %	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.
- 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 ters 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,

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

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 kelas XI IPA 2 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 laju reaksi 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 laju reaksi yang dikembangkan sudah baik ditinjau dari aspek-aspek :
 - a. Kesesuaian isi materi dengan kurikulum sudah sangat baik dengan rata-rata persentase penilaian sebesar 91,67 %, kriteria sangat tinggi.
 - b. Grafika, desain modul sangat baik sehingga menambah minat untuk membaca dan mempelajari modul, dengan rata-rata persentase penilaian sebesar 94,00 % dengan kriteria sangat 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 90,98 % 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 laju reaksi 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 laju reaksi 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

- 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.
- Djamarah, S.B & Zain, A. 2005. *Strategi Belajar Mengajar.* Jakarta: PT. Rineka Cipta
- 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.
- Sunyono, dkk. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berorientasi Keterampilan Generik Sains pada Siswa SMA di Propinsi Lampung.* Unila. Bandarlampung.
- Surya, B. 2010. *Pengembangan Media Animasi Kimia dan LKS Praktikum Berbasis Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas XI IPA.* Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian III : Pendidikan Disiplin Ilmu.* Penerbit Imtima. Bandung.
- TIMSS. 2007. *Average mathematics scores of fourth- and eighth-grade students, by country: 2007.*
- Weerawardhana, Anula, Ferry B. & Christine. (2006). *Proceedings of The 23rd Annual Ascilite Conference: The University of Sydney*