

PENGEMBANGAN MODUL KESETIBAMBANGAN KIMIA BERBASIS KONSTRUKTIVISME LIMA FASE NEEDHAM

Bella Tri Utami, Made Sukaryawan, Jejem Mujamil

Universitas Sriwijaya

E-mail : bellatri_utami@yahoo.com

ABSTRACT: *Research on development of Chemical Balance module based on constructivism of five phases Needham was a development study, with Rowntree development research design and modified with Tessmer formative evaluation. Data collection techniques were validation sheets for validity data, questionnaires for practicality, tests for data on the effectiveness of learners. This research consisted of three stages: planning, development, and evaluation. In the evaluation phase using Tessmer formative evaluation model consisting of: Self Evaluation, Expert Review, One To One and Small Group. In the expert review there were experts namely material experts, pedagogical experts and design experts obtained averages 0.736 Aiken scale with valid categories. One to one test phase was conducted by 3 learners obtained average 4,44 Likert scale (very practical) and small group test was done by 6 students obtained average 4,32 Likert scale (very practical), so obtained the average of both equal to 4,32 Likert scales that were categorized as very practical. The results of the N-gain category range table showed that the value of 0.4 was the moderate category. Based on the results of research could be stated that the module developed had met the valid and practical criteria.*

Keyword: *Development Research, Chemical Balance Module, Five Needham Constructivism*

ABSTRAK: Penelitian Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham merupakan penelitian pengembangan, dengan menggunakan model pengembangan *Rowntree* dan dimodifikasi dengan evaluasi formatif *Tessmer*. Teknik pengumpulan data berupa lembar validasi untuk data kevalidan, lembar angket untuk kepraktisan, tes untuk data keefektifan peserta didik. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu: perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Pada tahap evaluasi menggunakan model evaluasi formatif *Tessmer* yang terdiri dari: *Self Evaluation, Expert Review, One To One* dan *Small Group*. Pada *expert review* terdapat ahli materi, ahli pedagogi dan ahli desain diperoleh rerata 0,736 skala *Aiken* dengan kategori valid. Tahap ujicoba *one to one* dilakukan oleh 3 peserta didik diperoleh rerata 4,44 skala *Likert* (sangat praktis) dan ujicoba *small group* dilakukan oleh 6 peserta didik diperoleh rerata 4,32 skala *Likert* (sangat praktis), sehingga diperoleh rerata dari keduanya sebesar 4,32 skala *Likert* yang termasuk kategori sangat praktis. Hasil tabel rentang kategori *N-gain* menunjukkan nilai 0,4 adalah kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat dinyatakan bahwa modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis.

Kata Kunci: *Penelitian Pengembangan, Modul Kesetimbangan Kimia, Konstruktivisme, Lima Fase Needham.*

PENDAHULUAN

Konstruktivisme dengan lima fase Needham adalah sebuah model pembelajaran dengan tahapan-tahapan yang terstruktur. Pada model pembelajaran ini peserta didik pada awalnya dikondisikan untuk menumbuhkan minat belajar. Setelah itu peserta didik di ajak untuk mengingat kembali ide-ide dan konsep-konsep sebelumnya untuk masuk ke pengetahuan baru. Selanjutnya peserta didik dituntut untuk menjabarkan ide-ide mereka sendiri membina pengetahuan mereka secara lebih bermakna (Nair & Muthiah, 2005:21).

Berdasarkan analisis kebutuhan peneliti melakukan analisis materi, wawancara dan memberikan angket untuk peserta didik dan guru kimia SMA Negeri 2 Palembang. Dari hasil analisis tersebut di peroleh perbandingan derajat kesukaran materi kimia kelas XI pada tabel 4.3 halaman 35 yang dapat dilihat bahwa materi kesetimbangan kimia memiliki tingkat kesukaran materi kimia yang lebih tinggi daripada materi yang lainnya, baik oleh peserta didik maupun guru dengan nilai rerata sebesar 3.316. Menurut Helsy & Andriyani (2017: 104-108) bahwa kesetimbangan kimia merupakan konsep abstrak/terdefinisi dengan contoh konkrit yang memerlukan pemahaman pada fenomena makro, submikroskopik, simbolik serta keterhubungan ketiga levelnya. Kesulitan peserta didik pada konsep kesetimbangan disebabkan karena kurangnya kemampuan menghubungkan tiga level representasi pada proses pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (Farida, 2013). Adapun informasi yang didapatkan dari analisis kebutuhan pada SMA Negeri 2 Palembang tersebut yaitu rendahnya penguasaan konsep peserta didik, masalah yang dihadapi peserta didik adalah sebagian besar peserta didik masih menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami, khususnya

pada materi kesetimbangan kimia. Sulitnya memahami materi tersebut dikarenakan selama ini proses pembelajaran lebih memfokuskan pada ketuntasan materi pelajaran dan proses pembelajarannya peserta didik tidak dibimbing untuk menemukan konsep seperti halnya dalam lima fase Needham dan tidak melakukan praktikum. Pembelajaran seperti ini cenderung membuat peserta didik menjadi pasif karena proses pembelajaran lebih didominasi oleh guru, peserta didik kurang aktif dilibatkan dalam proses membangun konsep karena hanya mengandalkan informasi materi dari guru tersebut. Sehingga siswa tidak terlatih dan menjadi malas untuk bertanya kepada guru atau kepada teman, memberi pendapat dan sanggahan, serta menjawab pertanyaan guru. Untuk lebih memahami dan membuktikan teori pada materi kesetimbangan kimia yang dijelaskan oleh guru perlu dilakukan percobaan. Sedangkan eksperimen sangat jarang dilakukan di SMA Negeri 2 Palembang. Oleh karena itu diperlukan model pembelajaran baru untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu cara menyelesaikan masalah tersebut adalah pengembangan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Modul tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik dalam melakukan pembelajaran kimia baik dikelas maupun secara mandiri dirumah sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik.

Upaya mendukung keberhasilan proses pembelajaran dan pemahaman mengenai suatu materi, perlu adanya peran guru, peserta didik dan media atau alat pembelajaran. Media sangat dibutuhkan dalam proses belajar mengajar pada hekatatnya adalah terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik. Salah satu yang merupakan media pembelajaran adalah bahan ajar. Bahan ajar harus sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan. Pemerintah telah mengeluarkan kurikulum 2013, yang dalam hal ini menekankan pada pendekatan ilmiah dan pembelajarn yang berpusat pada peserta didik.

Pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis konstruktivisme lima fase Needham lebih mempermudah peserta didik karena terdapat peta informasi atau panduan belajar sehingga peserta didik lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar secara mandiri. Menurut Budianingsih (2005: 58), belajar merupakan suatu proses pembentukan pengetahuan. Pembentukan ini harus dilakukan oleh si belajar. Ia harus melakukan kegiatan, aktif berpikir, menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari. Dalam pembelajaran menggunakan modul selain peserta didik mengalami perubahan tingkah laku juga menekankan agar individu secara aktif menyusun dan membangun (mengkonstruksi) pengetahuannya sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengembangkan sebuah bahan ajar cetak pada materi kesetimbangan kimia berupa modul. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul **“Pengembangan modul Kesetimbangan Kimia berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham”**.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Development Research), yang bertujuan untuk menghasilkan produk, kemudian menguji kevalidan dan kepraktisan produk tersebut. Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah produk pembelajaran yang berupa modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham yang valid dan praktis. Subjek pada penelitian

ini ialah peserta didik kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Palembang tahun ajaran 2017/2018. Modul kesetimbangan kimia divalidasi oleh 6 validator yaitu 2 ahli dari segi pedagogik, 2 ahli dari segi materi dan 2 ahli dari segi desain. Kepraktisan modul juga dievaluasi yakni oleh peserta didik kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Palembang. Tahap uji coba *one-to-one* dilakukan oleh 3 orang peserta didik kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Palembang dan tahap *Small group* dilakukan oleh 6 orang peserta didik kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Palembang. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di SMA Negeri 2 Palembang. Pengumpulan data dilakukan dengan data uji *expert review*, angket dan tes hasil belajar. Prosedur pengembangan meliputi tahap perencanaan, pengembangan, serta evaluasi Tessmer yang meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test*. Analisa data yang dilakukan berupa analisa kevalidan dan analisa data angket, kepraktisan. Analisa data kevalidan menurut ahli desain, pedagogik, dan materi dihitung menggunakan rumus indeks V adalah (Aiken, L. R, 1985:956).

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{c-1} in_i}{N(c-1)}$$

Keterangan :

- V = skor validitas
- $s = r - 1_0$
- r = skor yang diberi penilaian
- 1_0 = skor terendah
- c = skor tertinggi
- n = banyaknya penilaian

Tabel 1 Kategori Tingkat Kevalidan Modul

Hasil validitas	Kriteria validitas
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi

$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat rendah

(Pratiwi, 2014:35)

Analisis data angket untuk melihat kepraktisan modul dalam membantu siswa dalam membangun pengetahuannya. Data diperoleh dari angket yang diberikan ke peserta didik sebagai responden dalam uji coba angket dalam skala likert 1 sampai 5. Untuk mendapatkan kriteria kepraktisan,

dilakukan perhitungan skor dengan rumus:

$$\text{Skor kepraktisan} = \frac{\text{jumlah jawaban validator}}{\text{jumlah butir}}$$

Untuk mengetahui interpretasi dari skor kepraktisan dapat dilihat dari **Tabel 2**. berikut:

Tabel 2 Kriteria Skor Kepraktisan

Rentang Skor	Klasifikasi Kepraktisan
$4,2 \leq \text{skor} < 5,0$	Sangat Praktis
$3,4 \leq \text{skor} < 4,2$	Praktis
$2,6 \leq \text{skor} < 3,4$	Cukup Praktis
$1,8 \leq \text{skor} < 2,6$	Kurang Praktis
$1,0 \leq \text{skor} < 1,8$	Tidak Praktis

(Widoyoko, 2012:81)

Pre tes dan pos tes dilakukan untuk melihat hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham dengan menggunakan gain skor melalui perhitungan menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Skor *gain* yang diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan kriteria. Penentuan skor *gain* tinggi, sedang, atau rendah. Tabel Kriteria Pencapaian *n-Gain Score* ternormalisasi yang diperoleh mahasiswa dapat diamati pada tabel seperti **Tabel 3** berikut:

Tabel 3 Kriteria Gain Skor

Skor	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Rahmawati, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Palembang pada peserta didik kelas XI tahun ajaran 2017/2018. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Development Research)

menggunakan model pengembangan *Rowntree* dengan *evaluasi Tessmer* yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi

Tahap Perencanaan

Kegiatan perencanaan meliputi tahap sebagai berikut.

Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan observasi, penyebaran angket materi dan wawancara guru kimia kelas XI IPA SMA Negeri 2 Palembang. Berdasarkan observasi secara kuantitatif di SMA Negeri 2 Palembang bahan ajar yang digunakan di kelas XI IPA yaitu Buku cetak kimia untuk SMA Kelas XI IPA karya Unggul Sudarmo penerbit

Erlangga dan Buku Siswa Aktif dan Kreatif belajar Kimia untuk kelas XI IPA Peminatan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti dapat mengembangkan modul berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Melalui modul berbasis konstruktivisme lima fase Needham dapat membantu peserta didik agar lebih mudah memahami pengetahuan ilmiah serta memberikan pemahaman siswa dalam penguasaan pengetahuan secara mandiri. Berikut hasil derajat kesukaran materi kimia kelas XI berdasarkan guru dan peserta didik di SMA N 2 Palembang.

Tabel 4 Perbandingan Derajat Kesukaran Materi Kimia Kelas XI Berdasarkan Guru dan Peserta Didik di SMA N 2 Palembang

Materi	Derajat Kesukaran Materi Kimia		
	Rerata Guru	Rerata Peserta Didik	Rerata Guru dan Peserta didik
Senyawa Karbon	2.607	2.598	2.782
Elektrokimia	3.600	2.595	3.097
Laju Reaksi	2.857	2.911	2.884
Keseimbangan Kimia	3.666	2.966	3.316
Asam Basa	2.863	2.660	2.761
Hasil Kali Kelarutan	3.333	2.839	3.086
Koloid	2.625	2.528	2.576

Berdasarkan **Tabel 4** perbandingan hasil derajat kesukaran materi kimia kelas XI dapat dilihat bahwa materi keseimbangan kimia memiliki tingkat kesukaran materi kimia yang lebih tinggi daripada materi yang lainnya, baik oleh peserta didik maupun guru dengan nilai rerata sebesar 3.316 oleh karena itu diperlukan model pembelajaran baru untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu cara menyelesaikan masalah tersebut adalah pengembangan modul keseimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Modul tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik dalam melakukan pembelajaran kimia baik dikelas maupun secara mandiri dirumah

sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik.

Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap ini dibuat rumusan pembelajaran meliputi : Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa.

Tahap Pengembangan Pengembangan Topik

Pada tahap ini, dilakukan pembagian pokok bahasan keseimbangan kimia berdasarkan materi essensial yang telah ditetapkan. Materi essensial tersebut dirancang sesuai dengan silabus kurikulum 2013 (Depdikbud, 2013), yang dalam hal ini 8 jam pelajaran (8x45 menit) dengan 4

pertemuan yang berorientasikan pada pembelajaran konstruktivisme lima fase Needham. Berikut materi yang akan ditetapkan :

- Pertemuan 1. Keseimbangan dinamis
- Pertemuan 2. Tetapan keseimbangan
- Pertemuan 3. Pergeseran keseimbangan
- Pertemuan 4. Keseimbangan kimia dalam industry

Penyusunan Draft

Pada tahap ini, peneliti membuat draft modul sebagai acuan digunakan dalam penyusunan prototype I (rancangan pertama) berpedoman pada rancangan penulisan menurut Daryanto (2013:25) yang mencakup sebagai berikut:

Produksi Prototype

Pada tahap ini, produk yang telah disusun draft modul yang dikembangkan menjadi produk yang disebut sebagai

prototype 1 (rancangan pertama), dalam hal ini berupa modul keseimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham.

Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini, peneliti menggunakan evaluasi Tessmer yang terdiri dari *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation* dan *small group*.

1. Self Evaluation

Peneliti meninjau ulang *prototype 1* (rancangan pertama) yang telah dibuat. *Prototype 1* yang telah dibuat akan diberikan arahan dan saran dari dosen pembimbing. Peneliti membuat kesepakatan jadwal dengan pembimbing untuk perbaikan *prototype 1*. Perbaikan *prototype 1* dilakukan selama dua bulan dengan empat pertemuan. Adapun saran dari dosen pembimbing untuk memperbaiki isi modul, meliputi **Tabel 5** dibawah ini.

Tabel 5 Saran pada Tahap *Self Evaluation*

Saran	Revisi
1. Pada tabel diberi keterangan misalnya tabel 1 reaksi reversibel dan irreversible	1. Telah ditambahkan keterangan tabel.
2. Pada percobaan aplikasi ide dijadikan satu saja	2. Pada aplikasi ide percobaan dibuat menjadi satu
3. Pada soal no 4 untuk menggambarkan grafik seharusnya diberi grafik langsung, jangan dibuat titik-titik	3. Pada soal no 4 untuk jawaban sudah ditambahkan grafik
4. Beri keterangan pada beban yang di atas jungkat-jungkit biar jelas	4. Ditambahkan keterangan bahwa beban anak yang naik jungkat jungkit mempunyai berat badan dan umur yang sama
5. Tulisan perubahan sebaiknya diganti dengan faktor-faktor	5. Kata perubahan-perubahan diganti dengan faktor-faktor
6. Gambar pada katalis tidak jelas maksudnya apa	6. Gambar pada katalis sudah di ganti dengan yang baru

2. Expert Review

Pada tahap ini dilakukan validasi oleh enam orang dosen ahli (validator) yang meliputi pedagogik, materi dan

desain. Validasi ahli terdiri dari D dan DK sebagai ahli materi, FA dan CHM sebagai ahli pedagogik, KW dan E sebagai ahli desain. Validasi produk dilakukan sebanyak

dua kali. Artinya, jika pada validasi pertama terdapat saran dan komentar untuk merevisi produk, maka produk direvisi lalu kembali dilakukan validasi oleh dosen ahli (validator) sampai dinyatakan produk layak untuk diujicobakan. Namun, jika pada validasi

pertama dosen ahli (validator) menyatakan bahwa produk layak diujicobakan, maka validasi kedua tidak perlu dilakukan. Berikut hasil penilaian *expert review* yang dapat dilihat pada **Tabel 6**

Tabel 6 Hasil penilaian Expert Review berdasarkan analisis Aiken's

Validator	$\sum_{i=1}^n$ validasi	Kategori
Materi	0,714	Valid
Pedagogik	0,770	Valid
Desain	0,725	Valid
Rata-rata	0,736	Valid

3. One To One

Pada tahap ini dilakukan uji coba produk terhadap tiga orang siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Palembang yang terdiri dari siswa dengan tingkat kognitif sedang, diatas sedang dan dibawah sedang. Ketiga siswa tersebut adalah FR, MRT dan RO. Peserta didik pada tahap ini masing-masing diberikan *prototype* I untuk dipelajari. Sebelum melakukan ujicoba peneliti menunjukkan dan menjelaskan secara singkat mengenai produk yang akan digunakan peserta didik.

Setelah peserta didik melakukan ujicoba praktikum, peserta didik menggunakan dan memberikan penilaian terhadap produk melalui angket kepraktisan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap produk. Hasil analisa angket sebesar 4,33 *skala likert* yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Setelah produk (*Prototype*) direvisi berdasarkan komentar yang diperoleh dari peserta didik, maka akan diperoleh produk yang disebut *prototype* II dan dapat digunakan pada ujicoba tahap *small group*.

4. small group

Pada tahap ini produk yang telah direvisi dari tahap *one to one* kemudian diujicobakan pada 6 orang peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Palembang. Ujicoba *small group* melibatkan enam peserta didik dengan tingkat kognitif yang berbeda-beda. Sebelum melakukan ujicoba, peserta diberikan masing-masing *prototype* II untuk dipelajari. Peneliti menunjukkan dan menjelaskan secara singkat mengenai produk yang akan digunakan peserta didik. Pada tahap ujicoba ini peserta didik melakukan praktikum yang terdapat di dalam modul. Setelah peserta didik melakukan ujicoba praktikum, peserta didik menggunakan dan memberikan penilaian terhadap produk melalui angket kepraktisan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap produk. Hasil analisa angket sebesar 4,32 *skala likert* yang termasuk dalam kategori sangat praktis.

Berdasarkan hasil analisis angket kepraktisan dari tahap *one to one* dan *small group* diperoleh rata-rata kepraktisan sebesar 4,32 *skala likert* sehingga dapat disimpulkan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham tergolong praktis, seperti **Tabel 7** dibawah ini.

Tabel 7 Hasil angket *one to one* dan *small group* berdasarkan analisis Widoyoko

No	Tahap Uji Coba	Skor	Kategori
1.	One to One	4,33	Sangat Praktis
2.	Small Group	4,32	Sangat Praktis
Rata-rata Kepraktisan		4,32	Sangat Praktis

5. Pra tes dan Pos tes

Peneliti memberikan pra tes dan pos tes pada tahap ujicoba *one to one* maupun *small group*. Pada tahap *one to one* maupun *small group*, peserta didik melakukan pra tes sebelum ujicoba modul dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan pemahaman peserta didik. Peserta didik kemudian belajar menggunakan modul berbasis

konstruktivisme lima fase Needham serta melakukan praktikum yang terdapat didalam modul dan diakhiri dengan kegiatan pos test. Pada tahap uji coba *one to one* dan *small group*, nilai rata-rata pre test adalah 32,7 sedangkan nilai rata-rata post test adalah 62,5. Rata-rata pre test dan post tes *one to one* dan *small group* dapat dilihat pada **Tabel 8** dibawah ini.

Tabel 8 Gain Skor

No	Nama	Nilai	
		Pretest	Postest
1.	FR	50	87,5
2.	MRT	20	75
3.	RO	12,5	37,5
4.	MAZ	37,5	75
5.	MRZ	12,5	37,5
6.	M	50	87,5
7.	PYA	50	62,5
8.	RMAA	37,5	50
9.	SAK	25	50
Rata-rata		32,7	62,5
Gain Skor		0,4	

Nilai rata-rata kelas untuk pra tes dan pos tes tersebut di analisis dengan menggunakan analisis *gain score*. Analisis *gain score* bertujuan untuk mengetahui potensi dari hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Hasil yang diperoleh *gain score* pada tahap ujicoba *one to one* dan *small group* adalah 0,4. Berdasarkan tabel rentang kategori *N-gain* menunjukkan nilai 0,4 adalah kategori sedang. Sehingga dapat disimpulkan

bahwa modul berbasis konstruktivisme lima fase Needham dikategorikan sedang untuk dapat meningkatkan hasil belajar pada materi Keseimbangan Kimia.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (development research). Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap yaitu perencanaan, pengembangan dan evaluasi. Pada tahap pertama perencanaan penelitian yaitu peneliti melakukan analisis kebutuhan mulai dari analisis materi, wawancara dan memberikan angket untuk peserta didik dan

guru kimia SMA Negeri 2 Palembang . Berdasarkan analisis tersebut di peroleh informasi yaitu rendahnya penguasaan konsep peserta didik, masalah yang dihadapi peserta didik adalah sebagian besar peserta didik masih menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami, khususnya pada materi kesetimbangan kimia. Sulitnya memahami materi tersebut dikarenakan selama ini proses pembelajaran lebih memfokuskan pada ketuntasan materi pelajaran dan proses pembelajarannya peserta didik tidak dibimbing untuk menemukan konsep seperti halnya dalam lima fase Needham dan tidak melakukan praktikum. Pembelajaran seperti ini cenderung membuat peserta didik menjadi pasif karena proses pembelajaran lebih didominasi oleh guru, peserta didik kurang aktif dilibatkan dalam proses membangun konsep karena hanya mengandalkan informasi materi dari guru tersebut. Sehingga siswa tidak terlatih dan menjadi malas untuk bertanya kepada guru atau kepada teman, memberi pendapat dan sanggahan, serta menjawab pertanyaan guru. Untuk lebih memahami dan membuktikan teori pada materi kesetimbangan kimia yang dijelaskan oleh guru perlu dilakukan percobaan. Sedangkan eksperimen sangat jarang dilakukan di SMA Negeri 2 Palembang. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut peneliti akan mengembangkan modul dengan materi kesetimbangan kimia. Setelah dilakukannya analisis kebutuhan, peneliti merumuskan tujuan pembelajaran dengan silabus mata pelajaran tersebut.

Pada tahap kedua yakni pengembangan, langkah-langkah yang dilakukan yaitu pengembangan topik dan penyusunan *prototype* sehingga produksi *prototype*. Pengembangan topik yang terdiri dari penyusunan jabaran materi dan garis besar isi modul. Pada tahap penyusunan *prototype* modul kesetimbangan kimia, peneliti berpedoman pada komponen-komponen

modul menurut Sungkono. Sungkono (2009: 55) menyatakan bahwa komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul yaitu pendahuluan, kegiatan belajar mulai dari uraian materi, contoh, latihan, rambu-rambu jawaban, rangkuman, tes formatif, kunci jawaban, dan tindak lanjut. Namun peneliti menambahkan halaman sampul, kata pengantar yang berisi penjelasan singkat tentang modul kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyusunan modul kimia, daftar isi yang memudahkan dalam mencari halaman serta glosarium. Pada penyusunan draf berorientasi pada pembelajaran konstruktivisme lima fase Needham yang terdiri dari fase orientasi, fase pencetus ide, fase penstrukturan semula ide, fase aplikasi ide, serta refleksi.

Setelah *prototype* sudah dikemas dalam bentuk hardcopy, modul ini kemudian akan diujicobakan dengan evaluasi formatif Tessmer yang bertujuan untuk mengetahui kualitas produk dari segi kelayakan, keterpakaian, dan ketergunaan produk. Tahap evaluasi tersebut meliputi self evaluation, expert review, one-to-one evaluation dan small group evaluation.

Pada tahap *self evaluation* terdapat perbaikan materi, penggunaan kalimat yang kurang tepat hingga desain yang kurang sepadan. Revisi hasil self evaluation dijadikan *prototype* 1 yang akan diujicobakan ke tahap *expert review*. Pada tahap *expert review* dilakukan penilaian produk oleh dosen ahli yang meliputi ahli materi oleh D & DK., pedagogik oleh FA & CHM, desain oleh KW dan E.

Berdasarkan analisis data diperoleh bahwa materi tentang kesetimbangan kimia pada modul tersebut dibuat berdasarkan akurasi materi, penggunaan istilah, kemuktahiran, dan teknik penyajian materi. Pada indikator akurasi materi terdapat deskriptor kesesuaian kurikulum, akurasi fakta dan akurasi konsep kimia. Kesesuaian kurikulum mempunyai empat kriteria penskoran yaitu standar kompetensi (SK),

kompetensi dasar (KD), indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Pada kesesuaian kurikulum diperoleh rata-rata sebesar 4,5 *skala Likert* sehingga materi tersebut sudah memenuhi 3 dari 4 kriteria dari kesesuaian kurikulum.

Berdasarkan dari validasi ahli materi bahwa modul sudah layak diujicobakan dengan revisi. Menurut validator, produk sudah baik dalam akurasi materi, penggunaan istilah, kemukhtahiran dan materi yang disajikan pada produk dapat merangsang peserta didik untuk mencari tahu. Namun, validator juga memberikan komentar untuk merevisi produk. Saran dari validator diterima dan telah dilakukan revisi pada produk. Hasil validasi materi diperoleh skor sebesar 0,714 *skala aiken* yang menyatakan bahwa modul kesetimbangan kimia valid dalam aspek materi.

Berdasarkan kevalidan pedagogik tersebut bahwa modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham sudah mencakup indikator konstruktivisme dan kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang disempurnakan. Menurut ahli pedagogik, penggunaan simbol dan satuan lebih diperhatikan lagi terutama pada soal latihan serta informasi yang akan diberikan. Pada bagian gambar, masih terdapat gambar yang kurang jelas, sehingga harus diperbaiki dengan mengganti gambar tersebut. Untuk pernyataan dalam evaluasi kurang tepat menggunakan kata-kata “jawablah soal-soal dibawah ini dengan benar.” sebaiknya diganti dengan “ pilihlah jawaban yang tepat.” Saran dari validator diterima dan produk telah direvisi sesuai dengan saran yang diperoleh. Hasil validasi pedagogik diperoleh skor sebesar 0,770 *skala aiken* yang menyatakan bahwa modul kesetimbangan kimia valid dalam konstruktivisme (fase orientasi, fase pencetus ide, fase penstrukturan ide, fase aplikasi ide dan fase refleksi) dan kesesuaian dengan

kaidah Bahasa Indonesia yang disempurnakan.

Dari uraian skor dan rerata yang didapatkan dari validator desain maka artinya produk sudah baik dalam hal kejelasan penggunaan jenis tulisan, penyajian ilustrasi, serta dalam hal tampilan modul. Ada beberapa saran yang diperoleh ketika proses validasi dilakukan. Validator menyarankan untuk memperhatikan keterpaduan warna pada cover modul agar tidak di dominasi warna gelap sebaiknya menggunakan warna yang cukup terang. Semua saran dari validator diterima dan telah dilakukan revisi terhadap produk. Pada aspek desain diperoleh skor sebesar 0,725 *skala aiken* yang menyatakan bahwa modul kesetimbangan kimia valid dalam aspek desain meliputi tampilan modul, tampilan huruf dan penyajian ilustrasi.

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan oleh validator pada aspek materi, pedagogik dan desain dapat dikatakan bahwa *Prototype 1* telah valid berdasarkan deskriptor penilaian pada lembar validasi dan layak untuk dilakukan ujicoba pada tahap selanjutnya.

Prototype 1 diujicobakan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap *one-to-one evaluation* yang melibatkan 3 orang peserta didik dengan tingkat kognitif yang berbeda-beda, yaitu peserta didik yang memiliki tingkat kognitif sedang, di atas sedang dan di bawah sedang. Hal ini sesuai rekomendasi guru kimia. Sebelum dalam proses pembelajaran peserta didik terlebih dahulu mengikuti pre test untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik terhadap materi yang akan diujicobakan. Kemudian *prototype 1* diberikan kepada peserta didik untuk dipelajari. Selanjutnya setelah *prototype 1* dipelajari, peneliti memberikan arahan kepada siswa untuk melakukan pembuktian dengan praktikum pada percobaan di setiap pertemuan. Setelah percobaan dilakukan, peserta didik mengikuti post test untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah belajar dengan menggunakan modul. Kemudian,

siswa diberikan angket untuk menilai kepraktisan *prototype 1* dan memberikan saran untuk perbaikan *prototype 1*. Hasil yang diperoleh dari analisis angket diperoleh skor sebesar 4,33 *skala Likert* yang termasuk kategori sangat praktis. Peserta didik memberikan komentar terhadap modul yang telah digunakan. Komentar ini dijadikan acuan bagi peneliti untuk melakukan revisi agar layak digunakan pada tahap *small group*. Setelah peneliti revisi, peneliti mengujicobakan produk (*prototype 2*) pada tahap *small group*.

Pada tahap *one to one evaluation* dan *small group evaluation*, peneliti mengevaluasi hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah menggunakan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Soal pre tes dan pos tes yang diberikan terdiri dari 8 butir, soal berbentuk pilihan ganda. Pada tahap *one to one evaluation*, nilai rata-rata pre test adalah 29,2 sedangkan nilai rata-rata pos test adalah 66,7. Nilai rata-rata *one to one* untuk pre test dan pos test di analisis dengan menggunakan *gain score*. Analisis *gain score* yang bertujuan untuk mengetahui potensi dari peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Hasil yang diperoleh *gain score* tersebut adalah 0,5 yang menunjukkan kategori sedang. Sedangkan tahap *small group evaluation*, nilai rata-rata pre test adalah 35,4 sedangkan nilai rata-rata pos test adalah 60,4. Hasil yang diperoleh *gain score* tersebut adalah 0,4 yang menunjukkan kategori sedang. Dari hasil belajar *one to one evaluation* dan *small group evaluation*, maka dapat digolongkan bahwa keefektifan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham termasuk kategori sedang.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid dan praktis.

Kevalidan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham dilihat dari hasil validasi oleh ahli materi, ahli pedagogik dan ahli desain. Pada validasi *expert review* di dapatkan skor validasi materi yaitu 0,714 *skala Aiken* yang termasuk kategori valid, validasi pedagogik 0,770 *skala Aiken* yang termasuk kategori valid dan validasi desain 0,725 *skala Aiken* yang termasuk kategori valid dengan rata-rata skor validasi 0,736 *skala Aiken* yang dapat dikatakan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham yang telah dihasilkan sudah valid.

Kepraktisan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham diperoleh dari analisis angket *one-to-one* dan *small group*. Pada uji coba *one-to-one* diperoleh skor rerata sebesar 4,44 *skala Likert* yang termasuk kategori sangat praktis, sedangkan uji coba *small group* memperoleh skor rerata sebesar 4,32 *skala Likert* yang termasuk kategori sangat praktis. Nilai rata-rata kepraktisan adalah 4,32 *skala Likert* sehingga modul kimia yang telah dihasilkan dapat dikatakan sangat praktis.

Untuk mengetahui hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah menggunakan modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham, peneliti memberikan pretest dan postest. Berdasarkan analisis hasil belajar peserta didik, pada tahap uji coba *one-to-one* diperoleh *gain score* sebesar 0,5. Sedangkan analisis hasil belajar peserta didik *small group* diperoleh *gain score* sebesar 0,4. Dengan demikian, tingkat efektifitas modul kesetimbangan kimia berbasis konstruktivisme lima fase Needham yang dikembangkan dalam pembelajaran kimia termasuk dalam kategori sedang.

Saran yang dapat diberikan setelah dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Peserta didik, modul kesetimbangan kimia ini dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman baru dalam pembelajaran kesetimbangan kimia dan memudahkan pemahaman konsep, serta dapat membantu peserta didik belajar mandiri oleh peserta didik baik dengan ataupun tanpa bimbingan guru.
 2. Guru, dapat digunakan oleh guru untuk mempermudah dalam melaksanakan pembelajaran, dapat membimbing peserta didik dalam membangun pengetahuan serta pemahaman peserta didik.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press
- Prawiradilaga, D. (2009). *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta : Gramedia.
- Tati, (2009) Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis kontekstual pokok bahasan turunan di Madrasah Aliyah Negeri 3 Paelmabang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1): 75-89

DAFTAR PUSTAKA

- Budianingsih, A. (2005). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Farida, I.L. (2013). Pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan kemampuan interkoneksi multiplevel representasi mahasiswa calon guru pada topik kesetimbangan larutan asam-basa. *Journal Chemica*, 12(1): 14-24.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Budaya No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta : Kemendikbud.
- Nair, S & Muthiah, M. (2005). Penggunaan model konstruktivisme lima fase Needham dalam pembelajaran sejarah. *Jurnal Pendidik dan Pendidikan*. 20 : 21-41.

