PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X DI SMAN 10 PALEMBANG

Lara Purnamasari, M.Hadeli L, Rodi Edi
Universitas Sriwijaya,
Jln. Raya Palembang-Prabumulih Indralaya Ogan Ilir 30662
e-mail: larapurnamasari18@yahoo.com

Abstract: Development Of Chemical Modules Based On Problem Based Learning In Reduction Reduction Materials Class X In SMAN 10 Palembang. *Development of chemistry module in reduction oxidation reaction based on problem based learning had been conducted and implemented in X MIA class of SMA Negeri 10 Palembang. This development was conducted by Rownthree models (preparation, development, and evaluation phase). The Evaluation was conducted by formatif evaluation Tessmer method. Data Through by expert review, interview and test. Research Result shown that validity of material is 3.22 which categorized good, design is 3.17 which categorized good, and pedagogic is 3.25 which categorized good. The Product Have validity score 3.21 which categorized good. Practicality this module from the average score questionnaire in one-to-one or small group phase. The average score practicallity is 3.20 which categorized practical. The effectiveness of this module looks from test study implemented at field test phase is 0.75 which categorized high. The high effectiveness shown that the implementation of this product have been able to increase kognitif student achievement. Therefore, module with high quality can implementation in reduction-oxidation reaction learning.*

Keywords *: Development, Module, Validity, Practicality, and Effectiveness.*

Abstrak: Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi Kelas X Di SMAN 10 Palembang. Pengembangan modul kimia berbasis problem based learning pada materi Reaksi Reduksi Oksidasi telah dilakukan dan diterapkan di kelas X MIA SMA Negeri 10 Palembang. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model Rowntree (tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi). Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode evaluasi formatif Tessmer. Data dikumpulkan melalui expert review, wawancara, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kevalidan materi adalah 3,22 dengan kategori baik, desain sebesar 3,17 dengan kategori baik, pedagogik sebesar 3,25 dengan kategori baik. Dengan demikian produk memiliki validitas sebesar 3,21 dengan kategori baik. Kepraktisan modul dilihat dari skor rata-rata angket pada tahap one to one dan small group. Skor rata-rata kepraktisan adalah 3,20 dengan kategori praktis. Efektivitas yang terukur pada field test adalah sebesar 0,75 dengan kategori tinggi. Efektivitas yang tinggi menggambarkan bahwa penggunaan produk ini telah mampu meningkatkan prestasi belajar kognitif siswa. Dengan demikian, produk berupa modul berkualitas tinggi sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran Reaksi Reduksi Oksidasi.

Kata-kata kunci: *Pengembangan, modul, kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.*

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan tujuan mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yakni: ”Berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.

Maka dari itu pemerintah menetapkan kurikulum 2013 sebagai kurikulum baru. Kurikulum 2013 mendefinisikan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) sesuai dengan yang seharusnya, yakni sebagai kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Acuan dan prinsip penyusunan kurikulum 2013 mengacu pada Pasal 36 Undang-Undang No. 20 tahun 2003, yang menyatakan bahwa penyusunan kurikulum harus memperhatikan peningkatan iman dan takwa; peningkatan akhlak mulia; peningkatan potensi, kecerdasan, dan minat peserta didik; keragaman potensi daerah dan lingkungan; tuntutan pembangunan daerah dan nasional; tuntutan dunia kerja; perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni; agama; dinamika perkembangan global; dan persatuan nasional dan nilai-nilai kebangsaan (Sani, 2014: 45).

Penerapan kurikulum 2013 memerlukan perubahan paradigma pembelajaran, dimana peserta didik dilatih untuk belajar mengobservasi, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data, menganalisis (mengasosiasikan) data, dan mengomunikasikan hasil belajar yang disebut pendekatan saintifik. Pendekatan ini perlu dilakukan untuk dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk belajar mandiri dan berpikir kreatif.

Kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang merupakan salah satu pelajaran yang termuat dalam kurikulum pendidikan di Indonesia. Salah satu cara agar pelajaran kimia dapat dipahami oleh peserta didik adalah menggiatkan peserta didik untuk dapat belajar mandiri. Untuk itu dalam penerapan pembelajaran kimia sangat diperlukan bahan ajar sebagai pedoman bagi guru dan siswa. Bahan ajar digunakan agar dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi serta untuk mengajak siswa belajar secara mandiri. Bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) ”secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan”(Abidin, 2014: 263). Bahan ajar yang dapat disiapkan guru dalam pembelajaran salah satunya berupa modul, Majid dalam Muhafid,dkk (2013) menyatakan bahwa “modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar mandiri atau tanpa bantuan guru.”

Berdasarkan hasil observasi awal di SMAN 10 Palembang dilakukan wawancara dengan guru kimia yang mengajar dikelas X diperoleh bahwa bahan ajar kimia yang digunakan di SMAN 10 Palembang untuk kelas X adalah buku teks pelajaran kimia dan LKS yang disediakan dari sekolah. Namun buku teks yang dipinjamkan sekolah hanya satu meja (dua siswa) satu buku sehingga siswa tidak dapat belajar mandiri karena siswa tidak mempunyai buku kimia secara pribadi, ini menunjukan bahwa terbatasnya bahan ajar yang digunakan di sekolah tesebut, sedangkan LKS yang digunakan hanya sebatas membahas soal-soal. Bahan ajar berupa buku teks dan LKS ini pun belum menerapkan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan modul juga belum pernah digunakan di SMA tersebut. Guru kimia kelas X MIA yang mengajar setuju jika ada bahan ajar berupa modul yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar dapat menunjang kegiatan belajar mengajar dan siswa dapat belajar mandiri karena metode yang sering digunakan dalam pembelajaran dikelas X adalah metode ceramah, siswa hanya menerima saja apa yang disajikan oleh guru sehingga hanya sebagian siswa yang aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil angket yang dibagikan kepada 41 siswa kelas X MIA 8, 76% siswa menganggap mata pelajaran kimia (*science*) merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari. Dan sebanyak 69, 70% siswa belum mengetahui bagaimana menerapkan

materi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Metode ceramah yang digunakan oleh guru cenderung membuat siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan hasil angketnya sebesar 96,97%. Ditambah lagi sebanyak 90,91% siswa menyatakan bahan ajar yang digunakan belum membuat mereka memahami konsep dari soal-soal yang ada.

Materi Reaksi Reduksi Oksidasi merupakan salah satu bahasan dalam pelajaran kimia kelas X di SMA. Pada materi ini dipelajari hanya penguasaan konsep saja belum mempelajari penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, berdasarkan analisis buku teks yang digunakan siswa disekolah, belum ada buku teks yang membahas penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Rata-rata buku teks disekolah hanya membahas teori reaksi redoks.

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan bahan ajar yang memuat penerapan materi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang akan dikembangkan dalam hal ini berbentuk modul yang berbasis *problem based learning* sebagai alternatif yang menarik dan efektif untuk membuat siswa belajar secara mandiri dan siswa dapat menyelesaikan masalah yang ada dilingkungan sehari-hari. PBL merupakan metode pembelajaran yang penyampaiannya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan - pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat membuat siswa belajar melalui upaya penyelesaian permasalahan dunia nyata (*real world problem*) secara terstruktur untuk mengonstruksi pengetahuan siswa (Abdullah, 2014: 127).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, masalah penelitian yang dikaji adalah: (1) Bagaimana mengembangkan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* yang valid pada materi Reaksi Reduksi Oksidasi kelas X di SMAN 10 Palembang; (2) Bagaimana mengembangkan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* yang praktis pada materi Reaksi Reduksi Oksidasi kelas X di SMAN 10 Palembang; (3) Bagaimana mengembangkan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* yang efektif pada materi Reaksi Reduksi Oksidasi kelas X di SMAN 10 Palembang. Ada pun tujuan penelitian ini, yaitu untuk menghasilkan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* yang valid, praktis, dan efektif pada materi Reaksi Reduksi Oksidasi kelas X di SMAN 10 Palembang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berupa modul kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif dalam pembelajaran kimia. Subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas X SMAN 10 Palembang. Prosedur penelitian yang dilakukan sesuai dengan model pengembangan Rowntree yang dimodifikasi dengan Evaluasi Formatif Tessmer yang terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap perencanaan, pengembangan dan tahap evaluasi formatif Tessmer. Tahap perencanaan merupakan tahap awal dalam proses pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning*. Tahap kedua yaitu tahap pengembangan, pada tahap ini dilakukan pengembangan topik, penyusunan *draft* dan produksi *prototype*. Tahap ketiga tahap evaluasi, pada tahap ini peneliti memodifikasi model Rowntree yang dikombinasikan dengan evaluasi formatif Tessmer. Pada tahap evaluasi telah dihasilkan *prototype* awal yang akan dievaluasi, tahap yang dilakukan adalah *self evaluation, expert review, one to one, small group dan field test.* Tahap-tahap tersebut merupakan tahap evaluasi formatif Tessmer.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui:

Analisis Data Uji Validasi

Pada tahap uji validasi, produk yang telah direvisi lalu dilakukan validasi oleh dosen ahli untuk mengetahui kevalidan modul kimia yang akan dikembangkan. Lembar validasi ini diisi oleh satu orang ahli materi ajar yaitu dosen pendidikan kimia, ahli desain adalah dosen pendidikan kimia dan ahli pedagogik adalah dosen pendidikan kimia dengan cara melingkari nilai yang telah disediakan. Angka-angka yang terdapat pada lembar validasi yaitu niilai 1 berarti tidak valid, 2 berarti kurang valid, 3 berarti valid, dan 4 berarti sangat valid pada lembar validasi.

Berdasarkan lembar validasi yang telah diisi oleh dosen ahli, selanjutnya dilakukan perhitungan skor untuk mendapatkan kriteria kevalidan, dengan rumus skor validasi.

$$Nilai\ validasi = \frac{jumlah\ \ perolehan\ skor\ jawaban\ validator}{jumlah\ butir}$$

Sedangkan untuk mengetahui kriteria interpretasi dari skor validasi dapat dilihat dari tabel 1 berikut:

Tabel 1 Kriteria Skor Validasi

Rentang Skor	Kualitas Bahan Ajar
3,26 – 4,00	Sangat valid
2,51 – 3,25	Valid
1,76 – 2,50	Kurang valid
1,00 – 1,75	Tidak valid

(Sumber: Modifikasi dari Widoyoko, 2013: 112)

Analisa Data Angket

Data dari angket digunakan sebagai panduan untuk melakukan perbaikan atau revisi *prototype*. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$Nilai\ Kepraktisan = \frac{\Sigma \text{skor jawaban seluruh responden}}{\Sigma \text{responden x } \Sigma \text{butir}}$$

Untuk mengetahui kriteria interpretasi dari skor kepraktisan dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2 Kategori Skor Kepraktisan

Rentang Skor	Klasifikasi Kepraktisan
3,26 – 4,00	Sangat praktis
2,51 – 3,25	Praktis
1,76 – 2,50	Kurang praktis
1,00 – 1,75	Tidak praktis

(Sumber: Modifikasi dari Widoyoko, 2013: 112)

Analisa Data Tes

Tes dilakukan pada tahap *field test* untuk melihat keefektifan dari modul kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Tes diberikan pada awal pertemuan *(pretest)* dan pada akhir pertemuan *(posttest)*. Analisa data hasil tes menggunakan rumus skor *gain* sebagai berikut.

$$< g > = \frac{<\%Sf> - <\%Si>}{(100 - <\%Si>)}$$

(Hake, 1998)

Ket:

g = rata-rata skor gain ternormalisasi
Sf = skor *final (posttest)*
Si = skor *initial (pretest)*
100 = skor maksimal

Skor *gain* yang diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan kriteria penentuan skor *gain*, tinggi, sedang, atau rendah. Tabel kriteria perolehan skor *gain* yang diperoleh siswa dapat diamati pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kategori Perolehan Skor Gain

Kriteria	Kategori
$g \geq 0,7$	tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	sedang
$g < 0,3$	rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahap Perencanaan

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan observasi, wawancara, dan penyebaran angket

di kelas X MIA 8 SMAN 10 Palembang. Hasil yang diperoleh dari analiisis kebutuhan ini adalah pembelajaran kimia masih kurang optimal karena bahan ajar yang mendukung Kurikulum 2013 masih belum tersedia, sehingga dibutuhkan tambahan bahan ajar, terutama modul kimia berbasis *Problem Based Learning* yang mengimplementasikan kegiatan saintifik sesuai Kurikulum 2013.

Analisis Silabus

Berdasarkan silabus kimia kelas X untuk peminatan bidang MIPA pada Permendikbud No 59 Tahun 2014, terdapat empat topik pembelajaran pada semester genap. Setelah menimbang waktu produksi modul dan konsep yang dekat dengan keseharian peserta didik, maka peneliti memilih topik reaksi reduksi oksidasi. Topik ini terdapat pada KD 3.9, KD 3.10, KD 4.9, KD 4.10. Hasil analisis KD ini adalah indikator pembelajaran yang disusun dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tahap Pengembangan

Pengembangan Topik

Pada langkah pengembangan topik dilakukan dengan cara pembagian kegiatan belajar yang terdiri dari kegiatan belajar 1 dan kegiatan belajar 2. Berikut tabel kegiatan belajar yang telah ditetapkan:

Tabel 4 Kegiatan Belajar

Kegiatan belajar 1	Kegiatan belajar 2
• Pengertian reaksi redoks	• Bilangan oksidasi
• Perkembangan konsep reaksi redoks	• Pereduksi dan pengoksidasi
• Konsep reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen	• Reaksi autoredoks
• Konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron	• Hubungan biloks dengan tata nama senyawa
• Konsep reaksi redoks berdasarkan perubahan bilangan oksidasi	• Penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari

Penyusunan Draft

Penyusunan *draft* ini disesuaikan dengan susunan bahan ajar dalam bentuk modul menurut suryana,dkk dalam Henny (2015) adalah judul bab dan konsep-konsep kunci, petunjuk penggunaan bahan ajar, kerangka isi, tujuan pembelajaran, penyajian materi, tugas dan latihan, rangkuman materi, tes akhir bab, umpan balik dan tindak lanjut serta daftar pustaka.

Penyusunan Prototype

Penyusunan selanjutnya yaitu produksi *prototype* dalam bentuk modul. Rancangan isi modul diawali dengan pengantar, pendahuluan berupa petunjuk penggunaan modul dan kompetensi yang akan dicapai, *content* atau isi modul yang terdiri dari dua kegiatan yang sesuai dengan sintaks pembelajaran *problem based learning,* yaitu orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik untuk belajar, penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, analisis dan proses pemecahan masalah, kesimpulan, informasi pendukung, latihan-latihan, evaluasi dan umpan balik terhadap evaluasi.

Tahap Evaluasi

3.1.3.1 Hasil Self Evaluation

Pada tahap ini dilakukan pengecekkan atau penilaian oleh peneliti sendiri mengenai *prototype* awal yang telah dibuat. Selain dilakukan pengecekkan atau penilaian oleh peneliti sendiri *prototype* awal juga dikoreksi dengan meminta saran dan kritik dari dosen pembimbing dan teman sejawat. *Prototype* awal yang dihasilkan melalui beberapa kali revisi pada tahap ini disebut sebagai *prototype* 1.

Hasil One to One Evaluation

Pada tahap ini, uji coba produk dilakukan pada *prototype* 1 yang telah divalidasi pada tahap *expert review.* Pada tahap *one to one* dilakukan uji coba kepada 3 orang siswa kelas X Mia 6 di SMAN 10 Palembang yang dipilih dari kategori tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Rata-rata hasil angket kepraktisan didapatkan nilai 2,97 sehingga dapat dikategorikan praktis.

Hasil Small Group Evaluation

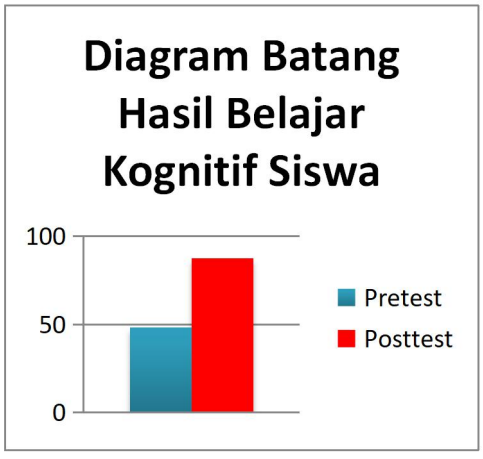
Pada tahap ini dilakukan ujicoba kelompok kecil *(Small Group)*. Tahap ini sama dengan tahap *one to one*. *Prototype* 2 yang dihasilkan dari tahap *expert review* dan *one to one* dilakukan ujicoba kepada 8 siswa. Hasil angket kepraktisan didapatkan nilai 3,43 sehingga dapat dikategorikan sangat praktis.

Hasil Field Test Evaluation

Tahap ini untuk melihat efektivitas dari modul yang dikembangkan adalah dengan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5 Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Siswa

Nilai *Pretest*	Nilai *Posttest*
48,40	87,61



Gambar 1 Hasil Belajar Kognitif Siswa

Data hasil belajar siswa yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus *gain* skor. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *gain* skor tersebut didapatkan hasil *n-gain* 0,7 5 . Kategori perolehan skor gain menunjukkan bahwa perolehan skor *gain* pada rentang $0,3 \leq g < 0,7$ kategori tinggi.

PEMBAHASAN

Pengembangan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi kelas X ini mengacu pada langkah-langkah model pengembangan menurut Rowntree yang dikombinasi dengan evaluasi formatif Tessmer. Prosedur pengembangan modul telah dilakukan untuk menghasilkan modul yang valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran kimia pada materi reaksi reduksi oksidasi di kelas X SMA/MA sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun prosedur pengembangan menurut Rowntree yang dikombinasi dengan evaluasi formatif Tessmer yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi.

Tahap pertama pada penelitian ini adalah tahap perencanaan. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis silabus. Dalam analisis kebutuhan, langkah pertama yang peneliti lakukan adalah observasi awal ke sekolah, peneliti mencari informasi mengenai kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut. Selain itu dalam menganalisis kebutuhan juga dilakukan wawancara terhadap guru kimia kelas X MIA SMAN 10 Palembang dan penyebaran angket dikelas X MIA 8 untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik. Dari hasil wawancara tersebut didapatkan bahwa bahan ajar kimia yang digunakan di SMAN 10 Palembang untuk kelas X adalah buku teks pelajaran kimia. Namun buku teks yang dipinjamkan sekolah hanya satu meja (dua siswa) satu buku sehingga siswa masih tergantung pada penyampaian materi dari gurunya dan belum mempersiapkan dirinya untuk belajar serta belum memiliki budaya belajar mandiri karena siswa tidak mempunyai buku kimia secara pribadi.

Siswa juga masih sulit memahami konsep kimia seperti hitungan. Hal ini dapat diketahui dari saat siswa diberikan soal yang

berbeda dari contoh soal atau berbeda dari yang telah dipelajari, maka siswa kesulitan untuk menyelesaikannya dan menyampaikan kepada gurunya bahwa soal itu belum dipelajari padahal konsep pada soal itu pernah disampaikan. Selain buku teks pelajaran, bahan ajar seperti LKS juga digunakan namun LKS yang digunakan hanya sebatas membahas soal-soal. Penggunaan modul juga belum pernah digunakan di SMA tersebut. Guru kimia kelas X MIA yang mengajar setuju jika ada bahan ajar berupa modul yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar dapat menunjang kegiatan belajar mengajar dan siswa dapat belajar mandiri karena kalau ada modul, siswa dapat belajar mandiri di rumah. Biasanya pada modul itu materinya sudah lengkap, lalu ada juga kegiatan-kegiatan belajar yang direncanakan untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, modul juga lebih menekankan kepada siswa untuk menguasai materi pelajaran pada kegiatan belajar. Jika siswa belum menguasainya maka belum diperbolehkan untuk menguasai materi pelajaran pada kegiatan belajar berikutnya.

Metode pembelajaran yang sering digunakan di kelas X MIA yaitu ceramah dan diskusi. Penggunaan metode ceramah membuat siswa hanya menerima saja apa yang disajikan oleh guru dan hanya sebagian siswa yang aktif dalam pembelajaran, sehingga metode ceramah sering dikolaborasikan dengan metode diskusi, metode diskusi tersebut berjalan dengan baik. Siswa juga tertarik jika pembelajarannya mengarah pada pemecahan masalah yang ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari.

Selain mewawancarai guru mata pelajaran kimia, juga dilakukan pengisian angket oleh siswa kelas X MIA 8 dengan jumlah siswa 41 orang. Dari hasil angket tersebut, 76% siswa menganggap mata pelajaran kimia (*science*) merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari. Dan sebanyak 69, 70% siswa belum mengetahui bagaimana menerapkan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Metode ceramah yang digunakan oleh guru cenderung membuat siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan hasil angketnya sebesar 96,97%. Ditambah lagi sebanyak 90,91% siswa menyatakan bahan ajar yang digunakan belum membuat mereka memahami konsep dari soal-soal yang ada. Berdasarkan hasil wawancara guru dan penyebaran angket maka peneliti menyimpulkan masalah yang dihadapi adalah terbatasanya bahan ajar cetak yang dapat membantu siswa memahami konsep dan membantu mereka belajar mandiri.

Selanjutnya analisis silabus, dalam menganalisis silabus peneliti menentukan materi apa yang akan diterapkan dalam pembuatan modul yaitu dengan melihat silabus mata pelajaran kimia kelas X SMAN 10 Palembang. Dari hasil analisis tersebut materi yang diterapkan yaitu materi Reaksi Reduksi Oksidasi yang merupakan salah satu bahasan dalam pelajaran kimia kelas X di SMA. Pada materi ini dipelajari hanya penguasaan konsep saja belum mempelajari penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, berdasarkan buku teks yang digunakan siswa disekolah, belum ada yang membahas penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari buku teks tersebut hanya membahas teori saja.

Tahap kedua yaitu tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan, ada tiga langkah yaitu pengembangan topik, penyusunan *draft*, dan produksi *prototype*. Pengembangan topik ini disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan disekolah yaitu menggunakan kurikulum 2013, tujuan pembelajaran yang telah dibuat dibagi untuk menentukan kegiatan belajar pada modul yang akan dibuat. Kemudian dilakukan penyusunan *draft* dengan merancang produk yang berdasarkan komponen-komponen modul dalam suryana,dkk (2014) yaitu judul bab dan konsep-konsep kunci, petunjuk penggunaan bahan ajar, kerangka isi, tujuan pembelajaran,

penyajian materi, tugas dan latihan, rangkuman materi, tes akhir bab, umpan balik dan tindak lanjut serta daftar pustaka. Selanjutnya dilakukan produksi *prototype* awal. Pada *prototype* awal ini, isi pembelajaran terdapat materi dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tentunya sesuai dengan materi yang sedang diajarkan.

Prototype awal tersebut diberikan langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* yang diawali dengan orientasi masalah, siswa diberikan masalah lalu diberikan data pendukung mengenai masalah yang disajikan. Setelah itu pengorganisasian siswa untuk belajar, disini siswa bersama kelompoknya melakukan diskusi untuk memecahkan masalah yang disajikan. Selanjutnya penyelidikan, siswa dan kelompoknya diajak untuk melakukan penyelidikan melalui pencarian informasi dari berbagai sumber seperti internet, merancang prosedur percobanan dan bereksperimen. Agar lebih terorganisir, maka disediakan kolom dan tempat untuk menuliskan apa yang telah dilakukan seperti informasi yang didapat, kegiatan yang dilakukan, lalu ada tempat untuk menuliskan jawaban atas masalah yang disajikan, prosedur percobaan, dan hasil yang berkaitan dengan masalah, kemudian siswa diajak untuk menuliskan kesimpulan yang didapat. Selanjutnya pengembangan dan penyajian hasil, disini siswa dan kelompoknya diajak untuk berdiskusi dan bekerja sama dalam menyajikan hasil yang mereka dapat dalam bentuk laporan. Kemudian analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah, hasil yang siswa dan kelompoknya dapatkan dipresentasikan didepan kelas lalu dikumpulkan kepada guru. Bagian terakhir ada rangkuman, uji kompetensi, tes evaluasi, umpan balik, kunci jawaban, dan daftar pustaka. *Prototype* awal yang telah dibuat akan dilakukan evaluasi.

Tahap ketiga yaitu tahap evaluasi. Evaluasi yang digunakan adalah evaluasi formatif Tessmer, penggunanaan evaluasi ini untuk mengetahui kualitas produk. *prototype* awal ini dilakukan pengecekan lagi (*self evaluation)* yaitu produk dilakukan penilaian oleh diri sendiri melalui membaca, memahami apa yang disajikan dan mengecek serta mengoreksi jika ada kesalahan dalam penulisan dan juga penilaian oleh kedua dosen pembimbing. Dari hasil tersebut, masih ada beberapa kesalahan dalam penulisan, seperti yang seharusnya bertuliskan ”oksigen” namun kenyataanya tertulis “oksign” yang kekurangan huruf “e”. Setelah direvisi pada tahap *self evaluation* dihasilkan *prototype* 1. Setelah didapatkan *prototype* 1 dilanjutkan pada tahap *expert review, one to one, small group* dan *field test.* Tahap *expert review* dilakukan validasi pedagogik, materi dan desain, validasi ini untuk mengetahui kevalidan dari suatu produk, dalam hal ini modul. Pada uji validasi ini, setiap dosen ahli diberikan *prototype* 1, lembar validasi , serta lembar komentar dan saran.

Pada validasi pedagogik, modul divalidasi dan diberikan beberapa saran untuk perbaikan modul aspek pedagogik. Saran-saran yang diberikan yaitu perbaiki indikator dan tujuan dalam modul disesuaikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran. Kemudian modul direvisi sesuai saran dari ahli pedagogik. Dari validasi ini didapatkan skor rata-rata sebesar 3,25 dengan kategori valid.

Pada validasi materi, modul divalidasi dan diberikan beberapa saran untuk perbaikan materi dalam modul. Beberapa hal yang direvisi yaitu kata pengantar tidak ada yang mengungkapkan hal-hal yang berhubungan dengan materi, sebaiknya harus ada. Pada peta konsep sudah sesuai, tetapi kata-kata perpindahan biloks seharusnya perubahan biloks dan kurang jelas arah tanda panah yang menghubungkan materi satu dengan yang lain sehingga membuat sulit untuk memahami arti dari peta konsep tersebut. Pada kegiatan belajar 2 dicek kembali nama senyawa karena FeO seharusnya Ferro oksida dan Ferri oksida

rumusnya Fe_2O_3. Pada soal tes evaluasi dicek kembali soal no 4 bagian d seharusnya $K_2Cr_2O_7$ bukan K_2CrO_7. Pada tes evaluasi ranah kognitif terdapat beberapa kesalahan yaitu: soal no 1 c. seharusnya Cl_2, soal no 3 a. seharusnya Fe^{+2}, soal no 7 a. seharusnya CrO_4^-, 7 b. seharusnya $Fe(CN)_6$, 7 c. seharusnya MnO_4^-, dan soal no 10 seharusnya $(NH_4)_2SO_4$ dan seharusnya nama Zwavel Zuur Ammonium. Untuk daftar glosarium ada beberapa kesalahan kemudian diperbaiki sesuai saran. Selain itu ada juga beberapa kesalahan pada kunci jawaban untuk uji kompetensi 2 no 4 $CuCl_2$ seharusnya tembaga(II) klorida, $K_2Cr_2O_7$ seharusnya kalium dikromat saja. Dan untuk soal no 15 kunci jawaban salah seharusnya B karena pembakaran tidak sempurna justru paling berbahaya karena menghasilkan CO. Saran-saran tersebut diterima dan telah direvisi sebagaimana mestinya. Dari validasi ini didapatkan skor rata-rata 3,22 dengan kategori valid.

Pada validasi desain, modul divalidasi dan diberikan beberapa saran. Saran dari ahli desain, yaitu pada halaman sampul, tampilan sampul masih kurang menarik, gambar yang ditampilkan kurang jelas, tapi sudah mencerminkan materi reaksi reduksi oksidasi. Warna pada halaman sampul modul sebaiknya yang terang agar tulisan terlihat jelas. Saran-saran tersebut diterima dan desain modul diperbaiki sesuai saran. Dari validasi ini didapatkan skor rata-rata 3,17 dengan kategori valid.

Prototype 1 juga diujicobakan pada tahap *one to one*. Tahap ini dilakukan kepada 3 orang siswa dengan kemampuan *heterogen*, yaitu kemampuan yang tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini sesuai dengan rekomendasi dari guru kimia. Siswa melihat dan membaca modul serta memahami isi dari modul. Siswa kemudian diwawancarai secara langsung mengenai modul dan diberikan angket kepraktisan. Dari hasil angket dan wawancara siswa menyatakan bahwa modul tersebut menarik dan bisa memotivasi mereka untuk belajar kimia. Komentar dan saran yang diterima adalah gambar pada halaman sampul modul nampak pecah atau buram. Sebaiknya gambar tidak pecah agar modul terlihat lebih menarik. Dan juga gambar-gambar pada isi modul masih ada yang belum jelas atau buram. Sebaiknya gambar dipertajam lagi. Saran-saran tersebut diterima dan modul diperbaiki sesuai saran. Dari angket kepraktisan didapatkan nilai kepraktisan 2,97 dengan kategori praktis. Hasil revisi ini merupakan *prototype* 2.

Prototype 2 kemudian diujicobakan pada tahap *small group* yang terdiri dari 8 orang siswa. Pemilihan siswa berdasarkan perbedaan karakteristik yang lebih luas lagi selain hasil belajar namun juga didasarkan pada perbedaan jenis kelamin, dan hobi. Pemilihan siswa sesuai dengan rekomendasi dari guru kimia. Pada tahap ini siswa diminta membaca modul. Setelah itu siswa mengisi angket kepraktisan untuk mengetahui kepraktisan modul. Siswa berpendapat bahwa dengan adanya modul yang dikembangkan, mereka merasa lebih tertarik untuk belajar dan membantu dalam memahami konsep kimia. Namun beberapa siswa menyatakan bahwa terdapat beberapa gambar yang ada pada isi modul terlihat jelek karena seharusnya gambar berukuran kecil menjadi besar. Sebaiknya gambar yang berukuran kecil jangan dipaksa berukuran besar agar gambar tidak terlihat jelek dan pecah. Saran tersebut diterima dan dilakukan revisi untuk *prototype* 3. Dari hasil angket kepraktisan didapatkan rata-rata skor 3,43 dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan dua uji kepraktisan modul tersebut diperoleh skor rata-rata kepraktisan sebesar 3.20 yang menyatakan bahwa modul yang dikembangkan termasuk kategori praktis. Hasil perbaikan pada tahap ini didapat *prototype* 3 yang selanjutnya diujicobakan pada tahap *field test*.

Pada tahap *field test, prototype* 3 kemudian diujicobakan lapangan pada subjek

yang lebih luas diwakili oleh satu kelas *(field evaluation),* yaitu siswa kelas X MIA 8 yang berjumlah 41 orang. Pada tahap ini siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul. tahapan ini dilakukan dalam dua kali pertemuan pembelajaran. Setiap pertemuan siswa membahas kegiatan-kegitan yang ada dalam modul, sedangkan setiap kegiatan disesuaikan dengan tahapan dalam pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu: orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik untuk belajar, penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

Pada pertemuan pertama, sebelum memasuki kegiatan inti siswa diberikan soal *pretest* dan diminta untuk menjawabnya untuk menguji pemahaman awal siswa. Data rata-rata hasil *pretest* ini yaitu sebesar 48,40. Selanjutnya pada fase orientasi masalah, siswa diberikan masalah yang ada pada modul yaitu mengenai perkaratan besi (korosi). Permasalahannya yaitu : 1) apa penyebab terjadinya peristiwa korosi tersebut?; 2) apakah korosi besi termasuk reaksi redoks ?; 3) tuliskan persamaan reaksi yang terjadi?. Pada fase pengoganisasian siswa untuk belajar, disini siswa dan kelompoknya berdiskusi untuk memecahkan masalah. Mereka juga diperbolehkan bertanya jika ada yang belum paham. Pada fase penyelidikan, peneliti memberikan arahan seperti meminta siswa untuk menuliskan infomasi apa yang didapat untuk memecahkan masalah yang disajikan, kegiatan apa yang telah dilakukan, jawaban atas pertanyaan yang ada di modul, dan melakukan perocobaan untuk membuktikan perkaratan besi. Sehingga siswa dapat bekerja dengan baik. Siswa bersama kelompoknya melakukan penyelidikan melalui pencarian informasi untuk memecahkan masalah, kemudian menuliskan kegiatan yang telah dilakukan, jawaban, serta melakukan percobaan. Siswa dan kelompoknya melakukan percobaan secara berkelompok mengenai perkaratan pada besi. Pada fase penyelidikan ini siswa terlihat bersemangat dalam melakukan kegiatan praktikum. Siswa melakukan pengamatan dan mencatat hasil pengamatannya. Kemudian pada fase pengembangan dan penyajian hasil, peneliti memberi petunjuk kepada siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan mengenai hasil penyelidikan mereka tentang perkaratan besi. Kemudian siswa diminta untuk menuliskan cara mereka untuk memecahkan masalah di modul. Selanjutnya pada fase analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah, perwakilan kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan hasil kerja mereka. Meskipun laporannya belum selesai, namun laporannya tetap dikumpulkan. Kelompok yang terlebih dahulu menyelesaikan permasalahan dipersilahkan maju, sedangkan kelompok lain menanggapi atau bertanya kepada kelompok yang maju tersebut. Kemudian salah satu siswa diminta untuk memberikan kesimpulan. Siswa juga diminta untuk mempelajari materi selanjutnya dan menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk masalah 2, serta mengerjakan soal-soal yang ada dimodul.

Pertemuan kedua, pada fase orientasi masalah, siswa diberikan masalah yang ada pada modul mengenai teknologi roket yang terus berkembang. Permasalahannya yaitu : Apakah pembakaran hidrogen sebagai bahan bakar roket terjadi melalui reaksi redoks?. Pada fase pengoganisasian siswa untuk belajar, disini siswa dan kelompoknya berdiskusi untuk memecahkan masalah. Mereka juga diperbolehkan bertanya jika ada yang belum paham. Pada fase penyelidikan, siswa bersama kelompoknya mulai melakukan kegiatan pembelajaran secara berkelompok, siswa tampak bersemangat bekerja dalam kelompok. Dengan adanya kegiatan belajar secara berkelompok ini siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya karena mereka bisa saling bertukar pengetahuan. Pada fase pengembangan dan

penyajian hasil, siswa dan kelompoknya berdiskusi bagaimana cara mereka untuk menyajikan hasil dari fase penyelidikan tadi dan siapa yang akan menuliskannya di papan tulis. Pada fase analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah, salah satu kelompok maju yaitu kelompok. Perwakilan dari kelompok yang maju menuliskan hasil menurut kelompok mereka di papan tulis. Lalu peneliti memeriksa apakah jawaban mereka sudah benar atau belum dan jawaban dari kelompok yang maju. Kemudian salah satu siswa menyimpulkan pembelajaran hari itu. Setelah kegiatan pembelajaran selesai selanjutnya dilakukan pemberian *posttest.* Data hasil *posttest* didapatkan rata-rata sebesar 87,61.

Dari rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* tersebut, maka hal ini menunjukkan bahwa modul kimia berbasis *Problem Based Learning* mampu membuat hasil belajar kognitif siswa meningkat, seperti halnya hasil penelitian oleh Wahyudi dkk., (2014) bahwa setelah menggunakan bahan ajar berbasis model *problem based learning*, diperoleh hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan sebesar 32,30% . Sehingga penggunaan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* berpengaruh positif pada prestasi siswa, terutama hasil belajar kognitif siswa.

Berdasarkan hasil uji validasi, uji kepraktisan dan ujicoba produk di kelas X SMAN 10 Palembang terhadap modul yang dikembangkan, maka modul materi reaksi reduksi oksidasi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) telah sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu valid, praktis, dan efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul kimia berbasis *Problem Based Learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi di kelas X SMAN 10 Palembang dengan skor validasi aspek pedagogik 3,25 (valid), aspek *content* (materi) 3,22 (valid) dan aspek desain 3,17 (valid) dengan rata-rata skor validasi 3,21 menyatakan bahwa modul yang dikembangkan terkategori valid. pada tahap *one to one* termasuk kategori praktis dengan skor kepraktisan rata-rata sebesar 2,97; sedangkan pada tahap *small group* termasuk kategori sangat praktis dengan skor kepraktisan rata-rata sebesar 3,43. Serta berdasarkan hasil *field test* diperoleh *n-gain score* sebesar 0,7 5 (skor *gain* tinggi) menyatakan bahwa keefektifan modul yang dikembangkan terkategori tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa modul kimia berbasis *Problem Based Learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi untuk kelas X ini telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

SARAN

Bagi guru dan siswa agar dapat memanfaatkan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi sebagai alternatif bahan ajar dalam penyampaian materi, menyajikan soal latihan, dan soal evaluasi sehingga melatih siswa berpikir mandiri. Selain itu, bagi peneliti lain agar dapat mengembangkan modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* pada materi lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

Abdullah & Ridwan. (2008). *Implementasi Problem Based Learning (PBL) Pada Proses Pembelajaran Di BPTP BANDUNG*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro:FPTK UPI.

Abidin, Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.

Listriani, H. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah Di SMA N 3*

Palembang. *Skripsi,* Palembang: FKIP Unsri.

Muhafid, E.A., Dewi, N.R., & Widiyatmoko, A. (2013). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berpendekatan Keterampilan Proses Pada Tema Bunyi Di SMP Kelas VIII. *Journal Prodi Pendidikan IPA.* Semarang: Prodi Pendidikan IPA.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Negeri Semarang.Indonesia. 2(1).

Prawiradilaga, D.S. (2008). *Prinsip Desain Pembelajaran.* Jakarta: Kencana

Sani, R.A. (2014). *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Suprihatin. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Modul Berbasis STEM Problem Based Learning Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Siswa SMA Kelas XI Di SMAN* 1 *Indralaya Utara*. *Skripsi,* Inderalaya: FKIP Unsri

Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations.* Philadelphia London: Kogen Page.

Wahyudi, B.S., Hariyadi, S., & Hariani, S.A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model Problem Based Learning Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri Grujugan Bondowoso*. Pancaran., 3 (3).

Widoyoko, E.P. (2013). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.