

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI STOIKIOMETRI KELAS X BERBASIS MASALAH DI SMA N 3 PALEMBANG

Henny Listriani, Tatang Suhery, Effendi

Universitas Sriwijaya

E-mail: suhery_ta@yahoo.com

Abstract: *The Development of Problem-based Chemistry Teaching Material for Stoichiometry Chapter in Class X SMAN 3 Palembang. This development had been conducted in Class X MIA 2 SMA N 3 Palembang. This valid, practice and effective of teaching material used Rowntree model and formative evaluation of Tessmer. The score from expert review was 4.16. In stage one to one and small group, the scores were the same about 4.51. Pretest score for experimental group was 22.14 and 21.85 for control group, while posttest score for experimental group increased into 91.14 and for control group was only 79.42. The data showed that students' achievement in group using problem-based stoichiometry teaching material were better than those in control group. In conclusion, problem-based stoichiometry teaching material for class X was valid, practice and effective. The researcher suggested for teacher to develop and applied this material in classroom.*

Keyword : *Problem-Based Learning, Rowntree*

Abstrak: Pengembangan Bahan Ajar Kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah di SMA N 3 Palembang. Pengembangan Bahan Ajar kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah di SMA N 3 Palembang telah diujicobakan di kelas X Mia 2 SMA N 3 Palembang. Bahan Ajar yang Valid, Praktis dan Efektif menggunakan model pengembangan Rowntree dan evaluasi formatif Tessmer. Tahap *Expert Review* diperoleh rata-rata skor 4,16. Tahap *one-to-one* dan *small group* diperoleh skor 4,51. Dan berdasarkan tes hasil belajar siswa yaitu kelas ujicoba dan kelas biasa, nilai *pretest* kelas uji coba 22,14. nilai *pretest* kelas biasa 21,85 sedangkan nilai *post test* kelas uji coba yaitu 91, 14. dan nilai *post test* kelas biasa 79,42. Data tersebut menunjukkan hasil belajar siswa yang menggunakan Bahan Ajar Kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah lebih baik dari pada hasil belajar siswa yang tidak menggunakan Bahan ajar Kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah. dari data diatas dapat disimpulkan bahwa Bahan ajar kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah dinyatakan Valid, Praktis dan Efektif. Saran peneliti bagi guru untuk dapat mengembangkan dan menggunakan bahan ajar kimia Materi Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah.

Kata-kata kunci: *Problem-Based Learning, Rowntree*

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menyebutkan bahwa kurikulum

adalah “seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan

pendidikan tertentu". Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupanbermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Dengan adanya kurikulum 2013, siswa dituntut untuk aktif dan inovatif, dengan apa yang telah siswa pelajari diharapkan bisa memiliki kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang lebih baik. Didalam kurikulum 2013 menggunakan pendekatan *scientific*. Salah satu model pembelajaran yang dipakai dalam kurikulum 2013 yaitu Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning*).

Pembelajaran berbasis masalah dirancang dalam suatu prosedur pembelajaran yang diawali dengan sebuah masalah dan menggunakan instruktur sebagai pelatih metakognitif (Sadia.2007:4). Dalam penggunaan model pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi dan menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah. dengan pembelajaran ini siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berfikir dalam memecahkan masalah dan menjadi pelajar mandiri sehingga prestasi belajar meningkat. (Assriyanto, dkk. 2014: 91). Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah yaitu orientasi siswa pada masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. (Abdullah, dkk. 2008 : 4).

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 sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran, karena dengan adanya bahan ajar siswa dapat belajar mandiri. Bahan ajar mempunyai struktur dan urutan yang sistematis, menjelaskan tujuan instructional yang akan dicapai, memotivasi siswa untuk belajar, mengantisipasi kesukaran belajar siswa dalam bentuk penyediaan bimbingan bagi siswa untuk mempelajari bahan tersebut, memberikan latihan yang banyak bagi siswa, menyediakan rangkuman, dan secara umum berorientasi kepada siswa secara individual. Suryana.dkk, (2014:4).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA N 3 Palembang diperoleh bahwa bahan ajar kimia yang digunakan di SMA N 3 Palembang untuk kelas X adalah buku paket. Namun buku paket pegangan siswa jarang digunakan dalam proses pembelajaran karena siswa lebih fokus kepada buku paket pegangan guru. Pembelajaran masih berpusat pada guru dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi . diskusi yang dilakukan yaitu membahas soal-soal yang ada di buku paket pegangan guru. Guru kimia kelas X Mia yang mengajar setuju jika ada bahan ajar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. siswa sering mengeluh dan bosan dengan pembelajaran ceramah. Sebagian siswa mendengarkan saat guru menjelaskan materi pembelajaran, sedangkan sebagian siswa lagi mengantuk bahkan ada yang ribut tidak mendengarkan penjelasan materi. Siswa tertarik jika pembelajaran berkaitan dengan proses pemecahan masalah dalam kehidupan

sehari-hari. Maka dari itu pembelajaran berbasis masalah perlu diterapkan.

Sedangkan berdasarkan dari angket siswa yang diambil dari dua kelas X Mia 1 dan X Mia 2 menyatakan bahwa dari kelas X Mia 1 yang berjumlah 32 siswa menyatakan bahwa bahan ajar merupakan sumber belajar siswa dengan persentase 50 %, sedangkan bahan ajar yang digunakan belum membuat siswa memahami konsep-konsep dari soal-soal yang ada dan persentasenya 34,3%, siswa kelas X Mia 1 belum tahu bagaimana menerapkan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan persentase 31,25 %. Sedangkan angket dari siswa kelas X Mipa 2 yang berjumlah 30 siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan sebagai salah satu sumber belajar siswa dengan persentase 64,28 %, selain itu bahan ajar yang digunakan belum membuat siswa memahami konsep-konsep dari soal-soal yang diberikan guru dengan persentase 3,57 % dan bahan ajar yang digunakan belum membuat siswa mengetahui bagaimana menerapkan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan persentase 3,57 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa sebagian siswa kelas X Mipa 1 dan Mipa 2 menyatakan bahwa bahan ajar yang mereka gunakan belum membuat siswa memahami konsep dari soal-soal yang ada dan siswa menyatakan bahwa siswa belum tahu bagaimana menerapkan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Siswa tertarik jika diterapkan pembelajaran berbasis masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan dengan menghasilkan bahan ajar yang berbasis masalah dalam bentuk modul yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran.

Menurut penelitian pengembangan buku ajar yang dilakukan oleh Situmorang,

(2013:237) bahwa buku ajar sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan kegiatan belajar kimia siswa dengan mudah dan efisien sehingga terjadi pergeseran pembelajaran dari *teacher centre* menuju *student centre*, dan sekaligus meningkatkan karakter baik siswa. Menurut penelitian yang dilakukan Suryana.(2014:1) bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan kesiapan belajar siswa dan rujukan guru untuk mengembangkan materi pembelajaran. Namun menurut penelitian yang dilakukan oleh Rusnayati dan Prima(2011:331) bahwa adanya pengaruh signifikan penerapan model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan penguasaan konsep elastisitas pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol dan adanya pengaruh signifikan penerapan model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan keterampilan proses sains dengan kategori tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang mengalami peningkatan dengan kategori sedang. Dan menurut Esmiyati, dkk.(2013:180) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan modul IPA terpadu bervisi SETS pada tema ekosistem*" bahwa modul yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan sebagai bahan ajar. Sedangkan menurut penelitian Muhafid,dkk:(2013:140) yang berjudul "*Pengembangan Modul IPA terpadu Berpendekatan keterampilan proses pada tema bunyi di smp kelas VIII*" bahwa modul yang disusun telah memenuhi aspek kelayakan sesuai dengan kriteria penilaian bahan ajar dan efektif digunakan dalam pembelajaran siswa SMP kelas VIII.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik meneliti tentang "*Pengembangan Bahan Ajar Kimia Materi*

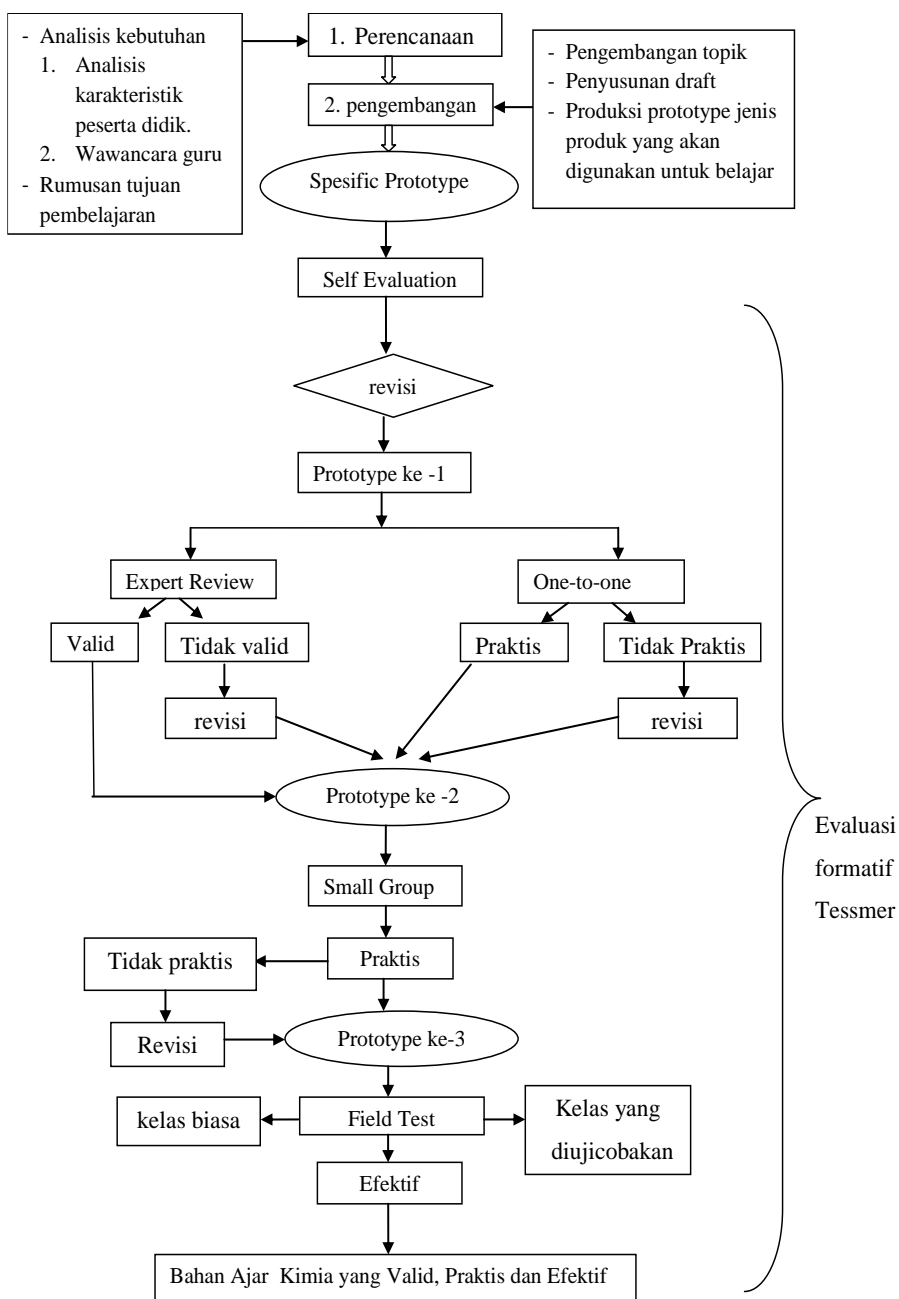
Stoikiometri Kelas X Berbasis Masalah di SMA N 3 Palembang”.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan bahan ajar kimia materi stoikiometri berbasis masalah yang valid, praktis? Bagaimana efektifitas bahan ajar kimia materi stoikiometri berbasis masalah?”

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan

Rowntree dan evaluasi formatif Tessmer. Model desain pembelajaran menggunakan model Rowntree yang dikombinasi dengan evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap perencanaan, pengembangan dan tahap evaluasi formatif Tessmer. Penelitian ini dilakukan di SMA N 3 Palembang pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Subjek dalam penelitian pada tahap *field test* adalah siswa kelas X Mia 2. Alur desain penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar . Diagram Alir Penelitian

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini akan dikumpulkan melalui:

1. Uji validasi

Lembar validasi yang digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui pembelajaran melalui bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah yang valid atau tidak. Lembar validasi terdiri atas validasi materi ajar, validasi desain dan validasi pedagogik.

2. Walkthrough

Walkthrough dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang kepraktisan produk yang dikembangkan (Agustine, dkk. 2014). *Walkthrough* digunakan untuk mengetahui kepraktisan terhadap bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah yang dilakukan pada tahap *one-to-one* dan *small group* dengan cara mencatat komentar dan saran-saran yang dijadikan pertimbangan dalam memperbaiki bahan ajar yang dikembangkan.

3. Wawancara

Wawancara dipimpin dengan menggunakan pedoman wawancara untuk melihat kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan.

4. Test Hasil Belajar

Test hasil belajar digunakan untuk melihat kemampuan siswa setelah menggunakan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah dan digunakan untuk mengetahui efektifitas bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah yang akan diujicobakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengembangan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X Berbasis masalah di SMA N 3

Palembang ini menggunakan model pengembangan Rowntree yang dikombinasi dengan evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Pada tahap perencanaan terdiri dari analisis kebutuhan dan rumusan tujuan pembelajaran. pada tahap pengembangan berupa pengembangan topik, penyusunan draft, dan produksi prototype. Pada tahap evaluasi digunakan model evaluasi menurut Tessmer yaitu *Self evaluation*, *expert review* dan *one-to-one*, *small group* serta *field test*.

Tahap Perencanaan

Dalam mengembangkan bahan ajar, tahap pertama yang dilakukan adalah tahap perencanaan, yaitu menganalisis kebutuhan dan perumusan tujuan pembelajaran. Analisis kebutuhan yaitu dengan melakukan wawancara guru kimia kelas X Mia 1 dan X Mia 2 SMA N 3 Palembang dan penyebaran angket. Wawancara terbuka yang dilakukan dengan guru kimia SMA N 3 Palembang, pertanyaannya “Bahan ajar apa yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia dan permasalahan apa yang dihadapi terkait bahan ajar yang digunakan?”

- Bahan ajar yang digunakan adalah buku paket. Dan permasalahan yang sering dihadapi yaitu sebagian siswa masih belum memahami materi yang ada dalam bahan ajar tersebut, materi yang dipelajari belum ada keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa sering merasa bosan dalam proses pembelajaran.
- Sebagian siswa tidak berperan aktif dalam pembelajaran kimia.
- Daya serap sebagian siswa terhadap pelajaran kimia masih kurang.

- Metode yang digunakan adalah metode ceramah dan diskusi. Hasil angket siswa, untuk melihat pendapat siswa terhadap bahan ajar yang dipakai disekolah, angket diberikan kepada 60 siswa yang terdiri dari 2 kelas diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil angket siswa

Pertanyaan angket	Jumlah siswa	Persentase
Bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar	45 siswa	80,25 %
Bahan ajar yang digunakan membuat siswa berpikir kritis terhadap pelajaran kimia.	53 siswa	96,42 %
Bahan ajar yang digunakan membuat siswa memahami konsep dari soal-soal yang ada.	48 siswa	65,06 %
Bahan ajar yang digunakan mampu membuat siswa menerapkan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari.	49 siswa	68,07 %

Selanjutnya yaitu perumusan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.

Adapun perumusan tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut: Setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah siswa diharapkan dapat:

- Menjelaskan hukum kekekalan massa.
- Menjelaskan hukum perbandingan tetap.
- Menjelaskan hukum kelipatan berganda.
- Menjelaskan hukum perbandingan volume.
- Menjelaskan hipotesis Avogadro.
- Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa dan volume zat.
- Menentukan rumus empiris.
- Menentukan rumus molekul.
- Menentukan pereaksi pembatas dalam suatu reaksi.kimia.

Tahap pengembangan

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah yang terdiri dari tiga langkah yang dilakukan

yaitu pengembangan topik, penyusunan draft dan produksi *prototype*.

1. Pengembangan topik.

Pada langkah pengembangan topik dilakukan dengan cara pembagian kegiatan belajar yang terdiri dari kegiatan belajar 1 dan kegiatan belajar 2.

2. Penyusunan Draft

Penyusunan draft ini disesuaikan dengan susunan bahan ajar dalam bentuk modul dalam suryana.dkk.(2014:4-5) 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. Produk yang disusun berbasis masalah. didalam modul tersebut diberikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah yang dikembangkan menurut penelitian oleh Virani & Burnham (2010) yaitu orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik untuk belajar, penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, analisis dan evaluasi.

3. Penyusunan Prototype

Penyusunan yang telah dilakukan terhadap bahan ajar berbentuk modul.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi ini merupakan tahap akhir dalam pengembangan bahan ajar materi stoikiometri kelas X berbasis masalah. Tujuan evaluasi ini adalah untuk mengetahui kelayakan dari bahan ajar yang dikembangkan. Pada tahap ini menggunakan evaluasi formatif tessemer. Hasil *specific prototype* dievaluasi melalui tahap-tahap *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test*.

1. Self Evaluation

Pada tahap ini dilakukan penilaian oleh peneliti sendiri mengenai *specific prototype* yang telah dibuat melalui pengecekan sendiri. Peneliti membaca bahan ajar dalam bentuk modul berbasis

masalah tersebut dan melakukan revisi terhadap contoh persamaan reaksi pada hukum kekekalan massa (Hukum Lavoisier).

2. Expert review

Prototype 1 yang telah dikembangkan kemudian dilakukan validasi dengan uji pakar. Validasi yang dilakukan yaitu validasi materi, validasi desain dan validasi pedagogik. Skor hasil validasi yang di dapat adalah 100. Sedangkan rata-rata skor validasi adalah 4,16 yang termasuk kategori valid. Berdasarkan skor validasi dengan kriteria valid bahan ajar kimia Berbasis masalah layak diujicobakan pada tahap selanjutnya. Hasil penilaian yang diberikan validator terhadap bahan ajar berbasis masalah yang telah dikembangkan adalah pada tabel berikut:

Tabel Hasil Uji Validasi

No.	Validasi	Jumlah Jawaban Validator	Jumlah Butir
1	Pedagogik	26	6
2	Desain	31	8
3	Materi	43	10
Total		100	24
Rata-Rata Skor		4,16	
Kriteria		Valid	

3. Evaluasi *One-to-one*

Pada tahap ini, uji coba produk dilakukan pada *specific prototype* yang telah divalidasi pada tahap *expert review*. Pada tahap *one-to-one* dilakukan uji coba kepada 3 orang siswa kelas X Mia 1 di SMA N 3 Palembang. Yang terdiri dari siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Hasil wawancara pendapat siswa pada uji coba tahap *one-to-one* terhadap penggunaan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah diperoleh skor sebesar 4,62 dengan kriteria sangat praktis. Hasil analisis data tahap *one-to-one* adalah sebagai berikut:

Tabel . Hasil Analisis Data Tahap *One to one*

No.	Nama Siswa	Jumlah Jawaban	Jumlah Butir
1	AF	38	8
2	MI	38	8
3	EM	35	8
Total		111	24
Rata-Rata Skor		4,62	
Kriteria		Sangat Praktis	

4. Evaluasi kelompok kecil (*Small group*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba 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. Guru menjelaskan cara mengisi lembar *walktrought*. Hasil wawancara

pendapat siswa pada uji coba tahap *Small Group* terhadap bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X Berbasis Masalah diperoleh skor 4,46 dengan kriteria sangat praktis. Berikut hasil analisis data tahap *small group* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel . Hasil Analisis Data Tahap *Small Group*

No.	Nama Siswa	Jumlah Jawaban	Jumlah Butir
1	M.FAH	39	8
2	MT	30	8
3	M.LP	35	8
4	NF	33	8
5	M.AZ	35	8
6	SA	39	8
7	YN	36	8
8	DY	39	8
Total		286	64
Rata-Rata Skor		4,46	
Kriteria		Sangat Praktis	

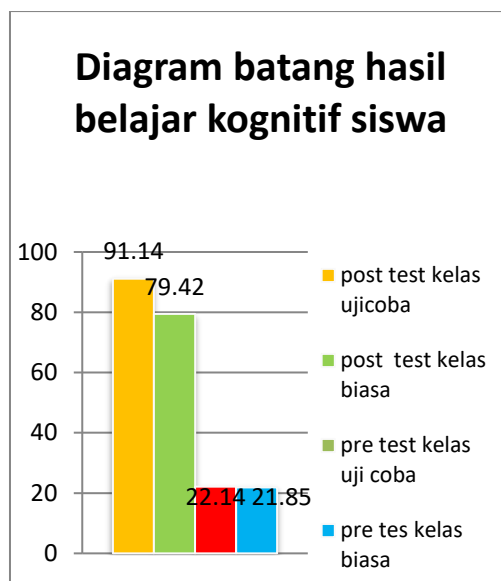
5. Field Test

Pada tahap ini dilakukan uji coba penggunaan bahan ajar yang dikembangkan untuk mengetahui efektivitas dengan menggunakan kelas biasa dan kelas yang diuji cobakan.

Untuk melihat efektivitas dari bahan ajar yang dikembangkan adalah dengan menggunakan nilai *pre test* dan *post test* peserta didik dari kelas biasa dan kelas yang di uji cobakan. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Rata-rata nilai hasil belajar siswa

Nilai <i>Pre test</i>		Nilai <i>Post test</i>	
Kelas Uji coba	Kelas Biasa	Kelas Uji coba	Kelas Biasa
22,14	21,85	91,14	79,42



Gambar 2. Hasil Belajar Siswa

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X berbasis masalah, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X Berbasis Masalah di SMA N 3 Palembang yang valid, praktis dan efektif dilakukan melalui tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi.
2. Tahap perencanaan dilakukan dengan menganalisis kebutuhan dan perumusan tujuan pembelajaran.
3. Tahap pengembangan dilakukan dengan pengembangan topik, penyusunan draft serta produksi *prototype*.
4. Tahap evaluasi telah dihasilkan *prototype 1*, kemudian dilakukan evaluasi ahli (*Expert Review*) diperoleh rata-rata skor adalah 4,16 maka bahan ajar tersebut dikatakan valid.
5. Evaluasi *one-to-one* dan *small group* diperoleh rata-rata 4,51 maka bahan ajar dikatakan sangat praktis.

6. Efektivitas dari bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X Berbasis Masalah dapat dilihat dari nilai *pre tes* dan *post test* peserta didik, yang menyatakan bahwa hasil belajar kelas yang menggunakan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X Berbasis Masalah (kelas uji coba) lebih besar dari pada hasil belajar kelas yang tidak menggunakan bahan ajar kimia materi stoikiometri kelas X Berbasis Masalah (kelas biasa).

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Situmorang, Manihar. 2013. *Pengembangan buku ajar kimia SMA melalui inovasi pembelajaran dan integrasi pendidikan karakter untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. Medan: Jurusan kimia FMIPA Universitas Negeri Medan.

- Saputri,Ayu Chairunnisa, Masykuri, Ashadi, & Haryono. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah dengan Metode Proyek dan Eksperimen ditinjau dari Kreativitas dan Keterampilan Menggunakan Alat Laboratorium: Jurnal Inkuiri: Program studi pendidikan sains, Program Pascasarjana, Universitas sebelas maret. (vol 2. No 3): 228.
- Suryana, dkk.2014.Pengembangan Bahan Ajar Cetak Menggunakan Model Hannafin & Peck untuk Mata Pelajaran Rencana Anggaran Biaya.Singaraja:Program Studi Teknologi Pembelajaran,Program
- Virani, Shamsnaz S., & Iris B. Burnham. 2010. Integrating Customizable PBL to Increase High School Students` Interest in STEM. *Proceedings Industrial Engineering Research Conference* , pada tahun 2010. Pascasarjana, Singaraja. Indonesia.2(1):4-5.
- Widoyoko, Eko P. 2013. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.