



**PENGARUH PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING*
PADA MATERI STOIKIOMETRI UNTUK MENINGKATKAN
METAKOGNISI SISWA SMA**

Skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

Oleh
UNNES
Wahyu Widi Istiani
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
4301411060

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Pendekatan *Problem Based Learning* Pada Materi Stoikiometri
Untuk Meningkatkan Metakognisi Siswa SMA.

disusun oleh

Nama : Wahyu Widi Istiani

NIM : 4301411060

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES
pada tanggal 10 Desember 2015.




Panitia:
Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si. Akt
196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayanti, M.Si
196910231996032002

Ketua Penguji


Dr. Sri Wardani, M.Si
195711081983032001

Anggota Penguji II/
Pembimbing I


Dr. Sri Haryani, M.Si
195808081983032002

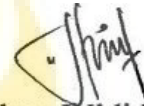
Anggota Penguji III/
Pembimbing II


Dra. Sri Mantini R.S, M.Si
195010171976032001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 10 Desember 2015



Wahyu Widi Istiani
NIM. 4301411060



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“ Sesungguhnya setiap kesulitan itu ada kemudahan “

(QS. Al Insyirah: 6)

PERSEMBAHAN

1. Bapak (Widi Utomo), Ibu (Renny Isti Sundari), dan Adik (Weny Dwi Istiati) yang tidak pernah putus memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa demi keberhasilanku.
2. M. Daykhan Akram yang selalu menemaniku dan memberikan semangat.
3. Sahabat-sahabatku tersayang.
4. Teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2011.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang senantiasa tercurah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Problem Based Learning* Pada Materi Stoikiometri Untuk Meningkatkan Metakognisi Siswa SMA”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran dan bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Ibu Dr. Sri Wardani, M.Si., sebagai dosen penguji I.
5. Ibu Dr. Sri Haryani, M.Si., dosen penguji II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dra. Sri Mantini Rahayu S, M.Si., dosen penguji III dan sebagai dosen wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Drs. Agus Budi Purwaka, M.Pd., Kepala SMA Negeri 1 Karangtengah yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis.
8. Bapak Winarto Adi Prabowo, S.Pd., Guru Kimia SMA Negeri 1 Karangtengah yang telah membantu pada saat pelaksanaan penelitian.
9. Siswa kelas X-MIA 1 dan X-MIA 3 SMA Negeri 1 Karangtengah yang telah membantu pada saat pelaksanaan penelitian.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, 10 Desember 2015

Penulis

ABSTRAK

Istiani, Wahyu Widi. 2015. *Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning pada Materi Stoikiometri untuk Meningkatkan Metakognisi Siswa SMA*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sri Haryani, M.Si, Pembimbing Pendamping Dra. Sri Mantini Rahayu S, M.Si.

Kata kunci: Pengaruh, Pendekatan *Problem Based Learning (PBL)*, Metakognisi

Berdasarkan observasi kondisi awal diketahui bahwa hasil belajar siswa masih rendah. Pembelajaran kimia di sekolah masih dominan berpusat pada guru, sehingga tidak memberikan kesempatan yang luas bagi siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Pembelajaran yang demikian menyebabkan metakognisi siswa kurang berkembang sebagaimana harapan kurikulum 2013, untuk tingkat SMA senantiasa dikembangkan aspek prosedural metakognisi. Berbagai hasil penelitian menunjukkan terhadap *PBL* dapat meningkatkan metakognisi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan metakognisi siswa pada materi stoikiometri melalui pendekatan *PBL*. Pendekatan *PBL* dilakukan pada kelas X-MIA 3 SMA N 1 Karangtengah. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen dengan *pretest-posttest control group design*. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, kelas yang terpilih adalah kelas X-MIA 3 dan X-MIA 1. Kelompok eksperimen menerapkan model pembelajaran *PBL* dengan bantuan LKS sedangkan pada kelompok kontrol menerapkan model pembelajaran ceramah dan diskusi. Pengumpulan data, menggunakan metode dokumentasi, tes *essay*, dan angket. Kriteria peningkatan metakognisi siswa dapat diketahui dengan uji N-gain, diperoleh peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan indikator metakognisi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu dengan nilai 0,45 dan 0,25. Pada hasil uji perbedaan rata-rata diperoleh $t_{hitung} (8,05) > t_{tabel} (1,67)$, hal ini berarti terdapat peningkatan metakognisi dan hasil belajar siswa secara signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan *PBL*. Besar pengaruh pendekatan *PBL* untuk meningkatkan metakognisi siswa didapatkan dengan koefisien determinasi (KD) sebesar 95,88%. Hasil angket metakognisi siswa yang dimiliki kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, bahwa rata-rata anak yang menjawab soal dalam kriteria metakognisi sudah berkembang sangat baik dari kriteria yang lain. Rata-rata nilai N-gain kelompok eksperimen sebesar 2,60 dan kelompok kontrol sebesar 2,40. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pengaruh pendekatan *PBL* untuk meningkatkan metakognisi siswa telah mencapai indikator keberhasilan.

ABSTRACT

Istiani, Wahyu Widi. 2015. Effects of Problem Based Learning Approach to Content Stoichiometric Metacognition Skill to Improve High School Students. Skripsi, Chemistry Departement Mathematics and Sciences Faculty Semarang State. Advisor I Dr. Sri Haryani, M.Si, Advisor II Dra. Mantini Sri Rahayu S, M.Sc.

Keywords: Effect, Approach Problem Based Learning (PBL), Metacognition

Based on the observation of the initial conditions is known that student learning outcomes are still low. Chemistry learning in school is still dominant teacher-centered, so it does not provide ample opportunity for students to be active in learning. Such learning causes less developed students' metacognition as curriculum expectations in 2013, to the high school level will be developed in the procedural aspects of metacognition. Various studies demonstrate against PBL can improve students' metacognition. This research aims to improve students' metacognition in stoichiometric material through the PBL approach. PBL approach performed on X-MIA 3 SMA N 1 Karangtengah. The method used is an experimental study with pretest-posttest control group design. Sampling was done by purposive sampling, the elected class is a class X-3 and X-MIA MIA 1. The experimental group applying the PBL learning model with the help of worksheets, while the control group applying the learning model of lecture and discussion. Data collection, using the method of documentation, essay tests, and questionnaires. Criteria increase students' metacognition can be determined by test N-gain, obtained by improving student learning outcomes based indicators of metacognition in the experimental class and control class with a value of 0.45 and 0.25. On the results of the test the average difference $d_{peroleh\ thitung} (8.05) > t\ table (1.67)$, this means there is an increased metacognition and student learning outcomes significantly between before and after the implementation of PBL. Great influence PBL approach to improve students' metacognition obtained with a coefficient of determination (KD) of 95.88%. The questionnaire results metacognition students who owned the experimental group and the control group, that the average child who answered questions in metacognition criteria already developed very well of the other criteria. The average value of the N-gain 2,60 experimental group and the control group at 2.40. The conclusion from this study is the effect of the PBL approach to improve students' metacognition has achieved success indicator.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Pembatasan Masalah	7
1.6 Penegasan Istilah.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Model <i>Problem Based Learnig (PBL)</i>	11
2.2 Metakognisi.....	17
2.3 Materi Stoikiometri	20
2.4 Penelitian Yang Relevan	29
2.5 Kerangka Berpikir.....	30
2.6 Hipotesis.....	33

BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian 34
3.2	Populasi dan Sampel 34
3.3	Data Penelitian 35
3.4	Desain Penelitian 35
3.5	Prosedur Penelitian 35
3.6	Metode Pengumpulan Data 37
3.7	Persiapan Uji Coba Instrumen 39
3.8	Analisis Uji Coba Instrumen 40
3.9	Teknik Analisis Data 45
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian 53
4.2	Pembahasan 69
BAB 5 PENUTUP	
5.1	Simpulan 83
5.2	Saran 83
DAFTAR PUSTAKA 84	
LAMPIRAN 86	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Sintak Pembelajaran Berbasis Masalah 14
2.2	Indikator Metakognisi 19
3.1	Rincian Siswa Kelas X-MIA SMA N 1 Karangtengah..... 34
3.2	Penelitian <i>Control Group Pre test – Post test Design</i> 35
3.3	Klasifikasi Daya Pembeda Soal Uji Coba 43
3.4	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba 44
3.5	Data Nilai UAS Semester Ganjil..... 45
3.6	Hasil Uji Normalitas Data Awal 46
3.7	Kriteria Uji Normal Gain (g) 49
3.8	Katagori Penilaian Aspek Afektif dan Psikomotorik..... 50
3.9	Katagori Penilaian Tiap Aspek Afektif dan Psikomotorik 50
3.10	Katagori Penilaian Tiap Angket Siswa 52
4.1	Nilai Pretest dan Postest Metakognisi Siswa 57
4.2	Hasil Uji Normalitas Metakognisi Siswa..... 57
4.3	Uji Kesamaan Dua Varians 58
4.4	Hasil Uji Satu Pihak Kanan..... 59
4.5	Hasil Analisis Pengaruh Antar Variabel 60
4.6	Katagori Peningkatan Metakognisis Siswa..... 61
4.7	Hasil Analisis Metakognisi untuk Masing-masing Indikator 62
4.8	Hasil Uji Ketuntasan Klasikal Belajar Klasikal 64
4.9	Hasil Angket Tanggapan Siswa 68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Hubungan Model PBL dengan Kemampuan Berpikir Kritis.....	17
2.2 Kerangka Berpikir.....	32
4.1 Peningkatan Metakognisi Siswa	61
4.2 N-gain Setiap Indikator Metakognisi Siswa	63
4.3 Penilaian Afektif Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	65
4.4 Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	87
2. Data Nilai Ulangan Akhir Semester Gasal	88
3. Uji Normalitas Data Hasil Ulangan Semester Gasal.....	89
4. Kisi-kisi Soal Uji Coba	93
5. Soal Uji Coba	94
6. Kunci Jawaban Soal Uji Coba.....	98
7. Analisis Soal Uji Coba.....	108
8. Perhitungan Validitas Soal	109
9. Perhitungan Reliabilitas Soal	111
10. Perhitungan Daya Pembeda Soal	112
11. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal.....	114
12. Kisi-kisi Soal <i>Pretest dan Postets</i>	116
13. Soal <i>Pretest dan Postets</i>	117
14. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest dan Postets</i>	120
15. Data Nilai <i>Pretest dan Postets</i>	124
16. Uji Normalitas Data Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	126
17. Uji Normalitas Data Hasil <i>Postets</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	127
18. Uji Kesamaan Dua Varians Data Hasil <i>Pretest</i>	129
19. Uji Kesamaan Dua Varians Data Hasil <i>Posttest</i>	130
20. Uji Hipotesis Nilai <i>Pretest</i>	131
21. Uji Hipotesis Nilai <i>Posttest</i> (Uji 2 Pihak)	133
22. Uji Hipotesis Nilai <i>Posttest</i> (Uji 1 Pihak).....	135
23. Analisis Terhadap Pengaruh Variabel.....	137
24. Koefisien Determinasi.....	139
25. Presentase Ketuntasan Belajar Siswa.....	140
26. Analisis Metakognisi Untuk Masing-masing Indikator	141
27. Uji Normalitas Gain	142
28. Data Nilai Akhir Kelas Eksperimen dan Kontrol	143

29.	Ketuntasan Belajar Klasikal Kelas Eksperimen dan Kontrol	145
30.	Silabus	146
31.	RPP Eksperimen dan Kontrol	150
32.	Kisi-kisi Lembar Observasi Aspek Psikomotorik.....	173
33.	Lembar Observasi Aspek Psikomotorik.....	175
34.	Hasil Pengamatan Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen	177
35.	Hasil Analisis Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen	179
36.	Hasil Pengamatan Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol	181
37.	Hasil Analisis Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol.....	183
38.	Kisi-kisi Lembar Observasi Aspek Afektif.....	185
39.	Lembar Observasi Aspek Afektif.....	188
40.	Hasil Pengamatan Aspek Afektif Kelas Eksperimen.....	189
41.	Hasil Analisis Aspek Afektif Kelas Eksperimen	191
42.	Hasil Pengamatan Aspek Afektif Kelas Kontrol	193
43.	Hasil Analisis Aspek Afektif Kelas Eksperimen	195
44.	Lembar Angket Tanggapan Siswa	197
45.	Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa	199
46.	Dokumentasi Penelitian	200
47.	Surat Keterangan Penelitian.....	202



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang terus maju dan ditemukannya teori-teori baru serta alat-alat canggih untuk mengatasi tantangan zaman, tidak lepas dari perkembangannya ilmu pengetahuan. Wadah berkembangnya pengetahuan adalah dunia pendidikan. Oleh karena itu, pendidikan menjadi suatu hal yang penting untuk dikembangkan. Pendidikan pada hakikatnya harus mampu menyediakan lingkungan yang memungkinkan setiap peserta didik untuk mengembangkan bakat, minat, dan kemampuannya secara optimal dan utuh.

Pendidikan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pembangunan, oleh karena itu pendidikan dapat mengembangkan pengetahuan serta meningkatkan mutu kehidupan dan martabat manusia seperti yang diharapkan. Proses belajar dan mengajar merupakan faktor penting dalam dunia pendidikan. Agar pelaksanaan belajar dan mengajar dapat berlangsung sesuai yang diharapkan, perlu mendapatkan perhatian yang serius baik oleh pemerintah, masyarakat, orang tua maupun guru. Guru merupakan agen sentral terhadap proses pembelajaran di kelas.

Keterampilan seorang guru dalam kegiatan pembelajaran sangat diperlukan, oleh karena itu seorang guru harus memperhatikan bagaimana cara menyajikan materi pembelajaran supaya dapat ditangkap dengan baik oleh siswanya dan merangsang siswanya untuk berperan aktif dalam kegiatan pembela-

jaran. Untuk mewujudkan hal tersebut seorang guru harus memilih metode yang tepat dalam mengajar dan sesuai dengan materi yang akan disampaikan kepada siswa. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa jenjang pendidikan umumnya masih diwarnai pada penekanan aspek kemampuan kognitif siswa didominasi dengan metode *teacher-centered*, sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif dan siswa tidak diberi kesempatan mengkonstruksi pengetahuannya.

Berdasarkan Uji Publik Kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud, 2012: 5), yang mendasari perlunya pengembangan kurikulum ini adalah UU No.20 Tahun 2003 pasal 35, bahwa kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai dengan standar nasional yang telah disepakati. Dalam Kurikulum 2013 siswa diwajibkan dapat memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan mutunya untuk memecahkan masalah serta metakognisi yang berdasarkan rasa ingin tahunya.

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) khususnya Kimia, mempunyai potensi besar dalam menyiapkan sumber daya manusia karena semua kehidupan pada dasarnya adalah hasil reaksi-reaksi kimia. Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang materi yang meliputi susunan, struktur, sifat, dan perubahannya serta energy yang menyertai perubahan materi tersebut. Ilmu kimia juga memiliki keterkaitan dengan ilmu biologi, fisika, dan ilmu pengetahu

-an yang lain.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Karangtengah hasil wawancara dengan beberapa siswa kelas X MIA, mendapatkan informasi bahwa materi kimia masih dirasa sulit oleh siswa karena banyak mengandung rumus-rumus kimia yang masih terasa asing bagi mereka. Cara pengajaran yang dilakukan oleh guru cukup baik walau tidak semua siswa diperhatikan. Pada saat pelajaran kimia diketahui bahwa guru belum mengembangkan metakognisi siswa seperti meminta siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan suatu masalah, memberi umpan tanya jawab saat proses pembelajaran dan siswa hanya menerima apa yang diberikan guru. Guru masih menggunakan pembelajaran dengan metode ceramah dan tanya jawab. Hal ini menyebabkan siswa cenderung kurang aktif dan belum ada kesadaran untuk mengembangkan pengetahuan mereka. Siswa akan menjawab atau mengajukan pertanyaan jika dipancing oleh guru. Pelaksanaan pembelajaran siswa cenderung fokus pada keterangan yang diberikan oleh guru saja dan siswa malas untuk mempelajari buku acuan yang digunakan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia yang mengampu kelas X-MIA di sekolah tersebut di dapat informasi bahwa masih terdapat kesulitan pada siswa dalam memahami pelajaran kimia dan mengerjakan soal-soal kimia khususnya pada pokok bahasan stoikiometri, yakni dalam hal perhitungan karena kurangnya kemampuan analisis dan pemahaman soal yang baik. Rata-rata hasil belajar kimia siswa pada tahun pelajaran 2013/2014 pada pokok bahasan stoikiometri masih tergolong rendah yakni 50,62% siswa tidak dapat mencapai

nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di sekolah tersebut yaitu 65. Hasil tersebut berada pada tingkat paling rendah dibandingkan dengan hasil belajar kimia pada pokok bahasan lainnya.

Stoikiometri merupakan materi dasar dalam kimia yang harus bisa di fahami oleh siswa, sehingga mempunyai kemampuan analisa dan matematika yang baik agar dapat menyelesaikan soal-soal perhitungan dengan benar. Stoikiometri terdapat konsep mol yang merupakan materi atau konsep dasar dalam perhitungan kimia itu sendiri sehingga menjadi salah satu materi kimia yang esensial secara umum. Isi materi yang terkandung di dalamnya merupakan aspek kimia yang sifatnya abstrak yang juga membutuhkan pemahaman dan hafalan, yaitu hukum-hukum dasar kimia, menghitung volum reaksi dan hasil reaksi, menentukan rumus empiris dan rumus molekul, serta menentukan reaksi pembatas. Materi-materi tersebut harus bisa dijelaskan dengan baik agar siswa mengerti dan menguasai konsep dasar yang akan terus dipergunakan hingga tingkat selanjutnya. Siswa akan mengalami kesulitan dalam mengikuti materi selanjutnya jika materi dasarnya belum berhasil mereka kuasai.

Penyelesaian soal-soal stoikiometri juga membutuhkan pemahaman yang tepat, apa yang disajikan dan ditanyakan terkadang cukup membingungkan. Hal ini menyebabkan pelajaran kimia khususnya stoikiometri dianggap sulit oleh siswa sehingga menjadi masalah bagi mereka. Begitupun yang terjadi di sekolah yang hendak dijadikan target penelitian ini. Salah satu pendekatan yang dapat memfasilitasi hal tersebut adalah pendekatan *problem based learning (PBL)*.

Pembahasan mengenai *PBL*, peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. *Problem Based Learning* berfokus pada tantangan yang membuat siswa dapat berpikir. Sebagaimana inovasi pedagogi pada umumnya, *PBL* mencakup penggunaan metakognisi dan pengaturan diri. Pembelajaran *PBL* terdiri 5 fase yaitu: (1) memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik (2) mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud menerapkan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan metakognisi siswa di SMA Negeri 1 Karangtengah khususnya kelas X-MIA. Peneliti menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah karena pembelajaran tersebut dapat memberikan lingkungan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan metakognisi siswa, bahwa metakognisi merupakan dasar dalam memperoleh pemahaman kimia dan pengembangan kemampuan penyelesaian masalah. Tujuan utama dari proses pembelajaran berbasis masalah adalah untuk mengenali kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan mengembangkan keterampilan belajar dan motivasi mereka. Peningkatan penguasaan konsep diikuti dengan peningkatan metakognisi, dan sebaliknya, peningkatan metakognisi diikuti dengan peningkatan penguasaan konsep (Zuhaida et al., 2014). Peneliti bermaksud meningkatkan metakognisi

siswa pada materi stoikiometri karena materi tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

Maka melalui pendekatan *problem based learning* pada pembelajaran kimia diharapkan mengalami peningkatan metakognisi siswa kelas X-MIA khususnya pada pokok bahasan stoikiometri. Berdasarkan penelitian terdahulu, bahwa strategi *PBL* berpengaruh sangat signifikan terhadap metakognisi siswa pada pokok bahasan stoikiometri (Danial, 2010), terdapat perbedaan hasil belajar kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik dengan implementasi model *PBL* dalam pembelajaran kimia materi stoikiometri (Devi, 2014), oleh karena itu peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “ Pengaruh Pendekatan *Problem Based Learning* pada Materi Stoikiometri untuk Meningkatkan Metakognisi Siswa SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Adakah pengaruh pendekatan *problem based learning* pada materi stoikiometri untuk meningkatkan metakognisi siswa SMA Negeri 1 Karangtengah Demak?
- 2) Seberapa besar pengaruh pendekatan *problem based learning* pada materi stoikiometri untuk meningkatkan metakognisi siswa SMA Negeri 1 Karangtengah Demak?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk menemukan adanya pengaruh pendekatan *problem based learning* pada materi stoikiometri dalam meningkatkan metakognisi siswa SMA Negeri 1 Karangtengah Demak.
- 2) Untuk menemukan seberapa besar pengaruh pendekatan *problem based learning* pada materi stoikiometri dalam meningkatkan metakognisi siswa SMA Negeri 1 Karangtengah Demak.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat:

1.4.1. Bagi Siswa

Melatih siswa agar lebih aktif dalam belajar, antusias, dan mampu menghubungkan antar konsep dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan meningkatkan pemahaman dan menumbuhkan keaktifan belajar siswa.

1.4.2. Bagi Guru

Sebagai bahan pertimbangan bagi guru dan calon guru yang lain untuk bisa menggunakan pendekatan-pendekatan lain dalam pembelajaran dan mengembangkan metode-metode pembelajaran yang dapat meningkatkan metakognisi siswa untuk kemudian diterapkan di sekolah agar tercapai hasil yang diharapkan.

1.4.3. Bagi Sekolah

Memiliki guru yang berkompentensi di bidangnya yang dapat meningkatkan mutu pendidikan, khususnya mata pelajaran kimia.

1.5 Pembatasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah sebagai berikut:

- 1) Materi Pembelajaran yang dipilih dalam penelitian ini yaitu stoikiometri.
- 2) Pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKS *PBL*.
- 3) Target yang diharapkan adalah adanya peningkatan metakognisi siswa dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah LKS *PBL*.
- 4) Subjek penelitian dibatasi pada siswa kelas X semester genap.

1.6 Penegasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah, maka perlu diberikan penegasan istilah sebagai berikut:

1.6.1 Pengaruh

Dalam penelitian ini pengaruh adalah akibat atau hasil dari penerapan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan metakognisi siswa. Pengaruh diukur dari ada tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1.6.2 Pendekatan Pembelajaran

Dalam penelitian ini pendekatan adalah titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewedahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoretis tertentu.

1.6.3 Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)

Menurut Arends dalam Danial (2010: 2), PBL merupakan suatu strategi pembelajaran dalam hal ini peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik

dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. PBL berfokus pada tantangan yang membuat siswa dapat berpikir. Sebagaimana inovasi pedagogi pada umumnya, PBL mencakup penggunaan metakognisi dan pengaturan diri. Pembelajaran berbasis masalah terdiri 5 fase yaitu: (1) memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik (2) mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

1.6.4 Materi Stoikiometri

Stoikiometri merupakan materi pelajaran kimia untuk SMA sederajat kelas X berdasarkan kurikulum 2013. Materi stoikiometri terdapat tiga konsep yang mendasari, yaitu Hukum-hukum Dasar, Massa Atom Relatif, dan Konsep Mol. Komposisi stoikiometri meliputi perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa pereaksi maupun hasil reaksi.

1.6.5 Metakognisi

Menurut Slavin (2006) dan Flavell (1979) dalam Danial (2010: 1) metakognisi adalah pengetahuan tentang pembelajaran diri sendiri atau pengetahuan cara belajar, sedangkan keterampilan metakognisi adalah metode untuk belajar, menelaah atau menyelesaikan soal. Metakognisis terdiri 2 komponen utama, yaitu pengetahuan metakognisi mengacu pada pengetahuan tentang kognisi seperti pengetahuan tentang keterampilan (*skill*) dan strategi kerja yang baik untuk pembelajar dan bagaimana serta kapan menggunakan keterampilan dan strategi tersebut. Regulasi metakognisi mengacu pada kegiatan-

kegiatan yang mengontrol pemikiran dan belajar seseorang seperti merencanakan, memonitor pemahaman, dan evaluasi.

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui seberapa besar metakognisi siswa dalam proses pembelajaran digunakan indikator metakognisi yang meliputi sebagai berikut: (1) mengetahui tentang apa/bagaimana, (2) mengidentifikasi informasi, (3) mengurutkan operasi yang digunakan, (4) menyusun dan menginterpretasikan data, dan (5) mengaplikasikan pemahaman. Indikator tersebut diterapkan pada tes *essay* untuk mengetahui metakognisi yang dimiliki siswa.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berdasarkan masalah merupakan model pembelajaran yang didesain menyelesaikan masalah yang disajikan. Menurut Arends (2008: 41), PBL merupakan model pembelajaran yang menyajikan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada peserta didik, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. PBL membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dimaksudkan untuk meningkatkan partisipasi dan prestasi belajar peserta didik karena melalui pembelajaran ini peserta didik belajar bagaimana menggunakan konsep dan proses interaksi untuk menilai apa yang mereka ketahui, mengidentifikasi apa yang ingin diketahui, mengumpulkan informasi dan secara kolaborasi mengevaluasi hipotesisnya berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

Model *PBL* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk aktif dan mandiri dalam mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencarian data sehingga diperoleh solusi dengan rasional dan autentik, model *PBL* juga dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan keaktifan dalam kegiatan penyelidikan. Selain itu model *PBL* mengembangkan kemampuan berpikir dalam upaya menyelesaikan masalah.

2.1.1. Karakteristik Problem Based Learning

Menurut Sanjaya (2006: 214), ciri utama strategi pembelajaran berdasarkan masalah (SPBM) yang pertama adalah rangkaian aktivitas pembelajaran, artinya peserta didik tidak hanya mendengarkan ceramah dan menghafal namun dititikberatkan pada kegiatan peserta didik dalam berpikir, berkomunikasi, mengolah data, dan menyimpulkan. Kedua, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. Dalam proses pembelajaran perlu adanya masalah yang diteliti. Ketiga, pemecahan masalah dilakukan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris.

Menurut Sahram dalam Devi (2012: 14), pembelajaran berdasarkan masalah memiliki ciri seperti berikut ini.

- a. Berpusat pada siswa, guru sebagai fasilitator atau pembimbing. Pada pembelajaran disajikan situasi bermasalah. Peserta didik dibimbing untuk belajar mengembangkan pengetahuan dan keterampilan menyelesaikan masalah. Peserta didik belajar bersama kelompok yang nantinya informasi yang mereka peroleh dapat bermakna bagi dirinya sendiri.
- b. Belajar melampaui target. Kemampuan memecahkan masalah dalam model ini membantu menganalisis situasi. Masalah yang diberikan merupakan wahana belajar untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.

Menurut Arends (2008: 42), model pembelajaran berdasarkan masalah memiliki karakteristik sebagai berikut :

Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar masalah sosial yang penting bagi peserta didik. Peserta didik dihadapkan pada situasi kehidupan nyata, mencoba membuat pertanyaan terkait masalah dan memungkinkan munculnya berbagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan.

b. Berfokus pada keterkaitan antardisiplin. Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah berpusat pada pelajaran tertentu (IPA, matematika, sejarah), namun permasalahan yang diteliti benar-benar nyata untuk dipecahkan. Peserta didik meninjau permasalahan itu dari berbagai mata pelajaran.

c. Penyelidikan autentik. Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik untuk melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan solusi nyata untuk masalah nyata. Peserta didik harus menganalisis dan menetapkan masalah, kemudian mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan percobaan (bila diperlukan), dan menarik kesimpulan.

d. Menghasilkan produk dan mempublikasikan. Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau peragaan yang dapat mewakili penyelesaian masalah yang mereka temukan.

e. Kolaborasi. Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai oleh peserta didik yang saling bekerja sama, paling sering membentuk pasangan dalam kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama memberi motivasi untuk secara

berkelanjutan dalam penugasan yang lebih kompleks dan meningkatkan pengembangan ketrampilan sosial.

Berdasarkan uraian dari beberapa ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik model pembelajaran berbasis masalah adalah menekankan pada upaya penyelesaian permasalahan. Peserta didik dituntut aktif untuk mencari informasi dari segala sumber berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi.

2.1.2. Langkah Proses Problem Based Learning

Menurut Arends (2008: 57), *problem based learning* terdiri dari 5 fase dan perilaku. Fase-fase dan perilaku tersebut merupakan tindakan berpola. Pola ini diciptakan agar hasil pembelajaran dengan pengembangan *problem based learning* dapat diwujudkan. Sintaks untuk model *PBL* dapat disajikan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran Berbasis Masalah

FASE-FASE	PERILAKU GURU
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendiskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti.	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya.
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok.	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.

Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit.	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyampaikan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Pada fase *pertama* hal-hal yang perlu dielaborasi antara lain:

1. Tujuan utama pembelajaran bukan untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru tetapi untuk menginvestigasi berbagai permasalahan penting dan menjadi pembelajaran mandiri.
2. Permasalahan atau pertanyaan yang diinvestigasi tidak memiliki jawaban mutlak “ benar ” dan sebagian besar permasalahan kompleks memiliki banyak solusi yang kadang-kadang saling bertentangan.
3. Selama fase investigasi pelajaran, peserta didik didorong untuk melontarkan pertanyaan dan mencari informasi. Guru memberikan bantuan tetapi peserta didik mestinya berusaha bekerja secara mandiri atau dengan teman-temannya.
4. Selam fase analisis dan penjelasan pelajaran, peserta didik didorong untuk mengekspresikan ide-idenya secara bebas dan terbuka.

Pada fase *kedua*, guru diharuskan untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi di antara peserta didik dan membantu mereka untuk menginvestigasi masalah secara bersama-sama. Pada tahap ini pula guru diharuskan membantu peserta didik merencanakan tugas investigasi dan pelaporannya.

Pada fase *ketiga*, guru membantu peserta didik menentukan metode investigasi. Penentuan tersebut didasarkan pada sifat masalah yang hendak dicari jawabnya atau dicari solusinya.

Pada fase *keempat*, penyelidikan diikuti dengan pembuatan artefak dan exhibits. Artefak dapat berupa laporan tertulis, termasuk rekaman proses yang memperlihatkan situasi yang bermasalah dan solusi yang diusulkan. Artefak dapat berupa model-model yang mencakup representasi fisik dari situasi masalah atau solusinya. Exhibit adalah pendemostrasian atas produk hasil investigasi atau artefak tersebut.

Pada fase *kelima*, tugas guru adalah membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan yang mereka gunakan. Terpenting dalam fase ini peserta didik mempunyai keterampilan berpikir sistemik berdasarkan metode penelitian yang mereka gunakan.

2.1.3. Sistem Penilaian Problem Based Learning (PBL)

Menurut Devi (2012: 22) pada pembelajaran berdasarkan masalah sistem penilaian tidak cukup hanya dengan tes tertulis namun lebih diarahkan pada hasil penyelidikan peserta didik. Hasil penyelidikan yang dimaksud adalah hasil dari kegiatan peserta didik dalam upaya menyelesaikan masalah. Penilaian dan evaluasi dilakukan dengan mengukur kegiatan peserta didik, misal dengan penilaian kegiatan dan peragaan hasil melalui presentasi. Penilaian kegiatan diambil melalui pengamatan, kemudian kemampuan peserta didik dalam merumuskan pertanyaan, dan upaya menciptakan solusi permasalahan.

Model *PBL* erat kaitannya dengan karakteristik kemampuan berpikir kritis. *Problem Based Learning* lebih menekankan pada usaha penyelesaian masalah melalui kegiatan penyelidikan. Kegiatan penyelidikan peserta didik ini tentunya membutuhkan informasi dari segala sumber. Keterampilan mengolah informasi merupakan salah satu ciri dari kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu hubungan model *PBL* dan kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Hubungan Model PBL dengan Kemampuan Berpikir Kritis

2.2 Metakognisi

Istilah metakognisi diperkenalkan oleh John Flavell, seorang psikolog dari Universitas Stanford pada sekitar tahun 1976, metakognisi yang dalam bahasa Inggris dinyatakan dengan *metacognition* didefinisikan sebagai kognisi atau pengetahuan tentang kapan dan bagaimana untuk menggunakan strategi dalam pembelajaran dan pemecahan masalah.

Menurut Slavin (2006) dan Flavell (1979) dalam Danial (2010: 1), metakognisi adalah pengetahuan tentang pembelajaran diri sendiri atau

pengetahuan cara belajar. Pengetahuan metakognitif terbagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Pengetahuan Strategis

Pengetahuan tentang strategi-strategi belajar dan berpikir serta pemecahan masalah. Pengetahuan untuk merencanakan strategi seperti merumuskan tujuan membaca, pengetahuan tentang strategi-strategi pemahaman dan pemantauan seperti mengetes diri sendiri dan mengajukan pertanyaan kepada diri sendiri.

2. Pengetahuan Kognitif

Pengetahuan tentang kapan menggunakan strategi belajar, berpikir, dan pemecahan masalah pada kondisi dan konteks yang tepat. Misalnya pengetahuan bahwa tugas mengingat kembali seperti dalam mengerjakan soal uraian berbeda dengan tugas mengenali seperti mengerjakan soal pilihan ganda.

3. Pengetahuan Diri

Pengetahuan tentang kekuatan dan kelemahan diri. Misalnya pengetahuan bahwa diri seseorang mempunyai pengetahuan yang mendalam pada satu bidang, tetapi tidak mendalam pada bidang yang lain.

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa metakognitif ialah kesadaran tentang apa yang diketahui, apabila kesadaran ini terwujud maka seseorang dapat memulai pemikirannya dengan merancang, memantau dan menilai apa yang dipelajari. Pengukuran metakognisi ini mengacu pada 5 level metakognisi sebagai berikut.

Tabel 2.2. Indikator metakognisi (diadaptasi dari Mc Gregor, Schraw, dan Anderson & Krathwol) dalam Haryani (2012: 58)

No	Level Metakognisi	Indikator Metakognisi
	Menyadari proses berpikir dan mampu mengambarkannya	Menyatakan tujuan Mengetahui tentang apa dan bagaimana Menyadari bahwa tugas yang di berikan membutuhkan banyak referensi Mengidentifikasi informasi Memilih operasi/prosedur yang di pakai Mengurutkan operasi yang di gunakan Merancang apa yang di pelajari
	Mengembangkan Pengenalan	Memikirkan tujuan yang telah di tetapkan Mengelaborasi informasi dari berbagai sumber Memutuskan operasi yang paling sesuai Menjelaskan urutan operasi lebih spesifik Mengetahui bahwa strategi elaborasi meningkatkan pemahaman Memikirkan bagaimana orang lain memikirkan tugas
	Merefleksi prosedur secara evaluative.	Menilai pencapaian tujuan Menyusun dan menginterpretasi data Mengevaluasi prosedur yang digunakan Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah Mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan dari percobaan
	Menstransfer pengalaman pengetahuan dan prosedural pada konteks lain.	Menggunakan operasi yang berbeda untuk penyelesaian masalah yang sama. Menggunakan operasi/prosedur yang sama untuk masalah lain Mengembangkan prosedur untuk masalah yang sama Mengaplikasikan pemahamannya pada situasi baru
5	Menghubungkan pemahaman konseptual dengan pengalaman procedural	Mengaitkan data pengamatan dengan pembahasan Menganalisis kompleksnya masalah Menyelesaikan informasi penting yang digunakan dalam memecahkan masalah Memikirkan proses berpikirnya selama pemecahan masalah

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas tentang metakognisi, disimpulkan bahwa metakognisi merupakan pemaknaan berpikir yang dapat diaplikasikan sebagai satu strategi pembelajaran untuk mengkondisikan siswa dalam memecahkan masalah, menarik kesimpulan, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Metakognisi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses berpikir yang lebih tinggi yang diukur melalui tes uraian yang mengacu pada indikator metakognisi dan didukung oleh angket metakognisi. Metakognisi menuntun proses berpikir siswa sehingga siswa secara sadar akan mengontrolnya, membuat hubungan logis antara apa yang diketahui dan informasi yang baru diterima. Pengukuran metakognisi menggunakan angket atau instrument monitoring diri metakognisi diadaptasi dari Nietfeld & Schraw (2002).

2.3 Materi Stoikiometri

Dalam kurikulum 2013 untuk SMA materi Stoikiometri merupakan materi pembelajaran kimia SMA kelas X semester II. Materi yang dipelajari meliputi Hukum-hukum Dasar, Massa Atom Relatif, Massa Molekul Relatif, dan Konsep Mol. Komposisi stoikiometri meliputi perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa pereaksi maupun hasil reaksi.

2.3.1. Hukum-hukum Dasar

1) Hukum Kekekalan Massa

Orang pertama yang melakukan pengamatan ilmiah yang tepat untuk mempelajari perubahan kimia adalah Lavoisier (1783). Massa semua zat yang mengalami perubahan kimia sama dengan massa zat-zat yang terbentuk pada perubahan kimia itu. Oleh karena sifatnya yang mendasar dan umum, penemuan

Lavosier itu disebut dengan *Hukum Kekekalan Massa* yang samapai saat ini dinyatakan sebagai berikut:

Dalam reaksi kimia massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi kimia adalah tetap.

(Supardi, 2004)

1) Hukum Perbandingan Tetap

Menganalisis berbagai macam senyawa yang dilakukan oleh Proust (1799), bahwa susunan dan perbandingan jumlah unsur-unsur yang membentuk senyawa tertentu, tak tergantung kepada tempat senyawa itu diperoleh ataupun cara pembentukan senyawa itu. Pengamatan yang dilakukan Proust ini kemudian dikenal sebagai Hukum Kekekalan Massa yang dinyatakan sebagai berikut:

Perbandingan massa unsur-unsur yang membentuk senyawa tertentu yang murni, adalah tetap.

(Supardi, 2004)

Namun dalam penelitian Proust terdapat Penyimpangan Hukum Perbandingan Tetap. Terdapatnya dua macam senyawa dengan dua perbandingan massa unsur-unsur penyusunnya, menunjukkan adanya penyimpangan dari hokum-hukum perbandingan tetap. Misalnya air mempunyai perbandingan massa hydrogen dan oksigen = 1:8, sedang air berat mempunyai massa hydrogen dan oksigen = 1:4, penyimpangan hukum perbandingan tetap ini kemudian dapat dijelaskan dengan adanya isotop.

2) Hukum Kelipatan Perbandingan

Dari percobaan yang dilakukan oleh Dalton, maka terdapat kesimpulan sebagai Hukum Kelipatan Perbandingan (Hukum Dalton):

Bila ada dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, perbandingan massa unsur yang bersenyawaan dengan sejumlah massa tetap dari

(Supardi, 2004)

3) Hukum Perbandingan sementara

Bila suatu unsur bergabung dengan unsur yang lainnya, maka perbandingan massa kedua unsur tersebut adalah perbandingan massa ekivalennya. atau suatu kelinatan sederhana darinya.

(Supardi, 2004)

Massa ekivalen suatu unsur adalah massa unsur tersebut yang bereaksi dengan 8,00 gram oksigen atau yang setara dengan itu.

4) Hukum Perbandingan Volume

Gay Lussac orang yang menemukan Hukum Perbandingan Volume.

Berikut hukum yang dikemukakan oleh Gay Lussac.

Pada kondisi tekanan dan temperature yang sama, perbandingan volume gas-gas pereaksi dan gas-gas hasil reaksi merupakan bilangan yang mudah dan bulat.

(Supardi, 2004)

5) Hukum Avogadro

Pada temperatur dan tekanan yang sama, gas – gas yang volumenya sama mengandung jumlah molekul yang sama.

Hipotesis Avogadro yang terpenting adalah:

- Gas – gas yang umum adalah diatomik
- Massa molekul relative suatu gas kira – kira dua kali rapat uapnya.

$$\begin{aligned} \text{Massa Molekul Relatif} &= \frac{\text{Massa 1 molekul gas}}{\text{Massa 1 atom Hidrogen}} \\ &= \frac{\text{Massa 1 molekul gas}}{\text{Massa 1 atom Hidrogen}} \end{aligned}$$

$$\text{Rapat Uap} = \frac{\text{Massa 1 molekul gas}}{\text{Massa 1 atom Hidrogen}}$$

Jadi, Massa Molekul Relatif = 2 Rapat Uap

(Supardi, 2004)

2.3.2. Massa Atom Relative (Ar)

$$\frac{\text{Massa 1 atom unsur}}{\frac{1}{12} \text{ Massa 1 atom C-12}} \text{Ar adalah harga rata-rata massa atom suatu unsur.}$$

Massa atom relative yang diberi symbol Ar yang sampai sekarang digunakan sebagai pengganti **Berat Atom**.

$$\text{Massa Atom relative (Ar)} =$$

2.3.3. Massa Molekul Relative (Mr)

$$\frac{\text{Massa 1 molekul senyawa}}{\frac{1}{12} \text{ Massa 1 atom C-12}} \text{Mr digunakan untuk menyatakan massa}$$

(dalam gram) satu mol suatu senyawa. Istilah massa molekul ini tidak berlaku bagi senyawa ionic, karena senyawa ionik tidak terdiri atas molekul-molekul, tetapi terdiri atas ion-ion. Untuk senyawa ionik dipergunakan istilah massa rumus relative dengan symbol yang sama yaitu Mr.

$$\text{Mr} = \frac{\text{Massa 1 molekul senyawa}}{\frac{1}{12} \text{ Massa 1 atom C-12}}$$

Istilah massa molekul relative atau massa rumus relative yang diberi symbol **Mr** adalah istilah yang sampai sekarang dipergunakan sebagai pengganti istilah **Berat Molekul (BM)**. Massa molar ialah massa tiap 1 mol zat.

Contoh:

Massa Molar besi adalah 56 g, artinya massa 1 mol besi = 56 g

Massa Molar air adalah 18 g, artinya massa 1 mol air = 18 g

2.3.4. Konsep Mol

Dalam ilmu kimia satuan jumlah atom tidak dinyatakan dalam lusin, kodi, atau rim karena 1 gram zat mengandung partikel yang sangat banyak. Untuk mempermudah perhitungan para ahli kimia menggunakan satuan yang telah ditetapkan oleh IUPAC yaitu mol.

Dari percobaan yang dilakukan oleh JohnLochsmid kemudian dilanjutkan oleh Avogadro disimpulkan bahwa dalam 12 gram C-12 mengandung $6,02 \times 10^{23}$ atom. Kemudian bilangan $6,02 \times 10^{23}$ ini disebut bilangan Avogadro dan dilambangkan dengan L.

- 1 mol logam tembaga (Cu) mengandung $6,02 \times 10^{23}$ atom tembaga.
- 1 mol air (H₂O) mengandung $6,02 \times 10^{23}$ molekul air.
- 1 mol ion kalsium (Ca²⁺) mengandung $6,02 \times 10^{23}$ ion kalsium.

2.3.4.1. Hubungan Mol dengan Jumlah Partikel

Dari pengertian mol di atas, dapat diperoleh hubungan mol dengan jumlah partikel sebagai berikut:

1 mol Fe mengandung $6,02 \times 10^{23}$ atom Fe

2 mol Fe mengandung $2 \times 6,02 \times 10^{23}$ atom Fe

n mol Fe mengandung $n \times 6,02 \times 10^{23}$ atom Fe.

Secara umum:

$$\text{Jumlah partikel} = \text{mol} \times L$$

Atau

$$\text{Mol} = \frac{\text{Jumlah partikel}}{L}$$

2.3.4.2. Massa Molar

Massa satu mol zat yang dinyatakan dalam gram disebut massa molar (A_r).

Contoh:

Massa atom C = 12

Massa molar C = 12 gram

(1 mol C memiliki massa 12 gram)

Dari contoh di atas diperoleh hubungan:

$$\text{Gram} = \text{mol} \times A_r$$

Atau

$$A_r \text{ atau } M_r = \frac{\text{gram}}{\text{mol}}$$

$$\text{Mol} = \frac{\text{gram}}{A_r \text{ atau } M_r}$$

$$\frac{\text{jumlah partikel}}{L} = \frac{\text{gram}}{A_r \text{ atau } M_r}$$

M_r senyawa = jumlah A_r atom penyusunnya.

(Supardi, 2004)

2.3.5. Rumus Senyawa, Rumus Empiris, dan Rumus Molekul

Apabila suatu senyawa ditemukan atau dibuat secara sintetis, maka perlu dilakukan analisis unsur-unsur yang terkandung di dalam senyawa itu baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif akan menentukan komposisi unsur dalam senyawa tersebut. Data presentase komposisi yang diperoleh secara eksperimen dipergunakan untuk menentukan rumus empiris. Apabila massa molekul senyawa tersebut diketahui, maka rumus molekulnya dapat ditentukan.

Rumus empiris ialah rumus yang paling sederhana yang menyatakan perbandingan atom-atom berbagai unsur dalam suatu senyawa. Rumus empiris ditentukan dari data:

- Macam unsur dalam senyawa
- Persentase unsur dalam senyawa
- Massa atom relative unsur-unsur yang bersangkutan

Cara menentukan rumus empiris suatu senyawa adalah sebagai berikut:

- Tentukan massa setiap unsur dalam sejumlah tertentu senyawa
- Membagi massa setiap unsur dengan massa atom relatifnya, sehingga memperoleh perbandingan mol setiap unsur tau perbandingan atom-atomnya.
- Mengubah perbandingan atom dengan angka yang paling sederhana.

Rumus molekul menunjukkan jumlah mol setiap jenis atom dalam 1 mol senyawa tersebut. Data yang diperlukan untuk menentukan rumus molekul adalah:

- Rumus empiris
- Massa molekul relative

2.3.6. Penyetaraan Reaksi

Reaksi kimia terdiri atas dua bagian yaitu pereaksi dan hasil reaksi yang dipisahkan dengan tanda \rightarrow . Suatu persamaan reaksi hanya menyatakan jumlah dan keadaan zat-zat sebelum dan sesudah reaksi., tetapi tidak menyatakan sesuatu pun mengenai jalannya reaksi.

Dalam menyatakan keadaan zat-zat, maka diberikan tanda (s) untuk zat padat, (l) untuk zat cair dan (g) untuk gas (aq) untuk larutan air. Dalam suatu reaksi kimia yang umum seperti: $aA + bB \rightarrow cC + dD$, maka besaran a,b,c dan d disebut koefisien. Koefisien menggambarkan hubungan kuantitatif pereaksi dan

hasil reaksi. Setiap a mol A dapat bereaksi dengan b mol B, menghasilkan c mol C dan d mol D.

Contoh reaksi yang lengkap adalah :



Artinya, bila 1 mol MnO_2 bereaksi dengan 4 mol HCl maka terjadi 1 mol MnCl_2 , 2 mol H_2O dan 1 mol Cl_2 .

Reaksi kimia dikatakan setara apabila jumlah atom, molekul, ion pereaksi sama dengan jumlah atom, molekul, ion hasil reaksi. Contoh seperti reaksi berikut: $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \longrightarrow \text{CuSO}_{4(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{SO}_{2(g)}$ dikatakan *belum setara* karena jumlah atom S dan O pereaksi tidak sama dengan jumlah atom S dan O hasil reaksi. Agar supaya reaksi tersebut setara, maka koefisien reaksi harus diisi sedemikian rupa sehingga jumlah atom, molekul, ion pereaksi sama dengan jumlah atom, molekul, ion hasil reaksi yaitu:



(Supardi, 2004)

2.3.7. Pereaksi Pembatas

Persamaan reaksi yang sudah setara, dapat dihitung banyaknya zat yang bereaksi dan atau hasil reaksi. Perhitungan ini didasarkan pada angka perbandingan mol pereaksi dan hasil reaksi. Tetapi dalam praktek, ditemukan bahwa tidak semua pereaksi dapat bereaksi, salah satu pereaksi habis bereaksi. Pereaksi yang habis bereaksi disebut pereaksi pembatas., karena membatasi kemungkinan reaksi untuk berlangsung terus. Jasi banyak hasil reaksi dibatasi oleh pereaksi pembatasnya.

2.3.8. Hasil Reaksi Teoritis Dan Persen Hasil

Hasil reaksi teoritis menunjukkan hasil dari suatu reaksi yang berlangsung secara sempurna. Hasil reaksi diperhitungkan dari pereaksi pembatasnya. Sedang persen hasil ialah :

$$\text{Persen Hasil} = \frac{\text{massa hasil reaksi nyata}}{\text{massa hasil reaksi teoritis}} \times 100\%$$

2.3.9. Volume Molar

Volume molar adalah volume 1 mol gas pada keadaan standar. Pada tahun 1860, Stanisiao Cannizarro (1826 - 1910) dan Italia mengemukakan hasil eksperimennya sebagai berikut : “ setiap 1 mol gas pada suhu 0⁰C dan tekanan 1 atm memiliki volume 22,4 liter (22,4 dm³).” Kondisi suhu 0⁰C dan tekanan 1 atm kemudian dikenal dengan keadaan standar STP (Standart Temperatur and Pressure).

a. Pada tekanan standar

Pada keadaan standar (0⁰C dan 1 atm) berlaku hubungan:

$$\text{Volume (STP)} = \text{mol} \times 22,4$$

$$\text{mol} = \frac{\text{volume (STP)}}{22,4}$$

b. Volume gas pada tekanan tidak standar

Volume gas pada tekanan tidak standar dihitung dengan rumus:

$$\mathbf{P.V = n . R . T}$$

dengan:

P = tekanan (atm), 1 atm = 76 cmHg

V = volume (liter)

$n = \text{mol}$

$R = \text{tetapan gas} = 0,082 \text{ liter, atm/mol}$

$T = \text{suhu mutlak (K)} = (^{\circ}\text{C} + 273)\text{K}$

c. Volume gas diukur pada keadaan yang sama dengan gas lain.

Bunyi hukum Avogadro : “ Pada suhu dan tekanan yang sama, gas – gas yang bervolume sama akan memiliki mol yang sama.

Diperoleh hubungan :

$$\frac{\text{mol gas A}}{\text{Volume gas A}} = \frac{\text{mol gas B}}{\text{Volume gas B}}$$

Sehingga dapat disimpulkan : “ perbandingan mol = perbandingan jumlah partikel = perbandingan volume gas.”

Untuk lebih memahami tentang mol, perhatikan tabel hubungan jumlah partikel, mol, dan volume berikut.

(Supardi, 2004)

2.4. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan model pembelajaran berbasis masalah dan peningkatan kemampuan metakognisi siswa adalah hasil penelitian Pamela (2013), bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok A yang diberi perlakuan dengan pendekatan *non* PBL dan kelompok B dengan perlakuan pendekatan *PBL*. Didapatkan hasil tes yang diberikan bahwa pada kelompok A yang diajarkan dengan kelas eksperimen memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas control yang diajarkan dengan metode ceramah.

Menurut Rickey dalam Haryani (2012), kelompok dengan kegiatan belajar yang berbasis penelitian ilmiah melalui pemberian masalah, metakognisinya

berkembang secara signifikan disbanding kelompok dengan kegiatan belajar yang sudah baku. Hal tersebut juga ditunjukkan dalam penelitian Haryani (2012), bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih baik dalam meningkatkan metakognisi dibanding pembelajaran biasa.

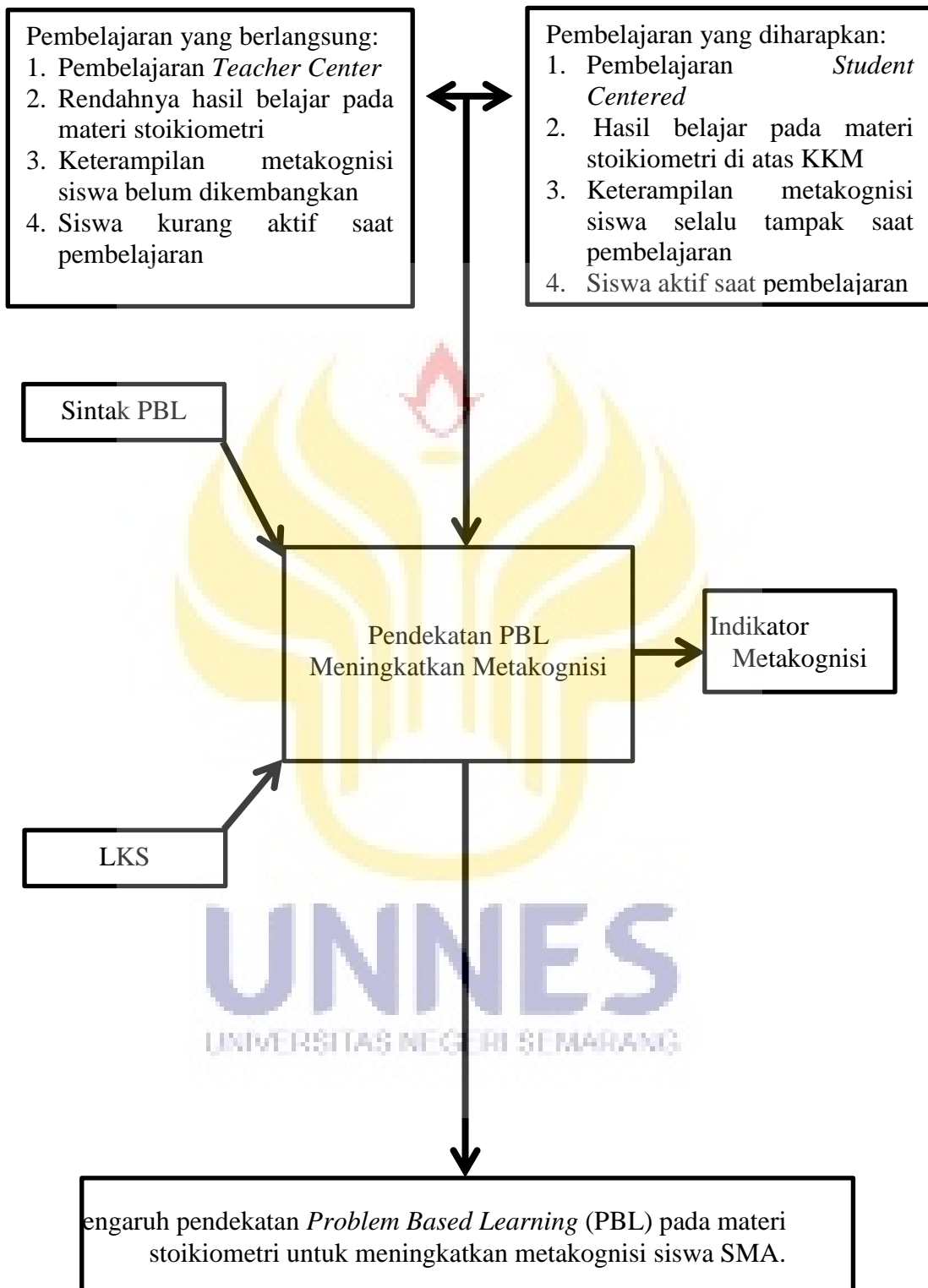
Metakognisi pengetahuan tentang kognisi lebih berperan ketika siswa dihadapi dengan masalah bercerita sehingga setelah proses pembelajaran selesai siswa memiliki karakter metakognisi pengetahuan tentang kognisi. Karakter metakognisi pengetahuan tentang kognisi lebih dominan dikarenakan, soal dicerminkan dalam masalah bercerita menekankan kepada pengetahuan konsep yang dimiliki siswa (Pamella, 2013).

Penelitian yang relevan dengan strategi *Problem Based Learning* (PBL) dan meningkatkan keterampilan metakognisi siswa adalah penelitian Danial (2010), bahwa keterampilan metakognisi siswa yang dibelajarkan dengan strategi PBL berbeda sangat signifikan dengan keterampilan metakognisi siswa yang dibelajarkan dengan strategi konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa strategi PBL berpengaruh sangat signifikan terhadap keterampilan metakognisi. Dengan kata lain, penerapan strategi PBL memberikan pengaruh positif dan sangat kuat terhadap keterampilan metakognisi. Peningkatan ini dapat dijelaskan bahwa strategi PBL memiliki kekuatan yang sangat tinggi untuk memberdayakan keterampilan metakognisi. Strategi PBL memberi kesempatan lebih banyak kepada siswa untuk mencari informasi di berbagai sumber belajar dan kebebasan menggunakan berbagai media belajar untuk membangun pengetahuan sendiri.

2.5. Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran kimia, seharusnya guru tidak hanya mengajarkan aspek kognitif saja, tetapi guru juga seharusnya melatih siswa supaya terbiasa untuk memperoleh pemahaman konsep materi secara mandiri, menalar, dan memecahkan masalah. Pada kenyataannya masih banyak dijumpai kesulitan yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami materi kimia. Permasalahan bukan hanya dari faktor kemampuan siswa, namun cara penyampaian materi pembelajaran yang dilakukan guru juga berpengaruh. Materi stoikiometri merupakan materi yang membutuhkan pemahaman yang cukup tinggi. Pembelajaran yang hanya bersumber dari guru seringkali membuat siswa bosan dan kurang termotivasi sehingga siswa enggan untuk bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan. Hal tersebut mengakibatkan penurunan nilai siswa menjadi kurang maksimal.

Pembelajaran dalam penelitian ini akan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKS *PBL* untuk meningkatkan metakognisi siswa pada materi stoikiometri. Peningkatan metakognisi diharapkan membuat siswa lebih cakap dan mandiri dalam menemukan konsep materi dan memecahkan masalah. Proses pembelajaran materi stoikiometri dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, karena masalah-masalah dalam materi tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah yang kontekstual. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Kerangka Berpikir

2.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ho : tidak ada pengaruh pembelajaran kimia menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) pada materi stoikiometri untuk meningkatkan metakognisi siswa SMA.

Ha : ada pengaruh pembelajaran kimia menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) pada materi stoikiometri untuk meningkatkan metakognisi siswa SMA.



BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada pengaruh pendekatan *Problem Based Learning* pada materi stoikiometri yang ditunjukkan dengan uji t yang diperoleh sebesar 8,05.
2. Besarnya pengaruh pembelajaran kimia melalui pendekatan *Problem Based Learning* untuk meningkatkan metakognisi siswa diperoleh KD sebesar 95,88% dengan $r_b = 0,97$.

5.2. Saran

Ada kekurangan untuk dijadikan saran yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

1. Guru diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran berbasis masalah sehingga siswa lebih aktif, kreatif, dan berpikir kritis.
2. Model pembelajaran dibuat inovatif dan kreatif dengan menyeimbangkan strategi dan media belajar yang diterapkan agar lebih menarik untuk siswa.
3. Diharapkan sekolah mampu menyediakan dan melengkapi sarana dan prasarana untuk menunjang proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Catharina Tri. 2011. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arends, R.I., 2008. *Learning to Teach*. Sevent ed. New York: McGraw Hill Co.Inc.
- Danial, M., 2010. Pengaruh Strategi PBL Terhadap Keterampilan Metakognisi dan Respon Mahasiswa. *Jurnal Chemica*. 11(2). 1-10. diakses tanggal 09 Mei 2015.
- Dastgeer & Afzal, 2015. Improving English Writing Skill: A Case of Problem Based Learning. *American Journal of Education Research*. 3(10). 1315-1319. DOI:10.12691/education-3-10-17. diakses tanggal 17 November 2015.
- Devi, A., 2014. Perbedaan Implementasi Pembelajaran Kimia Model Problem Based Learning Materi Stoikiometri Kelas X-MIA. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. 3(4). 126-135. diakses tanggal 06 Mei 2015.
- Georgy & Trapani, 2012. Problem Based Learning to Laboratory Preparation. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*. 201(1). 56-70. diakses tanggal 19 Maret 2015.
- Howard, J.B. 2004. *Metacognitive Inquiry*. Scholl of Education Eloniversity (online). diakses tanggal 04 Maret 2015.
- Huang, H. & Wang, T., 2012. Applying problem-based learning (pbl) in university english translation classes. *Journal of International Management Studies*. 7(2). 3-4. diakses tanggal 19 Maret 2015.
- Kemdikbud, P., 2012. *Bahan Uji Publik Kurikulum 2013*. 1st ed. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mulyasa. 2002. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Pamella, I.S., Rusdi, M. & Asrial, 2013. The Effectof Problem Type in Problem Based Learning to X Grade Students Metacognition Dynamic in

Stoichiometry. *Journal Education Sains*. 2(2). 22-31. diakses tanggal 16 Januari 2015.

Pecore, 2012. Beyond beliefsteachers adapting problem-based learning to preexisting systems of practice. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. 7(1). 3-12. diakses tanggal 19 Maret 2015.

Sari, D.A. & Haryani, S., 2014. Implementasi Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Flash Materi Redoks. *Chemistry in Education*. 4(1). 24-30. diakses tanggal 19 Mei 2015.

Tosun & Taskesenligil, 2011. The effect of problem based learning on student motivation towards chemistry classes and on learning strategies. *Journal of Turkish Science Education*. 9(1). 3-6. diakses tanggal 19 Maret 2015.

Yuniar, T. & Widodo, A., 2014. Problem Based Learning Berpendekatan Seven Jumps Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Chemistry in Education*. 4(1). 1-7. diakses tanggal 15 September 2015.

