



**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN *PREDICT-
DISCUSS-EXPLAIN-OBSERVE-DISCUSS-EXPLAIN*
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN METAKOGNISI
SISWA SMA**

Skripsi
Disusun sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

Oleh

Nurullah Aulia Sugiarti
4301412024



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

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, Juni 2016

METERAI
TEMPEL

SES12ADF736923

6000
RUPIAH

Nurullah Aulia Sugiarti

4301412024

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Implementasi Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* Pada Materi Lartutan Penyangga Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognisi Siswa SMA

disusun oleh

Nurullah Aulia Sugiarti

4301411044

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 22 Juni 2016.



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

Ketua Penguji

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M. Si
NIP. 196910231996032002

Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si
NIP. 19651111199031003

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Prof. Dr. Kasmadi Imam S, M.S.
NIP. 195111151979031001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Sri Haryani, M. Si
NIP. 19580808198032002

MOTTO

Maka sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan

(QS. Al-Insyiroh : 5)

If you can dream it, you can make it so.

(Belva Davis)

Ketahuiilah sesungguhnya pertolongan Allah itu sangat dekat

(QS. Al-Baqarah : 214)

Hidup Sekali, Hidup Berarti.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

- Untuk Ayah dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya berdoa yang terbaik untukku,
- Teruntuk Alm. Abah Yai Masyrokan beserta keluarga ndalem Ponpes Aswaja yang selalu saya nantikan Do'a dan Barokahnya.
- Adik-adiku tercinta, Rofi Eko Lukmono dan Amanullah Ari Kusuma yang membuatku mengerti lebih tentang arti perjuangan hidup,
- Keluargaku yang selalu memberikan doa dan semangat,
- Untuk teman-teman PGMIPABI 2012 terima kasih atas keceriaan, kenangan masa muda, dan kehangatan persahabatan yang kalian berikan.
- Untuk teman-teman "IKHLAS" dan Mbak-mbake santri Ponpes Durrotu Ahlissunnah Waljama'ah, terima kasih untuk menjadi keluarga kedua di Semarang.
- Untuk teman-teman SSC Periode 2013 dan 2014, BEM KM UNNES Periode 2013 hingga 2015, terimakasih telah memberikan warna yang beda dalam perkuliahan,
- Untuk teman-teman Pendidikan Kimia 2012, PPL SMA 1 Bae Kudus 2015, dan KKN Vokasi Kelurahan Nongkosawit 2015.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis masih diberi kesempatan dan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognisi Siswa SMA”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

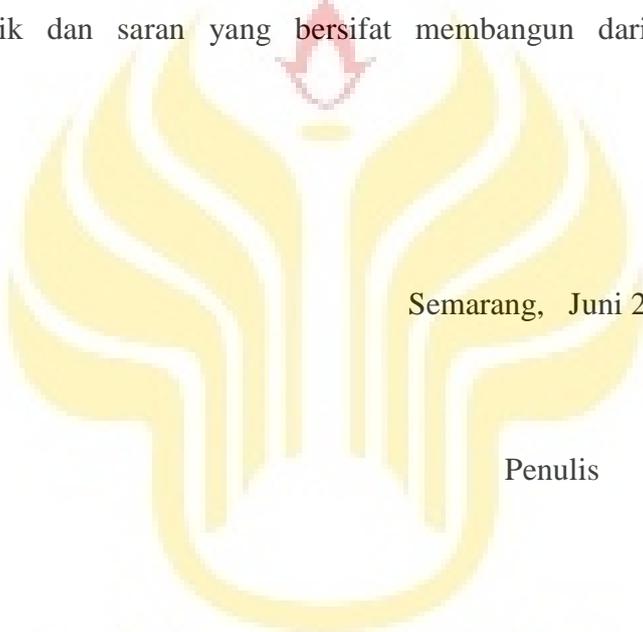
1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang,
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan ijin dalam pembuatan skripsi ini,
3. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan ijin penelitian dan membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi,
4. Prof. Dr. Kasmadi Imam S,M.S., Dosen pembimbing pertama yang memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,
5. Dr. Sri Haryani, M. Si., Dosen pembimbing kedua yang memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,
6. Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si., Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan kritik, saran, dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi,
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu, pengetahuan dan pengalaman yang tak terlupakan selama perkuliahan,
8. Kepala Sekolah SMA 1 Bae Kudus yang telah memberikan izin penelitian,

9. Drs. Edy Jatmiko., selaku guru pendamping, atas segala bantuan, arahan, masukan, dan motivasinya selama penulis melakukan penelitian
10. Sri Rejeki, S.Pd., selaku validator instrumen, atas segala bantuan, arahan, masukan, dan motivasinya selama penulis melakukan penelitian
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan baik materiil dan moril sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan mereka dan senantiasa melimpahkan pahala yang sebesar-besarnya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik masa kini maupun masa yang akan datang. Kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Semarang, Juni 2016

Penulis



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Sugiarti, N. A. 2016. Implementasi Pembelajaran Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognisi Siswa SMA. Skripsi, Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S. dan Pembimbing Pendamping Dr. Sri Haryani, M.Si.

Pembelajaran di berbagai jenjang termasuk Sekolah Menengah Atas saat ini masih diwarnai dengan paradigma *teacher-centered* bukan *student-centered*. Pemberdayaan kemampuan metakognisi yang melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi belum dilaksanakan, sehingga pembelajaran yang bersifat *student-centered* belum terlaksana secara maksimal, maka penting untuk menerapkan pembelajaran yang dapat menumbuh kembangkan keterampilan metakognisi siswa, salah satunya pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* (PDEODE). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan metakognisi siswa melalui implementasi pembelajaran PDEODE serta untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran PDEODE. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA 1 BAE Kudus dengan menggunakan desain penelitian eksperimen "*pretest-posttest control group*". Pengumpulan data penelitian ini menggunakan metode observasi, wawancara, angket, tes dan dokumentasi yang dianalisis menggunakan uji N-gain dan uji t pada hasil *pretest* dan *posttest*, sedangkan hasil angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan uji N-gain, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mengalami peningkatan sedang dengan nilai masing-masing 0,654 dan 0,565, sedangkan hasil uji t diperoleh t_{hitung} sebesar 5,746 lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikan 5% yaitu 1,998 yang berarti ada perbedaan rata-rata yang signifikan yakni hasil *posttest* siswa kelompok eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil *posttest* siswa kelompok kontrol. Hasil tes metakognisi siswa menunjukkan 65,63% metakognisi siswa sudah berkembang baik sedangkan kelompok kontrol mencapai 37,50% dengan indikator mengevaluasi prosedur mengalami peningkatan tertinggi.

Kata kunci: Materi Larutan Penyangga; Metakognisi; *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*. SEMARANG

ABSTRACT

Sugiarti, N. A. 2016. *Implementation Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain Learning in Buffer Materials for Improve Metacognition Skill of Senior High School Students*. Final Project, Chemistry Education Program, Chemistry Department, Matematics and Natural Science Faculty, Semarang State University. Main Advisor Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S. and Co-Advisor Dr. Sri Haryani, M.Si.

Learning in every kind of levels included Senior High School still colored by teacher-centered paradigm not student-centered. The empowerment of metacognition skill that involving high order thinking skill isn't held yet, so student-centered isn't held yet maximally, it's important to apply learning that can grow it up the metacognition skill, one of them is Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain (PDEODE). The purpose of this experiment to know the increasing of metacognition skill of student trough the implementation of PDEODE learning and to know the respons of students toward PDEODE learning. Subject of this experimen is student grade XI MIPA SMA 1 Bae Kudus with using "pretest-posttest control group" design experiment. Data collecting in this experiment use observation methode, interview, questionnaire, test and documentation that is analyse of data instrument test use the N-gain test and t test, while the questionnaire of metacognition use cuantitative-descriptive analysis. Based on N-gain test, the experimental groups and control groups experienced a modest increase in value respectively 0,654 and 0,565 and T test results obtained $t_{calculated}$ of 5,746 grater than $t_{critical}$ at a significance level of 5% is 1.998, which means an average posttest results of experimental groups students is better than average results posttest control groups. The questionnaire results showed 65.63% students' metacognition in experimental groups is well developed, while the control groups is only 37.50% with indicators procedure evaluation used by the experience the highest increasing.

Keywords: Buffer Materials; Metacognition; Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Pembatasan Masalah	6
1.6 Penegasan Istilah	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori	10
2.2 Penelitian Yang Relevan	24
2.3 Kerangka Berpikir	25
2.4 Hipotesis	28
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Penentuan Subjek Penelitian	29

3.2	Variabel Penelitian	30
3.3	Metode Pengumpulan Data	31
3.4	Prosedur Penelitian	32
3.5	Desain Penelitian	33
3.6	Instrumen Penelitian	34
3.7	Metode Analisis Data	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	47
4.2	Pembahasan	57
BAB 5 PENUTUP		
5.1	Simpulan.....	67
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		71



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kegiatan Pembelajaran PDEODE	11
2.2 Indikator Metakognisi	18
3.1 Data Siswa Kelas XI MIPA SMA 1 Bae	29
3.2 Hasil Uji Normalitas Populasi	29
3.3 Desai Eksperimen	33
3.4 Klasifikasi Tingkat Reliabilitas.....	36
3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Essay	37
3.6 Data Awal Populasi	40
3.7 Pedoman Penskoran Angket Tanggapan Siswa	45
3.8 Pedoman Penskoran Angket Metakognisi	45
3.9 Kriteria Tingkat Metakognisi	46
3.10 Kriteria Nilai Hasil Observasi Afektif dan Psikomotorik	46
4.1 Nilai Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	47
4.2 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> kelas Kontrol dan Eksperimen	48
4.3 Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	48
4.4 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians	49
4.5 Hasil Uji <i>Average Normalized Gain</i>	49
4.6 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata	51
4.7 Hasil Metakognisi Siswa Antar Kelas	52
4.8 Rerata Nilai Tiap Aspek Afektif	54
4.9 Data Rekapitulasi Nilai Aspek Afektif	54
4.10 Rerata Nilai Tiap Aspek Psikomotorik	56
4.11 Data Rekapitulasi Nilai Aspek Psikomotorik	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir	27
4.1 Hasil N-gain Tiap Siswa Kontrol	50
4.2 Hasil N-gain Tiap Siswa Eksperimen	50
4.3 Grafik Peningkatan N-gain	51
4.4 Persentase Tanggapan Siswa.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Kimia Ulangan Akhir Semester I	72
2. Uji Normalitas Populasi	73
3. Uji Homogenitas Populasi	79
4. Kisi-kisi Soal Uji Coba	80
5. Lembar Soal Uji Coba	94
6. Analisis Soal Uji Coba	99
7. Silabus Pembelajaran	100
8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	103
9. Kisi-kisi Angket Keterampilan Metakognisi	111
10. Lembar Angket Keterampilan Metakognisi	113
11. Lembar Angket Respon Siswa	115
12. Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i>	116
13. Soal <i>Posttest</i>	124
14. Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	127
15. Uji Normalitas Data Hasil <i>Pretest</i>	128
16. Uji Kesamaan Dua Varians Hasil <i>Pretest</i>	130
17. Uji Normalitas Data Hasil <i>Posttest</i>	131
18. Uji Kesamaan Dua Varians Hasil <i>Posttest</i>	133
19. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai <i>Posttest</i>	134
20. Uji <i>Normalized Gain</i> Peningkatan Metakognisi Tiap Siswa	135
21. Uji <i>Normalized Gain</i> Peningkatan Metakognisi Rata-rata Kelas	136
22. Analisis Metakognisi Siswa Kelas Eksperimen	137
23. Analisis Metakognisi Siswa Kelas Kontrol	140
24. Analisis Angket Metakognisi Siswa	143
25. Analisis Angket Respon Siswa	146
26. Analisis Angket Metakognisi Awal Siswa	149
27. Lembar Observasi Afektif	151
28. Analisis Afektif	155
29. Lembar Observasi Psikomotorik	158

30. Analisis Psikomotorik	168
31. Lembar Validasi Instrumen	171
32. Dokumentasi Penelitian	181
33. Surat Keterangan Penelitian	182
34. Contoh Pekerjaan Siswa	183
35. Lembar Kerja Siswa	183



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan termasuk sekolah menengah atas, umumnya masih diwarnai pada penekanan aspek kemampuan kognitif. Pola pembelajaran masih didominasi paradigma *teaching (teacher-centered)*, non-konstruktivistik, bukan paradigma *learning (students-centered)* sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif dan tidak terkonstruksi dengan baik (Jayapraba, 2013).

Pembelajaran yang dapat memberdayakan potensi peserta didik seperti pemberdayaan berpikir belum dilaksanakan secara maksimal sehingga proses pembelajaran menjadi kurang bermakna. Penerapan pola pembelajaran tersebut menyebabkan peserta didik mengikuti pelajaran bukan karena berminat, tetapi karena terpaksa. Kondisi seperti ini dapat berdampak kepada kemandirian peserta didik dalam belajar kurang terlatih dan tidak berkembang. Proses pembelajaran berlangsung secara kaku sehingga kurang mendukung pengembangan pengetahuan dan penguasaan konsep, sikap, moral, dan pemberdayaan berpikir. Dampak pola pembelajaran seperti ini akan tampak setelah siswa mengikuti ujian semester dan atau ujian akhir yang kemudian peserta didik memperoleh skor atau nilai rendah.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Bae Kudus kelas XI MIPA pada tahun ajaran 2014/2015 diketahui

bahwa hasil belajar siswa mata pelajaran kimia Larutan Penyangga masih rendah. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai ulangan harian pertama siswa sebanyak 50,62% siswa tidak mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di sekolah tersebut yaitu 78.

Hasil observasi yang dilakukan pada saat pelajaran kimia diketahui bahwa pengembangan metakognisi siswa belum dilaksanakan, seperti pencarian informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan suatu masalah oleh siswa. Sebagian besar siswa hanya menerima apa yang diberikan guru. Penggunaan metode ceramah dan tanya jawab dalam pembelajaran membuat siswa hanya akan menjawab atau mengajukan pertanyaan jika dipancing oleh guru, hal ini menyebabkan siswa cenderung kurang aktif dan belum ada kesadaran untuk mengembangkan pengetahuan mereka. Pelaksanaan pembelajaran seperti ini membuat 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 XI MIPA diketahui bahwa pembelajaran yang dapat mengembangkan potensi siswa serta berpikir metakognisi (berpikir lebih tinggi) belum dilaksanakan secara maksimal. Hal ini diperkuat dengan pernyataan sebagian besar siswa bahwa guru lebih sering menyampaikan materi dengan metode ceramah, sehingga siswa tidak terbiasa menghadapi masalah dan malas untuk menyelesaikan soal yang sulit.

Sosialisasi dan pelatihan tentang macam strategi pembelajaran yang bersifat konstruktivistik guna memberi pemahaman kepada guru tentang kekuatan-kekuatan yang terdapat pada strategi pembelajaran sangat diperlukan.

Lebih jauh, diperlukan suatu penelitian yang intensif tentang implementasi macam strategi pembelajaran konstruktivistik yang bermakna dan nyata, sehingga apa yang dipelajari peserta didik dapat dirasakan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Di antara macam strategi pembelajaran konstruktivistik yang bermakna dan dapat mengaitkan pengalaman kehidupan nyata peserta didik dengan materi pelajaran (Kimia) serta dapat melatih metakognisi peserta didik adalah strategi pembelajaran PDEODE (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*).

Menurut Costu (2008), strategi mengajar PDEODE merupakan salah satu strategi mengajar yang penting karena dapat memberikan atmosfer yang mendukung terjadinya diskusi dan keberagaman cara pandang. Dalam hal ini peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. PDEODE dikenal sebagai suatu strategi pembelajaran aktif yang progresif dan berpusat kepada pembelajar di mana permasalahan-permasalahan yang tidak terstruktur (dunia nyata atau problema kompleks yang disimulasi/ditirukan) digunakan sebagai titik awal dan akhir selama proses pembelajaran (Costu *et al*, 2012). Strategi PDEODE memberikan kekuatan bagi peserta didik dalam hal memberdayakan metakognisi siswa, karena berorientasi pada proses dan menekankan keterlibatan siswa secara aktif baik fisik maupun mental dengan memecahkan permasalahan-permasalahan yang dikonstruksi dalam bentuk pertanyaan dan dipecahkan melalui kerja kelompok kooperatif.

Menurut Anderson (2014), metakognisi adalah pengetahuan tentang pembelajaran diri sendiri atau pengetahuan cara belajar. Keterampilan metakognisi adalah metode untuk belajar, menelaah atau menyelesaikan soal. Metakognisi terdiri dari 2 komponen utama, yaitu pengetahuan metakognisi dan regulasi metakognisi (Thomas *et al*, 2013). Lebih jauh, dikemukakan 3 aspek dari pengetahuan metakognitif, yaitu (1) pengetahuan strategis, (2) pengetahuan tentang tugas kognitif, termasuk pengetahuan kontekstual dan kondisional, dan (3) pengetahuan diri.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, peneliti bermaksud menerapkan pembelajaran PDEODE dalam menumbuh kembangkan keterampilan metakognisi siswa di SMA 1 Bae khususnya kelas XI MIPA. Peneliti menggunakan model pembelajaran tersebut karena dapat memberikan lingkungan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan metakognisi siswa. Hal ini senada dengan pernyataan Rickey dan Cooper dalam Haryani (2012:3) bahwa metakognisi merupakan dasar dalam memperoleh pemahaman kimia.

Peneliti bermaksud meningkatkan metakognisi siswa pada materi larutan penyangga karena materi tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis PDEODE yang digunakan dalam penelitian ini. Masalah-masalah dalam materi larutan penyangga berkaitan dengan kehidupan sehari-hari atau kontekstual. Selain itu, materi larutan penyangga termasuk materi yang sulit sehingga rata-rata nilai ulangan harian pada materi ini rendah.

Penelitian yang relevan dengan strategi pembelajaran PDEODE dan peningkatan metakognisi siswa adalah yang dilakukan oleh Downing (2010),

Purwaningsih (2011), dan Haryani (2012). Hasil dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis Pemecahan Masalah dapat meningkatkan metakognisi siswa lebih baik dari pembelajaran biasa. Berdasarkan keseluruhan uraian peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* untuk Meningkatkan Metakognisi Siswa pada Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognisi Siswa SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimanakah peningkatan keterampilan metakognisi siswa melalui implementasi pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* pada materi larutan penyangga?
2. Bagaimanakah tanggapan siswa terhadap pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* pada materi larutan penyangga?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui peningkatan keterampilan metakognisi siswa melalui implementasi pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* pada materi larutan penyangga.
2. Mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* pada materi larutan penyangga.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis penelitian ini bermanfaat untuk memberikan referensi ilmu dalam bidang pendidikan mengenai metode pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

- 1) Menambah wawasan dan pengalaman peneliti tentang pelaksanaan pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*
- 2) Dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan penelitian berikutnya.

b. Bagi Guru

- 1) Meningkatkan kemampuan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.
- 2) Menambah variasi dalam penggunaan metode dalam pembelajaran.

c. Bagi Siswa

- 1) meningkatkan pemahaman siswa tentang materi yang diajarkan
- 2) mengembangkan keterampilan siswa dalam menemukan berbagai strategi dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia.

1.5 Pembatasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah sebagai berikut:

1. Materi pembelajaran yang dipilih dalam penelitian ini yaitu larutan penyangga dengan strategi pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* berbantuan LKS konstruktivistik.

2. Target yang diharapkan adalah adanya peningkatan metakognisi siswa dengan implementasi pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* berbantuan LKS konstruktivistik.
3. Subjek penelitian ini dibatasi pada siswa kelas XI MIPA semester genap

1.6 Penegasan Istilah

Supaya tidak terjadi kekeliruan atau salah persepsi dalam istilah-istilah, maka peneliti membatasi ruang lingkup sesuai dengan tujuan penelitian ini.

1. Implementasi

Menurut Mulyasa (2008:178), implementasi merupakan suatu proses penerapan ide, konsep, kebijakan, atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak, baik berupa perubahan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap, Implementasi yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah penerapan atau pelaksanaan dengan menggunakan pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*.

2. Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*(PDEODE)

Menurut Costu (2008), strategi mengajar PDEODE merupakan salah satu strategi mengajar yang penting karena dapat memberikan atmosfer yang mendukung terjadinya diskusi dan keberagaman cara pandang. Strategi mengajar PDEODE memiliki enam tahapan. Pada tahapan pertama yaitu (P=*Prediction*) atau prediksi, guru menyajikan suatu peristiwa sains kepada siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat prediksi terhadap akibat dari peristiwa sains tersebut secara individu dan memberikan alasan terhadap prediksi tersebut. Pada tahapan yang kedua (D=*Discuss*),

pada tahapan ini siswa diberikan kesempatan untuk berdiskusi tentang prediksinya dalam kelompok, untuk bertukar gagasan dan mempertimbangkannya secara hati-hati prediksinya tersebut. Pada tahapan yang ke tiga (*E=Explain*) atau menjelaskan, pada tahapan ini siswa dari setiap kelompok diminta untuk mencapai suatu kesepakatan tentang peristiwa sains tersebut, dan membaginya dengan kelompok lain pada saat diskusi kelas. Setelah itu, setiap siswa bekerja dalam kelompoknya masing-masing untuk melakukan kegiatan *hand-on*, kemudian secara mandiri mencatat pengamatan mereka. Pada tahap ini (*O=Observe*), siswa mengamati perubahan yang terjadi dan guru harus memandu siswa untuk mencapai pada target-target konsep yang diharapkan. Pada tahapan kelima (*D=Discuss*), siswa diminta kembali untuk mendiskusikan prediksi mereka sebelumnya dengan hasil observasi yang telah dilakukan. Pada tahapan terakhir (*E=Explain*), siswa menghadapi semua ketidaksesuaian antara observasi dan prediksi, dengan melakukan hal tersebut siswa mulai bisa menanggulangi kontradiksi-kontradiksi yang mungkin muncul pada pemahaman.

3. Meningkatkan

Arti kata “meningkatkan” terdapat unsur proses yang bertahap, dari tahap terendah, tahap menengah, dan tahap akhir atau puncak. Kata “meningkatkan atau peningkatan” yang penulis maksudkan dalam penelitian ini adalah meningkatkan keterampilan metakognisi siswa dilihat dari selisih hasil *pretest* dan *post-test* siswa yang diuji melalui soal uraian dengan indikator metakognisi menggunakan uji N-gain dan uji t.

4. Metakognisi

Menurut Anderson (2014), metakognisi adalah pengetahuan tentang pembelajaran diri sendiri atau pengetahuan cara belajar; sedangkan keterampilan metakognisi adalah metode untuk belajar, menelaah atau menyelesaikan soal. Metakognisi terdiri atas 2 komponen utama, yaitu pengetahuan metakognisi dan regulasi metakognisi (Thomas *et al*, 2013). Pengetahuan metakognisi mengacu pada pengetahuan tentang kognisi seperti pengetahuan tentang keterampilan dan strategi kerja yang baik untuk pebelajar dan bagaimana serta kapan menggunakan keterampilan dan strategi tersebut. Pengukuran keterampilan metakognisi diperoleh dari hasil tes soal uraian dan angket MCA-I yang mengacu pada indikator metakognisi dalam Haryani (2012).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*

Strategi Pembelajaran PDEODE Berbagai literatur dalam bidang kajian pendidikan memunculkan istilah yang tidak konsisten untuk istilah strategi, metode dan keterampilan mengajar (*instructional skills*). Istilah tersebut untuk cakupan yang luas (strategi) hingga yang spesifik (kemampuan mengajar) (Lang & Evans dalam Ikmanda, 2011). Strategi adalah sebuah pendekatan yang umum (misalnya pembelajaran langsung atau *experiential*); metode adalah sebuah pendekatan yang spesifik (misalnya kuliah/ceramah atau laporan kelompok kecil); satu atau lebih metode bisa saja merupakan bagian dari sebuah strategi; dan kemampuan mengajar adalah perilaku guru dalam mengajar misalnya menunjukkan sebuah demonstrasi, memberikan arahan dan sebagainya.

Sebuah perencanaan untuk menyajikan pembelajaran yang efektif umumnya melibatkan beberapa strategi mengajar, susunan metode mengajar dan sejumlah kemampuan mengajar. Strategi mengajar PDEODE (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) disebut sebuah strategi mengajar karena didalamnya melibatkan banyak metode pembelajaran. Menurut Khanthavy & Yuenyong (2009), strategi mengajar PDEODE merupakan pengembangan dan modifikasi dari strategi mengajar POE (*Predict-Observe-Explain*). Strategi mengajar PDEODE ini merupakan strategi yang penting sebab dapat menunjang

diskusi dan keragaman cara pandang, sehingga strategi ini digunakan untuk membantu siswa memaknai terhadap pengalaman kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran PDEODE terdiri dari enam tahapan yang disajikan pada Tabel 2.1 (Costu *et al.*, 2012)

Tabel 2.1 Sintaks Kegiatan Pembelajaran PDEODE (Costu *et al.*, 2012)

Aktivitas Guru	Aktivitas PDEODE
PENDAHULUAN	
1. Menyampaikan Tujuan Pembelajaran	a. Dalam pelaksanaan KBM guru menginformasikan tujuan pembelajaran secara lisan.
2. Mengaitkan pelajaran yang akan dipelajari dengan pengetahuan awal siswa	b. Guru mengingatkan kembali materi-materi sebelumnya yang relevan dengan materi yang akan disampaikan.
3. Memotivasi siswa	c. Guru memotivasi siswa dengan memberikan contoh penerapan materi yang akan diajarkan
KEGIATAN INTI	
1. Mempresentasikan materi	a. Sebelum pelaksanaan strategi belajar, guru mempresentasikan sedikit gambaran umum dari materi yang akan diajarkan.
2. Pemodelan strategi belajar PDEODE	
3. Memberikan latihan terbimbing	b. Guru memodelkan keterampilan strategi belajar PDEODE langkah perlangkah pada tiap tahapnya yakni dengan meyuruh siswa memprediksi hasil dari rumusan masalah yang disampaikan guru., siswa berdiskusi kelompok untuk menjawab rumusan masalah tersebut, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil dari pekerjaan kelompoknya, melakukan percobaan, siswa berdiskusi dan menarik kesimpulan dengan memakai materi dari bacaan.
4. Umpan balik	c. Siswa di bawah bimbingan guru mengerjakan Lembar Aktivitas Siswa. d. Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa untuk mereka jawab. Guru menunjuk siswa.
PENUTUP	
Merangkum pelajaran	Guru bersama-sama dengan siswa merangkum materi pelajaran dengan cara membaca kesimpulan yang telah dibuat secara klasikal.

Menurut Posner *et al.* (1982), perubahan konseptual dibangun oleh dua kerangka kerja, kemajuan dan psikologi kognitif (karya Piaget) dan filosofi sains. Model ini menempatkan siswa pada suatu lingkungan dan memacu siswa untuk mengkonfrontasikan konsepsi mereka dengan teman sekelasnya, kemudian bekerja untuk pemecahan dan perubahan konseptual. Strategi mengajar PDEODE bersesuaian dengan kondisi yang diajukan Posner *et al.* tersebut, dimulai dengan memunculkan ide atau gagasan awal, dilanjutkan dengan pengujian ulang ide atau gagasan tersebut dengan diskusi kelompok dan diskusi kelas, akhirnya berusaha untuk memecahkan kontradiksi yang terjadi antara pemahaman awal dengan hasil observasi. Selama proses ini terjadi, strategi mengajar PDEODE dapat memacu pada perubahan konseptual dan mempertinggi pemahaman konseptual. Strategi mengajar ini telah diterapkan oleh beberapa peneliti dalam melakukan penelitian pendidikan diantaranya Kolari *et al.* (2005) pada program teknik lingkungan, Costu & Ayas (2005) pada penelitian konsepsi tentang penguapan pada berbagai zat, Costu *et al.*, (2007) pada konsep mendidih pada mahasiswa tingkat satu pendidikan sains, Costu (2008) pada penelitian perubahan konseptual terhadap peristiwa penguapan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian-penelitian tersebut mencatat bahwa strategi mengajar PDEODE merupakan strategi mengajar yang efektif dalam memfasilitasi peningkatan metakognisi.

2.1.2 Metakognisi

Pembelajaran dengan pendekatan MCA-I merupakan pembelajaran yang menanamkan kesadaran bagaimana merancang, memonitor, serta mengontrol tentang apa yang mereka ketahui, apa yang diperlukan untuk mengerjakan dan

bagaimana melakukannya; menitikberatkan pada aktivitas belajar siswa; membantu dan membimbing siswa jika ada kesulitan, dan membantu siswa untuk mengembangkan konsep diri apa yang dilakukan pada saat belajar kimia.

Jika mengacu kepada pendapat Anderson (2014), ketika metakognitif terlibat dalam proses pembelajaran, secara otomatis siswa akan aktif dalam berpikir. Proses yang aktif ini memberikan efek bagi siswa untuk berinteraksi baik secara internal maupun secara eksternal. Keterampilan metakognitif berperan untuk membimbing siswa dalam menyadari dan mengontrol proses interaksi dalam berpikir tersebut. Secara internal siswa akan membangun pengetahuan dengan menginteraksikan ide-ide dalam pikirannya berdasarkan pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang telah dimiliki dan secara eksternal siswa membangun pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungannya termasuk dengan teman-temannya untuk mencapai pemahaman yang lebih sempurna. Dengan demikian proses pembelajaran akan lebih efektif dalam mencapai tujuan. Pembelajaran dalam upaya penyadaran kognisi dan menumbuhkan keyakinan melalui pertanyaan-pertanyaan serta pengontrolan terhadap proses berpikir dalam membangun pengetahuan yang utuh merupakan pembelajaran pendekatan keterampilan metakognitif.

Konsep metakognitif yang dikemukakan Anderson (2014), mengacu kepada dugaan pemikiran tentang apa yang seseorang tahu – yang disebut “pengetahuan metakognitif”, apa yang dapat seseorang kerjakan – yang disebut “keterampilan metakognitif”, dan apa yang seseorang tahu tentang kemampuan metakognitifnya – yang disebut “pengalaman metakognitif”. Siswa memerlukan

proses yang cukup lama untuk dapat menguasai keterampilan metakognisi secara bertahap. Namun demikian, guru dapat memulai lebih awal disekolah secara spesifik untuk melatih siswa dalam keterampilan dan strategi khusus (seperti perancang, evaluasi menganalisis masalah) dan dengan struktur mengajar guru sedemikian rupa sehingga siswa terfokus pada bagaimana mereka belajar dan juga pada apa yang mereka pelajari (Jayapraba, 2013). Oleh sebab itu peran guru sebagai pendidik untuk merancang, memonitor dan merevisi kerja dari siswa tidak hanya membuat siswa sadar tentang apa yang mereka ketahui, tetapi juga apa yang mereka perlukan untuk mengerjakan apabila gagal untuk memahami (Borkowski; Burkowski, Johnson & Reed; Presseley et al; Wong dalam Jayapraba, 2013).

Belajar merupakan keterampilan metakognisi melalui aktivitas yang digunakan yaitu mengatur dan memantau proses belajar. Adapun kegiatannya mencakup perencanaan, monitoring dan memeriksa hasil. Kegiatan perencanaan yang dimaksud adalah memprediksi hasil-hasil, menjadwalkan strategi-strategi yang digunakan, dan berbagai bentuk trial and error. Kegiatan monitoring yaitu memantau, memeriksa, menguji, merevisi. Misalkan sebelum menyelesaikan masalah siswa memeriksa apakah pekerjaannya sudah benar. Ini dilakukan dengan cara mengujinya, jika masih salah, siswa dapat menyebutkan dan menunjukkan bagian mana yang salah dan memperbaiki kesalahannya. Kegiatan memeriksa hasil yaitu mengevaluasi hasil serta menghubungkan dengan efisiensi dan keefektifannya.

Penerapan pendekatan keterampilan metakognitif dalam pembelajaran kimia merupakan salah satu upaya konkret untuk menjawab tantangan kurikulum 2013. Pendekatan keterampilan metakognitif dapat digunakan sebagai salah satu upaya alternatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia disekolah. Untuk mengantisipasi keadaan ini perlu suatu bentuk pembelajaran yang menanamkan metakognisi. Thomas (2012) mengusulkan pendekatan keterampilan metakognisi sebagai atribut kunci dan berpikir formal atau pengajaran keterampilan proses tingkat tinggi dan menekankan bahwa metodologi pengajaran guru di kelas harus menanamkan metakognisi secara konstruktif.

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif mengarahkan perhatian siswa pada apa yang relevan dan membimbing mereka untuk memilih strategi yang sesuai untuk menyelesaikan soal-soal melalui pertanyaan-pertanyaan (Anderson, 2014). Pertanyaan ini menuntun siswa untuk memusatkan diri pada langkah khusus penyelesaian soal kimia dan untuk meningkatkan kesadaran terhadap kesulitan yang mungkin dialami siswa selama proses berlangsung.

Prosedur pembelajaran dengan pendekatan keterampilan metakognisi mengadopsi model Mayer (Anderson, 2014) dengan menyajikan pembelajaran dalam tiga tahap dengan rincian sebagai berikut:

1. Tahap pertama diskusi awal

Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan mengenai topik yang sedang dipelajari, penanaman konsep berlangsung dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mendasar. Guru membimbing siswa menanamkan keyakinan dan kesadaran dengan bertanya pada diri siswa sendiri saat menjawab setiap

pertanyaan alam bahan ajar atau pertanyaan yang diajukan guru, sehingga siswa memiliki keyakinan bahwa permasalahan dapat diselesaikan, dan memiliki intuisi bahwa permasalahan dapat diselesaikan dengan cara-cara tertentu.

2. Tahap kedua siswa bekerja secara mandiri

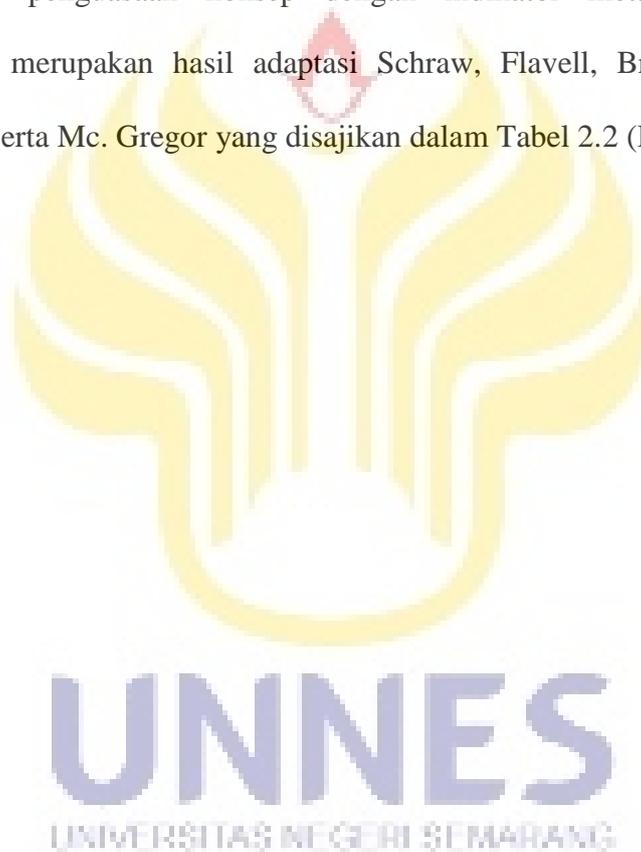
Pada tahap kedua, siswa bekerja secara mandiri untuk menyelesaikan soal-soal latihan yang diberikan. Guru memberikan pengaruh timbal balik (*feedback*) secara individual, berkeliling memandu siswa dalam menyelesaikan soal dengan memberikan stimulus berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat metakognitif misalnya pertanyaan untuk mengontrol dan memonitor proses berpikir siswa. Pengaruh timbal balik metakognitif menuntun siswa untuk memusatkan pada kesalahan dan memberikan petunjuk kepada siswa agar siswa dapat mengoreksi sendiri, dapat mengontrol dan memonitor proses berpikir mereka, serta dapat menyimpan dan menggunakannya kembali ide-ide yang telah ditemukan untuk dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

3. Tahap ketiga adalah refleksi dan rangkuman.

Pada tahap ini, refleksi dilakukan oleh guru dan siswa. Refleksi guru lebih mengarah kepada pemantapan dan aplikasi yang lebih luas agar siswa mendapatkan pembelajaran yang lebih bermakna (*meaningful*). Reaksi siswa lebih mengarah kepada apa yang telah ia pahami dari pembelajaran serta kemungkinan aplikasi masalah yang lebih luas. Selanjutnya membuat rangkuman yang dilakukan oleh siswa sendiri yang merupakan rekapitulasi

dari apa yang telah dilakukan di kelas dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.

Schraw dan Moshman (1995) telah menyusun indikator metakognisi yang dapat diakses melalui wawancara maupun kuisioner. Sementara itu Anderson & Krathwohl (2001), menyatakan bahwa metakognisi dapat diukur melalui tes sebagaimana penguasaan konsep dengan indikator metakognisi. Indikator metakognisi merupakan hasil adaptasi Schraw, Flavell, Brawn, Anderson & Krathwohl, serta Mc. Gregor yang disajikan dalam Tabel 2.2 (Haryani, 2012:57).



Tabel 2.2 Indikator Metakognisi (Haryani, 2012:58)

No.	Level Metakognisi	Sub Level Metakognisi
1.	Menyadari proses berpikir dan mampu meng gambarkannya	<ul style="list-style-type: none"> - Menyatakan tujuan - Mengetahui tentang apa dan bagaimana - Menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi - Menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas - Mengidentifikasi informasi - Memilih prosedur yang dipakai - Mengurutkan operasi yang digunakan - Merancang apa yang akan dipelajari
2.	Mengembangkan pengenalan strategi berpikir	<ul style="list-style-type: none"> - Memikirkan tujuan yang telah ditetapkan - 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
3.	Merefleksi prosedur secara evaluative	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai pencapaian tujuan - Menyusun dan menginterpretasi data - Mengevaluasi prosedur yang digunakan - Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah - Mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan dari percobaan
4.	Mentransfer pengalaman, pengetahuan procedural dan pada konteks lain	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Mengaitkan data pengamatan dengan pembahasan - Menganalisis efisiensi dan efektifitas prosedur

2.1.3 Materi Larutan Penyangga

2.1.3.1 Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga adalah larutan yang pHnya praktis tidak berubah meskipun ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau diencerkan (Purba, 2007: 245). Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), sedangkan larutan penyangga basa mempertahankan basa pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Larutan penyangga asam terdiri dari suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-).

2.1.3.2 Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

1. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A^-). Contoh: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
(komponen bufer: CH_3COOH dan CH_3COO^-)
2. Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+). Contoh: $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ (komponen bufer: NH_3 dan NH_4^+)

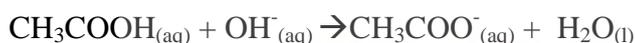
2.1.3.3 Prinsip Kerja Larutan Penyangga

1. Larutan penyangga asam

Pada campuran CH_3COOH dan CH_3COO^- terdapat kesetimbangan:



Pada penambahan asam: ion H^+ dari asam bereaksi dengan ion CH_3COO^- , membentuk CH_3COOH (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan. $CH_3COO^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow CH_3COOH(aq)$ Pada penambahan basa: ion OH^- dari basa bereaksi dengan asam CH_3COOH , (bergeser kekanan) sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan.



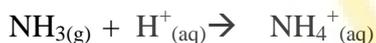
Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion H^+ , berarti pH-nya hampir tetap.

2. Larutan penyangga basa

Pada campuran NH_3 dan NH_4^+ terdapat kesetimbangan :



Pada penambahan asam: ion H^+ dari asam bereaksi dengan NH_3 , membentuk NH_4^+ (bergeser ke kanan) sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan.



Pada penambahan basa: ion OH^- dari basa bereaksi dengan ion NH_4^+ membentuk NH_3 (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan.



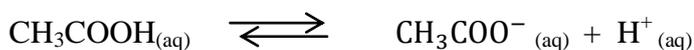
Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion OH^- , berarti pOH-nya hampir tetap.

2.1.3.4 Perhitungan pH Larutan Penyangga

1) Larutan Penyangga Asam

Larutan yang mengandung campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Kita ketahui bahwa hampir semua ion

CH_3COO^- dalam larutan berasal dari garam sebab CH_3COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\text{H}^+ = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$-\log[\text{H}^+] = -\log K_a - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Karena dalam satu larutan mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- maka rumus di

atas dapat ditulis: $\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{g}$ dengan:

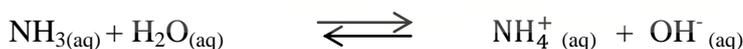
K_a = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasi

2) Larutan Penyangga Basa

Sekarang marilah kita tinjau larutan yang mengandung basa lemah dengan asam konjugasinya. Misalnya, NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$\text{OH}^- = K_b \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$-\log[\text{OH}^-] = -\log K_b - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$pOH = pKb - \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$$

Karena dalam satu larutan mengandung NH_3 dan NH_4^+ , maka rumus di atas dapat di tulis: $pOH = pKb - \log \frac{b}{g}$ dengan:

Kb = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasi

2.1.3.5 Kapasitas Larutan Penyangga

Kapasitas penyangga mengacu pada jumlah asam atau basa yang dapat ditambahkan ke dalam larutan penahan sebelum terjadi perubahan pH yang besar. Pada umumnya, kapasitas maksimum untuk menahan perubahan pH terjadi jika konsentrasi-konsentrasi asam (basa) lemah dan basa (asam) konjugasinya dijaga tetap tinggi atau kurang lebih sama satu sama lain. Larutan penyangga mempunyai kapasitas optimum pada $pH = pKa$ atau $pOH = pKb$. Hal ini berarti larutan penyangga efektif pada daerah $pKa - \log \frac{a}{g} < pH < pKa + \log \frac{a}{g}$ untuk larutan penyangga asam, sedangkan untuk larutan penyangga basa efektif pada daerah $pKa - \log \frac{b}{g} < pOH < pKb + \log \frac{b}{g}$ (Purba, 2007:250). Bilamana perbandingan konsentrasi asam/basa terhadap elektrolit lemahnya lebih kecil dari 0,10 atau lebih besar dari 10, larutan penahan akan kehilangan keefektifannya. Hal ini karena $\log 0,10 = -1$ dan $\log 10 = +1$, maka selang penahan efektif adalah kira-kira satu unit pH di atas atau di bawah nilai pK. Untuk larutan penahan asam asetat–natrium asetat, selang efektif adalah diantara pH 3,76 sampai 5,76, sedangkan untuk amonia-amonium klorida, sekitar pH 8,24 sampai 10,24.

2.1.3.6 Kegunaan Larutan Penyangga

Menurut Utami (2009: 184) kebanyakan reaksi-reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup hanya dapat berlangsung pada pH tertentu. Oleh karena itu, cairan tubuh harus merupakan larutan penyangga agar pH senantiasa konstan ketika metabolisme berlangsung. Dalam keadaan normal, pH dari cairan tubuh termasuk darah kita adalah 7,35 – 7,5. Walaupun sejumlah besar ion H^+ selalu ada sebagai hasil metabolisme dari zat-zat, tetapi keadaan setimbang harus selalu dipertahankan dengan jalan membuang kelebihan asam tersebut. Hal ini disebabkan karena penurunan pH sedikit saja menunjukkan keadaan sakit. Untuk itu tubuh kita mempunyai hal-hal berikut.

1. Sistem buffer, untuk mempertahankan pH tubuh agar tetap normal.
2. Sistem pernapasan.

Di sini dipakai buffer H_2CO_3/HCO_3^- Misalnya konsentrasi H_3O^+ dalam darah naik, berarti pH-nya turun. Bila pH turun maka pusat pernapasan kita akan dirangsang, akibatnya kita bernapas lebih dalam sehingga kelebihan CO_2 akan dikeluarkan melalui paru-paru. Karena kemampuan mengeluarkan CO_2 ini, maka bufer H_2CO_3 dan HCO_3^- paling baik untuk tubuh.

3. Ginjal

Ginjal kita juga menolong untuk mengatur konsentrasi H_3O^+ dalam darah agar tetap konstan, dengan jalan mengeluarkan kelebihan asam melalui urin, sehingga pH urine dapat berada sekitar 4,8 – 7,0. Kegunaan larutan penyangga tidak hanya terbatas pada tubuh makhluk hidup. Reaksi-reaksi kimia di laboratorium dan di bidang industri juga banyak menggunakan larutan penyangga.

Reaksi kimia tertentu ada yang harus berlangsung pada suasana asam atau suasana basa. Buah-buahan dalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat untuk menjaga pH agar buah tidak mudah dirusak oleh bakteri (Rachmawati, 2012). Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari diantaranya:

1. Larutan penyangga dalam obat-obatan: Aspirin sebagai obat penghilang rasa nyeri mengandung asam asetilsalisilat. Vaksin kolera oral jenis CVD 103-HgR (*Mutachol*) diminum dengan buffer yang mengandung natrium bikarbonat, asam askorbat, dan laktosa untuk menetralkan asam lambung.
2. Larutan penyangga dan Hidroponik: Rentang pH beberapa tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik diantaranya: apel 5,0-6,5; kentang 4,5-6,0; strawberi 5,0-7,0; dan selada 6,0-7,0.

2.2 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan peningkatan keterampilan metakognisi siswa adalah hasil penelitian Downing (2010), bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok A yang diberi perlakuan dengan pendekatan tidak berbasis masalah dan kelompok B dengan pendekatan berbasis masalah, didapatkan hasil bahwa pada kelompok B dengan pendekatan berbasis masalah mendapatkan nilai yang lebih tinggi pada tes menggunakan *learning and study strategies Inventory* (LASSI) daripada kelompok A dengan pendekatan tidak berbasis masalah.

Menurut Rickey dalam Haryani (2012), kelompok dengan kegiatan belajar yang berbasis penelitian ilmiah melalui pemberian masalah, metakognisinya berkembang secara signifikan dibandingkan 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. Facione dalam Tan (2004) menyatakan, peserta didik dengan tingkah laku pembelajaran yang baik adalah yang mengembangkan metakognisi.

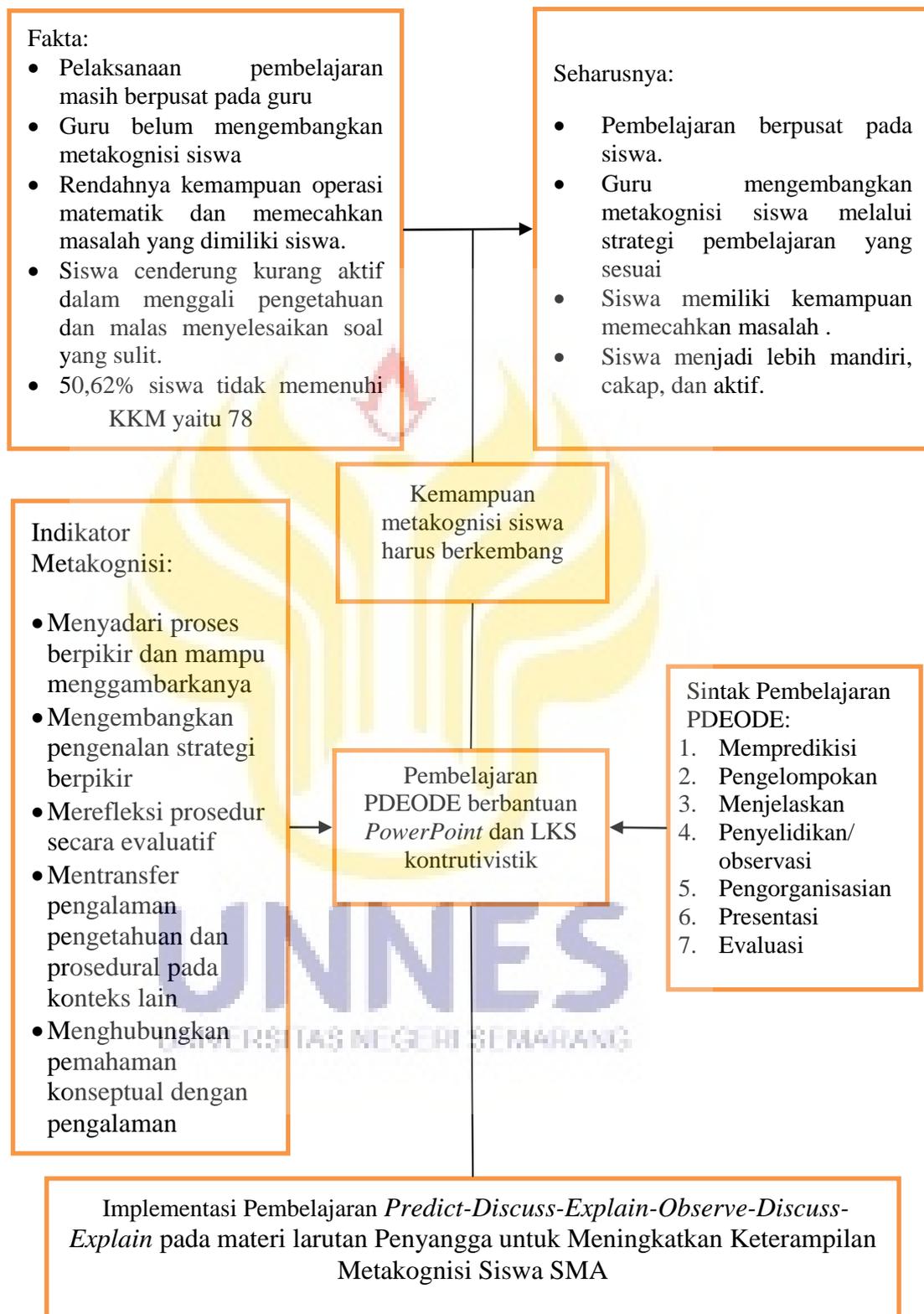
Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* memberikan lingkungan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan metakognisi siswa. Berdasarkan penelitian Costu *et al* (2012), strategi PDEODE membantu siswa untuk menemukan konsep pemahaman yang lebih baik terhadap konsep materi kondensasi dan memungkinkan siswa untuk menguasai konsep-konsep baru dalam memori jangka panjang siswa. Pembelajaran PDEODE menggunakan dunia nyata atau masalah sebagai titik awal, proses yang terlibat dalam pemecahan masalah ini adalah harus mengarah pada pengembangan dari dua karakteristik metakognisi yang didefinisikan oleh Kluwe, yang pemikir tahu sesuatu tentang dirinya sendiri dan proses berpikir orang lain, memperhatikan dan mengubah pemikirannya (Costu, 2008).

Alasan *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* perlu dilaksanakan dalam pembelajaran antara lain, yaitu menstimulus siswa untuk menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (metakognisi), untuk memicu perkembangan keterampilan belajar sepanjang hayat, dan memiliki kemampuan memecahkan masalah, berkomunikasi secara lisan maupun tertulis, dan bekerja dalam kelompok serta kepemimpinan.

2.3 Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran kimia seharusnya guru tidak hanya mengajarkan aspek kognitif saja, tetapi guru juga seharusnya melatih 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 kemampuan siswa, namun cara penyampaian materi pembelajaran yang dilakukan guru juga berpengaruh. Materi larutan penyangga 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 perolehan nilai siswa menjadi kurang maksimal.

Pembelajaran dalam penelitian ini akan menggunakan Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* berbantuan LKS konstruktivistik untuk meningkatkan metakognisi siswa pada materi larutan penyangga. Peningkatan metakognisi diharapkan membuat siswa lebih cakap dan mandiri dalam menemukan konsep materi dan memecahkan masalah. Proses pembelajaran materi larutan penyangga dalam penelitian ini menggunakan pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*, karena masalah-masalah dalam materi tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah yang kontekstual. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan latar belakang yang dipaparkan maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut:

Implementasi Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* pada materi larutan Penyangga dapat Meningkatkan Keterampilan Metakognisi Siswa SMA.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Implementasi strategi pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* dapat meningkatkan keterampilan metakognisi siswa pada materi larutan penyangga dengan nilai N-gain sebesar 0,654 pada kelas eksperimen dan 0,565 pada kelas kontrol dimana indikator mengevaluasi prosedur mengalami peningkatan paling optimum.
2. Siswa memberikan tanggapan positif terhadap strategi pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*, karena siswa tertarik dengan mata pelajaran kimia, mengalami kemudahan dalam memahami konsep, lebih mengerti tentang isi materi, bertanggung jawab dalam kelompok, aktif dalam pembelajaran, mampu mengumpulkan informasi dan menganalisisnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Guru diharapkan dapat menggunakan strategi pembelajaran yang mampu mengembangkan metakognisi siswa tidak hanya kemampuan kognitif saja.
2. Perlu adanya manajemen waktu yang baik oleh guru saat proses tahap observasi berlangsung.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai implementasi strategi *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* terhadap materi lain agar dapat mengetahui keefektifan strategi pembelajaran tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Ammah, S. 2014. Profil Kesadaran dan Strategi Metakognisi Siswa Baru Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 5(2): 183-190.
- Anderson, D., & Thomas G. P. 2014. Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to enhance students' metacognition regarding chemistry learning. *Learning Environ Res*, 17(1): 139-155.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Costu, B. 2008. Learning Science through The PDEODE Teaching Strategy: Helping Student Make Sense of Everyday Situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*. 2 (2): 96-114.
- Costu, B., & Ayas, A. 2005. Evaporation in different liquids: Secondary students' conceptions. *Research in Science & Technological Education*, 23(1): 75-97.
- Costu, B., Ayas, A. & Niaz, M., 2012. Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *International Science*, 40 (5): 47-67.
- Costu, B., Ayas, A., Niaz, M., Unal, S., & Calik, M. 2007. Facilitating conceptual change in students' understanding of boiling concept. *Journal of Science Education and Technology*, 16(6): 524-536.
- Downing, K. 2010. Problem Based Learning and Metacognition. *Asian Journal on Education and Learning*, 1(2): 75-96.
- Haryani, S. 2012. *Membangun Metakognisi dan Karakter Calon Guru Melalui Pembelajaran Praktikum Kimia Analitik Berbasis Masalah*. Semarang: UNNES PRESS.
- Ikmanda. 2011. *Perubahan Konseptual Siswa Melalui Strategi Mengajar PDEODE (Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain) Pada Konsep Ekosistem*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jayapraba, G. & K.M., 2013. Metacognitive Awareness In science Classroom of Higher Secondary Students. *International Journal of Science and Mathematic Education and Their Implication*, 4(3): 49-56.
- Khanthavy & Yuenyong. 2009. *The Grade 1 Student's Mental Model Of Force and Motion Through Predict-Observve-Explain (POE) Strategy*. Paper Online. Tersedia di <http://www.recsam.edu/> [diakses 12-01-2016].

- Kolari.S., Viskari, E.L. & Ranne, C.S. 2005. Improving Student Learning in an Environmental Engineering Program With a Research Study Project. *International Journal of Engineering Education*, 21(4): 702-711.
- Magno, C., 2010. The role of metacognitive skills in developing critical thinking. *Metacognition Learning*, 5(3): 137-56.
- Mulyasa, E. 2008. *Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, Kemandirian Guru dan Kepala Sekolah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Posner & Kaplan, D. 1982. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*. Online. 66(5): 211-227.
- Purba, Michael. 2007. *Kimia untuk SMA kelas XI Semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Purwaningsih, H. 2011. Pengaruh Penggunaan Peta Konsep pada Model *Problem Based Learning* terhadap Metakognisi Siswa. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rachmawati. 2012. *Chemistry 2b for Senior High School Grade XI Semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Surapranata, S. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretas*. Jakarta: Rosda.
- Tan, O. S. 2004. *Enhancing Thinking Problem Based Learning Approached*. Singapura: Thomson.
- Thomas, G. P. (2012). Metacognition in science education: Past, present and future considerations. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. Mc Robbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp.131–144). New York: Springer.
- Thomas, G. P., J., C. & Robbie, M., 2013. Eliciting Metacognitive Experience and Reflection in a Year 11 Chemistry Classroom: An Activity Theory Perspective. *International Journal of Science Education and Technology*, 22(4): 300-313.
- Utami, B. 2009. *Kimia untuk SMA dan MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.