



**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM LARUTAN
PENYANGGA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK
MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS
SISWA**

Skripsi

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

oleh

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Fitriatul Ulia
4301412068

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

2016

PERNYATAAN

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



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Petunjuk Praktikum Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri
Terbimbing Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains Siswa

Disusun oleh

Fitriatul Ulia

4301412068

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 15 Juni 2016.



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

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si
NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Anggota Penguji /
Pembimbing Utama

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
NIP. 196601231992031003

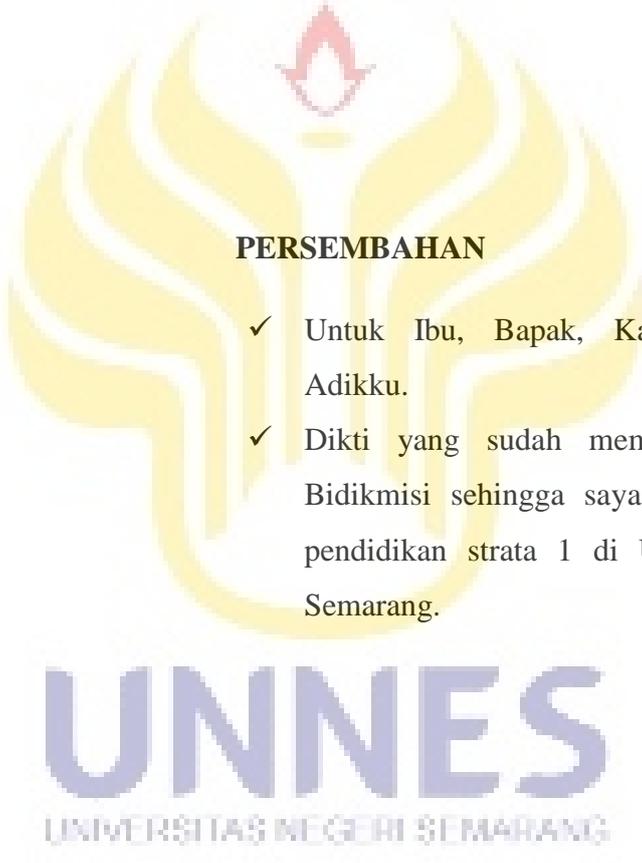
Anggota Penguji /
Pembimbing Pendamping

Drs. Wisnu Sunarto, M.Si
NIP. 195207291984031001

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al Isyirah: 6)

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang pada diri mereka. (QS. Ar Ra'du: 11)



PERSEMBAHAN

- ✓ Untuk Ibu, Bapak, Kakak-kakakku dan Adikku.
- ✓ Dikti yang sudah memberikan beasiswa Bidikmisi sehingga saya dapat menempuh pendidikan strata 1 di Universitas Negeri Semarang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Petunjuk Praktikum Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains Siswa”

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

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang,
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, yang memberikan izin dalam pembuatan skripsi ini,
3. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi,
4. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si., dosen pembimbing pertama yang memberikan bimbingan, kritik, saran dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,
5. Drs. Wisnu Sunarto, M.Si., dosen pembimbing kedua yang memberikan bimbingan, kritik, saran dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,

6. Dra. Woro Sumarni, 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 SMA negeri 3 Salatiga yang telah memberikan ijin penelitian,
9. Dra. Siti Mualimah Khotijah selaku guru pendamping atas segala bantuan, arahan, masukan dan motivasinya selama penulis melakukan penelitian,
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan mereka dan melimpahkan pahala yang sebesar-besarnya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik masa kini maupun masa yang akan datang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 15 Juni 2016

Penulis

ABSTRAK

Ulia, Fitriatul. 2016. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains Siswa*. Skripsi, Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.

Kata kunci: inkuiri terbimbing, keterampilan generik sains, petunjuk praktikum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, keefektifan, dan tanggapan siswa terhadap petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan. Pengembangan petunjuk praktikum atas dasar ketidaktersediaan petunjuk praktikum yang memberikan kesempatan siswa dalam melakukan kegiatan inkuiri laboratorium untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa di SMA Negeri 3 Salatiga dan SMA Negeri 13 Semarang. Penelitian ini dirancang dengan desain *research and development*. Desain ini menggunakan desain yang diadaptasi dari model 3D termodifikasi yang meliputi tahapan *define, design, development*. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 3 Salatiga. Uji coba skala kecil dilakukan pada 10 siswa kelas XII IPA 4 dan uji coba skala besar dilakukan pada siswa kelas XII IPA 2. Pemilihan kelas dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengambilan data penelitian dilakukan dengan menggunakan lembar validasi, lembar observasi, angket dan soal evaluasi. Data penelitian selanjutnya dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Analisis data meliputi analisis hasil validasi kelayakan, hasil penyekoran lembar observasi, analisis hasil tes dengan N-gain, dan analisis tanggapan siswa. Hasil validasi terhadap petunjuk praktikum pada aspek kelayakan materi, teknik penyajian, bahasa dan kegrafikan berturut-turut mendapat persentase 92,18%, 93,75%, 91,25% dan 89,58% dengan kategori sangat layak. Hasil belajar siswa pada aspek kognitif, psikomotor, dan afektif serta penguasaan keterampilan generik sains mengalami peningkatan. Harga N-gain aspek kognitif adalah sebesar 0,55 dengan kategori sedang dan penguasaan keterampilan generik sains bahasa simbolik serta inferensia logika berturut-turut adalah sebesar 0,53 dan 0,59 dengan kategori sedang. Siswa memberikan respon positif terhadap petunjuk praktikum yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing dinyatakan sangat layak, efektif digunakan untuk mengembangkan keterampilan generik sains, dan mendapat respon positif oleh siswa pada penerapannya.

ABSTRACT

Ulia, Fitriatul. 2016. *Development of Practical Guidance of Buffers Based Guided Inquiry To Develop Students' Generic Science Skills*. Thesis, Department of Chemistry. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. main supervisor Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. and the companion supervisor Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.

Kata kunci: generic science skills, guided inquiry, practical guidance

This study aims to determine the feasibility, effectiveness, and responses of students to the practical guidance buffer solution based guided inquiry developed. There were no practical guidance that provides students the opportunity to conduct inquiry of laboratory science to develop generic skills of students in SMA Negeri 3 Salatiga and SMA Negeri 13 Semarang. This study was designed by research and development. This design used a design adapted from the modified 3D model covering the steps define, design, development. These subjects of the research were students of class XI Science 1 SMA Negeri 3 Salatiga. Small-scale trials conducted on 10 students of class XII Science 4 and a large-scale trial conducted in class XII Science 2. Election of the class by using purposive sampling technique. Data retrieval research done using validation sheets, observation sheets, questionnaires and evaluation questions. The research data were analyzed by quantitative descriptive method. Data analysis included analysis of the results of the feasibility validation, the results of scoring sheets observation, analysis of test results with N-gain, and analysis of student responses. The results validate the practical guidance on the feasibility aspects of the material, presentation techniques, language and graphics consecutive percentage 92.18%, 93.75%, 91.25% and 89.58% categorized as very feasible. Student learning outcomes in the cognitive, psychomotor, and affective as well as mastery of generic science skills increased. N-gain cognitive aspect is 0.55 and the mastery of generic science skills of symbolic language and inference are respectively 0.53 and 0.59. Students responded positively to the practical guidance developed. Based on the results of data analysis can be concluded that the practical guidance buffer solution based guided inquiry was very feasible, effective, and received a positive response by students so that they can be used as a source of learning that can improve understanding of concepts and students' skills generic science.

DAFTAR ISI

	Halaman
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	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Penegasan Istilah	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori.....	11
2.2 Penelitian yang Relevan.....	29
2.3 Kerangka Berpikir.....	30
2.4 Hipotesis Penelitian	32
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.2 Desain pengembangan	33
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.4 Instrumen Penelitian.....	41
3.5 Metode Analisis Data.....	45
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	54
4.2 Pembahasan.....	74
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Simpulan	95
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	103

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Keterampilan Generik Sains dan Indikator	20
2.2 Keterampilan Generik Sains yang Dikembangkan Pada Materi Larutan Penyangga	28
3.1 Daftar Instrumen Penelitian	41
3.2 Kriteria Deskriptif Presentase Kelayakan Petunjuk Praktikum.....	45
3.3 Kriteria Deskriptif Presentase tanggapan <i>User</i>	47
3.4 Kriteria Nilai Pencapaian Keterampilan Laboratorium	50
3.5 Kriteria Hasil Belajar Afektif	51
3.6 Kriteria Nilai Keterampilan Generik Sains	51
3.7 Kriteria Nilai Aspek Keterampilan Generik Sains	52
4.1 Desain Petunjuk Praktikum yang Dikembangkan	55
4.2 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Kelayakan Isi	60
4.3 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Teknik Penyajian	60
4.4 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Penilaian Bahasa	61
4.5 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Kegrafikan	62
4.6 Hasil Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil	63
4.7 Hasil Analisis Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	64
4.8 Hasil Ketuntasan Belajar Kognitif	65
4.9 Pengelompokan Siswa Berdasarkan Prestasi.....	66
4.10 Skor Pretes dan Postes Keseluruhan KGS Siswa	66
4.11 Skor Pretest dan Posttest, N-gain , Kriteria, Uji-t, Signifikansi dan Keputusan untuk KGS Seluruh Siswa	68
4.12 Analisis Skor Pretest dan Posttest, N-gain dan Kriteria untuk KGS Bahasa Simbolik.....	69
4.13 Analisis Skor Pretest dan Posttest, N-gain dan Kriteria untuk KGS Inferensia Logika	69
4.14 Rata-Rata Nilai Afektif Siswa Setiap Pertemuan	72
4.15 Hasil Tanggapan Siswa.....	74
4.16 Saran Ahli dan Tindak Lanjut Terhadap Petunjuk Praktikum.....	76
4.17 Saran Siswa dan Tindak Lanjut Setelah Uji Coba Skala Kecil	78
4.18 Saran Siswa dan Tindak Lanjut Setelah Uji Coba Skala Besar	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir	31
3.1 Bagan Langkah-Langkah Pelaksanaan Model 3-D.....	35
4.1 Diagram Harga N-gain untuk Setiap Aspek Keterampilan Generik Sains	68
4.2 Rata-Rata Keterampilan Generik Sains Pada Praktikum	71
4.3 Rekapitulasi Nilai Praktikum	72
4.4 Diagram Hasil Belajar Afektif Setiap Pertemuan	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Petunjuk Praktikum	103
2. Lembar Validasi Aspek Kelayakan Isi	104
3. Rubrik Angket Kelayakan Isi.....	106
4. Lembar Validasi Aspek Teknik Penyajian	109
5. Rubrik Angket Kelayakan Penyajian.....	111
6. Lembar Validasi Aspek Penilaian Bahasa	116
7. Rubrik Angket Kelayakan Kebahasaan	118
8. Lembar Validasi Aspek Kegrafisan	122
9. Rubrik Angket Aspek Kegrafisan.....	125
10. Analisis Kelayakan Petunjuk Praktikum.....	130
11. Silabus.....	133
12. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran	134
13. Daftar Siswa	142
14. Angket Tanggapan Siswa	144
15. Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil	146
16. Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	147
17. Analisis Angket Tanggapan Siswa Kelas Pembelajaran.....	148
18. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	149
19. Nilai Ulangan Harian Semerter Gasal.....	156
20. Analisis Uji Coba Soal.....	157
21. Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	158
22. Uji Normalitas <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	159
23. Analisis Skor Pretest dan Posttest Keseluruhan KGS Berdasarkan Kelompok Prestasi Siswa.....	161
24. Kisi-Kisi KGS Praktikum Larutan Penyangga	164
25. Rubrik KGS Praktikum Larutan Penyangga.....	165
26. Lembar Observasi KGS	167
27. Analisis Nilai KGS Praktikum 1	168
28. Analisis Nilai KGS Praktikum 2	171
29. Rubrik Penilaian Psikomotorik	174
30. Lembar Penilaian Psikomotorik.....	182
31. Analisis Rancangan Praktikum	185
32. Analisis Kinerja Praktikum.....	187
33. Analisis Hasil Praktikum	192
34. Analisis Laporan Praktikum	193
35. Rubrik Penilaian Afektif	196
36. Lembar Penilaian Afektif.....	197
37. Analisis Hasil Belajar Afektif	198
38. Contoh Hasil Pekerjaan Siswa Pada Petunjuk Praktikum	200
39. Contoh Laporan Siswa.....	208
40. Dokumentasi	212
41. Surat Keterangan Penelitian.....	213

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari komposisi, struktur, sifat-sifat materi, perubahan suatu materi menjadi materi yang lain dan energi yang menyertai perubahan materi (Johnstone, 2002). Pengetahuan yang ada dalam kimia berkaitan dengan fakta yang bersifat makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Level makroskopis menunjukkan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dilihat dengan mata. Level mikroskopis menjelaskan tentang fenomena-fenomena yang tak teramati seperti partikel, atom, dan molekul. Level simbolik merepresentasikan gambar, perhitungan kimia, lambang-lambang kimia atau molekul, grafik. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk (BSNP, 2006).

Penjelasan ilmu kimia sebagai produk dan proses kerja ilmiah, di antaranya berkaitan dengan adanya kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia yang hakekatnya sebagai pembelajaran sains. Kegiatan praktikum adalah suatu kegiatan pembelajaran yang dilakukan di laboratorium dengan tujuan untuk melatih keterampilan berpikir

siswa, mengembangkan sikap ilmiah siswa, dan dapat melatih siswa untuk memecahkan masalah secara kritis (Gupta, 2012). Menurut Parappilly *et al.* (2013) kegiatan laboratorium atau kerja laboratorium adalah suatu bentuk kerja praktik yang bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan agar siswa terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana dan berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi serta memahami fenomena.

Pembelajaran berbasis inkuiri dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk meningkatkan prestasi siswa dan mengubah gaya belajar terutama dalam melakukan eksperimen atau praktikum (Suwondo & Wulandari, 2013). Inkuiri terbimbing merupakan model mengajar yang memungkinkan siswa untuk bergerak selangkah demi selangkah mulai dari identifikasi masalah, mendefinisikan hipotesis, merumuskan masalah, pengumpulan data, verifikasi hasil, dan menarik kesimpulan di bawah arahan guru (Matthew & Kenneth, 2013). Bentuk pembelajaran inkuiri terbimbing berupa memberi motivasi kepada siswa untuk menyelidiki masalah-masalah yang ada dengan menggunakan cara-cara keterampilan ilmiah dalam rangka mencari penjelasan-penjelasan. Pembelajaran inkuiri terbimbing lebih menekankan pada kolaborasi siswa untuk memecahkan masalah secara berkelompok dan membangun pengetahuan secara mandiri (Marheni *et al.*, 2014). Menurut Wulandari *et al.* (2013) model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan konsep diri, sikap ilmiah, dan hasil belajar serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menyatukan konstruksi pengetahuan dalam pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

Sehingga, pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu siswa menjadi lebih mandiri dan bertanggung jawab.

Menurut Khan & Iqbal (2011) pembelajaran inkuiri laboratorium mengembangkan pemikiran tingkat tinggi dan keterampilan siswa dengan menempatkan siswa berperan secara aktif dalam proses pembelajaran yang dihadapkan dengan situasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (*illstructured*). Tamir (dalam Koray & Köksal, 2009) menyatakan model inkuiri laboratorium juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan penyelesaian masalah mereka, keterampilan penyelidikan, melakukan generalisasi yang tepat tentang point penting dalam ilmu pengetahuan, dan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dan untuk memegang sikap positif terhadap ilmu pengetahuan.

Keterampilan generik sains menjadi hal penting yang harus dimiliki siswa dalam melakukan kegiatan laboratorium. Keterampilan generik adalah strategi kognitif yang dapat berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri siswa (Susanti *et al.*, 2012). Pembelajaran kimia perlu ditekankan pada keterampilan generik sains (KGS) untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (Broto Siswojo, 2001). KGS adalah kemampuan berfikir dan bertindak yang dimiliki peserta didik berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya (Liliasari, 2007). Keterampilan generik juga merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan dan keterampilan. Salah

satu strategi yang mampu keterampilan generik sains siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing (Yuniarita, 2014).

Komponen penting yang perlu diperhatikan dalam praktikum adalah petunjuk praktikum. Sukardjo (2007) menyatakan salah satu kebutuhan dasar dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran adalah keberadaan petunjuk praktikum yang mendukung kegiatan laboratorium. Petunjuk praktikum mempunyai peranan yang sangat penting karena sebagai acuan dalam melakukan kegiatan di laboratorium. Petunjuk praktikum tersusun secara kronologis dan berisi informasi singkat tentang materi, pengantar untuk merumuskan masalah dan hipotesis, prosedur kerja, hasil pengamatan, soal-soal yang dapat membantu siswa dalam menemukan konsep, serta kesimpulan akhir dari praktikum (Arifin *et al.*, 2015). Petunjuk praktikum diperlukan agar kegiatan di laboratorium berjalan dengan lancar dan tujuan utama pembelajaran dapat tercapai, memperkecil resiko kecelakaan yang mungkin terjadi dan lain-lain (Trisnawati, 2011). Penggunaan petunjuk praktikum menimbulkan dampak yang positif terhadap peningkatan keterampilan dan kinerja siswa, akan tetapi tidak semua sekolah memperhatikan keberadaan petunjuk praktikum tersebut.

Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Salatiga dan SMA Negeri 13 Semarang, menunjukkan belum ada petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing yang secara khusus mengacu pada keterampilan generik sains. Dalam kegiatan pembelajaran kimia di laboratorium SMA Negeri 3 Salatiga, petunjuk praktikum yang digunakan adalah petunjuk praktikum sederhana berupa catatan yang diberikan kepada siswa sebelum pelaksanaan praktikum. Dalam pelaksanaan

praktikum siswa juga kurang mengembangkan keterampilan bahasa simbolik seperti menuliskan fasa, satuan dan perhitungan yang benar juga belum bisa dalam membuat kesimpulan hasil praktikum (inferensia logika). Kegiatan praktikum di SMA Negeri 13 Semarang belum menggunakan petunjuk praktikum khusus dalam pelaksanaan pembelajarannya. Pelaksanaan praktikum yang dilakukan masih mengacu pada lembar kerja siswa yang belum menekankan pada keterampilan generik sains sehingga keterampilan generik sains bahasa simbolik, pengamatan dan inferensia logika belum berkembang.

Proses pembelajaran di sekolah dikatakan berhasil apabila peserta didik menguasai materi yang diberikan. Untuk mengetahui keberhasilan pembelajaran diukur dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Kriteria ideal ketuntasan untuk masing-masing indikator 75% (BSNP, 2006). Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Salatiga menunjukkan bahwa hasil pembelajaran kimia pada materi penyangga yang diselenggarakan di lima kelas adalah belum semua siswa memenuhi syarat ketuntasan minimal. Ketidaktuntasan masing-masing kelas adalah XI IPA 1 sebanyak 24 dari 37 siswa, XI IPA 2 sebanyak 6 dari 36 siswa, XI IPA 3 sebanyak 3 dari 33 siswa, XI IPA 4 sebanyak 16 dari 36 siswa, dan XI IPA 5 sebanyak 22 dari 38 siswa. Dari data tersebut maka proses pembelajaran perlu ditingkatkan dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil wawancara dengan guru kimia maupun siswa menunjukkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi larutan penyangga. Materi larutan

penyangga erat kaitannya dengan keterampilan generik meliputi bahasa simbolik, pengamatan, dan inferensi logika.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas maka dibutuhkan suatu petunjuk praktikum pada materi pokok larutan penyangga untuk mempermudah siswa dalam melakukan eksperimen berbasis inkuiri. Dengan penggunaan petunjuk praktikum ini diharapkan hasil belajar dan keterampilan generik sains khususnya keterampilan pengamatan, bahasa simbolik dan inferensi logika dapat berkembang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti mengangkat judul “Pengembangan Petunjuk Praktikum Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains Siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dibangun dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah petunjuk praktikum materi penyangga berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan layak digunakan untuk kegiatan laboratorium berdasarkan penilaian pakar ?
2. Apakah petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa?
3. Apakah petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa?
4. Bagaimana respon siswa terhadap petunjuk praktikum kimia larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk mengembangkan keterampilan generik sains ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan petunjuk praktikum materi penyangga berbasis inkuiri terbimbing yang layak digunakan untuk kegiatan laboratorium.
2. Menghasilkan petunjuk praktikum materi penyangga berbasis inkuiri terbimbing yang efektif mengembangkan keterampilan generik sains siswa.
3. Menghasilkan petunjuk praktikum materi penyangga berbasis inkuiri terbimbing yang efektif meningkatkan hasil belajar siswa.
4. Mengetahui tanggapan siswa terhadap petunjuk praktikum kimia berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti
Menambah wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan generik sains.
2. Bagi Siswa
Membantu meningkatkan hasil belajar dan mengembangkan keterampilan generik sains dalam pembelajaran di laboratorium sehingga proses pembelajaran lebih bermakna.

3. Bagi Guru

Memberikan gambaran sebagai alternatif dalam memilih media pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran kimia di laboratorium.

4. Bagi Lembaga

Memberikan informasi kepada pihak sekolah tentang pengembangan petunjuk praktikum kimia berbasis inkuiri terbimbing.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk memperjelas judul penelitian ini, maka akan dijadikan beberapa istilah sebagai berikut :

1.5.1 Penelitian Pengembangan

Pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Dalam penelitian ini, yang diteliti dan dikembangkan adalah petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing. Penelitian pengembangan petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing ini terdiri dari empat tahap yaitu: tahap *define*, *design*, *development* dan *disseminate* yang mengacu pada model 4-D yang direkomendasikan oleh Thiagarajan (1974) yang termodifikasi menjadi 3-D.

1.5.2 Petunjuk Praktikum

Petunjuk praktikum adalah pedoman saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Petunjuk praktikum berisi materi dan prosedur melakukan praktikum yang benar (Trisnawati, 2011). Pada penelitian ini petunjuk praktikum

yang dikembangkan berbasis inkuiri terbimbing dalam mengembangkan keterampilan generik sains.

1.5.3 Larutan Penyangga

Larutan penyangga adalah campuran dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya yang dapat mempertahankan harga pH pada penambahan sedikit asam atau basa atau pengenceran (Sudarmo, 2013). Pada konteks kurikulum 2006 materi pembelajaran larutan penyangga meliputi analisis larutan penyangga dan bukan penyangga, menghitung pH dan pOH larutan penyangga, menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran, serta menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

1.5.4 Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) yaitu suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada siswa (Matthew & Kenneth, 2013). Dalam penelitian ini langkah-langkah inkuiri terbimbing adalah menemukan masalah, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, menguji hipotesis serta membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

1.5.5 Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik untuk menghadapi dunia kerja dan kehidupan. Keterampilan generik pada bidang sains meliputi pengamatan, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, logical frame, konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan, inferensia logika

dan abstraksi (Broto Siswoyo, 2001; Sudarmin, 2007). Berdasarkan hasil analisis dari materi larutan penyangga mengacu pada indikator maka penelitian ini mengukur tiga keterampilan generik sains yaitu pengamatan, bahasa simbolik dan inferensi logika.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Petunjuk Praktikum Kimia dan Pengembangannya

Praktikum merupakan ciri khusus pembelajaran kimia, sehingga praktikum tidak bisa lepas dari pembelajaran kimia untuk memperoleh pengalaman laboratorium serta pengalaman untuk investigasi (Susilaningsih, 2012). Model pembelajaran berbasis praktikum mempengaruhi penguasaan konsep oleh siswa (Sudesti *et al.*, 2014). Hal ini antara lain karena kegiatan praktikum dapat meningkatkan kemampuan dalam mengorganisasi, mengkomunikasi, dan menginterpretasikan hasil observasi (Hayat *et al.*, 2011). Kegiatan praktikum laboratorium dapat meningkatkan sikap kritis, keterampilan proses sains, ataupun sikap ilmiah siswa (Sumintono *et al.*, 2010).

Kegiatan praktikum merupakan cara yang sesuai untuk memenuhi tuntutan belajar sains berdasarkan hakekat sains dan melatih inkuiri ilmiah (Adisendjaja, 2009). Hayat *et al.* (2011) menyebutkan pembelajaran praktikum berdampak positif dalam mengembangkan sikap ilmiah siswa. Strategi belajar dengan praktikum dapat mendukung siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir (*hands on* dan *minds on*). Dengan pembelajaran praktikum siswa dirangsang untuk aktif dalam menyelesaikan masalah, berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan dan fakta yang ada, serta menemukan

konsep dan prinsip, sehingga tercipta kegiatan belajar yang lebih bermakna dengan suasana belajar yang kondusif.

Menurut Suriyanto (2012) pembelajaran menggunakan praktikum harus diawali beberapa petunjuk agar diperoleh output yang diharapkan. Petunjuk praktikum adalah pedoman saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Petunjuk praktikum yang digunakan harus jelas sehingga siswa melakukan percobaan dengan cara yang tepat dan sebagai hasilnya mereka bisa memperoleh pengetahuan, pemahaman, kelebihan sikap dan pemahaman ilmiah. Petunjuk praktikum laboratorium memiliki tempat yang penting dalam pengajaran dan pembelajaran kimia karena memberikan banyak manfaat kepada siswa (Gupta, 2012)

Menurut Sawitri sebagaimana yang dikutip Trinaswati (2011) penyusunan petunjuk praktikum memiliki beberapa tujuan :

1. Mengaktifkan siswa

Tujuan diberikan petunjuk praktikum agar siswa tidak hanya belajar teori di kelas dan menerima penjelasan-penjelasan yang diberikan oleh guru. Diharapkan siswa lebih aktif melakukan kegiatan belajar untuk menemukan sendiri perolehan belajar (pengetahuan dan keterampilan),

2. Membantu siswa / mengelola perolehannya

Siswa yang mendapatkan petunjuk praktikum tidak hanya menerima pengetahuan dan keterampilan yang diberikan oleh guru, melainkan setelah melakukan kegiatan yang diuraikan dalam petunjuk praktikum dapat menemukan atau memperoleh sendiri tanpa bantuan guru.

3. Membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan proses

Siswa dapat melakukan dan mengembangkan keterampilan proses terutama dengan disediakan rincian kegiatan dalam petunjuk praktikum. Siswa dapat bekerja secara mandiri ataupun berkelompok.

Pengembangan bahan ajar sesuai Depdiknas (2008), maka petunjuk praktikum harus sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik diperlukan analisis terhadap SK-KD, analisis sumber belajar, dan penentuan jenis serta bahan ajar, penyusunan serta evaluasi.

1. Analisis SK-KD

Analisis SK-KD dilakukan untuk menentukan kompetensi-kompetensi mana yang memerlukan bahan ajar. Dari hasil analisis ini dapat diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan dalam satu semester tertentu dan jenis bahan ajar mana yang dipilih.

2. Analisis sumber belajar

Sumber belajar yang akan digunakan sebagai bahan penyusunan bahan ajar perlu dilakukan analisis. Analisis dilakukan terhadap ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkannya. Caranya adalah menginventarisasi ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

3. Pemilihan dan penentuan bahan ajar

Pemilihan dan penentuan bahan ajar dimaksudkan untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik, dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Sehingga bahan ajar dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kecocokan dengan KD yang akan diraih oleh peserta didik. Jenis dan bentuk

bahan ajar ditetapkan atas dasar analisis kurikulum dan analisis sumber bahan sebelumnya.

4. Penyusunan bahan ajar

Dalam menyusun bahan yang perlu diperhatikan adalah bahwa judul atau materi yang disajikan harus berintikan KD atau materi pokok yang harus dicapai oleh peserta didik.

5. Evaluasi

Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Petunjuk praktikum dikatakan sangat layak, layak, kurang layak atau tidak layak mengacu pada standar yang dikeluarkan oleh BSNP tahun 2006. Aspek-aspek petunjuk praktikum yang akan dinilai atau divalidasi antara lain aspek materi, aspek penyajian, aspek kebahasaan dan aspek kegrafisan. Hasil validasi petunjuk praktikum yang dikembangkan kemudian dicocokkan dengan nilai pada tabel penilaian sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan petunjuk praktikum yang dikembangkan sesuai dengan kriteria kualitatif kelayakan yang dibuat.

2.1.2 Inkuiri Terbimbing

Inkuiri yang dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan (Trianto, 2007). Inkuiri menurut Gulo (2004: 84-85) berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh

percaya diri. Dalam pembelajaran inkuiri, siswa diprogramkan agar selalu aktif secara mental maupun fisik. Materi yang disajikan guru bukan begitu saja diberikan dan diterima oleh siswa, tetapi siswa diusahakan sedemikian rupa sehingga mereka memperoleh berbagai pengalaman dalam rangka “menemukan sendiri” konsep-konsep yang direncanakan oleh guru (Ahmadi, 2008).

Model inkuiri merupakan pengajaran yang mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai. Tujuan utama model inkuiri adalah mengembangkan keterampilan intelektual, berfikir kritis, dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah (Dimiyati & Mudjiono, 2002). Pembelajaran inkuiri pada umumnya berkaitan dengan keterlibatan siswa. Dkeidek *et al.* (2012) menyebutkan perlunya mengubah metode pembelajaran dari pendekatan yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa dengan praktikum berorientasi inkuiri untuk memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk menggunakan kemampuan kognitif (berfikir) tingkat tinggi.

Ada empat jenis tingkat inkuiri, yakni *controlled inquiry*, *guided inquiry*, *modeled inquiry* dan *free inquiry* (Parappilly *et al.*, 2013). *Controlled inquiry* adalah pembelajaran inkuiri dimana guru memilih topik permasalahan dan sekolah menyediakan sumber daya yang cukup untuk keberhasilan proses pembelajaran. *Guided inquiry* adalah pembelajaran inkuiri dimana siswa melakukan praktikum secara berkelompok, dan diakhir pembelajaran semua siswa diharapkan dapat menciptakan produk akhir yang sama dan atau laporan yang mencakup isi serupa. *Modeled inquiry* adalah pembelajaran inkuiri dimana siswa menjadi “model” yang bertindak sebagai guru sedangkan seorang ahli menjadi

pelatihnya. Siswa memiliki lebih banyak kebebasan dalam memilih topik, metode dan proses. *Free inquiry* adalah pembelajaran inkuiri dimana siswa bertanggung jawab atas semua yang dilakukan meliputi: memilih topik, isu-isu kunci, dan pertanyaan dalam presentasi, serta penulisan laporan. Di dalam penelitian ini jenis inkuiri yang digunakan adalah tipe *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).

Pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) yaitu suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada siswa (Matthew dan Kenneth, 2013). Inkuiri terbimbing cukup efektif untuk membuat variasi suasana pola pembelajaran kelas. Guru memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang berpikir lambat atau siswa yang mempunyai kemampuan berpikir rendah tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilakukan dan siswa mempunyai intelegensi tinggi tidak memonopoli kegiatan. Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran kelompok dimana siswa diberi kesempatan untuk berfikir mandiri dan saling membantu dengan teman yang lain. Pembelajaran inkuiri terbimbing membimbing siswa untuk memiliki tanggung jawab individu dan tanggung jawab dalam kelompok (Ambarsari *et al.*, 2013).

Pada dasarnya siswa memperoleh pedoman sesuai dengan yang diperlukan selama proses pembelajaran (Villafonzallo, 2014). Pada tahap awal, guru banyak memberikan bimbingan, kemudian pada tahap-tahap berikutnya bimbingan tersebut dikurangi, sehingga siswa mampu melakukan proses inkuiri secara mandiri (Furtak, 2006). Bimbingan yang diberikan dapat berupa pertanyaan-

pertanyaan dan diskusi multi arah yang dapat menggiring siswa agar dapat memahami konsep pelajaran (Barrow, 2006). Selama berlangsungnya proses belajar guru harus memantau kelompok diskusi siswa, sehingga guru dapat mengetahui dan memberikan petunjuk-petunjuk yang diperlukan siswa.

Pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada model inkuiri terbimbing, siswa dilatih untuk menemukan masalah, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, mendefinisikan serta membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Menurut Sofiati (2014) sintak model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada persoalan yang mengandung teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk berpikir memecahkan teka-teki. Proses pencarian jawaban itulah yang sangat penting dalam strategi inkuiri, oleh sebab itu melalui proses tersebut siswa akan memperoleh pengalaman yang sangat berharga sebagai upaya mengembangkan mental melalui proses berpikir. Pada langkah ini, siswa merumuskan masalah mengenai rancangan praktikum.

2. Menentukan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Guru membimbing siswa mengumpulkan informasi tentang peristiwa yang mereka lihat dan mereka alami pada tahap penyajian masalah. Siswa menyusun hipotesis berdasarkan masalah yang diajukan.

3. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Guru membimbing siswa untuk mendapatkan informasi melalui berbagai pustaka yang menyajikan data sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber atau melakukan eksperimen untuk menguji secara langsung mengenai hipotesis atau teori yang sudah diketahui sebelumnya.

4. Menguji hipotesis

Guru mengajak siswa merumuskan penjelasan untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat sebelumnya. Siswa membuktikan hipotesis yang telah dibuat sebelumnya berdasarkan informasi dan data yang telah diperoleh.

5. Menarik kesimpulan

Menarik kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Oleh karena itu, untuk mencapai kesimpulan yang akurat hendaknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan. Pada langkah ini, siswa menentukan kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan.

Menurut Handayani *et al.* (2014) petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing terdiri dari: sampul petunjuk praktikum, tata tertib praktikum, petunjuk penggunaan petunjuk praktikum, kegiatan praktikum. Format dari kegiatan praktikum yang diintegrasikan dengan tahapan inkuiri dijelaskan secara rinci yaitu: indikator tujuan pencapaian kompetensi untuk kegiatan praktikum, tujuan praktikum, landasan teori, rumusan masalah, merumuskan hipotesis, alat

dan bahan, data kegiatan praktikum, analisis data hasil kegiatan praktikum, pengujian hipotesis, kesimpulan hasil kegiatan praktikum, daftar pustaka.

Isi petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari; merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, alat dan bahan, prosedur percobaan, tabel data, analisis data, uji hipotesis kesimpulan. Pada masing-masing isi petunjuk praktikum disediakan tempat jawaban siswa untuk mempermudah siswa menuliskan jawabannya. Dalam petunjuk praktikum juga terdapat pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk membantu siswa mencapai kompetensi yang diinginkan. Banyaknya komponen isi dan pertanyaan dalam petunjuk praktikum bertujuan agar siswa bekerja dalam kelompok secara maksimal. Hal ini juga menunjukkan bahwa kerja kelompok sangat diperlukan agar siswa dapat menyelesaikan semua kegiatan dalam praktikum (Astuti & Setiawan, 2013).

2.1.3 Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik sains adalah kemampuan berfikir dan bertindak yang dimiliki peserta didik berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya (Liliyasi, 2007). Keterampilan generik sains adalah keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan berbagai masalah sains. Kemampuan generik bersifat umum, dasar yang fleksibel, tidak hanya penting diperlukan untuk bidang yang sedang ditekuni tetapi juga pada bidang lain (Brotosiswojo, 2001). Keterampilan generik sains meliputi kemahiran pada: (a) pengamatan langsung, (b) *sense of scale*, (c) bahasa simbolik, (d) logical frame, (e) konsistensi logis, (f) hukum sebab akibat, (g) pemodelan, (h) inferensi

logika dan (i) abstraksi. Daftar keterampilan generik sains dan indikatornya menurut Sudarmin (2012: 44-46) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Keterampilan Generik Sains dan Indikator (Sudarmin,2012: 44-46)

Keterampilan Generik Sains	Indikator
Pengamatan langsung	Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam Mencari perbedaan dan persamaan
Pengamatan tidak Langsung	Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam Mengumpulkan fakta-fakta hasil percoaan fenomena alam Mencari perbedaan dan persamaan
Kesadaran tentang skala	Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis
Bahasa simbolik	Memahami simbol, lambang, dan istilah Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah kimia/fenomena gejala alam
Kerangka logika (logical frame)	Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis dalam ilmu kimia Menemukan pola keteraturan sebuah fenomena alam/peristiwa kimia Menemukan perbedaan atau mengkontraskan ciri/sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia Mengungkap dasar penggolongan atas suatu obyek/peristiwa kimia.
Konsistensi logis	Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/pengamatan gejala kimia Mencari keteraturan sifat kimia/fisika senyawa organik tertentu
Hukum sebab akibat	Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam/reaksi kimia tertentu Memaknai arti fisik/kimia suatu sketsa gambar,

Keterampilan Generik Sains	Indikator
Pemodelan matematis	fenomena alam dalam bentuk rumus. Mengungkap gejala alam/reaksi kimia dengan sketsa gambar atau grafik dalam bidang kimia Memaknai arti fisik/kimia suatu sketsa gambar, fenomena alam dalam bentuk rumus
Inferensi Logika	Mengajukan prediksi gejala alam/peristiwa kimia yang belum terjadi berdasar fakta/hukum terdahulu. Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah. Menarik kesimpulan dari suatu gejala/peristiwa kimia berdasarkan aturan/hukum-hukum kimia terdahulu.
Abstraksi	Menggambarkan dan menganalogikan konsep atau peristiwa kimia yang abstrak kedalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersifat abstrak

Pada penelitian ini, keterampilan generik sains yang diamati sebanyak tiga indikator, yaitu:

1. Pengamatan

Keterampilan generik pengamatan meliputi pengamatan langsung dan pengamatan tak langsung. Pengamatan langsung ialah melakukan pengamatan objek secara langsung melalui panca indera. Keterampilan dalam mengamati dapat berupa mengenal sifat objek, warna, bentuk, ukuran, bau, rasa dari objek yang diamati menggunakan instrumen sederhana sebagai alat bantu indera. Pada pembelajaran larutan penyangga di laboratorium, keterampilan generik sains pengamatan langsung dapat ditumbuhkan melalui mengambil larutan menggunakan pipet volume, mengamati perubahan warna pada indikator universal serta membaca angka pH.

2. Bahasa simbolik

Ilmu kimia mengenal adanya lambang unsur, persamaan reaksi, perhitungan kimia, simbol-simbol untuk reaksi searah, reaksi kesetimbangan, dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati. Keterampilan generik terkait bahasa simbolik ditekankan bukan hanya sekadar menghafal tetapi mampu memaknai arti fisis dari simbol/label kimia tersebut. Bahasa simbolik untuk menyatakan suatu besaran kuantitatif misalnya M digunakan untuk menyatakan molaritas yaitu mol zat terlarut dalam 1 liter larutan, sedangkan m untuk molalitas yaitu mol zat terlarut dalam 1 Kg pelarut. Pada pembelajaran larutan penyangga, keterampilan generik sains bahasa simbolik dapat dikembangkan melalui menuliskan rumus kimia dari larutan dengan tepat, menuliskan reaksi penyangga dengan tepat, dan menuliskan satuan dan fasa dengan tepat.

3. Inferensi logika

Inferensia logika adalah keterampilan generik untuk dapat mengambil kesimpulan baru sebagai akibat logis dari hukum-hukum terdahulu. Keterampilan inferensia logika dapat dikembangkan diantaranya melalui kegiatan berpikir *jika....., maka.....*, untuk menyimpulkan hasil pengamatan suatu percobaan atau hasil analisis data primer dan sekunder dari suatu literatur bahan ajar. Keterampilan inferensia logika diperlukan ketika merumuskan hasil percobaan. Pada pembelajaran larutan penyangga, keterampilan generik sains inferensia logika dapat ditumbuhkan melalui menarik kesimpulan dari hasil percobaan secara tepat dan mampu menghubungkan dengan teorinya.

2.1.4 Hasil Belajar

Rifa'i & Anni (2009: 85) hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh peserta didik. Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan tujuan pendidikan baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional khusus menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif dan ranah psikomotorik. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Hasil belajar ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual, yang dinyatakan dengan nilai yang diperoleh siswa setelah menempuh tes evaluasi pada materi larutan penyangga (*buffer*).

Hasil belajar ranah kognitif yang telah direvisi Anderson & Krathwohl (2001: 66-88) terdiri dari 6 aspek, yaitu (1) mengingat (*remember*) merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan (2) memahami/mengerti (*understand*) berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi (3) menerapkan (*apply*) menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan masalah (4) menganalisis (*analyze*) merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana

keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan (5) mengevaluasi (*evaluate*) berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada (6) menciptakan (*create*) mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya.

Hasil belajar ranah afektif berhubungan dengan sikap, minat, emosi, perhatian, penghargaan dan pembentukan karakteristik diri. Hasil belajar afektif tampak dalam tingkah laku, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman serta hubungan sosial. Menurut David Karthwohl dalam Sudijono (2008: 54), ranah afektif terdiri dari 5 aspek, yaitu: (1) penerimaan, kepekaan seseorang dalam menerima rangsangan dari luar yang datang kepada dirinya dalam bentuk masalah, situasi, gejala dan lainnya, misalnya peserta didik menyadari bahwa disiplin wajib ditegakkan, sifat malas dan tidak berdisiplin harus disingkirkan jauh-jauh (2) menanggapi, kemampuan yang dimiliki oleh seseorang untuk mengikutsertakan dirinya secara aktif dalam fenomena tertentu dan membuat reaksi terhadapnya dengan salah satu cara (3) penilaian, memberikan nilai atau memberikan penghargaan terhadap suatu kegiatan atau obyek, sehingga selama kegiatan itu dikerjakan dan dirasakan akan membawa kerugian atau penyesalan (4) organisasi, mempertemukan perbedaan nilai sehingga terbentuk nilai baru yang lebih universal, yang membawa kepada perbaikan umum (5) karakteristik,

keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki siswa yang mempengaruhi pola kepribadian siswa.

Hasil belajar ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan, kemampuan gerak dan bertindak. Hasil belajar ranah psikomotorik dikemukakan oleh Simpson, yang menyatakan bahwa hasil belajar psikomotorik ini tampak dalam bentuk keterampilan dan kemampuan bertindak individu. Hasil belajar psikomotorik ini sebenarnya merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan hasil belajar afektif (yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan-kecenderungan untuk berperilaku). Hasil belajar memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran. Penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui berbagai kegiatan belajar. Dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

2.1.5 Materi Larutan Penyangga

2.1.5.1 SK, KD dan Indikator

Berdasarkan kurikulum KTSP, larutan penyangga diberikan untuk kelas XI semester genap. Standar Kompetensi (SK) dalam pembelajaran ini adalah memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya. Kompetensi Dasar (KD) dari materi larutan penyangga adalah mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Indikator pembelajaran meliputi menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan, menghitung pH atau pOH larutan

penyangga, menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran, dan menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

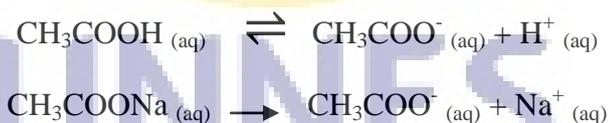
2.1.5.2 Materi Pembelajaran

Larutan penyangga atau yang disebut juga larutan buffer atau larutan dapar adalah larutan yang dapat mempertahankan nilai pH walaupun ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau sedikit air (pengenceran).

Macam-macam larutan penyangga :

1. Larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam dapat mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Larutan ini dapat dibuat dengan mencampurkan larutan asam lemah dengan garamnya. Contoh, larutan penyangga dari campuran asam asetat dengan natrium asetat. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut.



Larutan ini juga dapat dibuat dari campuran asam lemah dengan basa kuat, dengan catatan basa kuat harus habis bereaksi, sehingga pada akhir reaksi hanya terdapat asam lemah dan basa konjugasi yang berasal dari garamnya. Perhitungan pH larutan penyangga asam menggunakan tetapan ionisasi dalam menentukan konsentrasi ion H^+ dalam suatu larutan dengan rumus berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{asam lemah}]}{[\text{basa konjugasi}]}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

2. Larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa dapat mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Larutan penyangga basa terdiri dari basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan ini bisa dibuat dengan mencampurkan larutan basa lemah dengan garamnya. Contoh, larutan penyangga dari campuran amonia dengan amonium klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut.



Larutan ini juga dapat dibuat dari campuran basa lemah dengan asam kuat, dengan catatan asam kuat harus habis bereaksi, sehingga pada akhir reaksi hanya terdapat basa lemah dan asam konjugasi yang berasal dari garamnya. Perhitungan pH larutan penyangga basa menggunakan tetapan ionisasi dalam menentukan konsentrasi ion OH^- dalam suatu larutan dengan rumus berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{[\text{basa lemah}]}{[\text{asam konjugasi}]}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Larutan penyangga sangat penting dalam kehidupan; misalnya dalam analisis kimia, biokimia, bakteriologi, zat warna, fotografi, dan industri kulit. Dalam bidang biokimia, kultur jaringan dan bakteri mengalami proses yang sangat sensitif terhadap perubahan pH. Darah dalam tubuh manusia mempunyai kisaran pH 7,35 sampai 7,45, dan apabila pH darah manusia di atas 7,8 akan menyebabkan organ tubuh manusia dapat rusak, sehingga harus dijaga kisaran pHnya dengan larutan penyangga.

Pada penelitian ini dilakukan praktikum larutan penyangga yang terdiri dua mata praktikum. Praktikum pertama adalah penentuan larutan penyangga dan bukan penyangga dan penentuan harga pH larutan penyangga. Praktikum kedua adalah praktikum tentang kapasitas larutan penyangga. Di akhir petunjuk praktikum terdapat materi diskusi siswa yang berkaitan dengan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

2.1.5.3 Keterampilan Generik Sains yang Dikembangkan

Penelitian materi larutan penyangga ini mengukur keterampilan generik sains dan hasil belajar, maka pembelajaran inkuiri terbimbing lebih ditekankan penggunaannya dalam kegiatan praktikum. Keterampilan generik sains yang dikembangkan pada materi penyangga dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Keterampilan Generik Sains yang Dikembangkan Pada Materi Larutan Penyangga.

No	Indikator	Sub Pokok Bahasan	KGS yang Dikembangkan
1.	Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.	Larutan penyangga	Pengamatan dan inferensia logika
2.	Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.	pH larutan penyangga	Bahasa simbolik
3.	Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.	pH larutan penyangga	Bahasa simbolik
4.	Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Fungsi larutan penyangga	Bahasa simbolik dan inferensia logika

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini adalah penelitian Ambarsari *et al.* (2013) membuktikan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian Matthew & Kenneth (2013) bahwa kelas dengan pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan kelas yang diajar dengan metode ceramah. Penelitian Wulandari *et al.* (2013) bahwa hasil pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep akan materi pembelajaran. Penelitian Rahayu (2012) menunjukkan strategi inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar ditinjau dari keterampilan observasi siswa menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

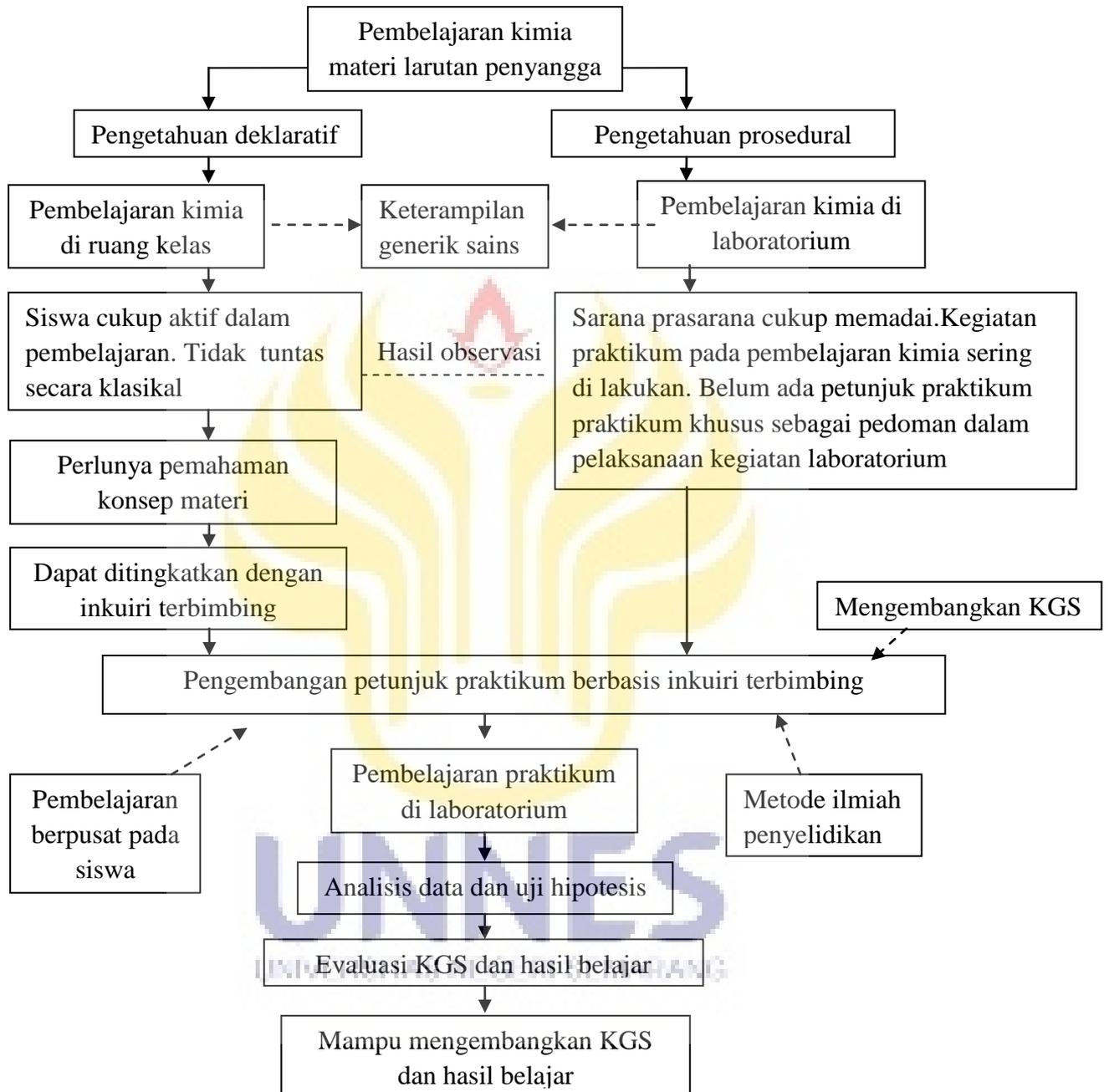
Penelitian Saptorini (2008) menunjukkan pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan generik sains. Keterampilan generik yang diungkap meliputi pengamatan langsung, kesadaran tentang skala, inferensia logika, logical frame, sebab akibat. Penelitian Sofiati (2014) menunjukkan pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan generik sains siswa kelas eksperimen pada materi larutan penyangga. Penelitian Yasa *et al.* (2013) bahwa pemahaman konsep antara kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis kemampuan generik sains lebih tinggi daripada kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran STAD. Hasil penelitian Yuniarita (2014) bahwa pembelajaran

inkuiri terbimbing terbukti dapat meningkatkan keterampilan generik sains dan pemahaman konsep siswa.

2.3 Kerangka Berpikir

Pembelajaran kimia materi larutan penyangga meliputi kegiatan pembelajaran di dalam kelas (pengetahuan deklaratif) dan juga melalui kegiatan percobaan di laboratorium (pengetahuan prosedural). Kegiatan praktikum diarahkan untuk mengembangkan keterampilan generik berorientasi psikomotorik, sedangkan pembelajaran klasikal (deklaratif) diarahkan untuk mengembangkan keterampilan generik berpikir kognitif. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa siswa cukup aktif dalam pembelajaran namun tidak tuntas secara klasikal. Kegiatan praktikum pada pembelajaran kimia sering di lakukan. Sarana prasarana cukup memadai, namun belum ada petunjuk praktikum praktikum khusus sebagai pedoman dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium.

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan pemilihan suatu model pembelajaran yang tepat, sehingga dapat membantu siswa untuk mencari dan menemukan pengetahuan sendiri. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing sebagai solusi untuk menangani masalah tersebut. Petunjuk praktikum larutan penyangga ini memuat studi kasus, metode ilmiah penyelidikan serta pembelajaran yang berpusat pada siswa. Kegiatan pembelajaran di laboratorium yang dilaksanakan dengan menggunakan petunjuk praktikum ini diharapkan mampu mengembangkan keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa terhadap materi larutan penyangga. Kerangka berpikir dari penelitian ini termuat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian adalah:

1. Petunjuk praktikum materi penyangga berbasis inkuiri terbimbing efektif mengembangkan keterampilan generik sains siswa.
2. Petunjuk praktikum materi penyangga berbasis inkuiri terbimbing efektif meningkatkan hasil belajar siswa.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil validasi petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk mengembangkan keterampilan generik sains yang diperoleh, petunjuk praktikum dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.
2. Petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing efektif mengembangkan keterampilan generik sains siswa.
3. Petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing efektif meningkatkan hasil belajar siswa.
4. Petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa mendapat tanggapan positif dari siswa sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran-saran yang dapat disampaikan peneliti adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini perlu dikembangkan lebih lanjut agar lebih berkembang dan bermanfaat dalam kegiatan pembelajaran.
2. Koordinasi antara peneliti dan pihak sekolah tempat penelitian yang lebih baik lagi sehingga penelitian dapat terlaksana sesuai rencana.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y.H. 2009. Peranan Praktikum Dalam Mengembangkan Keterampilan Proses dan Kerja Laboratorium. *Prosiding MGMP Biologi*. Kabupaten Garut.
- . 2010. Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X Di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains. *Bio-Upi*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA-Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ahmadi. 2008. *Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Ambarsari, W., S. Santosa & Maridi. 2013. Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta. *Pendidikan Biologi*, 5(1): 81-95.
- Amri, F. 2015. Pengembangan Lembar Praktikum Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis *Open Guided Inquiry Laboratory* Untuk Peningkatan Keterampilan Laboratorium Siswa Kelas XI. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Annisa, N.H. & Sudarmin. 2016. Pengaruh Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbantuan Diagram Vee Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1): 1692 -1701.
- Ardiyanti, Deni & Sudarmin. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Larutan Berpendekatan PBL Untuk Meningkatkan Kgs Inferensial Logika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(2): 1547 – 1555.
- Ariesta, R & Supartono. 2011. Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar II Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1): 62-68.
- Arifin, U.F., S. Hadisaputro, & E. Susilaningsih, 2015. Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Siswa Terintegrasi *Guided Inquiry* Untuk Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*, 4(1): 54-60.
- Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- . 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, Y & B. Setiawan. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif Pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1): 88-92.

- Barrow, L.H. 2006. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standard. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3): 265-78.
- Brotosiswojo. 2001. *Hakekat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAU-PPAI.
- . 2001. *Hakikat Pembelajaran MIPA Dan Kiat Pembelajaran Kimia Di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAU-PPAI.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- . 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dimiyati & Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Dkeidek, I., R.M. Naaman & A. Hofstein. 2012. Assessment of the laboratory learning environment in an inquiry-oriented chemistry laboratory in Arab and Jewish high schools in Israel. *Learning Environ Res*,(15):141–169.
- Furtak, E.M. 2006. The Program with Answer: An Exploration Guided Scientific Inquiry Teaching . *Science Education*, 90(3): 453-467.
- Gulo, W. 2004. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana.
- Gupta, T. 2012. Guided-Inquiry Based Laboratory Instruction : Investigation of Critical Thinking Skills, Problem Solving Skills, and Implementing Student Roles in Chemistry. *Graduated Theses and Dissertations*. Iowa: Iowa State University.
- Handayani, L.P., F. Farida, & A. Anhar. Pengembangan Buku Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk SMP Kelas VII Semester II. *Jurnal Pps Pbio Unp*: 70-76.
- Hayat, M.S., S. Anggraeni & S. Redjeki. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Konsep Invertebrata Untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Bioma*, 1(2): 141-152.
- Hofstein, A. 2004. The Laboratory In Chemistry Education: Thirty Years Of Experience with Developments, Implementation, and Research. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5 (3): 247-264.

- Johnstone, A. H. 2002. Teaching of Chemistry-Logical or Psychological? *Chemistry Education. Research and Practice in Europe*, 1(1): 9-15.
- Khan, M., & M.Z. Iqbal. 2011. Effect of Inkuiri Lab Teaching Method on the Development of Scientific Skills Through The Teaching of Biology in Pakistan. *Strength for today and bright hope for tomorrow journal*.
- Koray, Ö., & M.S. Köksal. 2009. The Effect of Creative and Critical Thinking Based Laboratory Applications on Creative and Logical Thinking Abilities of Prospective Teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching Journal*, 10(2), 1-13.
- Liliasari. 2007. Peningkatan Kualitas Pendidikan Kimia dan Pemahaman Konsep Kimia Menjadi Berpikir Kritis. *JES Edukasi Sains*, 4(12):53-60.
- Maknun, D., R.R.H.K. Surtikati & T.S. Subahar. 2012. Pemetaan Keterampilan Esensial Laboratorium dalam Kegiatan Praktikum Ekologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1): 1-7.
- Mardapi, D. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Marheni, N.P., I.W. Muderwan & I.N. Tika. 2014. Studi Komparasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas terhadap Hasil belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Sains SMP. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 4(1): 11-19
- Matthew, B.M. & I.O. Kenneth. 2013. A Study on The Effects of Guided inquiry Teaching Method on Students Achievement in Logic. *International Researcher*, 2(1): 134-40.
- Mulyasa. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Satuan Panduan Praktis*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Parappilly, M.B., S. Shiddiqui, M.G. Zadnik, J. Shapter & L. Schmidt. 2013. An Inquiry-Based Approach to Laboratory Experiences: Investigating Students' Ways of Active Learning. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21(5): 42-53.
- Prasetyo, 2013. Pengoptimalan Reflektive Program Untuk Meningkatkan Keterampilan Mahasiswa dalam Merancang Kegiatan Praktikum. Semarang
- Pujani, N.M. 2013. Pengembangan Keterampilan Laboratorium Astronomi Berbasis Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru Fisika. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(2): 230-239

- Rahayu, N.P. 2012. Pengaruh Strategi Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Dijunju dari Keterampilan Observasi Siswa Kelas X SMA Negeri Kebakramat. Skripsi. Tersedia di <http://biologi.fkip.uns.ac.id/> [diakses 2-06- 2016]
- Safitri, A. 2015. Pengembangan Modul Kimia SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan Penyangga. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Saptorini. 2008. Peningkatan Keterampilan Generik Sains Bagi Mahasiswa Melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(1): 190-198.
- Sofiati, E. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Generik Sains Siswa. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sofiati. 2014. Pengembangan Instruksi Praktikum Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Pembelajaran Fisika Materi Teori Kinetik Gas Kelas Xi IPA SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Inkuiri*, 3(1): 50-61.
- Sudarmin. 2012. *Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam pembelajaran Kimia Organik*. Semarang : UNNES Press.
- . 2015. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kimia Terintegrasi Kemampuan Generik Sains. *Varia Pendidikan*, 24(1): 97-103.
- Sudarmo, U. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudesti, R., F. Sudargo, & N.K. Mimin. 2014. Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp Pada Subkonsep Difusi Osmosis. *Formica Education Online*, 1(1): 1-3.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- . 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardjo. 2007. Menuju Pendidikan Kimia yang Efektif dan Efisien Di Sekolah Menengah Atas. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta, 25 Agustus 2007
- Sumantri, Mulyani & Permana. 1999. *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti.

- Sumintono, B., M.A. Ibrahim & F.A. Phang. 2010. Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium : Perspektif dari Guru-Guru Sains SMPN di Kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(2): 120-127.
- Suriyanto. 2012. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMA Kelas XI Semester Ganjil Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Jurnal Edukasi Sains*, 4(11): 73-81.
- Susanti, S.N., A. Suyatna, & U. Rosidin. 2012. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) Pada Materi Hukum Ohm dan Hukum 1 Kirchoff.
- Susilaningsih, E. 2012. Model Evaluasi Praktikum Kimia Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 16(1): 234-248.
- Suwondo & S. Wulandari. 2013. Inquiry-Based Active Learning: The Enhancement of Attitude and Understanding of the Concept of Experimental Design in Biostatics Course. *Asian Social Science*; 9(12) : 212-219.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivitatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Trisnawati, E. 2011. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Materi Struktur Sel dan Jaringan Berbasis Empat Pilar Pendidikan. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Umah, S.K., Sudarmin & N.R. Dewi. 2014. Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Tema Makanan dan Kesehatan. *Unnes Science Education Journal*, 3(2): 511-18.
- Villafonzallo, E.C. 2014. *Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Student Academic Performance*. Philipines : DSLU Research Congress.
- Wiratma, I.G.L., 2003. Meningkatkan Keterampilan Mahasiswa dalam Praktikum Kimia Analitik dengan Model Belajar Resistasi Pra-laboratorium Pada Mahasiswa Program Studi Kimia STKIP Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Singaraja*, 1:8-16.
- Wiyanto. 2006. Pengembangan Kemampuan Merancang Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inkuiri Bagi Mahasiswa Calon guru. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 10(2):1-13.
- Wulandari, A.D., Kurnia & Y. Sunarya. 2013. Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Penelitian Pendidikan*, 1(1): 18-26.

- Yasa, I.M.S, N.N.M. Antari & M. Sumantri. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Kemampuan Generik Sains Terhadap Pemahaman Konsep Ipa Siswa SD Kelas V di Kelurahan Banyuasri, *Journal Mimbar PGSD*, vol 1. Tersedia di <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/714/587> [diakses 20-10-2015].
- Yuniarita, F. 2014. Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(1): 111-116.

