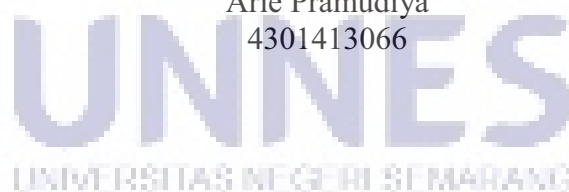




**DESAIN *E-BOOK* PETUNJUK PRAKTIKUM  
BERGAMBAR BERBASIS INKUIRI TERBIMBING  
MATERI HIDROLISIS UNTUK MELATIH  
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

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

oleh  
Arie Pramudiya  
4301413066



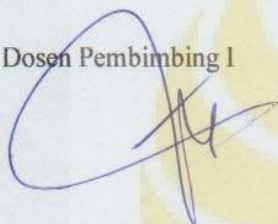
**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2017**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Desain *E-Book* Petunjuk Praktikum Bergambar Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hidrolisis Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa” telah siap untuk diujikan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 25 Juli 2017

Dosen Pembimbing I



Dr. Nanik Wijayati, M.Si  
NIP. 196910231996032002

Dosen Pembimbing II



Harjito, S.Pd, M.Sc  
NIP. 19720523200501101

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## 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, 26 Juli 2017



Arie Pramudiya  
4301413066



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Desain *E-book* Petunjuk Praktikum Bergambar Berbasis Inkuiri Terbimbing  
Materi Hidrolisis Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa

Disusun oleh

Arie Pramudiya

4301413066

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal 2 Agustus 2017



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

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si  
NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji

Drs. Kasmui, M.Si  
NIP. 196602271991021001

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Dr. Nanik Wijayati, M.Si  
NIP. 196910231996032002

Anggota Penguji/  
Pembimbing II

Harjito, S.Pd, M.Sc  
NIP. 19720523200501101

## **MOTO**

“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan orang-rang yang kufur (terhadap nikmat Allah)”.  
(Q.S. Yusuf: 87)

Pekerjaan hebat tidak dilakukan dengan kekuatan, tapi dengan ketekunan dan kegigihan. (Samuel Jhonson)

## **PERSEMBAHAN**

Teruntuk Ibu, Bapak, Kakak, Adik, dan Orang-orang yang tercinta.



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung Penulis dalam penyelesaian skripsi ini kepada.

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian dan membantu kelancaran ujian skripsi.
3. Dr. Nanik Wijayati, M.Si., dosen pembimbing I dan Harjito, S.Pd, M.Sc, dosen pembimbing II yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini dengan penuh dedikasi dan keikhlasan.
4. Prof. Dr. Supartono, M.Si, Dra. Woro Sumarni, M.Si, dan Ibu Nina Indrawati yang membimbing dan memberikan penilaian terhadap model yang dikembangkan peneliti.
5. Bapak dan Ibu dosen jurusan Kimia yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama kuliah.
6. Kepala SMA Negeri 1 Salatiga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Ibu Nina Indrawati, guru mata pelajaran Kimia di SMA Negeri 1 Salatiga yang membimbing peneliti selama melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Salatiga.

8. Ibu dan Bapakku yang senantiasa sabar dan ikhlas mencurahkan cinta kasih, selalu menjadi tauladan, mendoakan, membimbing, dan menyemangati.
9. Kakak dan adiku tercinta Eqie Mohamad, Intan Nur Triyani, dan Tiara Nurardiyani yang senantiasa membantu dan memotivasi dalam penyusunan skripsi.
10. Sahabat-sahabatku di Himamia Unnes, bimbel be One, serta teman-teman Pendidikan Kimia 2013 terimakasih atas bantuan, dukungan, dan kerjasamanya selama ini.
11. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan pendidikan di Indonesia.

Semarang, 26 Juli 2017  
Penulis



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## ABSTRAK

**Pramudiya, Arie. 2017. *Desain E-Book Petunjuk Praktikum Bergambar Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hidrolisis untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Nanik Wijayati, M.Si dan Pembimbing Pendamping Harjito, S.Pd, M.Sc.**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model E-book Petunjuk Praktikum bergambar yang layak digunakan dengan penilaian oleh ahli. Penelitian ini menggunakan desain Three-D Models yaitu Define, Design, and Development. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Secara kuantitatif, data hasil penelitian dianalisis dengan cara menghitung rerata skor dan menentukan kriteria pada interval kelas tertentu. Penilaian validitas kelayakan E-book Petunjuk Praktikum dilakukan oleh tiga ahli materi dan tiga ahli media. Pengujian e-book dilakukan untuk melatih keterampilan proses sains kelompok terhadap siswa kelas XI MIA 4 SMAN 1 Salatiga. Berdasarkan hasil validasi ahli diperoleh rerata skor 68,3 (sangat layak) pada aspek materi dan 36,7 (sangat layak) pada aspek media. Hasil pengujian penggunaan e-book untuk melatih keterampilan proses sains pada kegiatan praktikum terhadap lima kelompok diperoleh rerata skor sebesar 70,7. Analisis perolehan skor tiap indikator keterampilan proses sains menunjukkan persentase keidealan lebih dari 80%. Hal itu menunjukkan e-book dapat membantu untuk melatih keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa E-book Petunjuk Praktikum dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar dan efektif untuk melatih keterampilan proses sains sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia.

Kata kunci: E-book; Petunjuk Praktikum Bergambar; Inkuiri; Keterampilan proses sains





## ABSTRACT

*Pramudiya, Arie. 2017. The design of the E-Book Instructions Illustrated Inquiry-based Teaching Material social interactions to train Skills Hydrolysis process of science students. Thesis, Department of Chemistry Faculty of mathematics and Natural Sciences University of Semarang. Main supervisor Dr. Nanik Wijayati, M.Si and Supervising Companion Harjito, S. Pd, M.Sc.*

*This research aims to produce E-book Instructions model Practical decent picture used with the assessment by experts. This study uses design Three-D Models is Define, Design, and Development. Data research results are analyzed using descriptive quantitative methods of analysis. Quantitatively, data research results were analyzed by calculating the average score and determine the criteria for a particular class interval. The assessment of the validity of the feasibility of E-book Instructions practical work done by the three expert material and three media expert. E-book testing done to train science process skills against students of Class XI MIA 4 SMAN 1 Salatiga. Based on the results of validation experts retrieved the mean score of 68.3 (very decent) on aspects of the material and 36.7 (very decent) on aspects of the media. Results of testing the use of the e-book to train science process skills in the practical activities of the five groups obtained a mean score of 70.7. An analysis of the acquisition of score science process skills every indicator shows the percentage of success more than 80%. It showed e-book can help to train science process skills of students. Based on the results of data analysis it can be concluded that the E-book Instructions Practical declared worthy of being used as a source of learning and effective science process skills to train so that it can be applied in the study of chemistry.*

*Keywords: E-Book; Instructions Practical Illustration; Inquiry; Science process skills*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTARGAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	8
1.3. Tujuan Penelitian .....	8
1.4. Manfaat Penelitian .....	9
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1. Metode Praktikum.....	10
2.2.Keterampilan Proses Sains Siswa .....	13
2.3.Inkuiri Terbimbing.....	17

2.4. <i>E-book</i> .....	19
2.5. Petunjuk Praktikum.....	22
2.6. Penelitian yang relevan .....	25
2.7. Kerangka Berpikir.....	27
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
3.2 Subjek Penelitian .....	28
3.3 Desain Pengembangan.....	28
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.5 Metode Analisis Data.....	36
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>49</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	49
4.2. Pembahasan.....	72
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>92</b>
5.1. Simpulan .....	92
5.2. Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>98</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya .....	16
Tabel 3.1 Jenis Data, Metode Pengumpulan Data, dan Instrumen .....	36
Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Media <i>E-book</i> .....	38
Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas Lembar Validasi .....	39
Tabel 3.4 Kriteria Nilai KPS Individu .....	41
Tabel 3.5 Kriteria Nilai KPS Kelompok.....	43
Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas Lembar Observasi.....	44
Tabel 3.7 Kriteria Reliabilitas Soal Evaluasi .....	45
Tabel 3.8 Kriteria Hasil Tanggapan Siswa terhadap <i>E-book</i> .....	47
Tabel 3.9 Kriteria Reliabilitas Lembar Angket.....	48
Tabel 4.1 Hasil Wawancara Kepada Guru.....	50
Tabel 4.2 Hasil Analisis Karakteristik Siswa.....	51
Tabel 4.3 Hasil Analisis Tugas .....	52
Tabel 4.4 Hasil Analisis Konsep.....	53
Tabel 4.5 Instrumen Penelitian .....	54
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Penilaian <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum.....	60
Tabel 4.7 Rekapitulasi Skor KPS Individu dalam Skala Kecil.....	62
Tabel 4.8 Informasi Hasil <i>Posttest</i> .....	69
Tabel 4.9 Analisis Indikator Aspek Materi .....	75
Tabel 4.10 Analisis Indikator Aspek Media .....	77
Tabel 4.11 Hasil Analisis Persentase Ketercapaian Tiap Butir Soal Evaluasi.....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir .....	27
Gambar 4.1 Rancangan Awal Sampul <i>E-book</i> .....	56
Gambar 4.2 Perbedaan Rerata Skor Tiap Indikator Materi.....	58
Gambar 4.3 Hasil Rerata Skor Aspek Media <i>E-book</i> .....	59
Gambar 4.4 Perbaikan Aspek Materi .....	61
Gambar 4.5 Persentase Tanggapan Siswa terhadap <i>E-book</i> .....	63
Gambar 4.6 Perolehan Skor KPS Individu .....	65
Gambar 4.7 Rerata Skor Tiap Indikator KPS Individu .....	66
Gambar 4.8 Perolehan Skor Keterampilan Proses Sains Kelompok .....	67
Gambar 4.9 Rerata Skor Tiap Indikator Proses Sains Kelompok.....	68
Gambar 4.10 Rerata Skor Butir Angket Tanggapan Siswa terhadap <i>E-book</i> .....	70
Gambar 4.11 Persentase Kriteria <i>E-book</i> Berdasarkan Tanggapan Siswa.....	71
Gambar 4.12 Analisis Persentase Ketercapaian Tiap Indikator KPS .....	82
Gambar 4.13 Persentase Ketuntasan <i>Posttest</i> .....	88



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis LKPS di Sekolah.....	99
Lampiran 2. Lembar Wawancara Guru Kimia .....	102
Lampiran 3. Silabus .....	104
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	107
Lampiran 5. Kisi-Kisi Lembar Validasi <i>E-book</i> .....	118
Lampiran 6. Rubrik Lembar Validasi <i>E-book</i> .....	119
Lampiran 7. Lembar Validasi <i>E-book</i> .....	126
Lampiran 8. Data Rekapitulasi Hasil Validasi Kelayakan <i>E-book</i> .....	131
Lampiran 9. Perhitungan Reliabilitas Hasil Validasi Kelayakan <i>E-book</i> .....	132
Lampiran 10. Lembar Observasi KPS Individu Uji Coba Skala Kecil.....	133
Lampiran 11. Rekapitulasi Hasil KPS Individu Uji Coba Skala Kecil.....	134
Lampiran 12. Angket Tanggapan Siswa Pada Uji Coba Skala Kecil .....	135
Lampiran 13. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa pada Uji Skala Kecil.....	136
Lampiran 14. Daftar Siswa .....	137
Lampiran 15. Rubrik Lembar Observasi KPS Individu.....	138
Lampiran 16. Lembar Observasi KPS Individu.....	140
Lampiran 17. Data Rekapitulasi Penilaian KPS Individu.....	143
Lampiran 18. Perhitungan Reliabilitas Hasil Observasi KPS Individu .....	144
Lampiran 19. Rubrik Lembar Observasi KPS Kelompok .....	145
Lampiran 20. Lembar Observasi KPS Kelompok.....	150
Lampiran 21. Data Rekapitulasi Penilaian KPS Kelompok.....	152
Lampiran 22. Perhitungan Reliabilitas Hasil Observasi KPS Kelompok.....	153

Lampiran 23. Kisi-Kisi Soal Evaluasi Posttest .....	154
Lampiran 24. Kunci Jawaban Soal Evaluasi Posttest .....	157
Lampiran 25. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Siswa.....	161
Lampiran 26. Data Rekapitulasi Hasil <i>Posttest</i> .....	163
Lampiran 27. Perhitungan Reliabilitas Soal Evaluasi <i>Posttest</i> .....	164
Lampiran 28. Angket Tanggapan Siswa .....	165
Lampiran 29. Data Rekapitulasi Hasil Tanggapan Siswa terhadap <i>E-book</i> .....	166
Lampiran 30. Perhitungan Reliabilitas Hasil Angket Tanggapan Siswa .....	167
Lampiran 31. Surat Keterangan Penelitian .....	168
Lampiran 32. Surat Penetapan Pembimbing.....	169
Lampiran 33. Dokumentasi.....	171



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu kimia adalah ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan praktikum yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang melibatkan keterampilan, dan penalaran. Selain itu, ilmu kimia merupakan produk ilmu pengetahuan dan proses kerja ilmiah. Penjelasan mengenai kimia sebagai produk dan proses kerja ilmiah diantaranya berkaitan dengan adanya kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia yang hakekatnya termasuk pembelajaran sains. Praktikum merupakan ciri khusus pembelajaran kimia (Susilaningsih, 2012) sehingga praktikum tidak bisa lepas dari pembelajaran kimia untuk memperoleh pengalaman laboratorium, keterampilan proses sains, dan pengalaman untuk investigasi. Kegiatan praktikum akan memberikan gambaran yang lebih konkret kepada siswa mengenai konsep yang masih abstrak ketika dipelajari di dalam kelas atau pembelajaran secara mandiri.

Kegiatan praktikum di dalam laboratorium khususnya akan memberikan manfaat kepada siswa seperti melatih siswa untuk berfikir ilmiah, melatih mengobservasi, menemukan suatu masalah, merancang suatu percobaan, hingga dapat mengambil kesimpulan dari proses memecahkan masalah yang dilakukan. Praktikum merupakan metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih bekal keterampilan proses sains pada peserta didik (Siska *et al.*, 2013).

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa proses pembelajaran kimia dalam laboratorium secara umum masih menjadikan guru sebagai sumber pokok (Ditama, 2015) pada proses pembelajaran. Pada pelaksanaannya ketika melakukan kegiatan percobaan, siswa hanya melakukan apa yang diinstruksikan oleh guru tanpa ada persiapan. Hal tersebut menjadikan siswa tidak mengerti secara baik apa tujuan dari percobaan yang dilakukannya. Dalam setiap kurikulum kimia tertentu, guru harus mengembangkan instruksi yang berpusat pada siswa (Eubanks, 2015) dan menekankan contoh konkret dari konsep dan prinsip-prinsip yang harus dipelajarinya. Demonstrasi dan praktikum adalah metode terbaik untuk memastikan bahwa siswa mengembangkan keterampilan penting dalam ilmu pengetahuan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan di SMAN 3 Magelang dan SMAN 1 Salatiga, pelaksanaan pembelajaran dengan metode praktikum di kelas XI sudah dilaksanakan dan disesuaikan dengan kompetensi dasar yang terdapat pada silabus mata pelajaran kimia kurikulum 2013. Namun dalam pelaksanaan kegiatan praktikum, guru belum mengarahkan siswa dalam menerapkan kompetensi dasar yang ada dalam pembelajaran praktikum yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan.

Keberhasilan dan keefektifan kegiatan praktikum ditunjang oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu dengan adanya petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum berfungsi sebagai alat bantu siswa untuk memudahkan dan mengarahkan dalam proses kegiatan praktikum di dalam laboratorium dalam mencapai tujuan tertentu. Petunjuk praktikum adalah salah satu media pembelajaran yang berisi tentang pelaksanaan kegiatan-kegiatan praktikum sebagai panduan (Susantini *et al.* (2012),

prosedur praktikum sehingga dapat membantu guru dan peserta didik dalam kelancaran proses kegiatan praktikum.

Fakta lain yang terdapat di sekolah adalah penggunaan petunjuk kegiatan praktikum yang belum optimal. Berdasarkan hasil studi lapangan di 5 SMA Negeri daerah Semarang dan sekitarnya yaitu SMAN 12 Semarang, SMAN 1 Ambarawa, SMAN 1 Bergas, SMAN 1 Salatiga, dan SMAN 2 Salatiga menunjukkan bahwa petunjuk praktikum yang digunakan selama ini belum variatif dan masih menggunakan yang ada pada buku paket kimia dari penerbit tertentu. Petunjuk praktikum tersebut berisi informasi dan petunjuk singkat yang tersusun sebagai lembar kerja siswa atau aktivitas siswa. Hal tersebut bertolak belakang dengan keadaan laboratorium yang sudah cukup baik dan pengajar yang mumpuni. Pengelolaan dalam mengoptimalkan potensi tersebut akan memberikan manfaat yang lebih, apabila persiapan yang baik dalam tahap pembelajaran yang akan dilakukannya.

Petunjuk praktikum di sekolah masih bersifat verifikasi teori. Hasil analisis pada beberapa buku kimia menunjukkan bahwa terdapat bagian aktifitas kegiatan praktikum kimia pada buku-buku tersebut, akan tetapi model penyajian kegiatan praktikum berupa uji verifikasi teori (Moody, 2010). Salah satu masalah yang timbul dengan penggunaan petunjuk praktikum tersebut adalah rendahnya pengembangan kreativitas. Hal ini disebabkan yang dilatih dalam pembelajaran di sekolah adalah terbatas pada pengetahuan, ingatan, dan kemampuan berpikir konvergen. Cara konvergen yaitu kemampuan menemukan satu jawaban yang paling tepat terhadap masalah yang diberikan berdasarkan informasi yang tersedia.



Dampak yang akan terjadi yaitu siswa akan mengalami kesulitan memecahkan masalah atau memberikan beberapa alternatif pemecahan masalah (Muljatiningrum, 2008) bila dihadapkan pada suatu masalah yang baru dan berbeda.

Petunjuk praktikum dimaksudkan untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi (Arifah *et al.*, 2014) atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Dalam penyusunannya diperlukan beberapa komponen sebagai bahan petunjuk praktikum yang efisien dan jelas untuk membantu siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Menurut Herrington dan Mary B. Nakhleh (2003) dari department of chemistry, purdue university, west lafayette dalam penelitiannya mengenai petunjuk praktikum, siswa menganggap beberapa komponen petunjuk praktikum diantaranya penjelasan Persiapan kegiatan percobaan sangat penting (77,1), penting (20,5%), petunjuk percobaan sangat penting (76,7), penting (20,1), Menjelaskan dan mendemonstrasikan teknik penggunaan alat sangat penting (64,4), penting (28,2).

Petunjuk praktikum bergambar adalah sebuah petunjuk yang disusun menarik dengan menampilkan gambar visual prosedural kerja. Gambar tersebut akan memberikan informasi mengenai teknik penggunaan peralatan laboratorium yang mendukung suatu percobaan tertentu. Sebelum melaksanakan kegiatan praktikum yang kompleks, siswa perlu diberikan informasi mengenai karakteristik alat dan dilatih teknik penggunaan peralatan. Hal tersebut bertujuan agar siswa mampu terampil dan bekerja dengan baik, serta memiliki kepercayaan diri ketika melakukan suatu percobaan dengan prosedural yang sesuai. Siswa SMA cenderung

akan terlibat lebih aktif apabila media yang digunakan menampilkan gambar ilustrasi, desain yang menarik, warna yang unik (Suriyanto, 2012).

Kegiatan praktikum di dalam laboratorium mencakup berbagai hal dalam tujuannya melatih siswa agar dapat menemukan suatu masalah, merancang suatu percobaan untuk memecahkan masalah, hingga pemecahan masalah tersebut. Model pembelajaran yang diterapkan di dalam laboratorium harus disesuaikan dengan tujuan dan pengembangan kreativitas siswa. Inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk bergerak selangkah demi selangkah (Matthew & Kenneth, 2013) mulai dari identifikasi masalah, mendefinisikan hipotesis, merumuskan masalah, pengumpulan data, verifikasi hasil, dan menarik kesimpulan di bawah arahan atau bimbingan guru. Metode pembelajaran inkuiri mempengaruhi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa (Elfi *et al.*, 2014).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing ini sesuai dengan rekomendasi kurikulum 2013 (Kholifudin, 2012) yang mengharapkan peserta didik memiliki keterampilan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Pembelajaran inkuiri terbimbing efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa (Afiyanti *et al.*, 2014). Pembelajaran didalam laboratorium memiliki tujuan memberikan gambaran konsep yang masih abstrak menjadi lebih konkret kepada siswa mengenai suatu materi tertentu melalui suatu kegiatan percobaan. Keterampilan proses sains merupakan semua kemampuan (Supriyatman & Sukarno, 2014) yang digunakan untuk melakukan suatu penyelidikan ilmiah dengan menggunakan kajian yang sistematis.

Pembelajaran praktikum menggunakan petunjuk praktikum yang inovatif dan penerapan model pembelajaran yang sesuai mampu mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Hal itu didukung dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 28 dari 34 siswa subjek penelitian mendapatkan nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (lebih dari 75) pada hasil tes soal evaluasi (Arifin *et al.*, 2015) dan mendapatkan predikat baik berdasarkan observasi keterampilan proses sains. Penelitian lainnya menunjukkan berdasarkan hasil perhitungan data dapat diketahui bahwa nilai thitung(10,34) lebih dari ttabel (2,04), artinya dapat disimpulkan terdapat peningkatan keterampilan proses sains secara signifikan (Nikmah, 2015) setelah menggunakan diktat praktikum berbasis *Guided Discovery-Inquiry* berbasis SETS dan penelitian mengenai efektifitas petunjuk prosedural kerja pada peningkatan skill siswa melalui media visual kimia menunjukkan bahwa dengan bantuan petunjuk praktikum berupa virtual laboratorium dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan kinerjanya (Ullah *et al.*, 2015) pada keadaan situasi yang nyata.

Kegiatan pembelajaran melalui kegiatan laboratorium belum optimal. Hal ini berdasarkan data yang diperoleh dari beberapa guru menunjukkan ada beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya hal tersebut. Faktor tersebut diantaranya, belum tersedianya tenaga teknis laboratorium yang dapat membantu guru dalam mempersiapkan segala kebutuhan bila akan melaksanakan praktikum. Guru memiliki peran dalam merancang kegiatan praktikum, mempersiapkan, membantu melaksanakan, hingga melakukan evaluasi terhadap kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan. Hal itu menjadikan praktikum belum optimal penyelenggaraannya.

*E-book* merupakan bentuk media yang diintegrasikan dengan teknologi elektronik. Petunjuk praktikum yang dibentuk dalam model *e-book* akan memberikan kelebihan dalam hal kepraktisan dan efisien. Selain itu *e-book* memiliki beberapa kelebihan (Haris, 2011) yaitu tidak lapuk, mudah diproses, mudah penyimpanannya, bersifat interaktif, dan memiliki kecepatan publikasi.

Keberadaan *E-book* Petunjuk Praktikum dari guru maupun luar yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam belajar mandiri dan terarah belum pernah digunakan di SMAN 1 Salatiga. Guru kimia perlu memiliki kemampuan merancang kegiatan laboratorium inkuiri (Saptorini, 2008) dan menerapkannya pada proses pembelajaran. Dalam pelaksanaannya guru menyajikan bahan pelajaran menggunakan metode praktikum khususnya tidak dalam bentuk final. Hal itu akan mendorong siswa aktif dan terlibat secara langsung dalam pengembangan proses sains siswa sebagai makna dari pembelajaran kimia.

*E-book* Petunjuk Praktikum bergambar diharapkan mampu menjawab permasalahan dan mengoptimalkan potensi siswa dalam melatih teknik dasar penggunaan peralatan laboratorium, serta mampu mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Hal ini dikarenakan tujuan pendidikan sains adalah membiasakan individu menggunakan keterampilan proses sains (Aktamis & Ergin, 2008). Keterampilan proses sains harus ditumbuhkan dalam diri siswa SMA sesuai dengan taraf pemikirannya (Wardani *et al*, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan mengembangkan suatu *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri untuk melatih keterampilan proses sains dalam pembelajaran laboratorium khususnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu,

- a. Apakah model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan layak digunakan berdasarkan penilaian pakar?
- b. Apakah model *E-book* Petunjuk praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk melatih keterampilan psikomotorik siswa?
- c. Apakah model *E-book* Petunjuk praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk melatih keterampilan proses sains siswa?
- d. Bagaimana hasil belajar siswa dari penggunaan model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing?
- e. Bagaimanakah respon siswa terhadap model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk.

- a. Menghasilkan model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing yang layak digunakan
- b. Menghasilkan model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing yang efektif untuk melatih keterampilan psikomotorik siswa
- c. Menghasilkan model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing yang efektif untuk melatih keterampilan proses sains siswa



- d. Menghasilkan model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa
- e. Mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan model *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran

#### 1.4 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat bagi Siswa  
*E-book* sebagai sarana media petunjuk praktikum yang praktis sehingga dapat mengarahkan sistem belajar siswa untuk meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains melalui kegiatan praktikum yang terbimbing yang didasarkan pada pengelolaan alat/bahan/sumber untuk memecahkan suatu masalah, melatih keaktifan dan komunikatif siswa.
- b. Manfaat bagi Guru  
Memberikan *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing sebagai sarana media/alat bantu kegiatan pembelajaran khususnya laboratorium, sehingga memudahkan guru dalam merancang kegiatan praktikum yang baik dan mencapai suatu tujuan dan mengembangkan kemampuan proses sains siswa.
- c. Manfaat bagi Peneliti  
Menjadikan sarana tolak ukur dalam mengembangkan media pembelajaran dalam rangka meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan sebagai bahan acuan untuk penelitian pengembangan media selanjutnya.

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Metode Praktikum

Praktikum merupakan bagian penting dan integral dari kegiatan belajar mengajar. Praktikum menjadi sarana pengenalan konsep-konsep yang semula dianggap abstrak menjadi lebih nyata (Susantini., 2012) sehingga siswa mampu memahami konsep-konsep kimia. Pembelajaran dengan praktikum sangat efektif untuk mencapai seluruh ranah pengetahuan secara bersamaan (Rahayuningsih & Dwiyanto, 2005) antara lain melatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan yang nyata (pengetahuan), melatih perencanaan kegiatan secara mandiri (sikap), dan melatih penggunaan instrumen tertentu (keterampilan).

Kegiatan praktikum merupakan bagian dari proses (Altun *et al.*, 2009) pembelajaran kimia. Kegiatan praktikum di laboratorium dapat membuat konsep yang semula abstrak menjadi lebih konkret dan semakin mudah untuk dipelajari. Selain itu kegiatan praktikum dapat melatih siswa berpikir ilmiah dan kreatif, melakukan observasi, mengumpulkan dan menganalisis data, serta memecahkan suatu permasalahan. Siswa dapat menemukan fakta sendiri dengan indranya serta dapat mengaitkan pengalaman yang penuh dengan lambang-lambang dan hitungan yang diperoleh dalam proses pembelajaran melalui praktikum di laboratorium.

Demonstrasi dan praktikum adalah metode terbaik untuk memastikan bahwa siswa mengembangkan keterampilan penting (ACS, 2012) dalam ilmu pengetahuan. Kegiatan laboratorium harus dilakukan dalam tiga tahap untuk

membentuk suatu pemahaman pengetahuan mengenai konsep-konsep yang ingin dicapai dari hasil praktikum. Tiga tahap tersebut yaitu pre-laboratorium, prosedur laboratorium, dan pasca-laboratorium.

Pre-laboratorium merupakan tahap awal dalam proses pembelajaran laboratorium. Pada tahap ini siswa akan mempertimbangkan konsep yang untuk diselidiki dapat berupa konsep pembelajaran, masalah yang diberikan, dan fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitar. Siswa akan memprediksi, menentukan rumusan masalah dan berhipotesis mengenai konsep yang telah dipertimbangkannya. Pertanyaan pada tahap ini efektif untuk mendorong siswa agar meninjau dan mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya. Sehingga adanya keterkaitan antara konsep yang akan diketahui melalui kegiatan praktikum dengan konsep yang telah dipelajarinya.

Prosedural laboratorium merupakan tahap inti yang dilakukan dalam kegiatan laboratorium. Tahap ini memberikan kesempatan siswa untuk belajar merencanakan tindakan mereka berupa rancangan praktikum yang sesuai dengan konsep yang telah dielajari dengan konsep yang akan dibuktikan maupun diketahui melalui kegiatan ini. Rancangan praktikum berupa penentuan alat dan bahan, prosedural kerja yang dilakukan, mengidentifikasi dan mengontrol variabel praktikum seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, dan merekam.

Pasca laboratorium menjadi tahap akhir dalam serangkaian kegiatan laboratorium. Pada tahap ini siswa telah mendapatkan data dari kegiatan prosedural praktikum, kemudian dilakukan analisis dan menginterpretasikan data, mengevaluasi efektivitas prosedur, dan mengomunikasikannya sebagai hasil

praktikum yang telah dilakukan. Siswa juga dapat membandingkan hasil dengan konsep yang telah dipelajarinya terdahulu untuk mengambil suatu kesimpulan.

Praktikum di laboratorium bukan hanya sekedar kegiatan untuk membuktikan atau mencocokkan teori (Anderson & Krathwohl, 2010) yang telah diberikan di kelas, mencocokkan reaksi dengan teori tetapi mengutamakan proses berpikir ilmiah dengan munculnya pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi yang dipelajari. Kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran sejalan dengan peralihan paradigma pembelajaran dari behavioristik menjadi konstruktivistik yang menuntut siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri. Menurut paradigma konstruktivistik, seseorang akan membangun struktur pengetahuannya melalui renungan dari pengalaman-pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya. Siswa dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman secara langsung (Nugroho *et al.*, 2013) yang nantinya diolah sesuai dengan kemampuan kognitifnya melalui kegiatan praktikum.

Berikut manfaat kegiatan praktikum di laboratorium (Prawira, 2006).

- a. Menumbuhkan kemampuan psikomotorik
- b. Mengembangkan kemampuan dalam berimajinasi merancang, mengkonstruksi peralatan, menyusun protokol suatu kegiatan praktikum di lapangan.
- c. Meningkatkan keterampilan menggunakan instrumen.
- d. Meningkatkan keterampilan melakukan pengukuran, pengamatan, mengumpulkan data, interpretasi dan menjelaskan hasil praktikum.

- e. Meningkatkan kemampuan menulis, berargumentasi dan mengungkapkan pendapat yang terarah dan sistematis.
- f. Meningkatkan kemampuan belajar dan berpikir secara mandiri.
- g. Menumbuhkan kepercayaan atas kemampuan diri.
- h. Memperkuat keyakinan akan kebenaran teori-teori.
- i. Meningkatkan kemampuan bekerja sama dan saling menghargai pendapat.
- j. Menumbuhkan sikap dan pemahaman metodologi ilmiah.

## 2.2 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan-keterampilan yang biasa dilakukan ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan. KPS dibangun dari tiga keterampilan manual, intelektual, dan sosial. Sesuai dengan karakteristik sains yang berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, bukan hanya fakta, konsep, prinsip saja namun menekankan pada penemuan. Kemampuan siswa dalam menemukan konsep perlu dibekalkan dengan kegiatan pembelajaran yang berorientasi proses. Pengertian lain dari pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan sejumlah kemampuan fisik dan mental sebagai dasar untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi dari pada diri siswa.

Tujuan pembelajaran sains adalah memampukan individu untuk menggunakan keterampilan proses sainsnya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain, untuk dapat mendefinisikan masalah-masalah yang ada disekitarnya dapat dilakukan dengan mengobservasi, menganalisis, menentukan hipotesis, melakukan percobaan, menyimpulkan, dan menyampaikan informasi.



Praktikum merupakan salah satu kegiatan dalam pembelajaran kimia yang dilakukan untuk menemukan suatu konsep. Kegiatan praktikum yang dilakukan dengan efektif dapat membantu peserta didik membangun atau menemukan pengetahuan mereka (Matthew & Kenneth, 2013) seputar konsep, prinsip maupun fakta kimia. Selain itu melalui kegiatan praktikum juga dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan psikomotor atau keterampilan peserta didik (keterampilan memanipulasi alat dan mengamati). Kegiatan praktikum dapat dipakai untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses, membangkitkan minat belajar, serta memberikan bukti-bukti bagi kebenaran teori (Nikmah, 2015). Dengan bahasa ilmu kependidikan dapat dikatakan bahwa kegiatan praktikum menjadi wahana pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sekaligus.

Keterampilan proses sains merupakan semua kemampuan yang digunakan untuk melakukan suatu penyelidikan ilmiah (Supriyatman & Sukarno, 2014). Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan dapat dipelajari oleh siswa dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual (*learning competence*), manual (*procedural competence*), sosial (*social competence*) serta komunikasi (*communicative competence*) yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains (Devi, 2011).

Keterampilan proses sains adalah teknik yang digunakan anak-anak dalam memperoleh informasi melalui tangan pertama (*first-hand*) dari kegiatan yang mereka lakukan. Keterampilan proses sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar

sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti mengenai suatu hal yang dipelajari.

Perlu adanya keterampilan proses sains dasar peserta didik yang baik untuk meningkatkan hasil belajar. Proses dalam hal ini merupakan interaksi semua komponen atau unsur pembelajaran yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan salah satu indikatornya adalah keberhasilan peserta didik untuk menghadapi persoalan (Wardani *et al.*, 2009) dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan proses sains dapat dipelajari oleh peserta didik dalam bentuk yang sederhana meliputi: (1) mengamati atau mengobservasi, (2) mengelompokkan atau mengklasifikasi, (3) meramalkan atau memprediksi, dan (4) mengkomunikasikan (Chase, 2013). Siswa harus dapat mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya melalui keterampilan proses sains sehingga memunculkan pemahaman konsep yang mendalam.

Pemahaman konsep adalah aspek kunci dari pembelajaran. Pemahaman konsep merupakan bagian dari hasil belajar dalam ranah kognitif. Diharapkan pengaplikasian keterampilan proses sains dalam pembelajaran akan memperoleh hasil belajar yang optimal, sehingga siswa mampu menghubungkan antara konsep dan fakta.

Keterampilan proses sains terdiri dari 10 keterampilan yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Keterampilan proses sains sebagai dasar bagi siswa dalam mempelajari sains secara ilmiah. Hal tersebut akan mendorong siswa untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran secara sistematis.

Keterampilan proses sains dijabarkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

<b>Keterampilan Proses Sains</b>	<b>Indikator</b>
Mengamati/Observasi	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera (indera penglihatan, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba) b. Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
Mengelompokan/klasifikasi	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah b. Mencari perbedaan dan persamaan c. Mengontraskan ciri-ciri d. Membandingkan e. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
Menafsirkan/interpretasi	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan c. Menyimpulkan
Meramalkan/prediksi	a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya apa, bagaimana dan mengapa b. Bertanya untuk meminta penjelasan c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
Berhipotesis	a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
Merencanakan percobaan	a. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan b. Menentukan variabel/ faktor penentu menentukan apa yang akan diukur, diamati dan dicatat c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat
Menggunakan alat/bahan	a. Memakai alat/ bahan b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan c. Mengetahui bagaimana menggunakan alat/ bahan
Menerapkan konsep	a. Menggunakan konsep yang telah dipelajari b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
Berkomunikasi	a. Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik/ tabel/ diagram b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis c. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian d. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah

(Rustaman, 2005)

### 2.3 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris *inquiry* yang secara harfiah berarti penyelidikan (Mulyasa, 2007). Inkuiri adalah apa yang dilakukan oleh para saintis, kegiatan ini dapat dilakukan untuk mengajar (Nashrullah *et al.*, 2015) maupun belajar sains. Pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang berusaha mengembangkan cara berfikir secara ilmiah. Model pembelajaran ini lebih memberikan ruang bagi peserta didik untuk lebih banyak belajar sendiri, mengeksplorasi sendiri sekreatif mungkin dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran sains berbasis inkuiri dideskripsikan dengan mengajak siswa dalam kegiatan yang akan mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep sains sebagaimana para saintis mempelajari dunia ilmiah. Melalui kegiatan inkuiri, siswa akan menghubungkan pengetahuannya yang sudah ada dengan bukti-bukti atau gagasan yang baru didapatnya. Dengan demikian, selain terampil berinvestigasi mereka juga mampu membangun pemahaman ilmiahnya.

Model inkuiri dikembangkan melalui pendekatan heuristik yang memandang saintis sebagai penemu (*discoverer*). Di dalam kegiatan praktikum menurut pandangan ini, siswa bagaikan seorang saintis yang sedang melakukan eksperimen, mereka dituntut untuk merumuskan masalah, merancang eksperimen, merakit alat, melakukan pengukuran secara cermat, menginterpretasikan data perolehan, serta mengomunikasikannya melalui laporan yang harus dibuatnya.

Model inkuiri terbimbing merupakan model penyelidikan dengan bantuan arahan dari guru yang melibatkan proses sains siswa dengan beberapa kegiatan yaitu (a) mengajukan pernyataan, (b) merumuskan masalah yang ditemukan, (c)

merumuskan hipotesis, (d) merancang dan melakukan praktikum, (e) mengumpulkan dan menganalisis data, (f) menarik kesimpulan mengembangkan sikap ilmiah yaitu objektif, jujur, rasa ingin tahu, terbuka, berkemauan dan tanggung jawab dan (g) mengomunikasikan hasil (Hussain *et al.*, 2011).

Inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran 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). Dalam pembelajaran dengan inkuiri terbimbing, guru hanya memberikan pertanyaan-pertanyaan pengarah untuk siswa (Nahrullah *et al.*, 2015), selanjutnya siswa yang membuat ide. Model pembelajaran inkuiri terbimbing (Kholifudin, 2012) mempunyai beberapa ciri-ciri antara lain adanya ruang lingkup untuk melakukan suatu penyelidikan atau pengamatan diberikan kepada siswa, siswa melakukan restrukturisasi masalah-masalah, siswa melakukan identifikasi masalah yang berdasar penyelidikan atau pengamatan, dan siswa melakukan trial and error atau berspekulasi berbagai cara untuk memecahkan masalah dan kesulitan.

Salah satu bentuk kegiatan laboratorium menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing adalah praktikum bersifat investigasi (penyelidikan) yang digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah. Dalam bentuk ini, kemampuan bekerja siswa dikembangkan seperti seorang saintis. Melalui kegiatan praktikum siswa memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalah tersebut secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, dan mengevaluasi hasilnya. Bentuk

praktikum investigasi ini memberi kesempatan siswa untuk belajar *divergent thinking* dan memberi pengalaman merencanakan suatu proses yang diperlukan dalam mengembangkan teknologi.

Pembelajaran inkuiri terbimbing mengharuskan guru berperan sebagai fasilitator, guru tidak melepas siswa begitu saja akan tetapi guru harus memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa. Pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa yang berpikir lambat atau siswa yang mempunyai kecerdasan rendah untuk mampu mengikuti siswa yang mempunyai kecerdasan tingkat tinggi. Oleh karena itu, diharapkan guru memiliki kemampuan untuk mengelola kelas yang bagus.

Konsep, prinsip, hukum, dan teori yang akan dibahas, dikemas guru dalam bentuk permasalahan, disajikan kepada siswa untuk dipecahkan baik secara individu maupun secara kelompok. Siswa dapat menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logisnya dengan melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk membicarakan alat dan bahan yang akan digunakan. Siswa akan melakukan observasi atau percobaan untuk memecahkan permasalahan tersebut tanpa bantuan guru, ketika kegiatan tersebut mengalami kesulitan maka guru memberikan solusi untuk memecahkan permasalahan yang ada. Kegiatan praktikum menggunakan model inkuiri terbimbing akan mendorong peserta didik terlibat aktif menemukan konsep atau pengetahuan sendiri.

## **2.4 Electronic Book (E-book)**

Semakin berkembangnya teknologi dewasa ini, maka bentuk komunikasi ilmiah yang dulu umumnya melalui media tercetak, kini berubah menjadi bentuk

elektronik dan virtual, seperti buku elektronik (*E-book*). *E-book* adalah bentuk digital dari buku cetak (Haris, 2011). Pada umumnya buku cetak terdiri atas setumpuk kertas dijilid yang berisi teks dan gambar. Buku memuat berbagai pemikiran dan ide-ide cemerlang penulis buku yang juga didasari dengan hasil-hasil penelitian dan teori-teori yang telah dibuktikan melalui berbagai penelitian sebelumnya. Sedangkan buku elektronik berisikan informasi digital yang dapat berisi teks, gambar, audio, video, yang dapat dibuka melalui komputer, laptop, tablet atau *smartphone*.

Perkembangan teknologi perangkat keras dan lunak saat ini memungkinkan popularitas *e-book* di masa depan. Pada saat ini potensinya untuk mendukung kegiatan belajar-mengajar sudah diakui, namun beberapa persoalan masih menghambat perkembangan industri *e-book*. Salah satu masalah adalah tampilan dan antarmuka di layar yang masih merepotkan pengguna. Selain itu, ketersediaan jumlah buku dalam bentuk elektronik ini masih terbatas, sehingga belum banyak digunakan.

Sebuah *e-book*, sebagaimana didefinisikan oleh Oxford Kamus bahasa Inggris, adalah “versi elektronik dari buku cetak yang dapat dibaca pada komputer pribadi atau perangkat genggam yang dirancang khusus untuk tujuan ini”. *E-book* adalah representasi elektronik dari sebuah buku yang biasanya diterbitkan dalam bentuk tercetak (Moody, 2010) namun ini berbentuk digital. *E-book* memiliki dua sifat penting yaitu pertama, berbentuk digital dan kedua, membutuhkan alat baca khusus. *E-book* didedikasikan bagi mereka para pembaca media elektronik atau



perangkat *e-book* baik melalui komputer atau bisa juga melalui ponsel yang dapat digunakan untuk membaca buku elektronik ini.

Buku elektronik menawarkan kemungkinan kreasi untuk perluasan akses sebagai halnya dengan perubahan perilaku pembelajaran dan penelitian akademik. Konten *e-book* dapat selalu diakses tanpa menghiraukan waktu dan tempat, dapat dibaca pada PC (*personal computer*) atau melalui alat baca buku yang mudah dibawa-bawa (*portable*). *E-book* memiliki kelebihan dalam hal *accessibility, functionality, and cost-effectiveness* (Sanjaya, 2012). Oleh karena kelebihan yang ada pada *e-book*, maka tidak mengherankan jika saat ini banyak di kalangan kaum akademisi menjadikan *e-book* sebagai salah satu ke dalam pengalaman informasi dan kebiasaan penelitian mereka. Hal ini dibuktikan melalui survey yang dilakukan oleh pihak Springer pada tahun 2008, dilaporkan bahwa pengguna kebanyakan mengakses *E-book* untuk tujuan penelitian dan kajian dan jenis *E-book* yang sering digunakan adalah karya-karya rujukan (*reference works*) dan buku teks (*textbooks*).

Salah tujuan dari *e-book* yaitu sebagai salah satu alternatif media belajar. *E-book* digital dapat memuat konten multimedia didalamnya sehingga dapat menyajikan bahan ajar yang lebih menarik dan membuat pembelajaran menjadi menarik dan lebih menyenangkan sebagai media berbagi informasi, dibandingkan dengan buku cetak.

*E-book* dapat disebarluaskan secara lebih mudah. Penggunaan *E-book* dalam berbagai bidang, memiliki banyak kelebihan, antara lain:

- a. Ukuran fisik kecil sehingga dapat disimpan dalam penyimpanan data (harddisk, CD-ROM, DVD) sehingga tidak membutuhkan banyak ruang.

- b. Mudah dibawa. Beberapa buku dalam format *E-book* dapat dibawa dengan mudah, sementara itu membawa buku dalam format cetak sangat berat.
- c. Tidak lapuk. *E-book* tidak menjadi lapuk layaknya buku biasa. Format digital dari *E-book* dapat bertahan sepanjang masa dengan kualitas yang tidak berubah.
- d. Mudah diproses. Isi dari *E-book* dapat dilacak, dicari dengan mudah dan cepat. Hal ini sangat bermanfaat bagi orang yang melakukan studi literatur.
- e. Pengandaan *E-book* sangat mudah dan murah.
- f. Mudah didistribusikan. Pendistribusian dapat menggunakan media elektronik seperti Internet.

## 2.5 Petunjuk Praktikum

Ketersediaan sarana dan prasarana sebagai pendukung keberhasilan pembelajaran terkadang tidak mencukupi untuk melaksanakan proses belajar secara mandiri. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu sarana pendukung keberhasilan pembelajaran kimia. LKS untuk praktikum kimia yang ada saat ini hanya terdapat pada buku ajar, modul atau diktat saja sehingga perlu dikembangkan LKS khusus untuk praktikum. LKS tersebut kemudian dinamakan Lembar Kerja Praktikum Siswa (LKPS). LKPS tersebut dikembangkan dengan harapan siswa akan mampu merencanakan dan melaksanakan praktikum secara mandiri sesuai sintak inkuiri terbimbing untuk mengasah keterampilan proses sains. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan mengembangkan suatu petunjuk praktikum yang lebih lengkap untuk meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa dalam mempelajari sains.

LKS adalah salah satu jenis bahan ajar yang digunakan untuk membantu siswa belajar secara terarah. LKPS merupakan LKS yang dirancang khusus untuk kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum. LKPS berupa lembar kegiatan yang 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 untuk mengasah setiap indikator keterampilan proses sains.

Pembelajaran menggunakan percobaan dalam laboratorium harus diikuti dengan beberapa petunjuk (Suriyanto, 2012) 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 sangat penting dalam pengajaran dan pembelajaran kimia karena memberikan banyak manfaat kepada siswa (Eubanks, 2015).

Menurut Sawitri penyusunan petunjuk praktikum memiliki tujuan :

a. 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).

b. 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.

c. 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.

Hampir semua pendidik kimia menilai bahwa petunjuk instruksi laboratorium menjadi komponen yang penting (Eubanks, 2015) dalam pembelajaran laboratorium. Mereka percaya bahwa petunjuk pelaksanaan praktikum memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam mengenai ilmu kimia. Pengalaman laboratorium yang baik dan terarah akan berimplikasi pada sikap siswa, minat, dan persepsi yang timbul dalam proses pembelajaran melalui kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum bergambar adalah sebuah petunjuk yang disusun secara menarik dengan menampilkan beberapa gambar. Hal itu memberikan pengetahuan kepada siswa dalam penggunaan alat yang tepat. Petunjuk praktikum yang baik berisikan judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Fungsi dari petunjuk praktikum yaitu sarana yang bisa meminimalkan peran guru (Prastowo, 2012) sehingga mendorong siswa semakin aktif dan memperoleh

pengetahuan yang bermakna, menjadikan siswa memperoleh kreatifitas berfikir dan keterampilan olah tangan, memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium.

## 2.6 Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan terhadap penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai desain *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses ini diantaranya adalah penelitian mengenai efektifitas media pembelajaran praktikum pernah dikembangkan oleh Ullah *et al.* pada tahun 2015. Penelitian mengenai efektifitas petunjuk prosedural kerja pada peningkatan skill siswa melalui laboratorium virtual kimia dilakukan untuk memudahkan siswa dalam memahami kegiatan yang akan dilakukannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan bantuan petunjuk praktikum berupa virtual laboratorium dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan kinerjanya pada keadaan situasi yang nyata.

Penerapan model pembelajaran inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi laju reaksi yang dilakukan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat secara signifikan (Siska *et al.*, 2013) setelah melaksanakan pembelajaran kimia menggunakan metode inkuiri dengan nilai rerata 71,9 %. Hal tersebut menunjukkan siswa terlibat aktif dalam proses pencapaian tujuan pembelajaran di kelas. Studi mengenai efektifitas pendidikan proses sains pada siswa dalam meningkatkan kreatifitas, sikap ilmiah, dan prestasi akademik siswa (Aktamis & Ergin, 2008) menunjukkan hasil bahwa pendidikan proses sains berimplikasi pada peningkatan prestasi akademik dan kreativitas siswa, namun

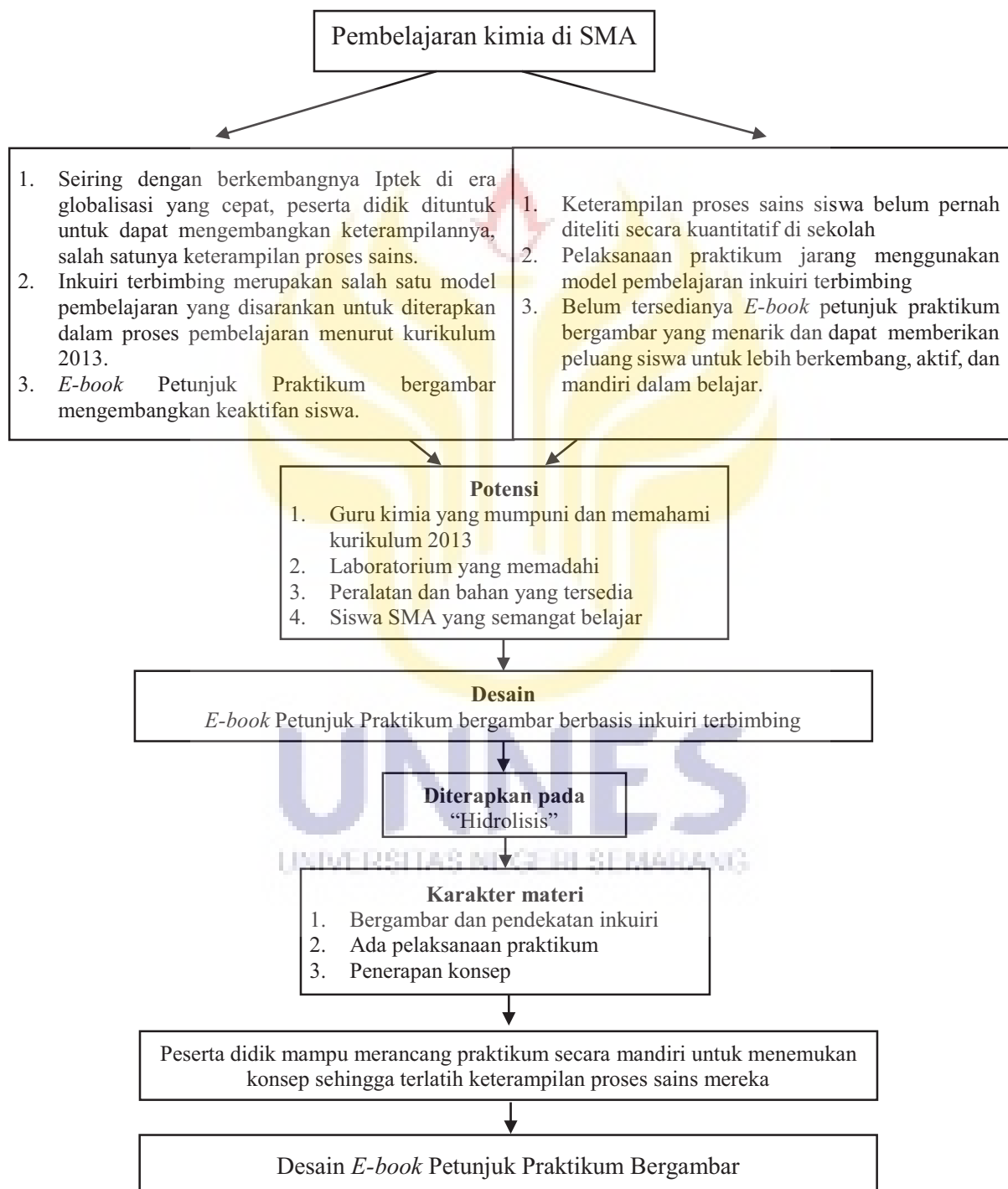
tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan pada sikap ilmiah bila dibandingkan dengan metode guru sebagai pusat belajar.

Studi tentang efektifitas penerapan model inkuiri terbimbing saat kegiatan pembelajaran pada pengembangan prestasi logis siswa menunjukkan hasil bahwa kelas dengan pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan kelas yang diajar dengan metode ceramah (Matthew & Kenneth, 2013). Penerapan orientasi pembelajaran inkuiri terbimbing pada satu waktu yang singkat menyatakan bahwa POGIL (*process-oriented, guided-inquiry learning*) yang dilakukan menunjukkan bahwa berdampak pada peningkatan nilai siswa, sikap terhadap kimia, dan keterampilan diri (Chase, 2015).

Pembelajaran dengan metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing berbantuan LKPS yang dilakukan menunjukkan efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa (Varadela *et al.*, 2017). Analisis deskriptif aspek KPS secara keseluruhan menghasilkan proporsi siswa kelas eksperimen yang mencapai kategori sangat baik dan baik pada KPS yaitu sebesar 1,00 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu sebesar 0,68.

## 2.7 Kerangka Berpikir

Penelitian ini disusun berdasarkan kerangka berpikir seperti pada gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1** Kerangka Berpikir



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan *e-book* petunjuk praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa kelas XI materi hidrolisis dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Berdasarkan hasil validasi terhadap *E-book* Petunjuk Praktikum oleh tiga orang validator diperoleh rerata skor sebesar 106 dengan kriteria sangat layak. Hal ini berarti *E-book* Petunjuk Praktikum dinyatakan memenuhi aspek didaktik, aspek konstruksi dan aspek teknis sehingga layak digunakan dalam pembelajaran kimia materi hidrolisis untuk melatih keterampilan proses sains siswa.
- 2) Berdasarkan hasil penilaian keterampilan unjuk kerja penggunaan alat dasar laboratoriu, *E-book* Petunjuk Praktikum dinyatakan efektif untuk digunakan sebagai petunjuk prosedural kerja. Hal ini dikarenakan rerata skor unjuk kerja siswa diperoleh sebesar 33,4 yang berarti termasuk kriteria baik. Dari 28 siswa menunjukkan bahwa 11 siswa menunjukkan kriteria sangat baik dan 17 siswa kriteria baik.
- 3) *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk melatih keterampilan proses sains kelompok. Hasil analisis menunjukkan lima kelompok memperoleh skor total KPS lebih dari 64 pada pelaksanaan pembelajaran kimia praktikum

hidrolisis. Analisis perolehan skor indikator KPS yang dilatih menunjukkan persentase ketercapaian lebih dari 80% pada setiap indikatornya.

- 4) *E-book* Petunjuk Praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing dinyatakan efektif digunakan sebagai media untuk membantu siswa dalam mempelajari materi asam basa, khususnya hidrolisis. Berdasarkan data analisis hasil posttest yang dilakukan kepada 28 siswa menunjukkan 24 siswa (86%) memperoleh nilai diatas KKM dan empat siswa (14%) memperoleh nilai dibawah KKM.
- 5) *E-book* Petunjuk Praktikum dinyatakan mendapat respon positif dalam penggunaannya sebagai media pembelajaran praktikum untuk melatih keterampilan proses sains berdasarkan rerata skor angket tanggapan yang diberikan oleh siswa sebesar 31,2. Hal itu menunjukkan *e-book* mendapat kriteria baik berdasarkan tanggapan penggunaannya.

## 5.2 SARAN

- 1) Perlu adanya pengenalan dan pelatihan ilmu teknologi yang berkembang khususnya dalam bidang pendidikan kepada siswa dan guru agar pembelajaran menggunakan media dapat diterima dengan baik.
- 2) Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait pengembangan *e-book* petunjuk praktikum bergambar berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains dengan melakukan tahap deseminasi untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan *e-book* agar menjadi lebih baik.
- 3) Model *e-book* petunjuk praktikum akan lebih baik bila berisi semua materi kimia khususnya materi kegiatan praktikum agar dapat menjadi petunjuk praktikum yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses sains.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, N.A., Edi Cahyono, dan Soeprodjo, 2014. Keefektifan inkuiri terbimbing berorientasi green chemistry terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, VIII(1): 1281-1288.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Aktamis, H, dan Omer Ergin. 2008. The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Journal Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*. IX(4): 1-21.
- Altun, Eralph, *et al.* 2009. Developing an interactive virtual chemistry laboratory enrich with constructivist learning activities for secondary school. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, I(1): 1895-1898.
- American Chemical Society. 2012. *ACS Guidelines Recommendations for the Teaching of High School Chemistry*. Washington: American Chemical Society.
- Anderson, Lorin W., dan David R Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen* (Penterjemah: Prihantoro, A. dari A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives A Bridged Eddition: Addison Wesley Longman, Inc. 2001). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifah, Isnaeni, Arif M., dan Siska D.F. 2014. Pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis guided inquiry untuk mengoptimalkan hands on mahasiswa semester II program studi pendidikan fisika universitas muhammadiyah purworejo tahun akademik 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Fisika*, V(1): 24-28.
- Arifiani, Risa, Soeprodjo, dan Saptorini. 2012. Pengaruh pembelajaran kolaborasi guided discovery-experiential learning berbantuan lembar kerja siswa. *Journal Chemistry in Education*, II(1): 129-135.
- Arifin, Uma Fadzilia, S. Hadisaputro, dan Endang Susilaningsih. 2015. Pengembangan lembar kerja praktikum siswa terintegrasi guided inquiry untuk keterampilan proses sains. *Chemistry in Education*, IV(1): 54-60.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Chase, Anthony, Deblina Pakhira dan Marilyne Stains. 2013. Implementing process-oriented, guided-inquiry learning for the first time: adaptations and short-term impacts on students' attitude and performance. *Journal of Chemical Education*, XC(4): 409-416.
- Darmodjo, Hendro, dan Jenny R.E. Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gaha Media
- Devi, Ariana. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: CV Alfabet.
- Ditama, V. 2015. Pengembangan multimedia interaktif dengan menggunakan program adobe flash untuk pembelajaran kimia materi hidrolisis garam sma kelas xi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, IV(2): 23-31.
- Elfi, K., Sukardjo., dan S. Saputro. 2014. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah melalui metode praktikum dan inkuiri terbimbing ditinjau dari kreativitas siswa pada materi larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia*, III(3): 96-101.
- Eubanks, Lucy P. 2015. *Laboratory Instruction: Less Verification More Discovery*. Clemson University: Department of Chemistry.
- Haris, D. 2011. *Panduan Lengkap E-book: Strategi Pembuatan dan Pemasaran E-book*. Yogyakarta: Cakrawala.
- Herrington, Deborah G., dan Marry B. Nakhleh. 2003. *What Defines Effective Chemistry Laboratory Instruction? Teaching Assistant and Student Perspectives*. *Journal of Chemical Education*, LXXX(10): 1197-1205.
- Hussain, A., M. Azeem dan A. Shakoor. 2011. Physics teaching methods scientific. Inquiry vs traditional lecture. *International Journal of Humanities and Social Science*, I(19): 269-279.
- Indraswari, R. A., W. Widodo dan Muchlis. 2015. Penerapan model pembelajaran process oriented guided inquiry learning (pogil) untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi kalor kelas vii smp n 22 surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA*, II(1): 1-9.
- Khan, M., dan M.Z. Iqbal. 2011. Effect of inquiry lab teaching method on the development of science skills through the teaching of biology in pakistan. *Language in India*, XI(1): 169-178.
- Kholifudin, M., 2012. Pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode praktikum dan demonstrasi ditinjau dari gaya belajar siswa. *In Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng dan DIY*.

- Mardapi, D., 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Matthew, B.M., dan I. O. Kenneth. 2013. A study on the effects of guided inquiry teaching method on students achievement in logic. *International Researcher*, II(1): 34-40.
- Moody, A. K. 2010. Using electronic book in the classroom to enhance emergent literacy skills in young children. *Journal of Literacy and Technology*, XI(4): 22-32.
- Muljatiningrim, A., 2008. Pembelajaran inkuiri untuk mengembangkan kemampuan dasar bekerja ilmiah (kdbi) dan berpikir kreatif pada konsep bioteknologi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, II(3): 251-268.
- Mulyasa, E., 2007. *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nashrullah, A., S. Hadisaputro, dan Sri Susilogati S. 2015. Keefektifan metode praktikum berbasis inquiry pada pemahaman konsep dan keterampilan proses sains. *Chemistry in Education*, IV(2): 50-56.
- Nikmah, Rizqiatun, dan Achmad Binadja. 2015. Pengembangan diktat praktikum berbasis guided discovery-inquiry bervisi science, environment, technology and society. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, IX(1): 1506-1516.
- Nugroho, E.B.P., E. Budiasih dan D. Sukarianingsih. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester 2 Berbasis Learning Cycle 5E*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prawira, D., 2006. *Modul SS-02 Belajar dari Kegiatan di Luar Kelas (Laboratorium)*. <http://repository.unhas.ac.id/>. Diakses pada 1 Januari 2017.
- Rahmawati, R., Sri Haryani dan Kasmui. 2014. Penerapan praktikum berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, VIII(2): 90-97.
- Rahayuningsih, E., dan Dwiyanto. 2005. *Pembelajaran di Laboratorium*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan UGM.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI Press.
- Sanjaya, I. G. M., dan I. Restiyowati. 2012. Pengembangan e-book interaktif pada materi kimia semester genap kelas xi sma. *Unesa Journal of Chemical Education*, I(1): 130-135.

- Saptorini. 2008. Peningkatan keterampilan generik sains bagi mahasiswa melalui perkuliahan praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, II(1): 190-198
- Siska, M., Kurnia dan Y. Sunarya. 2013. Peningkatan keterampilan proses sains siswa sma melalui pembelajaran praktikum berbasis inkuiri pada materi laju reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, I(1): 69-75.
- Sugiyono. 2014. Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Supriyatman, dan Sukarno. 2014. Improving science process skills (SPS) science concepts mastery (SCM) prospective student teachers through inquiry learning instruction model by using interactive computer simulation. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, III(2): 6-9.
- Surianto. 2012. Pengembangan buku petunjuk praktikum kimia SMA kelas XI semester ganjil berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). *Jurnal edukasi sains*, IV(11): 73-82
- Susantini, E. 2012. Pengembangan petunjuk praktikum genetika untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, I(2): 102-08.
- Susilaningsih, Endang. 2012. Model evaluasi praktikum kimia di lembaga pendidikan tenaga kependidikan. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, XVI(1): 234-248.
- Thiagarajan. 1974. *Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Ullah, Sehat, Numan Ali dan Sami Ur Rahman. 2015. The effect of procedural guidance on students' skill enhancement in a virtual chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, XX(2): 1-7.
- Varadela, Ichsan A., Saptorini, dan Endang Susilaningsih. 2017. Pengaruh praktikum berbasis inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja praktikum terhadap keterampilan proses sains. *Chemistry in Education*, VI(1): 33-39.
- Wardani, S., A.T. Widodo dan N.E. Priyani. 2009. Peningkatan hasil belajar siswa melalui pendekatan keterampilan proses sains berorientasi problem-based instruction. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, III(1): 391-399