

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) AKTIVITAS KELAS  
DAN LABORATORIUM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA  
MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**OLEH:**

**WENNY ANGGRAINI**

**NIM. 1205732**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**

## **PERSETUJUAN SKRIPSI**

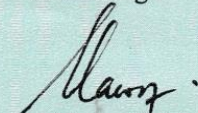
### **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) AKTIVITAS KELAS DAN LABORATORIUM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI**

Nama : Wenny Anggraini  
NIM/TM : 1205732/ 2012  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2016

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Mawardi, M.Si  
NIP. 19611123 198903 1 002

Pembimbing II



Edi Nasra, M.Si  
NIP. 19810622 200312 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS)  
Aktivitas Kelas dan Laboratorium Berbasis  
Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan  
Penyangga Kelas XI

**Nama** : Wenny Anggraini

**NIM** : 1205732

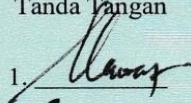
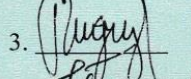
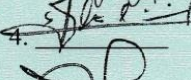
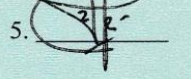
**Program Studi** : Pendidikan Kimia

**Jurusan** : Kimia

**Fakultas** : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2016

### Tim Penguji

|               | Nama                           | Tanda Tangan                                                                             |
|---------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ketua      | : Dr. Mawardi, M.Si            | 1.  |
| 2. Sekretaris | : Edi Nasra, M.Si              | 2.  |
| 3. Anggota    | : Dr. Rahadian Z, S.Pd, M.Si   | 3.  |
| 4. Anggota    | : Dra. Syamsi Aini, M.Si, Ph.D | 4.  |
| 5. Anggota    | : Dr. Fajriah Azra, S.Pd, M.Si | 5.  |

### **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis orang lain atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, April 2016

Yang menyatakan,



Wenny Anggraini  
NIM. 1205732

## ABSTRAK

**Wenny Anggraini** : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Aktivitas Kelas dan Aktivitas Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI

Pembelajaran saintifik berkaitan erat dengan kimia. Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang komposisi dan sifat materi serta perubahan yang menyertainya. Untuk mewujudkan pembelajaran kimia yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 tersebut dibutuhkan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pendidikan dimana pembelajaran berpusat pada peserta didik dan guru sebagai motivator dan fasilitator untuk mengembangkan potensi yang ada pada diri peserta didik. Salah satu model pembelajaran saintifik yang digunakan dalam pembelajaran kimia yang mengimplementasikan Kurikulum 2013 adalah model pembelajaran berbasis inkuiri. Jenis pembelajaran inkuiri yang berorientasi pada peserta didik adalah pembelajaran inkuiri terbimbing. Dalam mendukung model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing ini, perlu dirancang bahan ajar yang mendorong peserta didik aktif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar dalam bentuk LKS berbasis inkuiri terbimbing dan menguji tingkat validitas dan praktikalitas dari bahan ajar yang dihasilkan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan pendidikan atau *Educational Design Research* (EDR). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp. Model Plomp ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu: (1) *preliminary research* (tahap investigasi awal), (2) *development or prototyping stage* (tahap pengembangan atau pembentukan prototipe), dan (3) *assessment phase* (tahap penilaian). Bahan ajar yang dikembangkan divalidasi oleh 5 orang validator (3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMA) dan dilakukan uji praktikalitas (terhadap guru dan siswa) yang diujicobakan pada siswa kelas XI di SMA N 5 Padang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, bahan ajar yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata validitas sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Bahan ajar yang dihasilkan juga mendapatkan nilai 0,76 dari guru dengan kategori kepraktisan tinggi dan 0,82 dari siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa bahan ajar dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI yang dihasilkan mempunyai kategori kevalidan sangat tinggi dan kepraktisan yang tinggi.

**Kata kunci** : Bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), Aktivitas Kelas, Aktivitas Laboratorium, Inkuiri Terbimbing, Larutan Penyangga, Model Plomp

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan segenap hati dan keikhlasan yang mendalam, penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan nikmat-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Aktivitas Kelas dan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI”** ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program S-1 Pendidikan Kimia guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, saran, bantuan, dorongan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Mawardi, M.Si sebagai pembimbing I sekaligus sebagai Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Edi Nasra, M.Si sebagai pembimbing II, Penasehat Akademik (PA), dan Sekretaris Jurusan Kimia.
3. Bapak Dr. Rahadian Z, S.Pd, M.Si, Ibu Syamsi Aini, Ph.D dan Ibu Dr. Fajriah Azra, M.Si sebagai dosen pembahas skripsi.
4. Bapak Jhon Hendri, S.Pd dan Ibu Sri Rezki Nofriani, S.Pd, M.Si sebagai validator.
5. Bapak Dr.Hardeli, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

6. Bapak-bapak dan Ibu-ibu staf pengajar, laboran, karyawan, dan karyawanati Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Drs. Afrizal, MM, selaku Kepala Sekolah beserta jajarannya dan guru-guru kimia SMA N 5 Negeri Padang.
8. Siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 5 Padang.
9. Teman-teman seangkatan, adik-adik, dan kakak tingkat yang telah banyak memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini.

Skripsi ini disusun dengan segenap kemampuan dan kerja keras penulis yang berpedoman kepada Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Padang melalui beberapa konsultasi dengan dosen pembimbing. Namun dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan dari berbagai pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Maret 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                                   | Halaman     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                                              | <b>i</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                                        | <b>ii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                            | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                                         | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                                         | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                                      | <b>viii</b> |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>                                                                         |             |
| A. Latar Belakang Masalah.....                                                                    | 1           |
| B. Identifikasi Masalah .....                                                                     | 7           |
| C. Batasan Masalah.....                                                                           | 8           |
| D. Rumusan Masalah .....                                                                          | 8           |
| E. Tujuan Penelitian.....                                                                         | 8           |
| F. Manfaat Penelitian.....                                                                        | 8           |
| <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>                                                                     |             |
| A. Pembelajaran Inkuiri .....                                                                     | 9           |
| B. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing .....                                                          | 11          |
| C. Bahan Ajar.....                                                                                | 17          |
| D. Lembar Kerja Siswa (LKS).....                                                                  | 19          |
| E. Lembar Kerja Siswa (LKS) Aktivitas Kelas dan Laboratorium<br>Berbasis Inkuiri Terbimbing ..... | 22          |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| F. Karakteristik Materi Larutan Penyangga .....    | 27 |
| G. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran ..... | 28 |
| H. Validitas dan Praktikalitas Bahan Ajar .....    | 30 |

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| A. Jenis Penelitian.....             | 34 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian ..... | 35 |
| C. Subjek Uji Coba .....             | 35 |
| D. Objek Uji Coba.....               | 35 |
| E. Prosedur Pengembangan .....       | 35 |
| F. Jenis Data .....                  | 43 |
| G. Instrumen Pengumpulan Data .....  | 43 |
| H. Teknik Analisis Data.....         | 44 |

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| A. Hasil Penelitian ..... | 46 |
| B. Pembahasan.....        | 73 |

### **BAB V. PENUTUP**

|                    |    |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 78 |
| B. Saran.....      | 78 |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>KEPUSTAKAAN .....</b> | <b>79</b> |
|--------------------------|-----------|

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <b>LAMPIRAN.....</b> | <b>83</b> |
|----------------------|-----------|

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                                                                                              | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Komponen-komponen LKS Aktivitas Laboratorium .....                                                                                                              | 24      |
| 2. Daftar Nama Validator Lembar Kerja Siswa (LKS).....                                                                                                             | 40      |
| 3. Kategori Keputusan berdasarkan <i>Moment Kappa (k)</i> .....                                                                                                    | 45      |
| 4. Kesimpulan Hasil Wawancara dengan Guru Kimia SMA .....                                                                                                          | 47      |
| 5. Hasil Wawancara dengan Siswa SMA di Kota Padang.....                                                                                                            | 48      |
| 6. Data Penilaian Validitas Isi LKS oleh Validator .....                                                                                                           | 63      |
| 7. Data Penilaian Validitas Konstruksi LKS oleh Validator .....                                                                                                    | 64      |
| 8. Data Penilaian Validitas Komponen Kebahasaan dan Kegrafisan LKS<br>oleh Validator.....                                                                          | 64      |
| 9. Rata-rata Hasil Uji Validitas LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing .....                                                                                             | 65      |
| 10. Saran dari Validator untuk Perbaikan LKS .....                                                                                                                 | 66      |
| 11. Hasil Uji Praktikalitas Uji Coba <i>Small Group</i> LKS Aktivitas Kelas dan<br>Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan<br>Penyangga ..... | 68      |
| 12. Rata-rata Praktikalitas dari Angket Respon Guru.....                                                                                                           | 69      |
| 13. Saran dari Guru untuk Perbaikan LKS .....                                                                                                                      | 71      |
| 14. Data Rata-rata Praktikalitas dari Angket Respon Siswa.....                                                                                                     | 71      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                        | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Siklus Pembelajaran Inkuiri Terbimbing .....                               | 12      |
| 2. Tiga Level Representasi Kimia .....                                        | 26      |
| 3. Lapisan Evaluasi Formatif .....                                            | 29      |
| 4. Prosedur Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) .....                       | 42      |
| 5. Tampilan <i>Cover</i> LKS .....                                            | 54      |
| 6. Tampilan Judul/ Identitas Materi dan Petunjuk Penggunaan LKS .....         | 55      |
| 7. Tampilan KI, KD, Indikator Keberhasilan, dan Tujuan Pembelajaran....       | 56      |
| 8. Tampilan Tahap Orientasi pada LKS.....                                     | 57      |
| 9. Tampilan Tahap eksplorasi (Model dan Pertanyaan Kunci).....                | 58      |
| 10. Tampilan Tahap Aplikasi pada LKS.....                                     | 59      |
| 11. Tampilan Tahap Penutup pada LKS .....                                     | 59      |
| 12. Tampilan Tahap Pertanyaan <i>Pre-Lab</i> dan Tahap Prosedur Percobaan.... | 61      |
| 13. Tampilan Tampilan Tahap Pertanyaan <i>Post-Lab</i> .....                  | 61      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                                                                                | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Angket Kebutuhan atau Masalah dalam Pembelajaran Kimia.....                                                                          | 83      |
| 2. Tabulasi Data Angket Kebutuhan atau Permasalahan dalam Pembelajaran Kimia.....                                                       | 85      |
| 3. Deskripsi Data Persentase Permasalahan dalam Pembelajaran Kimia ....                                                                 | 86      |
| 4. Kisi-kisi Lembar Validasi .....                                                                                                      | 87      |
| 5. Kisi-kisi Angket Respon Guru .....                                                                                                   | 89      |
| 6. Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....                                                                                                   | 90      |
| 7. Penilaian lembar kerja siswa (LKS) Aktivitas Kelas dan Laboratorium berbasis Inkuiri Terbimbing Melalui <i>Self Evaluation</i> ..... | 91      |
| 8. Hasil Wawancara Mahasiswa Melalui Uji Coba <i>One to One</i> .....                                                                   | 92      |
| 9. Lembar Validasi LKS dari Validator I.....                                                                                            | 98      |
| 10. Lembar Validasi LKS dari Validator 1I.....                                                                                          | 102     |
| 11. Lembar Validasi LKS dari Validator 1II .....                                                                                        | 106     |
| 12. Lembar Validasi LKS dari Validator 1V .....                                                                                         | 110     |
| 13. Lembar Validasi LKS dari Validator V .....                                                                                          | 114     |
| 14. Lembar Penilaian Angket Respon Guru I.....                                                                                          | 118     |
| 15. Lembar Penilaian Angket Respon Guru II.....                                                                                         | 121     |
| 16. Lembar Penilaian Angket Respon Siswa .....                                                                                          | 124     |
| 17. Cara Analisis Data Validitas dan Praktikalitas untuk Memperoleh <i>Moment Kappa</i> .....                                           | 126     |
| 18. Hasil Respon Siswa Melalui Uji Coba Kelompok Kecil ( <i>Small Group</i> )                                                           | 132     |
| 19. Data Penilaian Praktikalitas LKS dari Angket Respon Siswa Melalui Uji Coba Kelompok Besar ( <i>Field Test</i> ) .....               | 133     |

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 20. Pengolahan Data Validasi LKS dari Validator I.....                                                                        | 134 |
| 21. Pengolahan Data Validasi LKS dari Validator II.....                                                                       | 136 |
| 22. Pengolahan Data Validasi LKS dari Validator III .....                                                                     | 138 |
| 23. Pengolahan Data Validasi LKS dari Validator IV .....                                                                      | 140 |
| 24. Pengolahan Data Validasi LKS dari Validator V .....                                                                       | 142 |
| 25. Pengolahan Data Praktikalitas LKS dari Angket Respon Guru.....                                                            | 144 |
| 26. Pengolahan Data Praktikalitas LKS dari Angket Respon Siswa Melalui<br>Uji Coba Kelompok Besar ( <i>Field Test</i> ) ..... | 145 |
| 27. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....                                                                                      | 147 |
| 28. Bukti Saran-saran yang diberikan oleh Validator pada Penuntun<br>Praktikum.....                                           | 150 |
| 29. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kota Padang.....                                                              | 152 |
| 30. Surat Keterangan Izin Penelitian di SMA N 5 Padang .....                                                                  | 153 |
| 31. LKS Aktivitas Kelas dan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing<br>Pada Materi Larutan Penyangga .....                   | 154 |

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, pemerintah berupaya melakukan penyempurnaan kurikulum. Kurikulum yang berlaku pada saat sekarang ini adalah Kurikulum 2013. Di antara perubahan penting dalam kurikulum tersebut adalah: 1) pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik, 2) pola pembelajaran satu arah (interaksi guru-peserta didik) menjadi pembelajaran interaktif, 3) pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif-mencari (pembelajaran inkuiri) (Kemendikbud, 2012).

Pembelajaran pada Kurikulum 2013 lebih ditekankan pada kompetensi dengan pemikiran kompetensi berbasis sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Kurniasih (2014: 29) menyatakan bahwa Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan saintifik atau ilmiah dalam proses pembelajaran. Pendekatan saintifik diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik.

Pendekatan saintifik (*scientific*) disebut juga sebagai pendekatan ilmiah. Pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Menurut Iskandar (2014: 1) “Penguatan proses pembelajaran dilakukan melalui pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong siswa lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan data, mengasosiasi/menalar, dan mengkomunikasikan”. Pembelajaran saintifik tidak

hanya memandang hasil belajar sebagai muara akhir, namun proses pembelajaran dipandang sangat penting. Oleh karena itu, pembelajaran saintifik menekankan pada keterampilan proses.

Pembelajaran saintifik berkaitan erat dengan kimia. Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang komposisi dan sifat materi serta perubahan yang menyertainya (Brady, 2009: 2). ACS (2012: 10) menyatakan bahwa kimia merupakan *laboratory science*, maksudnya pembelajaran kimia tidak akan efektif tanpa melakukan pengalaman laboratorium (eksperimen/praktikum), walaupun tidak semua tujuan pembelajaran dapat dicapai melalui pengalaman laboratorium. Praktikum akan memberikan pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman belajar sehingga akan berlangsung proses belajar bermakna bagi peserta didik (Bayram, 2013: 988).

Untuk mewujudkan pembelajaran kimia yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 tersebut dibutuhkan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pendidikan dimana pembelajaran berpusat pada peserta didik dan guru sebagai motivator dan fasilitator untuk mengembangkan potensi yang ada pada diri peserta didik. Model pembelajaran yang diperlukan adalah yang memungkinkan terbudayakannya kecakapan berpikir sains, berkembangnya “*sense of inquiry*”, dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Iskandar, 2014: 1). Salah satu model pembelajaran saintifik yang digunakan dalam pembelajaran kimia yang mengimplementasikan Kurikulum 2013 adalah model pembelajaran berbasis inkuiri. Proses pembelajaran inkuiri dikelompokkan dalam empat tingkatan, yaitu inkuiri konfirmasi, inkuiri

terstruktur, inkuiri terbimbing, dan inkuiri terbuka. Menurut Gormally dalam Pratiwi (2015: 33) bahwa jenis pembelajaran inkuiri yang cocok digunakan untuk tingkat SMA adalah inkuiri terbimbing, dikarenakan inkuiri terbimbing menyediakan lebih banyak arahan untuk para peserta didik yang belum siap untuk menyelesaikan suatu masalah karena kurangnya pengalaman dan pengetahuan atau belum mencapai tingkat perkembangan kognitif.

Wahyudi (2013: 63) menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang membantu siswa untuk belajar dan membantu siswa memperoleh pengetahuan dengan cara menemukan sendiri. Menurut Straumanis (2010: 1) “Proses pembelajaran inkuiri terbimbing adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa, siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil dengan peran individu untuk memastikan bahwa semua siswa terlibat penuh dalam proses pembelajaran”. The College Board (2012: 15) juga menyatakan bahwa dalam pembelajaran inkuiri menggunakan *a learning cycle*. *A learning cycle* yang dikemukakan oleh Lawson dan Abraham (1979) terdiri dari eksplorasi, pembentukan konsep, dan aplikasi. Jika ingin mengadaptasi aktivitas laboratorium menjadi aktivitas berbasis inkuiri terbimbing (*guided inquiry based lab*) sebaiknya menggunakan *a learning cycle* (eksplorasi, penemuan konsep atau pembentukan konsep, dan aplikasi). Hanson (2005: 1) mengembangkan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing menjadi lima tahap, yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi, dan penutup.

Proses pembelajaran inkuiri terbimbing dapat didukung dengan perancangan suatu bahan ajar yang dapat membuat peserta didik aktif selama proses pembelajaran dan mengoptimalkan berbagai kemampuannya. Bahan ajar yang dimaksud yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS) yang penyusunan materinya berdasarkan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing. Untuk mencapai tujuan yang diharapkan dalam proses pembelajaran kimia, peserta didik dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran yang disajikan guru dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang mencerminkan keterampilan proses sains, serta dilakukan dengan menggunakan model ilmiah tertentu yang merupakan prosedur untuk mendapatkan ilmu.

LKS ini memuat model yang berbasis siklus pembelajaran inkuiri terbimbing. Model merupakan segala sesuatu yang merepresentasikan pengetahuan atau konsep. Model dapat berupa gambar, grafik, tabel data, metodologi, diskusi, demonstrasi, aktivitas laboratorium, simulasi komputer, dan lain-lain (Hanson, 2005: 2). Setiap konsep-konsepnya dieksplorasi dengan satu atau lebih model dan informasi kemudian dipandu dengan *critical-thinking question* atau pertanyaan kunci. Pertanyaan kunci merupakan jantung dari kegiatan inkuiri terbimbing (Hanson, 2005: 3). Pertanyaan kunci mendorong peserta didik berpikir kritis dan analitis serta membangun pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.

LKS ini dirancang untuk aktivitas di dalam kelas dan laboratorium yang menggunakan tahapan inkuiri terbimbing, sehingga LKS ini disebut sebagai “LKS Aktivitas Kelas dan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing”.

Aktivitas di dalam kelas yang dimaksud adalah aktivitas yang dalam mengeksplorasi model berupa gambar dan tabel data yang merepresentasikan konsep atau pengetahuan. Sedangkan aktivitas di laboratorium yang dimaksud adalah menemukan konsep dengan melakukan praktikum. Kedua aktivitas dirancang untuk membantu peserta didik membangun pemahaman terhadap konsep yang sedang dipelajari.

Pemahaman seseorang terhadap kimia ditentukan oleh kemampuannya mentransfer dan menghubungkan fenomena makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Menurut Sunyono (2012: 488) dengan melibatkan tiga level fenomena kimia akan berdampak pada peningkatan penguasaan materi kimia. Namun, pada umumnya pembelajaran kimia yang terjadi pada saat sekarang ini hanya melibatkan pada dua level representasi kimia, yaitu level makroskopik dan simbolik secara verbalistik. Sehingga, LKS ini juga dikemas dengan melibatkan tiga level representasi kimia, yaitu simbolik, makroskopik, dan sub-mikroskopik. Dengan mengkaitkan dan memahami peran ketiga level fenomena kimia tersebut peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah (*problem solving*) yang dihadapinya.

Materi Larutan Penyangga merupakan salah satu materi kimia yang karakteristik materinya bersifat abstrak dan perlu pemahaman pada level sub-mikroskopik yang ada di kelas XI IPA semester genap. Indikator yang harus dicapai peserta didik yaitu 1) menentukan sifat larutan penyangga dan larutan bukan penyangga, 2) menjelaskan pengertian larutan penyangga, 3)

menentukan komponen penyusun larutan penyangga, 4) menghitung pH larutan penyangga, 5) menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, 6) menghitung pH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat maupun pengenceran, 7) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi larutan penyangga, 8) menentukan daerah *buffer*, dan 9) menjelaskan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Dalam pembelajaran materi larutan penyangga ini guru dan peserta didik menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan 3 orang guru kimia dan 20 orang siswa di kota Padang, didapatkan suatu kesimpulan bahwa penggunaan LKS selama ini belum maksimal dalam menemukan dan pembentukan konsep-konsep pada materi larutan penyangga, serta LKS hanya digunakan untuk mengerjakan latihan soal yang sifatnya verbalistik, hafalan, pengenalan rumus-rumus, dan pengenalan istilah-istilah. Oleh karena itu dibutuhkan LKS dengan pendekatan saintifik yang menggunakan gambar, tabel data, dan praktikum sebagai model agar pemahaman peserta didik tentang materi larutan penyangga meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bilgin (2009) dan Myers (2012) disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kerja serta aktivitas, suasana belajar yang efektif, kesempatan peserta didik menarik kesimpulan dan memahami materi yang diberikan, dan meningkatkan hubungan antar peserta didik di dalam kelas dengan meningkatkan kemampuan individu. Penelitian yang dilakukan

oleh Parappilly (2013) dan Gupta (2012) disimpulkan bahwa pembelajaran di laboratorium menggunakan pendekatan berbasis inkuiri (*inquiry based approach to learning in laboratory*) dapat meningkatkan cara berpikir peserta didik, pemahaman, dan hasil belajar peserta didik serta memberikan pembelajaran bermakna.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian untuk mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang memuat aktivitas di dalam kelas dan laboratorium berdasarkan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing serta melibatkan tiga level fenomena kimia (makroskopik, sub-miskroskopik, dan simbolik) dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Aktivitas Kelas dan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam proses pembelajaran kimia siswa belum bisa memaksimalkan kemampuannya untuk belajar sendiri dan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sedangkan Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran siswa aktif-mencari (pembelajaran inkuiri).
2. LKS yang digunakan umumnya belum mendukung siswa dalam proses menemukan dan pembentukan konsep (proses mencari tahu).

### **C. Batasan Masalah**

Dari beberapa masalah yang telah diidentifikasi, agar penelitian ini menjadi lebih terarah maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan bahan ajar dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) aktivitas kelas dan laboratorium yang disusun berdasarkan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimanakah tingkat validitas dan praktikalitas bahan ajar dalam bentuk LKS aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga yang dikembangkan ?”

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan bahan ajar dalam bentuk LKS aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga.
2. Mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas bahan ajar dalam bentuk LKS aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga.

### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi guru, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran pada materi larutan penyangga.
2. Bagi peserta didik, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep larutan penyangga.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pembelajaran Inkuiri**

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris “*inquiry*” yang secara harfiah berarti pertanyaan, pemeriksaan, penyelidikan. Menurut Gulo dalam Dwi Suyanti (2010: 42) menyatakan “inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri”. Pembelajaran inkuiri menuntut siswa untuk melakukan serangkaian investigasi, eksplorasi, pencarian, eksperimen, penelusuran, dan penelitian (Abidin, 2014: 149).

Berdasarkan komponen-komponen dalam proses inkuiri yang meliputi topik masalah, pertanyaan, pengumpulan dan analisis data serta pengambilan kesimpulan, Bell (2005: 4) membedakan inkuiri menjadi empat tingkat, yaitu:

1. Inkuiri Konfirmasi (*Confirmation Inquiry*)

Pada inkuiri konfirmasi ini, siswa diberikan pertanyaan dan prosedur dan hasilnya diketahui sebelumnya.

2. Inkuiri Terstruktur (*Structured Inquiry*)

Pada inkuiri ini, siswa melakukan penyelidikan berdasarkan masalah yang diberikan oleh guru, selain itu siswa menerima seluruh instruksi pada setiap tahap-tahapnya, dan siswa yang mengambil kesimpulan.

3. Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Inkuiri terbimbing merupakan jenis inkuiri dengan tingkatan yang lebih kompleks dibandingkan inkuiri terstruktur. Pada inkuiri terbimbing siswa

terlibat langsung dalam proses pembelajaran melalui penyelidikan dari permasalahan yang diberikan guru, kemudian siswa menentukan proses dan solusi dari permasalahan tersebut hingga akhirnya siswa dapat membuat kesimpulan.

#### 4. Inkuiri Terbuka (*Open Inquiry*)

Inkuiri terbuka merupakan jenis inkuiri dengan tingkatan inkuiri tertinggi. Selama proses pembelajaran ini, siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dengan melakukan penyelidikan terhadap topik yang berhubungan dengan pertanyaan atau masalah, merancang desain eksperimen hingga siswa dapat memberikan kesimpulan sendiri melalui setiap tahap proses dalam inkuiri terbuka.

Buck dkk (2008: 53) menyatakan bahwa salah satu model pembelajaran inkuiri yang paling efektif adalah inkuiri terbimbing. Hal ini dijelaskan oleh Abidin (2014: 153) yang menyatakan bahwa inkuiri terbimbing merupakan inkuiri yang relevan dengan psikologis siswa sekolah dasar dan menengah, karena dalam proses tertentu siswa masih tetap mendapat bimbingan dan panduan guru dalam melaksanakan proses inkuirinya. Berdasarkan hal ini dapat disimpulkan bahwa tingkatan inkuiri yang paling cocok pada proses pembelajaran untuk siswa SMA adalah inkuiri terbimbing.

## B. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang membantu siswa untuk belajar, membantu siswa memperoleh pengetahuan dengan cara menemukan sendiri (Wahyudi, 2013: 63). Menurut Straumanis (2010: 1) pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, peserta didik bekerja dalam kelompok-kelompok kecil dengan peran individu untuk memastikan semua peserta didik terlibat penuh dalam proses pembelajaran.

Inkuiri terbimbing ini mengembangkan keterampilan proses seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi melalui kerjasama dan refleksi. Inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dicapai melalui penggunaan siklus belajar yang membimbing siswa membangun pemahaman mereka sendiri, sehingga terbukti meningkatkan kepercayaan diri siswa untuk memahami dan mengingat lebih banyak (Straumanis, 2010: 2).

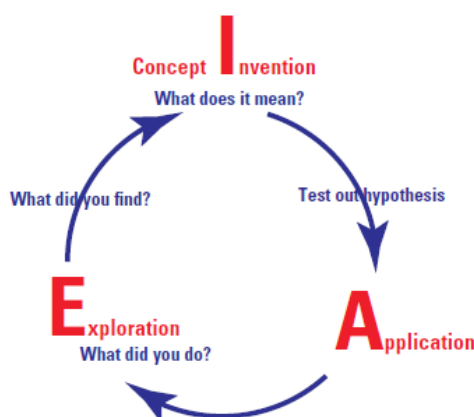
Semua proses dalam inkuiri terbimbing tergabung dalam satu siklus. Siklus pembelajaran sederhana yang dikemukakan oleh Lawson dan Abraham yang terdiri dari tahap eksplorasi, pembentukan konsep, dan aplikasi (The College Board, 2012: 15-16).

1. **Tahap eksplorasi** merupakan tahap siswa mengumpulkan dan menganalisis data. Pada tahap ini siswa mengeksplor data yang merepresentasikan konsep.
2. **Tahap pembentukan konsep** merupakan tahap dimana guru memimpin diskusi singkat untuk mengenalkan konsep dan menginterpretasikan data.

Siswa akan menggunakan data yang telah dikumpulkan selama tahap eksplorasi untuk membangun konsep.

3. **Tahap aplikasi** merupakan tahap dimana siswa menggunakan konsep yang telah didapatkan untuk diaplikasikan pada suatu fenomena.

Siklus pembelajaran inkuiri terbimbing ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Pembelajaran Inkuiri Terbimbing  
(Sumber: The College Board, 2013: 16)

Proses pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing mengikutsertakan siswa dan merestrukturisasi informasi dan pengetahuan, dan membantu siswa untuk memahami konsep. Hanson (2005: 1) mengembangkan proses pembelajaran yang berbasis inkuiri terbimbing, aktivitasnya terdiri dari lima tahap yaitu :

1. Orientasi

Tahap pertama dimulai dengan tahap orientasi, tahap ini mempersiapkan siswa untuk belajar. Tahap orientasi ini dapat memberi motivasi, menghasilkan rasa ingin tahu, dan membuat hubungan ke pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*).

## 2. Eksplorasi

Pada tahap eksplorasi, siswa memiliki kesempatan melakukan pengamatan dan menganalisis data atau informasi. Siswa diberikan sebuah model atau informasi untuk mewujudkan apa yang harus dipelajari sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Model atau informasi dapat berupa diagram, grafik, tabel data, satu atau lebih persamaan, eksperimen laboratorium atau kombinasi dari hal-hal ini. Menurut Hanson (2005: 2) model merupakan segala sesuatu yang mengandung atau mewakili pengetahuan baru atau konsep. Setiap konsep-konsepnya dieksplorasi dengan satu atau lebih model dan dipandu dengan *critical-thinking question* atau pertanyaan kunci. Menurut Hanson, pertanyaan kunci merupakan jantung dari kegiatan inkuiri terbimbing untuk membimbing siswa mengeksplorasi model. Pertanyaan-pertanyaan ini saling berhubungan satu sama lain dan dibuat dari kognitif tingkat rendah hingga kognitif tingkat tinggi sehingga siswa dapat mengembangkan jawaban dengan memikirkan tentang apa yang mereka temukan dalam model/informasi, apa yang mereka sudah tahu, dan apa yang telah mereka pelajari dengan menjawab macam-macam pertanyaan sebelumnya.

Dalam fase eksplorasi ini, siswa memiliki kesempatan untuk menjelaskan atau memahami materi yang disajikan dengan mengusulkan, mempertanyakan, dan menguji hipotesis.

### 3. Pembentukan Konsep

Ketika siswa mengeksplorasi dari model/informasi dan pertanyaan kunci yang diberikan berarti siswa sudah memasuki tahapan pembentukan konsep. Peserta didik secara efektif dipandu dan didorong untuk mengeksplorasi, lalu menarik kesimpulan dan membuat prediksi. Tahapan eksplorasi dan pembentukan konsep tidak dapat dipisahkan karena kedua tahapan ini saling berhubungan membantu siswa untuk mengembangkan dan memahami konsep yang dipelajari.

### 4. Aplikasi

Setelah konsep diidentifikasi dan dipahami, diperkuat, dan diperluas dalam tahap aplikasi. Pada tahap aplikasi merupakan tahapan pemberian latihan dan soal. Latihan memberi kesempatan peserta didik untuk membangun kepercayaan diri dalam situasi sederhana dan konteks yang dikenal. Soal membutuhkan peserta didik untuk menganalisis situasi yang kompleks. Setelah konsep ini dapat diterapkan hingga latihan dan soal berhasil, siswa bisa terintegrasi dengan konsep lainnya. Karena menurut Hanson (2006: 7) tujuan dari inkuiri terbimbing adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.

### 5. Penutup

Setiap kegiatan diakhiri dengan penutup. Pada tahap ini siswa membuat kesimpulan, merenungkan apa yang mereka dapatkan dan menilai kinerja mereka. Penilaian dapat diperoleh dengan melaporkan

hasilnya kepada rekan-rekan dan guru. Menurut Hanson (2005: 2) penilaian diri adalah kunci untuk meningkatkan kinerja.

Untuk pembelajaran inkuiri berbasis laboratorium tentu saja digunakan model berupa eksperimen laboratorium. The College Board (2013: 16) menjelaskan bahwa ada beberapa kriteria yang digunakan dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium, diantaranya:

1. Judul praktikum sebaiknya tidak mengungkapkan konsep yang akan ditemukan.
2. Data hasil praktikum harus diketahui oleh guru namun tidak diketahui oleh siswa.
3. Pada sesi *prelaboratory* memenuhi syarat sebagai berikut :
  - a. Siswa sudah memiliki keterampilan laboratorium dan mengetahui keselamatan kerja laboratorium.
  - b. Aktivitas laboratorium sebaiknya terstruktur dan menuntun siswa untuk menemukan konsep secara mandiri.
  - c. Siswa harus menguasai materi prasyarat (*prior knowledge*) dan konsep penting untuk mengembangkan pemahaman terhadap konsep yang akan ditemukan.
  - d. Siswa didukung untuk membuat prediksi atau memperkirakan apa yang akan terjadi selama proses praktikum.

4. Aktivitas laboratorium sebaiknya mengikuti seluruh siklus pembelajaran inkuiri terbimbing (eksplorasi, pembentukan konsep, dan aplikasi).
5. Aktivitas laboratorium dimulai dengan *Question of the Day* (QOD) dan pertanyaan ini tidak dapat dijawab hanya dengan jawaban “iya” atau “tidak”.
6. Penuntun praktikum memberikan informasi tentang prosedur pelaksanaan praktikum.
7. Hasil yang telah didapatkan siswa melalui praktikum harus memberikan informasi yang menuntun siswa untuk menjawab QOD.
8. Guru lebih baik menuntun siswa untuk mengkonstruksi jawaban QOD daripada memberikan jawaban secara langsung kepada siswa.
9. Keterlibatan guru diminimalisir selama proses praktikum.
10. Dalam penuntun praktikum diberikan informasi yang cukup untuk siswa sehingga siswa dapat memahami apa yang akan mereka selesaikan untuk masing-masing percobaan.

Kegiatan belajar inkuiri terbimbing dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman dengan menggunakan siklus belajar kelompok. Dalam belajar kelompok, siswa bekerja sama membangun pemahaman dan pengetahuan sehingga siswa belajar lebih banyak, mengerti lebih banyak, dan mengingat lebih banyak apabila mereka bekerja sama (Hanson, 2006: 4). Dengan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan kinerja serta memberikan

kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan komunikasi dan keterampilan berpikir.

### **C. Bahan Ajar**

Menurut kemendiknas (2010: 27) “bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan siswa untuk belajar”. Bahan ajar dapat pula diartikan sebagai seperangkat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang dirancang secara khusus untuk memudahkan dalam proses pembelajaran. Secara lebih sempit bahan ajar biasa juga disebut sebagai materi pembelajaran (Abidin, 2014: 263).

Adapun fungsi bahan ajar seperti yang dinyatakan oleh Depdiknas (2008: 6) yaitu:

1. Pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi yang seharusnya diajarkan kepada siswa.
2. Pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya.
3. Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil belajar.

Bahan ajar yang bisa digunakan dalam pembelajaran ada beberapa macam, tergantung pada materi yang akan diajarkan. Depdiknas (2008: 11)

mengelompokkan bahan ajar berdasarkan teknologi yang digunakan menjadi empat kategori yaitu:

1. Bahan ajar pandang (visual) terdiri atas bahan ajar cetak (*printed*) seperti handout, buku, modul, Lembar Kerja Siswa (LKS), brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar dan non cetak (*non printed*) seperti model/maket.
2. Bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*
3. Bahan ajar pandang dengar (audio-visual) seperti *Video Compact Disk*, dan film
4. Bahan ajar multimedia interaktif (*Interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), *Compact Disk* (CD), multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning*).

Menurut Depdiknas (2008: 8) ada beberapa komponen yang harus tercakup dalam bahan ajar, yaitu:

- a. Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- b. Kompetensi yang akan dicapai
- c. *Content* atau isi materi pembelajaran
- d. Informasi pendukung
- e. Latihan-latihan
- f. Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- g. Evaluasi
- h. Respon atau balikan terhadap hasil evaluasi

Prinsip pengembangan bahan ajar adalah sebagai berikut.

1. Prinsip relevansi atau keterkaitan materi sesuai dengan tuntutan kompetensi inti/kompetensi dasar.
2. Prinsip konsistensi, dimaksudkan jika kompetensi dasar yang harus dicapai siswa ada empat macam, maka bahan ajar pun harus empat macam.
3. Prinsip adekuasi atau kecukupan adalah kecukupan materi dalam bahan ajar untuk mencapai kompetensi seperti yang diajarkan oleh guru (Kemendiknas, 2010: 27).

Komponen-komponen di atas harus lengkap dan tersusun secara sistematis dalam sebuah bahan ajar. Hal ini akan mempermudah guru maupun peserta didik menggunakan bahan ajar tersebut.

#### **D. Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Menurut Devi dkk (2009: 32) “Lembar Kerja Siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa”. LKS biasanya berupa petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Menurut Trianto (2012: 111) “LKS memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh”.

Salah satu sumber belajar dan media pembelajaran yang dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran adalah LKS. LKS termasuk media cetak hasil pengembangan teknologi cetak yang berupa buku

dan berisi materi visual (Arsyad, 2010: 29). Artinya, LKS merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran.

LKS memiliki fungsi untuk membantu siswa menemukan konsep, seseorang akan belajar jika dia aktif mengonstruksi pengetahuan di dalam otaknya. Salah satu bahan ajar yang dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran yaitu materi pembelajaran dalam bentuk LKS yang memiliki ciri: LKS mengenengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkret, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Berdasarkan pengamatannya selanjutnya siswa diajak untuk mengonstruksi pengetahuan yang didapatnya tersebut (Amri, 2013: 101). Widjajanti (2008: 1-2) menambahkan bahwa LKS mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut.

1. Merupakan alternatif bagi guru untuk mengarahkan pelajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu sebagai kegiatan belajar mengajar,
2. Dapat digunakan untuk mempercepat proses pengajaran dan menghemat waktu penyajian suatu topik,
3. Dapat mengetahui seberapa jauh materi yang telah dikuasai siswa,
4. Dapat mengoptimalkan alat bantu pengajaran yang terbatas,
5. Membantu siswa dapat lebih aktif dalam proses belajar mengajar,
6. Dapat membangkitkan minat siswa jika LKS disusun secara rapi, sistematis mudah dipahami oleh siswa sehingga mudah menarik perhatian siswa,

7. Dapat menumbuhkan kepercayaan pada diri siswa dan meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu,
8. Dapat mempermudah penyelesaian tugas perorangan, kelompok atau klasikal karena siswa dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan kecepatan belajarnya,
9. Dapat digunakan untuk melatih siswa menggunakan waktu seefektif mungkin,
10. Dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

Keuntungan adanya LKS adalah bagi guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami serta menjalankan suatu tugas tertulis (Devi, 2009: 37).

Menurut Kemendiknas (2010: 27) “secara umum langkah-langkah penyusunan LKS meliputi analisis kebutuhan LKS, penyusunan peta kebutuhan, dan pembuatan LKS. Sedangkan struktur isi LKS minimal memuat (1) judul/identitas, (2) petunjuk belajar, (3) kompetensi yang akan dicapai, (4) materi pembelajaran, (5) tugas/ langkah kerja, dan (6) penilaian”.

Berdasarkan uraian diatas, LKS merupakan suatu bahan ajar yang dapat membantu siswa menemukan konsep sehingga dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dapat terjadi jika siswa terlibat secara aktif di dalamnya, misalnya: dalam melakukan percobaan-percobaan, menjawab pertanyaan, menyelesaikan perhitungan, dan memberikan kesimpulan.

## **E. Lembar Kerja Siswa (LKS) Aktivitas Kelas dan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing**

Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis inkuiri terbimbing ini merupakan LKS yang di dalamnya terdapat aktivitas yang sesuai dengan siklus belajar inkuiri terbimbing. Aktivitas yang dimaksud adalah aktivitas di dalam kelas dan aktivitas di laboratorium.

### **1. LKS Aktivitas Kelas Berbasis Inkuiri Terbimbing**

Aktivitas kelas adalah aktivitas yang dilakukan peserta didik untuk mengeksplorasi model berupa gambar atau tabel data yang merepresentasikan konsep atau pengetahuan. LKS aktivitas kelas menggunakan siklus yang dikembangkan oleh Hanson (2005: 1) yaitu tahap orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi, dan penutup.

### **2. LKS Aktivitas Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing**

Pada aktivitas di laboratorium peserta didik dibimbing untuk menemukan konsep dengan melakukan praktikum. LKS aktivitas laboratorium menggunakan tiga siklus pembelajaran inkuiri terbimbing, yaitu eksplorasi, pembentukan konsep, dan aplikasi. Menurut ACS (2012: 10) menyatakan bahwa, dalam pelaksanaan praktikum terdapat 3 tahap yaitu *pre-lab*, *the lab procedure*, dan *post-lab*.

#### **a. *Pre-lab* (kegiatan sebelum praktikum)**

Pada kegiatan *pre-lab* siswa memikirkan konsep atau prinsip yang akan diselidikinya serta siswa akan memprediksi dan berhipotesis. Pertanyaan *pre-lab* yang efektif adalah pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk mengingat kembali materi yang telah

dipelajari sebelumnya yang berhubungan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan.

b. *The lab procedure* (kegiatan selama praktikum)

Pada tahap ini siswa akan melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur dan mengidentifikasi serta mengontrol variabel; siswa mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, dan merekam data yang diperoleh selama praktikum.

c. *Post-lab* (kegiatan setelah praktikum)

Pada tahap ini siswa belajar untuk menganalisis dan menginterpretasikan data, mengevaluasi keefektifan prosedur yang digunakan, memformulasi model, dan mengkomunikasikan apa yang telah mereka dapatkan, baik secara tertulis maupun secara lisan.

Ketika pembelajaran berbasis laboratorium dilakukan, hal yang sangat penting adalah siswa tidak mengetahui hasil yang akan didapatkannya. Oleh karena itu, sangat tepat untuk melakukan kegiatan praktikum sebelum mempelajari konsep yang berhubungan dengan kegiatan praktikum tersebut. Sehingga kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa bukanlah sebagai wujud untuk memverifikasi teori saja (ACS, 2012: 9-10). Kegiatan laboratorium atau praktikum berbasis inkuiri terdiri atas beberapa komponen. Komponen-komponen tersebut disajikan pada Tabel 1 (The College Board, 2012: 7-10).

Tabel 1. Komponen-komponen LKS Aktivitas Laboratorium

| Komponen                                           | Penjelasan dan Tujuan                                                                                                                                                     | Istilah dalam LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Title</i>                                       | Untuk memperkenalkan aktivitas yang akan dilakukan di dalam laboratorium                                                                                                  | Judul                                         |
| <i>Explanation</i>                                 | Untuk memberikan penjelasan singkat mengenai masalah yang akan diselesaikan siswa saat melakukan aktivitas                                                                | Informasi                                     |
| <i>Alignment to Chemistry Curriculum Framework</i> | Sejumlah tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa                                                                                                                      | Tujuan Pembelajaran                           |
| <i>Instrumentation</i>                             | Daftar alat dan bahan yang digunakan saat melakukan kegiatan praktikum                                                                                                    | Alat dan Bahan                                |
| <i>Procedure</i>                                   | Serangkaian kegiatan praktikum yang disusun secara sistematis                                                                                                             | Prosedur                                      |
| <i>Safety</i>                                      | Penjelasan untuk mengetahui keselamatan kerja dan bahaya zat-zat kimia yang digunakan pada praktikum                                                                      | Keselamatan Kerja                             |
| <i>Prelab Guiding Questions/ simulations</i>       | Pertanyaan yang menuntun siswa mengonstruksi pengetahuan lama untuk membangun pemahaman konsep yang akan didapatkan saat praktikum                                        | <i>Pre-lab</i>                                |
| <i>Investigation</i>                               | Untuk menuntun siswa menganalisa data yang didapatkan selama praktikum                                                                                                    | Pengamatan                                    |
| <i>Microscale Alternative</i>                      | Penjelasan dalam skala mikro sehingga siswa dapat menghubungkan aspek makroskopik yang didapatkan saat praktikum dengan aspek mikroskopik                                 | Aktivitas Mikroskopik                         |
| <i>Post-lab Assessment</i>                         | Pertanyaan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep yang telah didapatkan dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir siswa setelah mengamati dan menganalisa data | <i>Post-lab</i>                               |

(Sumber: The College Board (2012: 7-9))

Model-model di dalam LKS disajikan dalam bentuk multipel representasi. Johnstone dalam Jansoon (2009: 149) mengemukakan bahwa untuk dapat memahami ilmu kimia, seseorang harus memahami pengetahuan pada tiga tingkat representasi yaitu level makroskopik, level sub-mikroskopik, dan simbolik.

a. Level makroskopik

Pada level ini memungkinkan seseorang untuk melihat secara langsung terhadap objek yang ditelitinya. Jadi level ini melibatkan panca indra. Level makroskopik salah satunya bisa dilihat dari eksperimen (Jansoon, 2009: 149). Contohnya: terjadi perubahan suhu, perubahan warna, pH larutan, pembentukan gas, dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung.

b. Level sub-mikroskopik

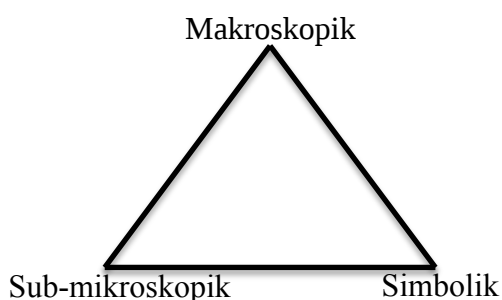
Chittleborough (2002: 44) mengungkapkan bahwa partikel secara sub-mikroskopik tidak dapat dilihat secara langsung seperti elektron, molekul, dan atom. Representasi sub-mikroskopik merupakan representasi kimia yang menjelaskan dan mengeksplanasi mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekul) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Penggunaan istilah sub-mikroskopik merujuk pada ukuran yang direpresentasikan sangat kecil. Entitas sub-mikroskopik tersebut nyata, namun terlalu kecil untuk diamati. Jansoon (2009: 149) mengungkapkan bahwa level sub-

mikroskopik merupakan level abstrak, tetapi berhubungan dengan fenomena yang diamati pada level makroskopik.

c. Level simbolik

Level simbolik digunakan untuk menjelaskan kimia dan fenomena makroskopik dan sub-mikroskopik. Ciri pada level ini adalah dengan menggunakan persamaan kimia, persamaan matematis, grafik, mekanisme reaksi analogi, dan model kit (Jansoon, 2009: 149).

Ketiga aspek di atas mempunyai keterkaitan antara satu dengan yang lainnya. Hubungan ketiganya seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tiga Level Representasi Kimia  
(Sumber: Jansoon, 2009: 150)

Pemahaman terhadap ketiga level representasi kimia yang benar akan menghasilkan konsepsi yang benar tentang kimia, sehingga miskonsepsi dapat dihindari. Menurut Treagust, et. al dalam Sunyono (2012: 486) bahwa dalam pemecahan masalah kimia, sebenarnya kunci pokoknya adalah pada kemampuan mempresentasikan fenomena kimia pada level sub-mikroskopik. Dengan bahan ajar dalam bentuk LKS yang dibuat berdasarkan siklus belajar inkuiri terbimbing dan melibatkan ketiga level representasi kimia, siswa akan belajar dengan baik dan dapat mengembangkan keterampilan proses dalam pembelajaran kimia.

## F. Karakteristik Materi Larutan Penyangga

Larutan penyangga merupakan materi kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dipelajari pada kelas XI semester genap. Menurut silabus Kurikulum 2013 mata pelajaran kimia menetapkan Kompetensi Dasar pada materi larutan penyangga yaitu 3.13 (Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup) dan 4.13 (Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga). Indikator pembelajaran larutan penyangga adalah: 1) menentukan sifat larutan penyangga dan larutan bukan penyangga, 2) menjelaskan pengertian larutan penyangga, 3) menentukan komponen penyusun larutan penyangga, 4) menghitung pH larutan penyangga, 5) menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, 6) menghitung pH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat maupun pengenceran, 7) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi larutan penyangga, 8) menentukan daerah *buffer*, dan 9) menjelaskan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Karakteristik materi larutan penyangga merupakan materi yang bersifat fakta, prinsip, dan konsep. Materi larutan penyangga yang bersifat fakta, contohnya sifat larutan penyangga. Materi yang bersifat fakta dapat ditampilkan melalui eksperimen atau demonstrasi. Hal ini sesuai dengan KD 4.13 yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga. Sedangkan materi yang bersifat konsep, contohnya pengertian larutan penyangga. Larutan penyangga

(*buffer*) adalah larutan yang terdiri dari asam lemah dan garamnya (basa konjugasinya) atau basa lemah dengan garamnya (asam konjugasinya). Larutan ini mampu mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat atau sedikit basa kuat maupun pengenceran.

### **G. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran**

Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing menggunakan model Plomp yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Model Plomp ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu:

#### *1. Preliminary Research* (Tahap Investigasi Awal)

Pada tahap investigasi awal dilakukan analisis kebutuhan dan konteks, kajian literatur, dan mengembangkan kerangka kerja konseptual pengembangan. Analisis kebutuhan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi oleh siswa dan guru sehingga diperlukan adanya pengembangan LKS. Pada tahap ini, kriteria evaluasi ditekankan pada validitas isi.

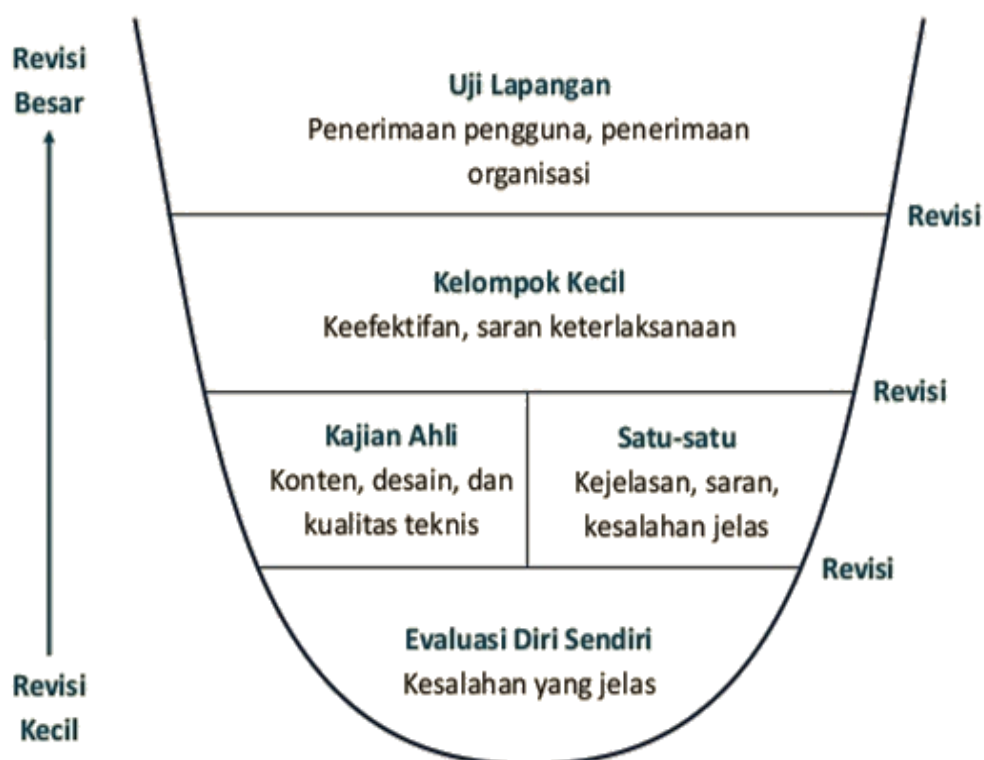
#### *2. Development or Prototyping Stage* (Tahap Pengembangan atau Pembentukan Prototipe)

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan konstruksi/ realisasi rancangan yang telah dibuat serta direvisi berdasarkan evaluasi formatif. Kriteria evaluasi pada tahap pengembangan atau perancangan difokuskan pada konsistensi (validitas konstruk) dan praktikalitas.

### 3. *Assessment Phase* (Tahap Penilaian)

*Assessment phase* merupakan evaluasi semi-sumatif untuk menyimpulkan apakah bahan yang dikembangkan dapat memecahkan masalah yang dispesifikasi. Kriteria evaluasi pada tahap penilaian adalah tingkat praktikalitas dan efisiensi (Plomp dan Nieveen, 2013: 19-30).

Pada tahap investigasi awal, evaluasi yang dilakukan difokuskan pada validitas isi. Pada tahap pengembangan atau perancangan prototipe, evaluasi yang digunakan adalah evaluasi formatif. Tahap selanjutnya (tahap penilaian) digunakan evaluasi semi-sumatif. Menurut Tessmer (dalam Plomp dan Nieveen, 2013:36), evaluasi formatif dikelompokkan menjadi beberapa lapisan seperti Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Lapisan Evaluasi Formatif  
(Sumber: Tessmer, 1993 dalam Plomp dan Nieveen, 2013: 36)

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa banyak kemungkinan metode evaluasi formatif yang dapat dipilih. Metode evaluasi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

- a. Evaluasi sendiri (*Self Evaluation*), menggunakan daftar cek (*checklist*) dari karakteristik atau spesifikasi desain.
- b. Tinjauan ahli (*Expert Review*), memberikan penilaian dan saran-saran terhadap produk yang dikembangkan.
- c. *One to One Evaluation*, meminta masukan mengenai produk yang dikembangkan melalui wawancara.
- d. Kelompok kecil (*Micro Evaluation or Small Group*), dengan memberikan angket praktikalitas kepada mahasiswa.
- e. Uji coba kelompok besar (*Field Test*), untuk mengukur praktikalitas produk yang dikembangkan (Plomp dan Nieveen, 2013: 36).

## **H. Validitas dan Praktikalitas Bahan Ajar**

### **1. Validitas**

Validitas merupakan penilaian terhadap rancangan suatu produk. Suatu produk dikatakan valid apabila instrumen dapat mengukur apa yang seharusnya hendak diukur (Sukardi, 2011: 31). Menurut Sugiyono (2006: 414) validasi produk dapat dilakukan dengan menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk baru yang dirancang tersebut. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Dalam menilai bahan ajar, pakar yang dimaksud adalah orang yang dianggap mengerti maksud

dan substansi pemberian bahan ajar atau dapat juga orang yang profesional dibidangnya seperti dosen dan guru.

Menurut Rochmad (2011: 69) Indikator yang digunakan untuk menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan adalah valid, dapat digunakan indikator sebagai berikut :

a. Validitas isi

Validasi ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau pada rasional teoritik yang kuat.

b. Validitas konstruk

Validasi konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen dari bahan ajar.

Indikator yang dinilai oleh pakar mencakup komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafisan.

Hal ini sesuai dengan Depdiknas (2008: 28) yang menyatakan bahwa:

Komponen evaluasi mencakup isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan. Komponen isi mencakup, antara lain :

- a. Kesesuaian dengan SK, KD
- b. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- c. Kebenaran substansi materi pembelajaran
- d. Manfaat untuk penambahan wawasan

Komponen penyajian antara lain mencakup:

- a. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- b. Urutan sajian
- c. Pemberian motivasi, daya tarik
- d. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
- e. Kelengkapan informasi

Komponen kebahasaan antara lain mencakup:

- a. Keterbacaan
- b. Kejelasan informasi
- c. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar

- d. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Kegrafisan antara lain mencakup:

- a. Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
- b. *Lay out* atau tata letak
- c. Ilustrasi, gambar, foto
- d. Desain tampilan

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa sangat banyak kriteria yang dinilai untuk melihat validitas bahan ajar yang sudah dikembangkan. Kriteria-kriteria di atas akan dicantumkan di dalam angket validitas yang akan diisi oleh tenaga ahli untuk menilai bahan ajar yang dihasilkan. Berdasarkan hasil evaluasi bahan ajar, maka dapat ditentukan bagian-bagian bahan ajar yang perlu direvisi atau diperbaiki sehingga pada akhir kegiatan pengevaluasian diperoleh bahan ajar yang valid dan dapat dipergunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## 2. Praktikalitas

Bahan ajar harus memenuhi aspek kepraktisan yaitu pemahaman dan keterlaksanaan bahan ajar tersebut. Menurut Mudjijo (1995: 59) “salah satu instrumen tersebut dapat dan mudah dilaksanakan serta ditafsirkan hasilnya”. Selanjutnya ia juga berpendapat bahwa kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan, serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya. Oleh karena itu, tujuan uji kepraktisan dilakukan adalah untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan tanggapan guru terhadap bahan ajar dalam bentuk LKS berbasis inkuiri terbimbing yang dirancang. Kepraktisan bahan ajar dalam bentuk LKS berbasiskan inkuiri

terbimbing untuk aspek pemahaman siswa dapat dilihat dari angket yang diisi oleh siswa. Indikator yang terdapat di dalam angket meliputi :

- a. Komponen isi bahan ajar
- b. Komponen penyajian dalam bahan ajar
- c. Manfaat bahan ajar

Ketiga indikator tersebut akan dijabarkan menjadi beberapa pernyataan di dalam angket. Angket tersebut diisi oleh guru berdasarkan penilaiannya terhadap kepraktisan penggunaan bahan ajar dalam mengajar, dan siswa berdasarkan penilaiannya terhadap kepraktisan penggunaan bahan ajar dalam belajar.

Praktikalitas berkaitan dengan keterpakaian bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dikatakan praktis jika dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran secara logis dan berkesinambungan, tanpa banyak masalah. Pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari aspek-aspek berikut.

- a. Kemudahan penggunaan
- b. Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat.
- c. Daya tarik bahan ajar terhadap minat siswa (Sukardi, 2011: 52).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pengembangan dan uji coba Lembar Kerja Siswa (LKS) aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

2. Lembar Kerja Siswa (LKS) aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI tingkat SMA/MA yang dihasilkan mempunyai kategori kevalidan sangat tinggi.
3. Lembar Kerja Siswa (LKS) aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI tingkat SMA/MA yang dihasilkan mempunyai kategori kepraktisan yang tinggi dari guru sedangkan penilaian siswa kategori sangat praktis.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Bagi guru diharapkan LKS ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar pada materi larutan penyangga dalam proses pembelajaran.
2. Bagi siswa yang menggunakan LKS aktivitas kelas dan laboratorium berbasis inkuiri pada materi larutan penyangga ini diharapkan menyelidiki model yang disajikan agar dapat menjawab pertanyaan selanjutnya dan memudahkan dalam menemukan konsep dari materi pelajaran.

## KEPUSTAKAAN

- Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- ACS. 2012. *ACS Guidelines and Recommendations for the Teaching of High School Chemistry*. Washington: The American Chemistry Society.
- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta : PT. Prestasi Pustakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2005. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bayram, Zeki. et. al. 2013. "Effect of Inquiry Based Learning Method on Student's Motivation". *Procedia- Social and Behavioral Sciences* 106.
- Bell, Randy. L, dkk. 2005. *Simplifying Inquiry Instruction*. [www.nsta.org](http://www.nsta.org). Diakses 20 Oktober 2013.
- Bilgin, Ibrahim. 2009. "The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating, a Cooperative Learning Approach on University Students' Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction". *SRE*, 4 (10): 1038-1046
- Brady, James E. 2009. *Chemistry Matter and Its Changes*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. 2008. *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- Buck, Laura B., Stacey Lowery Bretz, dan Marcy H. Towns. 2008. Characterizing the Level of Inquiry in the Undergraduate Laboratory. *Journal of College Science Teaching* September/ October 2008: 52- 58.
- Chittleborough, Gail Diane. 2002. Constraints to the Development of First Year University Chemistry Student's Mental Models of Chemical Phenomena. *Teaching and Learning Forum. Focusing on the Student*.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.