

**PENGEMBANGAN MODUL SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERBASIS  
INKUIRI TERBIMBING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA  
KELAS XII SMA/MA**

**SKRIPSI**

*“untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh  
gelar sarjana pendidikan”*



**DEVI HANA RAHIMAH**

**1301774/2013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

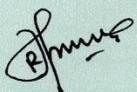
PENGEMBANGAN MODUL SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERBASIS INKUIRI  
TERBIMBING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT  
TINGGI SISWA KELAS XII SMA/MA

Nama : Devi Hana Rahimah  
NIM : 1301774  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dra. Iryani, M.S  
NIP. 19620113 198603 2 001

Pembimbing II



Zonalia Fitriza, M.Pd  
NIP. 19860606 201404 2 001

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

**Dinyatakan Lulus setelah Dipertahankan Didepan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang**

Judul : Pengembangan Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Inkuiri  
Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Bepikir Tingkat Tinggi  
Siswa Kelas XII SMA/MA

Nama : Devi Hana Rahimah

NIM : 1301774

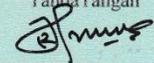
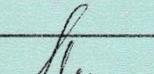
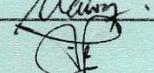
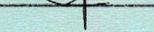
Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2018

Tim Penguji

	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua	: Dra. Iryani, M.S	: 
2.	Sekretaris	: Zonalia Fitriza, M.Pd	: 
3.	Anggota	: Dr. Latisma DJ, M.Si	: 
4.	Anggota	: Dr. Mawardi, M.Si	: 
5.	Anggota	: Dr. Fajriah Azra, S.Pd, M.Si	: 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Bepikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XII SMA/MA”, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa pihak lain, kecuali pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini atau sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Februari 2018

Yang membuat pernyataan,



Devi Hana Rahimah  
NIM. 1301774

## ABSTRAK

**Devi Hana Rahimah. 2018.** “Pengembangan Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XII SMA/MA”. Skripsi. Padang: Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul sifat koligatif larutan berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XII SMA/MA, serta menentukan kategori validitas dan praktikalitas dari modul tersebut. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahapan yaitu penelitian pendahuluan (*preliminary research*), pembentukan prototipe (*prototipe phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket dalam bentuk lembar validitas dan praktikalitas. Modul divalidasi oleh 5 pakar yaitu 3 orang dosen kimia dan 2 orang guru kimia SMA/MA. Uji praktikalitas modul dilakukan dengan memberikan angket kepada 2 orang guru kimia dan 25 orang siswa kelas XII MAN Kota Solok. Data dianalisis dengan formula *kappa cohen*. Dari hasil uji validitas diperoleh nilai rata-rata momen kappa sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hasil uji praktikalitas oleh guru sebesar 0,92 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dan uji praktikalitas oleh siswa sebesar 0,85 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

**Kata kunci:** Modul, Sifat Koligatif Larutan, Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah yang dilimpahkan sebagai sumber kekuatan hati dan peneguh iman sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XII SMA/MA”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, saran, bantuan, dorongan dan petunjuk baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Iryani, M.S selaku pembimbing I.
2. Ibu Zonalia Fitriza, S.Pd, M.Pd selaku pembimbing II.
3. Ibu Dr. Latisma Dj, M.Si sebagai dosen pembahas skripsi.
4. Bapak Dr. Mawardi, M.Si sebagai Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNP sekaligus sebagai dosen pembahas skripsi.
5. Ibu Dr. Fajriah Azra, S.Pd, M.Si sebagai ketua Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP sekaligus sebagai pembahas skripsi dan validator.

6. Ibu Yerimadesi, M.Pd, Ibu Faiza Qurata Aini, M.Pd, Ibu Dra. Aridaneli dan Bapak Gusfitman, S.Si sebagai validator.
7. Bapak Edi Nasra, M.Si sebagai sekretaris Jurusan Kimia FMIPA UNP.
8. Bapak-bapak dan ibu-ibu staf pengajar, laboran, karyawan dan karyawanwati Jurusan Kimia FMIPA UNP.
9. Ibu Dra.Nurhayati,MM sebagai Kepala Sekolah beserta jajaran dan guru-guru kimia MAN Kota Solok.
10. Siswa-siswi kelas XII MAN Kota Solok.
11. Kedua orang tua, keluarga, dan rekan mahasiswa.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari Bapak dan Ibu pembimbing serta pembahas demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga bimbingan, arahan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi ibadah dan diridhoi oleh Allah SWT.

Padang, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Modul.....	8
B. Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing.....	13
C. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	19
D. Karakteristik Materi Sifat Koligatif Larutan.....	23
E. Model Pengembangan Bahan Ajar.....	24
F. Penelitian yang Relevan.....	30
G. Kerangka Berpikir.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Model Pengembangan.....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Subjek Penelitian.....	36
D. Objek Penelitian.....	37
E. Prosedur Penelitian.....	37

F.	Jenis Data.....	46
G.	Instrument Pengumpulan Data.....	46
H.	Teknik Analisis Data.....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
A.	Hasil Penelitian.....	52
B.	Pembahasan.....	71
<b>BAB V PENUTUP</b>		
A.	Simpulan.....	103
B.	Saran.....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>104</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>108</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tahap Evaluasi Formatif Tessler.....	29
2. Kerangka Berpikir Pengembangan Modul Inkuiri Terbimbing pada Materi Sifat Koligatif Larutan.....	35
3. Langkah-langkah Pengembangan Bahan Ajar dalam Bentuk Modul.....	45
4. Tampilan Tahap Orientasi pada Modul.....	59
5. Tampilan Tahap Eksplorasi dan Pembentukan Konsep pada Modul.....	60
6. Tampilan Tahap Aplikasi pada Modul.....	61
7. Tampilan Tahap Penutup pada Modul.....	62
8(a) Tampilan Daftar Isi pada Modul Sebelum revisi.....	78
8(b) Tampilan Daftar Isi pada Modul Setelah revisi.....	78
9(a) Tampilan Penulisan Simbol pada Modul Sebelum Revisi.....	78
9(b) Tampilan Penulisan Simbol pada Modul Setelah Revisi.....	79
10(a) Tampilan Tahap Orientasi pada Modul Sebelum Revisi.....	79
10(b) Tampilan Tahap Orientasi pada Modul Setelah Revisi.....	80
11(a) Tampilan Lembar Kegiatan 1 pada Modul Sebelum revisi.....	80
11(b) Tampilan Lembar Kegiatan 1 pada Modul Setelah revisi.....	80
12(a) Tampilan Pengenalan Alat-alat di Laboratorium Sebelum Revisi.....	81
12(a) Tampilan Pengenalan Alat-alat di Laboratorium Setelah Revisi.....	81
13(a) Tampilan Contoh Simbol Harmful Irritant pada Modul Sebelum Revisi....	82
13(b) Tampilan Contoh Simbol Harmful Irritant pada Modul Setelah Revisi.....	83
14(a) Tampilan Gambar Gelas Kimia pada Gambar 1 Sebelum Revisi.....	84
14(b) Tampilan Gambar Gelas Kimia pada Gambar 1 Setelah Revisi.....	84
15(a) Tampilan Model 1 yang Terdapat pada Modul Sebelum Revisi.....	85
15(b) Tampilan Model 1 yang Terdapat pada Modul Setelah Revisi.....	85
16(a) Tampilan Tabel 3 pada Modul Sebelum Revisi.....	86
16(b) Tampilan Tabel 3 pada Modul Setelah Revisi.....	86

17(a)	Tampilan Model 2 pada Modul Sebelum Revisi.....	87
17(b)	Tampilan Model 2 pada Modul Setelah Revisi.....	88
18(a)	Tampilan Prosedur Kerja Kenaikan Titik Didih Sebelum Revisi.....	89
18(b)	Tampilan Prosedur Kerja Kenaikan Titik Didih Setelah Revisi.....	89
19(a)	Tampilan Diagram P-T pada Modul Sebelum Revisi.....	90
19(b)	Tampilan Diagram P-T pada Modul Setelah Revisi.....	90
20(a)	Tampilan Model 8 pada Modul Sebelum Revisi.....	91
20(b)	Tampilan Model 8 pada Modul Setelah Revisi.....	92
21(a)	Tampilan Model 9 pada Modul Sebelum Revisi.....	93
21(b)	Tampilan Model 9 pada Modul Setelah Revisi.....	93
22(a)	Tampilan Cover Modul Sebelum Revisi.....	94
22(b)	Tampilan Cover Modul Setelah Revisi.....	95
23(a)	Tampilan Pertanyaan Kunci No.1 pada Model 1 Sebelum Revisi.....	98
23(b)	Tampilan Pertanyaan Kunci No.1 pada Model 1 Setelah Revisi.....	98
24(a)	Tampilan Pertanyaan No.1 pada Lembar Kerja 7 Sebelum Revisi.....	99
24(b)	Tampilan Pertanyaan No.1 pada Lembar Kerja 7 Setelah Revisi.....	99

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Komponen Modul untuk Aktivitas Kelas.....	16
2. Komponen Modul untuk Aktivitas Laboratorium .....	18
3. Format Pemberian Skor Uji Validas.....	49
4. Kategori Keputusan berdasarkan Moment Kappa (k).....	50
5. Persentase Hasil Wawancara Uji Coba Satu-Satu ( <i>One-to-One Evaluation</i> ).....	63
6. Daftar Nama Validator.....	64
7. Hasil Rata-rata Nilai Momen Kappa (k) Validitas Modul terhadap Semua Aspek oleh Validator.....	64
8. Hasil Rata-rata Nilai Momen Kappa (k) Kepraktisan Modul Uji Coba Kelompok Kecil Berdasarkan Angket Respon Siswa.....	65
9. Hasil Rata-rata Nilai Momen Kappa (k) Kepraktisan Modul Uji Coba Lapangan Berdasarkan Angket Respon Guru.....	67
10. Hasil Rata-rata Nilai Momen Kappa (k) Kepraktisan Modul Uji Coba Lapangan Berdasarkan Angket Respon Siswa.....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Hasil Wawancara Guru.....	108
2. Lembar Hasil Wawancara Siswa.....	113
3. Hasil Analisis Wawancara Guru dan Siswa.....	115
4. Tabel Analisis Konsep Materi Sifat Koligatif Larutan.....	117
5. Angket Penilaian Evaluasi Diri Sendiri ( <i>Self Evaluation</i> ) .....	125
6. Lembar Hasil Wawancara Uji Coba Satu-satu.....	126
7. Kisi-kisi Lembar Validasi Modul.....	128
8. Lembar Hasil Validasi oleh Validator.....	129
9. Pengolahan Data Hasil Validasi.....	135
10. Komentar dan Saran Validator.....	139
11. Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil ( <i>Small Group Evaluation</i> ).....	140
12. Hasil Penilaian Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil ( <i>Small Group Evaluation</i> ) Siswa.....	141
13. Pengolahan Data Praktikalitas Berdasarkan Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil ( <i>Small Group Evaluation</i> ).....	144
14. Kisi-kisi Angket Respon Guru pada Uji Lapangan ( <i>Field Test</i> ).....	145
15. Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada Uji Lapangan ( <i>Field Test</i> ).....	146
16. Hasil Penilaian Angket Respon Guru pada Uji Lapangan ( <i>Field Test</i> ).....	147
17. Hasil Penilaian Angket Respon Siswa pada Uji Lapangan ( <i>Field Test</i> ).....	151
18. Pengolahan Data Lembar Panilaian Angket Respon Guru pada Uji Lapangan ( <i>Field Test</i> ).....	154
19. Pengolahan Data Lembar Penilaian Angket Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan ( <i>Field Test</i> ).....	155
20. Analisis Jawaban Siswa.....	156
21. Pengolahan Hasil Jawaban Siswa untuk Analisis Keterampilan Berpikir	

Kritis Siswa.....	158
22. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	159
23. Surat Izin Penelitian dari FMIPA UNP.....	161
24. Surat Izin Penelitian dari Kantor Departemen Agama Kota Solok.....	162
25. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari MAN Kota Solok.....	163

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sifat koligatif larutan merupakan salah satu materi pembelajaran kimia yang dipelajari di SMA/MA kelas XII IPA semester 1. Pada materi ini dibahas tentang hubungan jumlah zat terlarut yang terdapat dalam larutan dengan sifat larutan tersebut. Materi sifat koligatif larutan terdiri dari fakta, konsep, prinsip, dan prosedur. Adapun materi yang bersifat fakta, misalnya : titik didih air pada tekanan 1 atm yaitu  $100^{\circ}\text{C}$ . Materi yang bersifat konsep, misalnya : tekanan uap, sifat koligatif, titik beku, titik didih, dan tekanan osmotik. Materi yang bersifat prinsip, misalnya : nilai tekanan osmotik larutan berbanding lurus dengan kerapatan atau konsentrasi zat terlarut. Materi yang bersifat prosedur, misalnya : percobaan pengaruh jumlah zat terlarut terhadap sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, kenaikan titik didih, dan tekanan osmotik). Beberapa konsep yang terdapat pada materi ini ada yang bersifat abstrak, misalnya : penguapan molekul air konsep ini bersifat abstrak karena tidak dapat diamati secara langsung, sehingga dibutuhkan pemodelan secara mikroskopik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan 3 orang guru kimia (MAN Kota Solok, SMAN 7 Padang, dan SMAN 1 Lintau) dan 20 siswa SMA, diketahui bahwa ketiga sekolah tersebut sudah menerapkan kurikulum 2013, namun bahan ajar yang digunakan belum menerapkan salah satu model pembelajaran yang dianjurkan oleh kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menuntut siswa supaya secara aktif mencari,

mengolah dan mengkonstruksi pengetahuan dalam proses pembelajaran (Permendikbud, 2013). Kurikulum 2013 menuntut guru melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik, sehingga dapat mendorong siswa lebih aktif secara individu atau kelompok dalam pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang sintaknya sesuai dengan pendekatan saintifik adalah model inkuiri. Penerapan model pembelajaran inkuiri akan lebih bermakna jika diterapkan dalam bahan ajar berbasis inkuiri

Model pembelajaran inkuiri adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari serta menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*) (Sanjaya, 2006: 196-197). Salah satu jenis dari model inkuiri adalah inkuiri terbimbing. Kegiatan belajar yang menerapkan inkuiri terbimbing menggunakan siklus belajar yang terdiri dari 5 tahapan yaitu orientasi, eksplorasi, penemuan konsep atau pembentukan konsep, aplikasi dan penutup (Hanson, 2005: 1). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bilgin (2009) dan Myers (2012) diketahui bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing lebih mudah mengerti dan memahami konsep serta meningkatkan kemampuan interaksi, membangun tim, dan minat melalui kerja kelompok yang sangat terstruktur. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Irham,dkk (2016: 38) dengan judul “Pengembangan LKS Inkuiri Terbimbing pada Materi Kimia Sifat koligatif Larutan” diketahui bahwa bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan valid,

praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan inkuiri terbimbing materi tidak disampaikan dalam bentuk final, akan tetapi siswa didorong untuk menemukan sendiri apa yang ingin diketahui melalui pemberian model dan menjawab pertanyaan kunci, kemudian menyimpulkan apa yang mereka ketahui dan pahami dalam suatu bentuk akhir. Setelah itu, siswa akan diminta untuk mengaplikasikan konsep yang telah didapatkan dengan cara mengerjakan latihan dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan hasil lembar wawancara yang diberikan kepada 20 orang siswa SMA/MA, 80 % siswa mengatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum dapat membantu siswa memahami materi sifat koligatif larutan secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk dapat belajar secara mandiri. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan yaitu modul. Modul merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis dan lengkap, sehingga penggunaanya dapat belajar dengan atau tanpa guru. Dengan modul siswa dapat belajar secara individu di sekolah maupun di rumah sesuai kecepatan belajarnya masing-masing (Prastowo,2011: 68). Yuniarti (2012) merekomendasikan bahwa untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan mempermudah pemahaman konsep dapat menggunakan modul dalam pembelajaran.

Hasil wawancara juga menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum menjelaskan materi sifat koligatif larutan dari segi submikroskopik. sedangkan, keterlibatan tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan

simbolik) sangat penting dalam membantu siswa dalam memahami konsep yang akan dipelajari (Chittleborough, 2007: 274). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sunyono (2015: 104) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran yang melibatkan 3 level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik dan simbolik) lebih efektif dalam membangun pemahaman konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Salah satu bahan ajar yang telah dikembangkan untuk materi sifat koligatif larutan adalah lembar kerja siswa (LKS) berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan oleh (Irham, 2016). Dalam LKS yang dikembangkan sudah menyajikan materi sifat koligatif secara submikroskopik. Namun soal-soal yang dibuat belum mencakup ranah kognif C4 aspek analisis sesuai tuntutan dari salah satu kompetensi dasar (KD) sifat koligatif larutan yaitu menganalisis fenomena sifat koligatif larutan.. oleh karena itu penulis tertarik untuk mengembangkan bahan ajar yang dapat melatih keterampilan berpikir siswa. Hal ini juga didukung oleh hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa kemampuan berpikir siswa dalam menemukan konsep masih rendah. Susparini,dkk (2016: 48) melaporkan bahwa “keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi termokimia menggunakan model inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model inkuiri bebas termodifikasi”. Hal ini dapat dilihat dari nilai *post test* kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada model pembelajaran

inkuiri terbimbing siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri dengan mengembangkan gagasan melalui bahan ajar yang ada.

Berdasarkan masalah yang ditemukan, maka dikembangkanlah bahan ajar kimia dalam bentuk modul berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang dilengkapi dengan tiga level representasi kimia yaitu level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik dan disusun untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zannah (2013: 30) dengan judul “Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik SMA pada Pembelajaran Konsep Protista melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing,” diperoleh hasil bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa mengalami peningkatan dan berkategori baik. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XII SMA/MA”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang digunakan belum menerapkan salah satu model pembelajaran yang dianjurkan oleh kurikulum 2013.
2. Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran belum mampu membantu siswa belajar secara mandiri.

3. Bahan ajar yang ada belum mampu melatih keterampilan berpikir siswa sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar sifat koligatif larutan yang salah satunya menganalisis.
4. Bahan ajar yang digunakan belum sepenuhnya menyajikan materi kimia menggunakan tiga level representasi kimia (makroskopik, sub mikroskopik, dan simbolik).

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian ini dibatasi pada pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul yang disusun berdasarkan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu pada keterampilan berpikir kritis atau ranah kognitif C<sub>4</sub> (aspek analisis) taksonomi Bloom revisi pada materi sifat koligatif larutan untuk siswa kelas XII SMA/MA.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah dihasilkan modul sifat koligatif larutan berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang valid dan praktis?”

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan modul sifat koligatif larutan berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XII SMA/MA yang valid dan praktis.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi penulis, sebagai bekal pengetahuan dan pengalaman dalam menyusun bahan ajar kimia.
2. Bagi guru, sebagai salah satu bahan ajar alternatif dalam bentuk modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran pada materi sifat koligatif larutan.
3. Bagi siswa, sebagai salah satu bahan ajar dalam bentuk modul yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep sifat koligatif larutan.

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Modul**

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar cetak yang berisi satu unit pembelajaran, dilengkapi dengan berbagai komponen, sehingga memungkinkan siswa-siswa yang menggunakannya dapat mencapai tujuan secara mandiri dengan sekecil mungkin bantuan dari guru. Mereka dapat mengevaluasi kemampuan sendiri, yang selanjutnya dapat menentukan mulai dari mana kegiatan belajar selanjutnya harus dilakukan (Wena, 2011:232). Modul biasanya hanya berisi satu materi pokok dan berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing.

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2011: 205). Sebuah modul akan bermakna jika siswa dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan siswa lainnya.

Modul sebagai bahan ajar ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul harus memuat beberapa komponen berikut (Depdiknas, 2008: 13).

1. Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)

Petunjuk belajar berisi petunjuk-petunjuk penggunaan modul. Petunjuk ini berupa petunjuk penggunaan modul bagi guru dan petunjuk penggunaan modul bagi siswa. Petunjuk ini penting supaya guru dan siswa paham dengan tahap-tahap pembelajaran yang akan dilakukan, sehingga pembelajaran berjalan efisien.

2. Kompetensi yang akan dicapai

Kompetensi yang akan dicapai merupakan kompetensi pembelajaran berdasarkan pada silabus meliputi kompetensi inti dan kompetensi dasar. Selain itu, pada bagian ini juga dicantumkan indikator serta tujuan pembelajaran, sehingga urutan materi pelajaran yang akan dipelajari terstruktur dan jelas.

3. *Content* atau isi materi

*Content* atau isi materi berisi materi-materi yang akan ditemukan oleh siswa. Isi materi dapat terlihat pada lembar kegiatan yang ada di dalam modul. Isi materi yang akan dipelajari diurutkan berdasarkan pada tujuan yang telah dirumuskan pada modul.

4. Informasi pendukung

Informasi pendukung diperlukan untuk memberikan informasi yang tidak didapatkan dari kegiatan pembelajaran seperti informasi berupa fakta-fakta dari materi yang dipelajari.

5. Latihan-latihan berupa lembar kerja siswa

Latihan penting untuk diberikan supaya konsep-konsep yang telah didapatkan oleh siswa pada kegiatan pembelajaran sebelumnya dapat dimantapkan melalui soal-soal yang diberikan. Latihan yang diberikan bisa berupa lembar kerja siswa.

#### 6. Evaluasi

Evaluasi berfungsi untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam mencapai kompetensi pembelajaran yang telah ditetapkan. Evaluasi berisi soal-soal yang mencakup semua tujuan pelajaran yang dirumuskan.

#### 7. Balikan terhadap evaluasi

Balikan terhadap evaluasi berfungsi untuk mendapatkan nilai terhadap evaluasi yang telah diberikan. Balikan evaluasi dilakukan dengan memberikan kunci jawaban dari soal-soal (evaluasi) yang telah diberikan, sehingga siswa dapat menilai hasil kerjanya dan dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan yang dilakukan.

Modul sebagai suatu bahan ajar juga harus baik dan menarik. Sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut (Asyhar, 2012: 78).

1. *Self Instructional* yaitu mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.
2. *Self Contained* yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh.

3. *Stand Alone* yaitu modul yang dikembangkan berdiri sendiri atau tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
4. *Adaptive* yaitu modul hendaknya dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel untuk digunakan.
5. *User Friendly* maksudnya ialah modul hendaknya membantu dan bersahabat dengan pemakainya baik itu dari segi kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Pembelajaran menggunakan modul bermanfaat untuk hal-hal sebagai berikut (Diktendik, 2008: 7-8).

1. Meningkatkan efektivitas pembelajaran tanpa harus melalui tatap muka secara teratur karena kondisi geografis, sosial ekonomi, dan situasi masyarakat.
2. Menentukan dan menetapkan waktu belajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan belajar peserta didik.
3. Mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik secara bertahap melalui kriteria yang telah ditetapkan dalam modul.
4. Mengetahui kelemahan atau kompetensi yang belum dicapai peserta didik berdasarkan kriteria yang ditetapkan dalam modul, sehingga pendidik dapat

memutuskan dan membantu peserta didik untuk memperbaiki belajarnya serta melakukan remediasi.

Pemilihan modul sebagai sumber belajar memiliki beberapa keuntungan bagi siswa sebagai berikut (Nasution, 2011: 206-207).

1. Modul memberikan *feedback*/ balikan yang banyak, segera dan terus menerus, sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya.
2. Setiap siswa mendapatkan kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas.
3. Modul disusun sedemikian rupa sehingga tujuannya jelas dan spesifik, sehingga siswa terarah untuk mencapai tujuan tersebut.
4. Modul menimbulkan motivasi yang kuat bagi siswa untuk berusaha segiat-giatnya
5. Modul bersifat fleksibilitas sehingga dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa seperti kecepatan belajar, cara belajar, dan bahan pelajaran.
6. Modul dapat mengurangi atau menghilangkan rasa persaingan di kalangan siswa oleh sebab semua siswa dapat mencapai hasil tertinggi, sehingga lebih terbuka jalan untuk bekerja sama.
7. Modul memberikan kesempatan untuk peajaran remedial yaitu memperbaiki kesalahan siswa berdasarkan evaluasi yang diberikan secara kontinu.

## **B. Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing**

Modul berbasis inkuiri terbimbing merupakan modul yang dikembangkan berdasarkan tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Modul ini sesuai dengan tuntutan pembelajaran pada kurikulum 2013 yang menuntut supaya adanya bahan ajar yang mampu melibatkan siswa aktif untuk mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan dalam proses pembelajaran (Permendikbud, 2013).

Buck dkk (2008:53) menyatakan bahwa salah satu model pembelajaran inkuiri yang efektif digunakan yaitu model inkuiri terbimbing. Hal yang sama juga diungkapkan 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 pembelajaran. Berdasarkan hal ini dapat disimpulkan bahwa tingkatan inkuiri yang paling cocok pada proses pembelajaran untuk siswa SMA adalah inkuiri terbimbing.

Modul ini terdiri aktivitas kelas dan aktivitas laboratorium. Modul berbasis inkuiri terbimbing untuk aktivitas kelas terdiri dari lima tahapan meliputi: orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi, dan penutup. Proses pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing mengikutsertakan siswa dalam mengolah informasi serta pengetahuan dan membantu siswa untuk memahami konsep. Hanson (2005: 1) menjelaskan dalam rancangan proses pembelajaran yang berbasis inkuiri terbimbing memiliki aktivitas yang terdiri dari lima tahap yaitu:

### 1. Orientasi

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

### 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-konsep dieksplorasi dengan satu atau lebih model dan dipandu dengan *critical-thinking question* atau pertanyaan kunci. Pertanyaan kunci merupakan jantung dari kegiatan inkuiri terbimbing. 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.

### 3. Pembentukan Konsep

Ketika siswa mengeksplorasi dari model/informasi dan pertanyaan kunci yang diberikan berarti siswa sudah memasuki tahapan pembentukan konsep. Siswa secara efektif dipandu dan didorong untuk mengeksplorasi, lalu menarik kesimpulan dan membuat prediksi.

#### 4. Aplikasi

Setelah konsep diidentifikasi dan dipahami, diperkuat, dan diperluas dalam tahap aplikasi. Tahap aplikasi merupakan tahapan pemberian latihan dan soal. Latihan memberi kesempatan siswa untuk membangun kepercayaan diri dalam situasi sederhana dan konteks yang dikenal.

#### 5. 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) penilain diri adalah kunci untuk meningkatkan kinerja.

Berdasarkan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing yang dikemukakan Hanson (2005), ada beberapa komponen yang berpengaruh dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing untuk aktivitas kelas. Komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Modul untuk Aktivitas Kelas

No	Komponen Modul untuk Aktivitas Kelas	
	Komponen	Deskripsi dan Tujuan
1	Judul	Label dari aktivitas pembelajaran
2	Tujuan Pembelajaran	Daftar yang harus dikuasai siswa
3	Materi dan Informasi	Menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk aktivitas pembelajaran
4	Model	Meliputi representasi atau metodologi dari apa yang akan dipelajari
5	Pertanyaan Kunci	Serangkaian pertanyaan yang menuntun atau merangsang pemikiran dalam pembentukan konsep
6	Latihan	Mengaplikasikan pengetahuan baru dalam permasalahan yang sederhana dalam konteks yang sama
7	Soal	Menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh pada konteks baru yang membutuhkan transferensi, sintesis, dan integrasi dari konsep-konsep.

Sumber: Hanson (2005: 5)

Modul berbasis inkuiri terbimbing ini juga memuat aktivitas laboratorium berdasarkan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing. Lawson dan Abraham menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing untuk aktivitas laboratorium terdiri atas tiga tahapan yaitu sebagai berikut (Colledge Board, 2012: 15-16):

1. Tahap eksplorasi merupakan tahap siswa mengumpulkan dan menganalisis data secara berkelompok. Pada tahap ini siswa mengeksplorasi dan menganalisis beberapa variabel dalam bentuk data, tabel, grafik, dan lain-lain.
2. Tahap pembentukan konsep merupakan tahap dimana guru membimbing siswa berdiskusi untuk mengenalkan konsep dan menginterpretasikan data. Siswa menggunakan data yang telah didapatkannya selama tahap eksplorasi untuk mengembangkan sebuah konsep.

3. Tahap aplikasi merupakan tahap siswa menggunakan konsep yang telah didapatkan untuk melakukan aktivitas baru seperti mengerjakan latihan dan soal.

Berdasarkan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing yang dikemukakan oleh Lawson dan Abraham, ada beberapa komponen yang berpengaruh dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing untuk aktivitas laboratorium. Komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini (Colledge Board, 2012: 7-10).

Tabel 2. Komponen Modul untuk Aktivitas Laboratorium

No	Komponen untuk Aktivitas Laboratorium	
	Komponen	Deskripsi dan Tujuan
1	Judul	Pengantar fokus laboratorium
2	Konteks penyelidikan	Latar belakang dan konteks dalam bentuk aplikasi pada dunia nyata atau skenario fiksi berkaitan dengan laboratorium dan untuk menunjukkan relevansi laboratorium untuk konteks dunia nyata
3	Materi prasyarat	Daftar keterampilan yang dibutuhkan peserta didik untuk berhasil melaksanakan aktivitas di dalam laboratorium memungkinkan guru untuk memastikan bahwa peserta didik disiapkan untuk melakukan penyelidikan terlebih dahulu.
4	Persiapan bahan, keselamatan, pembuangan, dan persiapan <i>prelab</i>	Daftar bahan yang dibutuhkan, dan deskripsi masalah keamanan, prosedur dan pembuangan limbah.
5	Pertanyaan <i>prelab</i>	Kegiatan-kegiatan termasuk simulasi komputer dan animasi, atau pensil dan kertas pemodelan dan pertanyaan yang membimbing, yang meminta peserta didik untuk berhipotesis dan bekerja dalam kelompok untuk membangun pemahaman konsep yang akan ditemukan dan memahami representasi makroskopik yang terlibat di laboratorium pada skala partikulat.
6	Kemampuan prasyarat	Keterampilan awal yang dibutuhkan peserta didik agar berhasil dalam melaksanakan percobaan.
7	Kegiatan praktikum	Suatu kegiatan yang memandu peserta didik untuk melakukan praktikum dan berlatih untuk menggunakan instrumen.
8	Aktivitas mikroskopis	Penjelasan dalam bentuk mikroskopik, sehingga peserta didik dapat menghubungkan aspek makroskopik yang didapatkan pada saat melakukan eksperimen dengan aspek mikroskopik.
9	Pengumpulan data	Kegiatan pengumpulan data yang diperoleh selama melakukan proses praktikum.
10	Pertanyaan <i>postlab</i>	Pertanyaan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap konsep dan keterampilan sains yang telah didapatkan setelah melakukan praktikum.

Modul berbasis inkuiri terbimbing terdiri dari judul/identitas, petunjuk belajar, kompetensi yang dicapai, materi ajar, informasi dan model, pertanyaan kunci, latihan dan soal. Dengan bahan ajar dalam bentuk modul yang dibuat berdasarkan siklus belajar inkuiri terbimbing, siswa dapat belajar dengan baik dan dapat mengembangkan keterampilan berpikir dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Inkuiri terbimbing yang merupakan bagian dari model pembelajaran inkuiri merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari serta menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*) (Sanjaya, 2006: 196-197). Selain itu, keterampilan berpikir siswa dapat dilatih dengan cara penerapan soal-soal serta latihan pada tahapan aplikasi dan evaluasi pada modul dengan tipe soal keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Tipe soal ini dibatasi pada keterampilan berpikir kritis atau pada ranah kognitif C<sub>4</sub> (aspek analisis) berdasarkan taksonomi Bloom revisi.

### **C. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi**

Berpikir adalah proses mental yang lebih tinggi yang terjadi di dalam otak dengan melibatkan kegiatan manipulasi data, fakta, dan informasi untuk membuat keputusan dalam berperilaku (Tawil dan Liliyasi, 2013:1). Keterampilan berpikir selalu berkembang dan dapat dipelajari. Dalam dunia pendidikan berpikir merupakan bagian dari ranah kognitif, dimana dalam hierarki taksonomi Bloom terdiri dari

tingkatan-tingkatan. Bloom mengklasifikasikan ranah kognitif ke dalam enam tingkatan: (1) pengetahuan (*knowledge*); (2) pemahaman (*comprehension*); (3) penerapan (*application*); (4) menganalisis (*analysis*); (5) mensintesis (*synthesis*); dan (6) menilai (*evaluation*) (Sastrawati, 2011: 6). Berdasarkan taksonomi Bloom, proses kognitif terbagi menjadi kemampuan berfikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*). Menurut Anderson & Krathwohl, kemampuan yang termasuk LOT adalah kemampuan mengingat (*remember*), memahami (*understand*), dan menerapkan (*apply*), sedangkan HOT meliputi kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) (Istiyono, 2014: 2-3). Kemampuan berpikir tingkat tinggi tidak hanya sekedar menganalisa, mensintesa serta mencipta, melainkan juga mencakup proses menemukan (*inquiry*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan pemecahan masalah (*problem solving*) (Pratama, 2015: 106).

Berdasarkan prosesnya berpikir dapat dikelompokkan dalam berpikir dasar dan berpikir kompleks. Berpikir kompleks juga disebut berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

#### 1. Keterampilan berpikir kritis

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau dilakukan (Ennis, 1985: 46). Berpikir kritis adalah proses disiplin yang secara intelektual aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis,

mensintesis, dan atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari atau dihasilkan oleh pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi sebagai panduan untuk kepercayaan dan tindakan (Tawil dan Liliyasi, 2013: 7). Berpikir kritis bertujuan untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan bias yang mendasari tiap-tiap posisi. Akhirnya dapat memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan. Indikator-indikator dari keterampilan berpikir kritis mencakup: (1) mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan atau masalah; (2) mengidentifikasi alasan yang dikemukakan, menemukan struktur/ rumus, merangkum; (3) menjawab pertanyaan mengapa, menjawab pertanyaan tentang alasan utama, menjawab pertanyaan tentang fakta; (4) menyesuaikan dengan sumber, memberikan alasan; (5) melaporkan berdasarkan pengamatan, melaporkan generalisasi eksperimen, mengkondisikan cara yang baik; (6) menginterpretasikan pertanyaan; (7) menggeneralisasikan, meneliti; (8) menerapkan rumus, mempertimbangkan alternatif; (9) menentukan definisi materi subjek; (10) mengidentifikasi asumsi dari alasan yang tidak dikemukakan, mengkonstruksi pertanyaan; (11) merumuskan masalah, memilih kriteria untuk mempertimbangkan situasi lalu memuat keputusan; (12) menggunakan strategi logis (Tawil, 2013: 12).

## 2. Keterampilan Berpikir Kreatif

Menurut Tawil dan Liliyasi (2013: 60), keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan mengembangkan atau menemukan ide atau gagasan asli, estetis, dan konstruktif, yang berhubungan dengan pandangan dan konsep serta menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskan dengan perspektif asli pemikir.

### 3. Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah adalah suatu bentuk keterampilan yang memerlukan keterampilan dengan menggunakan atau menghubungkan dengan berbagai aturan-aturan yang telah kita kenal menurut kombinasi yang berlainan (Tawil dan Liliyasi, 2013: 87). Dalam memecahkan masalah sering harus dilalui berbagai langkah seperti mengenal setiap unsur dalam masalah itu mencari aturan-aturan yang berkenaan dalam masalah itu dan dalam segala langkah perlu ia berfikir.

### 4. Keterampilan Pengambilan Keputusan

Hampir setiap hari manusia selalu memecahkan masalah dan membuat keputusan, baik di rumah, di kelas, atau dimanapun. Menurut Tawil dan Liliyasi (2013: 125), mengambil keputusan merupakan proses berfikir untuk mengidentifikasi dan memutuskan pilihan dari berbagai pilihan yang ada.

Modul yang dikembangkan adalah modul berbasis inkuiri terbimbing. Menurut Sanjaya (2006), model pembelajaran inkuiri adalah suatu kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk

mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang berorientasi kepada siswa. Penjelasan di atas menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing terintegrasi secara langsung dengan keterampilan berpikir kritis. Indikator berpikir kritis yang dikembangkan pada modul disesuaikan dengan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing yang dibatasi menjadi tujuh indikator dari indikator berpikir kritis yang telah dijelaskan. Indikator-indikator tersebut yaitu (1) mengidentifikasi hal yang relevan berdasarkan model dan percobaan, (2) menginterpretasikan pertanyaan, (3) menjawab pertanyaan kunci berdasarkan model yang diberikan, (4) melaporkan dalam bentuk tabel pengamatan berdasarkan percobaan yang dilakukan, (5) menerapkan konsep dan prinsip/rumus yang telah diperoleh, (6) menjawab pertanyaan pada soal-soal evaluasi, dan (7) menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan.

#### **D. Karakteristik Materi Sifat Koligatif Larutan**

Sifat koligatif larutan merupakan materi kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) yang dipelajari pada kelas XII semester 1. Menurut silabus kurikulum 2013 mata pelajaran kimia menetapkan Kompetensi Dasar pada materi sifat koligatif larutan yaitu 3.1 menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis, 3.2 membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit dan 4.2 mengolah dan menganalisis data percobaan untuk membandingkan

sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan non elektrolit yang konsentrasinya sama.

Karakteristik materi sifat koligatif larutan pada umumnya bersifat fakta, contohnya titik didih larutan lebih besar dari titik didih pelarutnya. Materi yang dapat bersifat fakta dapat ditampilkan melalui eksperimen dan demonstrasi. Selain itu ada juga materi yang bersifat konsep. Contoh materi berupa konsep yaitu sifat koligatif, sifat koligatif adalah sifat larutan yang bergantung pada jumlah partikel zat terlarut di dalam larutan dan tidak bergantung pada jenis zat terlarut (Chang, 2008: 447). Pada proses pembelajaran pokok bahasan sifat koligatif larutan ini siswa memahami materi melalui teori dan praktikum. Hal ini dilakukan untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang terdapat dalam materi sifat koligatif tersebut, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang dilengkapi tiga level representasi kimia.

#### **E. Model Pengembangan Bahan Ajar**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and development* (R&D). Menurut Sugiyono (2011: 407), *Research and development* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan produk berupa modul berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sifat koligatif larutan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 tahapan yaitu (1) penelitian awal

(*preliminary research*), (2) tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*), dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*) (Plomp, 2007: 13).

1. Penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis masalah, studi literatur serta konsep pengembangan atau teori yang mendukung untuk melakukan pengembangan serta analisis konsep. Pada tahap ini peneliti juga merancang produk yang akan dibuat serta mengevaluasi teori-teori terkait dengan produk yang akan dihasilkan nantinya (Akker, 2010: 15).

2. Tahap pembentukan prototipe (*Prototyping Phase*)

Tahap pembentukan prototipe merupakan tahap perancangan/pendesainan yang diikuti dengan merealisasikan intervensi (produk) berupa modul. Tahap pembentukan prototipe ini merupakan siklus kecil penelitian (*micro cycle of research*) dengan evaluasi formatif sebagai kegiatan penelitian berfungsi untuk meningkatkan dan menyempurnakan prototipe yang dihasilkan (Akker, 2010: 15).. Evaluasi formatif dilakukan berdasarkan evaluasi formatif Tessmer (Gambar 1). Evaluasi formatif Tessmer meliputi empat tahapan, yaitu evaluasi diri sendiri (*self evaluation*), penilaian ahli (*expert review*) dan uji satu-satu (*one-to-one*), uji kelompok kecil (*small group*), dan uji lapangan (*field test*). Akan tetapi evaluasi formatif yang dilakukan pada tahap pembentukan prototipe hanya sampai pada uji kelompok kecil (*small group*).

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pembentukan prototipe adalah:

a. Prototipe I

Langkah awal yang harus dilakukan sebelum perancangan prototipe I yaitu menetapkan acuan dalam komponen dari modul yang digunakan pada produk yang dirancang dalam bentuk prototipe I. Prototipe I dirancang dalam bentuk modul berbasis inkuiri terbimbing berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) yang ada pada silabus sesuai Kurikulum 2013. Pada tahap ini dilakukan spesifikasi tujuan pembelajaran yang dikonversikan dari analisis konteks (isi). Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan indikator yang sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan konsep materi sifat koligatif larutan yang ingin dicapai oleh siswa. Setelah itu dilakukan perancangan modul. Modul dirancang sesuai dengan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing. Aktivitas di dalam modul menggunakan model berupa gambar, tabel data, dan lain-lain serta melibatkan tiga level representasi kimia, yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Langkah awal untuk merancang modul berbasis inkuiri terbimbing dapat dilakukan diantaranya menentukan materi orientasi (pengetahuan awal yang diperlukan) dan materi baru sesuai dengan indikator (hasil analisis standar isi). Selanjutnya dilakukan perancangan model (dapat berupa gambar, tabel, dll) yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Berdasarkan model yang dimuat dalam modul, dibuatlah pertanyaan-pertanyaan kunci untuk membimbing siswa dalam menemukan konsep dengan mengamati dan

menyelidiki model yang diberikan. Kemudian sebagai aplikasi dari konsep yang telah ditemukan, disediakan soal-soal latihan yang dapat membantu siswa menerapkan konsep yang telah ditemukan pada situasi baru. Rancangan yang telah dibuat sebelumnya pada tahap perancangan direalisasikan menjadi suatu produk sehingga diperoleh bahan ajar dalam bentuk modul berbasis inkuiri terbimbing dan multipel representasi yang disebut sebagai prototipe I.

Prototipe I yang telah dihasilkan dilanjutkan dengan evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (*self evaluation*). Evaluasi diri sendiri dilakukan dengan sistem *check list* terhadap bagian-bagian penting yang harus terdapat di dalam modul. Jika masih terdapat bagian yang kurang, maka dilakukan revisi sehingga menghasilkan prototipe II.

#### b. Prototipe II

Prototipe II yang telah valid dilanjutkan dengan uji coba satu satu (*one-to-one evaluation*) dan penilaian ahli (*expert review*). Berikut adalah kegiatan yang dilakukan pada uji coba satu- satu dan penilaian ahli.

##### 1) Uji coba satu satu

Uji coba satu satu (*one-to-one evaluation*) dilakukan melalui wawancara dengan tiga orang siswa SMA yang memiliki kemampuan yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Siswa sebagai responden diperoleh berdasarkan diskusi dan rekomendasi dari guru kimia. Evaluasi ini bertujuan untuk melihat seberapa jauh tanggapan siswa terhadap produk

yang dikembangkan secara umum melalui kegiatan wawancara dengan menggunakan lembar wawancara.

## 2) Penilaian ahli

Penilaian ahli (*expert review*) bertujuan untuk mengetahui kategori validitas berkaitan dengan komponen isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Validasi dilakukan oleh tiga orang dosen kimia dan dua orang guru kimia SMA melalui angket yang diberikan. Ahli bertindak sebagai validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap prototipe II yang dihasilkan melalui item-item yang ada pada instrumen validitas berupa angket. Validator juga diminta memberikan saran terhadap prototipe untuk kesempurnaan prototipe yang dikembangkan.

Hasil evaluasi dari validator dianalisis sehingga didapatkan nilai validitas dari modul. Jika diperlukan revisi maka dilakukan revisi sesuai dengan yang disarankan validator dan analisis lembar wawancara pada uji coba satu-satu. Revisi yang dilakukan terhadap prototipe II bertujuan untuk meningkatkan kualitas prototipe sehingga diperoleh prototipe III yang telah valid.

## c. Prototipe III

Prototipe III yang telah valid akan dievaluasi melalui uji coba kelompok kecil (*small group*) untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari prototipe III. Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 6 orang siswa

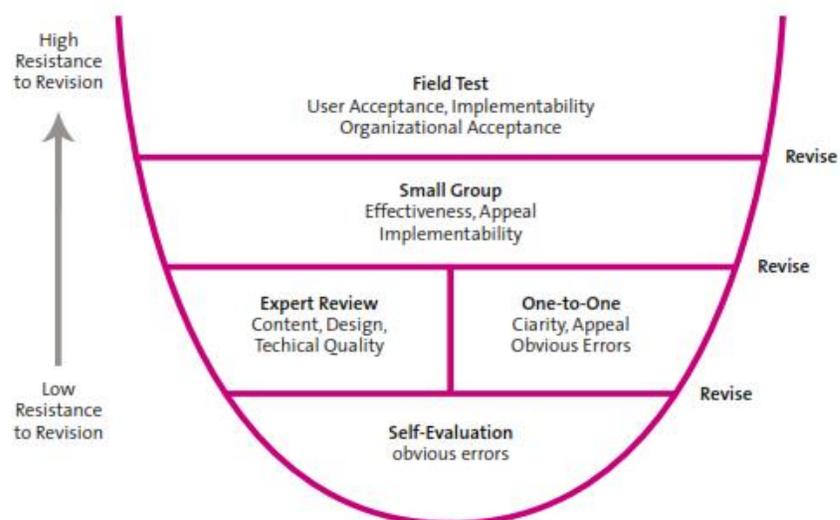
dengan tingkatan kemampuan yang berbeda, yaitu tinggi, menengah dan bawah. Hasil evaluasi yang diperoleh dianalisis sehingga mendapatkan nilai praktikalitas dari prototipe III. Jika diperlukan revisi terhadap prototipe III maka dilakukan revisi sesuai dengan saran dari siswa dan diskusi dengan pembimbing. Revisi yang dilakukan terhadap prototipe III bertujuan untuk meningkatkan kualitas prototipe sehingga menghasilkan prototipe IV yang telah praktis.

#### d. Prototipe IV

Prototipe IV yang telah valid dan praktis akan dievaluasi dengan evaluasi semi-sumatif melalui uji lapangan (*field test*).

Evaluasi formatif yang dilakukan didasarkan pada evaluasi formatif yang dikemukakan oleh Tessmer. Berikut merupakan gambaran evaluasi formatif

Tessmer:



Gambar 1. Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer (Plomp,2007: 28)

3. Tahap penilaian (*Assessment Phase*.)

Pada fase ini dilakukan penilaian berupa evaluasi (semi)-sumatif untuk menyimpulkan apakah prototipe yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan (Akker, 2010: 15). Fungsi evaluasi (semi)-sumatif adalah sebagai laporan pertanggung jawaban dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Evaluasi ini juga menentukan posisi peserta didik terhadap penguasaan materi pembelajaran selama satu proses pembelajaran (Sukardi, 2015: 57-58).

## **F. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang bersangkutan:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bilgin, Ibrahim (2009) dengan judul *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*. Menyatakan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing lebih mudah mengerti dan memahami konsep pelajaran serta meningkatkan efektifitas interaksi, membangun tim, pembelajaran dan minat melalui kerja kelompok yang sangat terstruktur.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Mawardi dan Rahmiati (2016) dengan judul *“Teaching Materials Development of Student Work Sheet (SWS) Guided Inquiry Based on the Materials for Learning Rate of Chemical Reaction”* Menyatakan

bahwa bahan ajar yang dikembangkan menggunakan model inkuiri terbimbing, valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran reaksi kimia.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Rainer Zawadzki (2009) dengan judul *Is Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) Suitable as a Teaching Method in Thailand's Higher Education?*. Menyatakan bahwa model pembelajaran yang berpusat pada guru sudah tidak dapat diterapkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dimana siswa dapat bekerja di dalam kelompok untuk menumbuhkan pemahaman dan siswa dapat mengembangkan keterampilan metakognitif, komunikasi, kerja tim, manajemen dan penilaian. Sehingga, nantinya siswa dapat sukses dalam dunia kerja, perkuliahan, dan karir.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Sugiyanto, Widha sunarmo, dan Baskoro Adi Prayitno (2013) dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dalam bentuk modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi keanekaragaman makhluk hidup sangat valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul berbasis inkuiri terbimbing dapat menghasilkan suatu produk pembelajaran yang dapat digunakan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Zannah (2013) dengan judul “Keterampilan Tingkat Tinggi Peserta Didik SMA pada Pembelajaran Konsep Protista melalui

Pendekatan Inkuiri Terbimbing”, diperoleh bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa mengalami peningkatan dan berkategori baik dengan penerapan pendekatan inkuiri terbimbing dalam proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian tersebut, terlihat bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilatih menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Sehingga menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada modul tepat diterapkan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

### **G. Kerangka Berpikir**

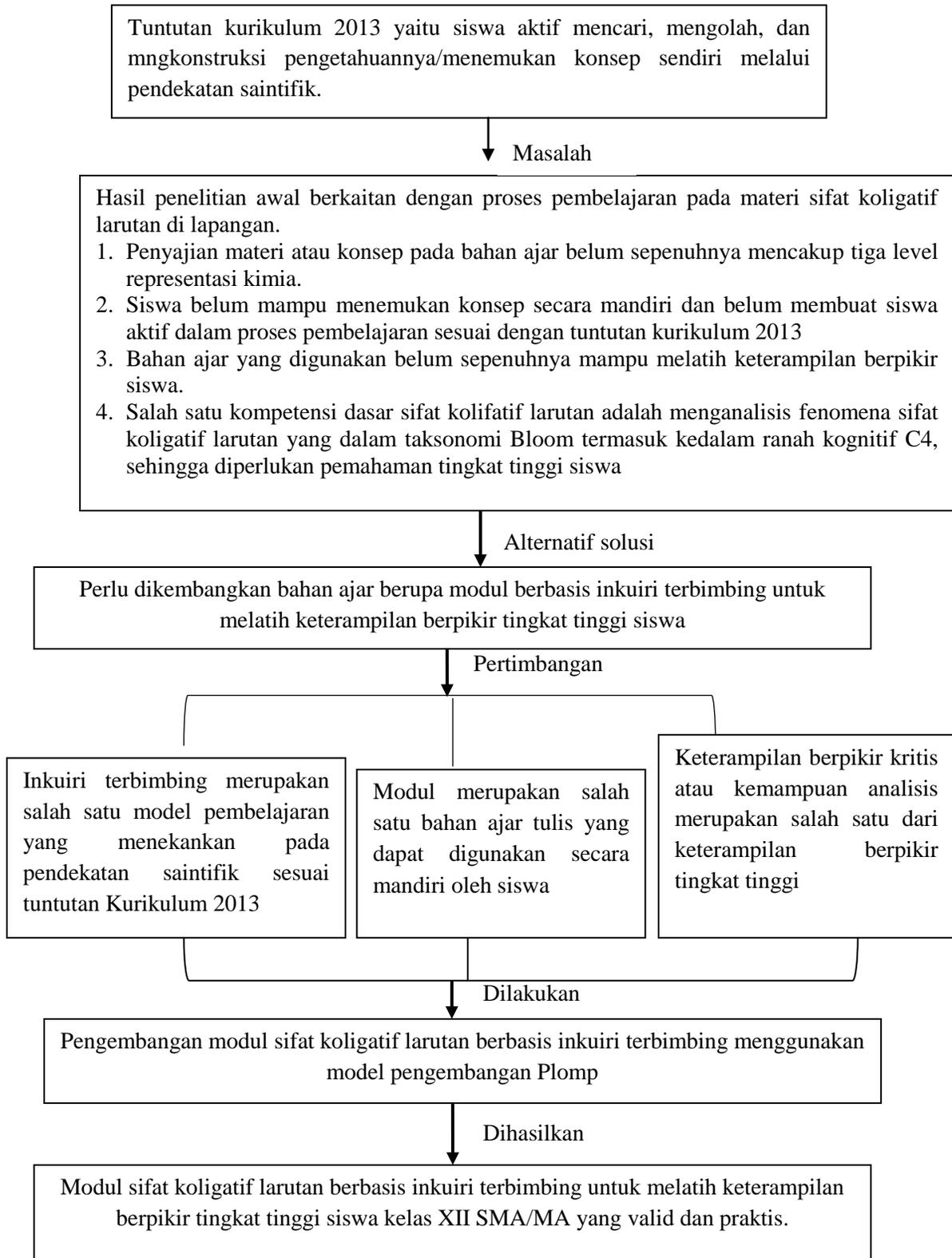
Sifat koligatif larutan merupakan salah satu pokok bahasan yang harus dikuasai siswa SMA/MA kelas XII semester 2. Sifat koligatif larutan merupakan pengetahuan yang bersifat faktual, konseptual, prinsipal, dan prosedural. Menurut silabus kurikulum 2013 mata pelajaran kimia menetapkan Kompetensi Dasar pada materi sifat koligatif larutan yaitu 3.1 menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis, 3.2 membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit dan 4.2 mengolah dan menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan non elektrolit yang konsentrasinya sama. Dalam taksonomi Bloom menganalisis termasuk kedalam ranah kognitif C4, sehingga dibutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi oleh siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan di SMAN 7 Padang, MAN Kota Solok, SMAN 1 Lintau, diketahui bahwa salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku paket. Buku paket yang digunakan belum sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, sehingga siswa belum terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan siswa belum mampu belajar secara mandiri tanpa bimbingan dari guru. Disamping itu, buku paket yang digunakan belum mengintegrasikan tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik..

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 menekankan pada proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik dengan menerapkan model tertentu. Pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi ajar akan sangat membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Inkuiri terbimbing merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dalam pelaksanaan kurikulum 2013. Model pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang menuntun siswa berpikir kritis dan analitis menemukan konsep dan membangun pengetahuan sendiri dalam pembelajaran.

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk menunjang terlaksananya kurikulum 2013. Berdasarkan penelitian terdahulu, modul yang dikembangkan sesuai dengan tahapan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengkonstruksi konsep sendiri. Modul yang dikembangkan dilengkapi dengan multipel representasi yaitu pada level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Penerapan ini memudahkan siswa memahami konsep

yang bersifat abstrak sesuai dengan karakteristik materi. Pengembangan modul ini diharapkan mampu untuk meningkatkan peran aktif siswa selama proses pembelajaran, membantu siswa untuk dapat belajar mandiri dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Kualitas dari modul yang dikembangkan dilakukan uji validitas dan praktikalitas. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan adalah untuk mengembangkan modul sifat koligatif larutan berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih ketampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Kerangka berpikir pengembangan modul ini dapat dilihat pada skema berikut.



Gambar 2. Kerangka Berpikir Pengembangan Modul Inkuiri Terbimbing pada Materi Sifat Koligatif Larutan

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis data yaitu dihasilkan modul sifat koligatif larutan berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang sangat valid dan praktis dengan rata-rata nilai *moment kappa* validitas 0,82 dan praktikalitas modul oleh guru dan siswa masing-masing sebesar 0,92 dan 0,88.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Bagi guru disarankan modul ini menjadi salah satu alternative bahan ajar pada materi sifat koligatif larutan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Bagi siswa yang menggunakan modul ini, disarankan agar lebih teliti saat melakukan kegiatan eksplorasi model ataupun percobaan, sehingga dapat menjawab pertanyaan kunci yang diberikan untuk menemukan konsep dengan benar.