

**PENGEMBANGAN MODUL KESETIMBANGAN KIMIA  
BERBASIS INKUIRI TERSTRUKTUR DENGAN  
MENGUNAKAN TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA  
UNTUK SISWA KELAS XI SMA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Kimia Sebagai Salah Satu  
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)*



OLEH :

**NILA SUNDAMI**

**15035035**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

Judul : Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri  
Terstruktur Dengan Menggunakan Tiga Level Representasi  
Kimia Untuk Siswa Kelas XI SMA

Nama : Nila Sundami

Nim : 15035035

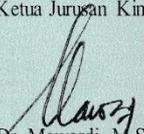
Prodi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

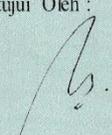
Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Mei 2019

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Kimia

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

Disetujui Oleh :

  
Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si  
NIP : 19641124 1991122001

**HALAMAN PEGESAHAN**

Nama : Nila Sundami  
Nim : 15035035  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan judul :

**PENGEMBANGAN MODUL KESETIMBANGAN KIMIA BERBASIS  
INKUIRI TERSTRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN TIGA LEVEL  
REPRESENTASI KIMIA UNTUK SISWA KELAS XI SMA**

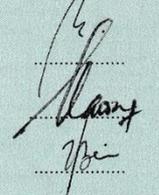
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Mei 2019

**Tim Penguji**

Tanda tangan

1. Ketua : Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si
2. Anggota : Dr. Mawardi, M.Si
3. Anggota : Guspatni, S.Pd, M.A



.....  
.....  
.....

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nila Sundami  
NIM/TM : 15035035/2015  
Tempat/tanggal Lahir : Bukit Suban/ 28 Juni 1996  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Alamat : Bangko, Jambi  
No. HP/Telepon : 082397559823  
Judul Skripsi :

“ Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur  
Dengan Menggunakan Tiga level Representasi Kimia Untuk Siswa Kelas XI  
SMA

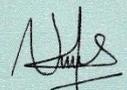
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidabeneran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Nila Sundami  
NIM. 15035035

## ABSTRACT

### **Nila Sundami : Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia Untuk Siswa Kelas XI SMA.**

Kesetimbangan kimia merupakan salah satu materi yang cukup sulit dipahami oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia dan mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D. Adapun tahapan dalam model 4-D yaitu tahap *define*, *design*, *develop*, dan *dissaminate*. Penelitian ini dibatasi sampai tahap *develop*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validitas, angket respon guru dan angket respon siswa diberikan untuk uji praktikalitas modul yang diberikan pada 5 orang validator dan 32 orang siswa kelas XI SMA N 1 Pariaman. Dari hasil analisis data dengan menggunakan formula kappa Cohen diketahui tingkat validitas dan praktikalitas modul yang dikembangkan dengan rata-rata kevalidan 0,82 dikategori sangat tinggi, tingkat praktikalitas guru 0,89 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dan tingkat parktikalitas bagi siswa 0,82 kategori kepraktisan sangat tinggi. Dengan demikian modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia (makroskopik, miksroskopik dan simbolik) yang dikembangkan diharapkan dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

**Keywords :** Inkuiri Terstruktur, Kesetimbangan Kimia, representasi makroskopis, miksroskopis, simbolik, model 4-D.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia untuk Siswa Kelas XI SMA “.

Skripsi ini dibuat sebagai persyaratan penyelesaian tugas akhir. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan juga arahan, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Prof.Dr. Minda Azhar, M.Si sebagai pembimbing sekaligus penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan juga saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Mawardi, M.Si selaku dosen pembahas jurusan kimia, FMIPA UNP
3. Ibu Guspatni, S.Pd, Ma selaku dosen pembahas jurusan kimia, FMIPA UNP
4. Bapak Dr.Mawardi,M.Si selaku ketua jurusan kimia,FMIPA UNP
5. Bapak Edi Nasra, M.Si selaku sekretaris jurusan kimia ,FMIPA UNP
6. Bapak Alizar P.hDselaku ketua program studi pendidikan kimia, FMIPA UNP
7. Bapak/ ibu staf pengajar dan tata usaha jurusan kimia,FMIPA UNP
8. Ibu Dra. Junaida selaku kepala sekolah SMAN 1 Pariaman

9. Bapak/ ibu staf pengajar dan tata usaha SMA N 1 Pariaman

10. Ibu Hilda Susanti,S.Si,M.Pd dan ibu Rismayanti, S.Pd sebagai guru kimia di SMAN 1 Pariaman yang telah memberikan informasi mengenai permasalahan yang dialami siswa untuk materi kesetimbangan kimia.

Dalam hal ini penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca dan berbagai pihak yang sifatnya membangun.

Padang, April 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB IPENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
BAB IITinjauan Pustaka .....	7
A. Inkuiri Terstruktur.....	7
B. Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur .....	11
C. Tiga Level Representasi ( Makroskopis, Submikroskopis, dan Simbolik ) .....	13
D. Validitas dan Praktikalitas .....	15
E. Analisis Kompetensi .....	18
F. Analisis Materi Kesetimbangan Kimia .....	26
G. Model Pengembangan 4-D.....	27
H. Kerangka Berfikir .....	30
BAB IIIMETODE PENELITIAN .....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Tempat dan waktu Penelitian.....	31
C. Subjek Penelitian .....	31
D. Objek Penelitian.....	31
E. Prosedur Penelitian .....	31
F. Jenis Data.....	35
G. Instrumen Penelitian .....	35
H. Teknik Analisa data .....	36
Bab IV Hasil Dan Pembahasan.....	37

A. Hasil Penelitian .....	37
1. Tahap Define.....	37
2. Tahap <i>Design</i> .....	44
3. Tahap <i>Develop</i> .....	56
B. Pembahasan.....	63
1. Validitas Modul .....	65
2. Praktikalitas Modul .....	68
BAB V Simpulan dan Saran .....	70
A. Simpulan .....	70
B. Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tiaga Level Representsi kimia .....	13
2. Hubungan Ketiga Level Representsi Kimia .....	14
3. Langkah-langkah Pengembangan 4-D .....	29
4. Kerangka Berfikir.....	30
5. Kover Modul Kesetimbangan Kimia .....	44
6. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar Modul Kesetimbangan Kimia.....	45
7. Petunjuk Penggunaan Modul Kesetimbangan Kimia untuk Guru .....	46
8. Petunjuk Penggunaan Modul Kesetimbangan Kimia untuk Siswa .....	47
9. Peta Konsep Modul Kesetimbangan Kimia .....	48
10. Lembar Kegiatan Siswa pada Modul Kesetimbangan Kimia .....	49
11. Tahap Hipotesis.....	50
12. Tahap Koleksi dan Organisasi Data.....	50
13. Tahap Kesimpulan .....	51
14. Lembar Kerja Siswa pada Modul Kesetimbangan Kimia.....	52
15. Lembar Evaluasi pada modul Kesetimbangan Kimia.....	53
16. Kunci Lembar Kegiatan Siswa pada Modul Kesetimbangan Kimia.....	54
17. Kunci Lembar Kerja Siswa pada Modul Kesetimbangan Kimia.....	55
18. Kunci Lembar Evaluasi pada modul Kesetimbangan Kimia .....	56
19. Hasil Analisis Data Validasi oleh 5 Orang Validator .....	57
20. Hasil analisis data Uji Praktikalitas Modul Oleh 2 Orang Guru Kimia dan 32 Orang Siswa Kelas XI SMAN 1 Pariaman .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbedaan Keempat Tingkatan Inkuiri.....	8
2. Karakteristik Tiga Tingkatan Inkuiri .....	9
3. Kategori Berdasarkan Keputusan Momen Kappa.....	36
4. Daftar Nama Validaror.....	56
5. Hasil Analisis Validitas Keempat Aspek yang Dinilai Validator .....	58
6. Perbaikan Komponen Modul Kesetimbangan Kimia .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel analisis konsep .....	74
2. Kisi-kisi Lembar Kerja pada Modul .....	80
3. Kisi-kisi lembar validasi .....	84
4. Kisi – kisi Angket Praktikalitas Guru .....	85
5. Kisi-kisi Angket Praktikalitas Siswa.....	86
6. Lembar Wawancara Guru SMA N 1 Pariaman.....	87
7. Angket untuk Siswa SMAN 1Pariaman.....	95
8. Data hasil pengisian angket oleh siswa.....	97
9. Daftar Nama Validator .....	98
10. Validasi Modul dari Validator I.....	99
11. Validasi Modul dari Validator II.....	103
12. Validasi Modul dari Validator III .....	117
13. Validasi Modul dari Validaror IV .....	111
14. Validasi Modul dari Validator V .....	115
15. Lembar Penilaian angket Praktikalitas Guru I .....	119
16. Lembar Penilaian angket Praktikalitas Guru II.....	121
17. Lembar peilaian Angket Praktikalitas Siswa ( Perwakilan 3 Siswa dari 32 Siswa ).....	123
18. Pengolahan Data Penilaian Komponen Kelayakan Isi Modul Oleh Validator.....	129
19. Pengolahan Data Penilaian Komponen Penyajian Modul Oleh Validator.....	130
20. Pengolahan Data Penilaian Komponen Kebahasaan Modul Oleh Validator.....	131
21. Pengolahan Data Penilaian Komponen Kegrafisan Modul Oleh Validator.....	132
22. Pengolahan Praktikalitas Modul oleh Guru .....	133
23. Pengolahan Data Praktikalitas Modul oleh Siswa .....	134
24. Cara Pengolahan Data Validitas dan Praktikalitas Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia .....	136
25. Surat Izin Penelitian di SMAN 1 Pariaman .....	138
26. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	139
27. Surat Keterangan dari SMAN 1 Pariaman .....	141
28. Modul Keseimbangan Kimia .....	142

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Modul merupakan suatu bahan atau media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Modul berisi materi, pengalaman belajar, informasi dan soal-soal evaluasi yang diperuntukkan bagi guru dan peserta didik, tujuannya adalah untuk mempermudah peserta pembelajaran dalam kegiatan belajar. Penggunaan modul sebagai bahan ajar sangat diperlukan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Melalui modul, partisipasi aktif dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran akan meningkat (Depdiknas, 2008).

Ada dua faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa, faktor tersebut terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berasal dari diri sendiri seperti kemampuan siswa, motivasi, dan lain-lain. Selanjutnya, faktor eksternal berasal dari luar diri seseorang, misalnya sarana dan prasarana, kurikulum, dan lain-lain (Muhibbin syah, 2010).

Materi kesetimbangan kimia merupakan materi yang bersifat abstrak dengan contoh konkrit. Materi kesetimbangan kimia sulit dipahami oleh siswa (Helsy, 2017). Kesulitan siswa dalam memahami materi kesetimbangan kimia bukan hanya dipengaruhi oleh proses belajar melainkan juga dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan (Sugiarti, 2013). Kurangnya pemahaman dan minat siswa terhadap pelajaran kimia membuat kebanyakan siswa kesulitan dalam

menyelesaikan permasalahan yang menyangkut reaksi kimia dan hitungan kimia (Suyono,2009).

Berdasarkan wawancara dengan dua orang guru yang mengajar di SMAN 1 Pariaman, khususnya guru kelas XI terkait materi kesetimbangan kimia diperoleh informasi bahwa guru SMAN 1 Pariaman belum pernah menggunakan model pembelajaran inkuiri terstruktur. Metode pembelajaran yang digunakan saat mengajar adalah metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan demonstrasi. Materi kesetimbangan kimia merupakan materi yang cukup sulit bagi siswa.

Berdasarkan pengisian angket oleh 128 siswa kelas XII diperoleh data bahwa 73 % siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kesetimbangan kimia hal ini karena materi terlalu banyak, materi bersifat abstrak, banyak perhitungan yang sulit untuk dimengerti, bahan ajar/ bahasa buku sulit dipahami, bahan ajar tidak menarik dan tidak ada gambar pendukung penjelasan materi. Dari hasil wawancara diperoleh bahwa untuk materi kesetimbangan ini tidak dilakukan praktikum melainkan demonstrasi sehingga siswa kurang memahami konsep dalam materi kesetimbangan. Akibatnya motivasi dan kemampuan akademis siswa terkait materi kesetimbangan kimia baru dikategorikan cukup bagus jika dilihat dari proses dan hasil belajarnya. Materi kesetimbangan kimia yang dianggap sulit oleh siswa adalah pada materi penentuan harga  $K_p$  dan  $K_c$  (51,6%), konsep kesetimbangan dinamis (29,7%), faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan (20,3%).

Kurangnya penerapan tiga level representasi dalam pembelajaran menjadi salah satu faktor penyebab materi kimia sulit untuk dipahami siswa, karena dalam

kimia banyak sekali konsep-konsep yang bersifat abstrak. Di SMAN 1 Pariaman terkait materi kesetimbangan ini tidak dilakukan percobaan, tetapi hanya dilakukan demonstrasi untuk menanamkan konsep secara makroskopik pada siswa. Pembelajaran kimia hendaknya menerapkan tiga level representasi kimia (skala makro, skala nano dan simbolik). Kunci pokok dalam memecahkan permasalahan kimia menurut Treagust terletak pada kemampuan untuk merepresentasikan kimia dalam skala nano. Sehingga pemahaman seseorang dalam kimia dapat ditentukan berdasarkan kemampuannya untuk menghubungkan tiga level representasi kimia (Sunyono, 2013).

Multiple representasi ini sangat penting peranannya dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Pembelajaran kimia berbasis multiple representasi ditinjau dari kemampuan awal terhadap prestasi belajar laju reaksi, didapatkan bahwa prestasi belajar siswa dengan menggunakan multiple representasi lebih tinggi dibandingkan konvensional (Rosita, 2013).

Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran juga dapat menentukan keberhasilan guru dalam mengajar yang dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Model pembelajaran dengan menggunakan inkuiri terstruktur ini merupakan tingkatan model pembelajaran inkuiri pada level kedua, dimana guru dan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran guru membimbing siswa dengan pertanyaan-pertanyaan secara terstruktur dan merangsang siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran sesuai sintak pembelajarannya.

Penelitian peningkatan hasil belajar materi getaran dan gelombang melalui pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur dapat meningkatkan minat, partisipasi aktif, hasil belajar dan juga dapat meningkatkan kinerja guru (Sugiarto, 2015). Selanjutnya, pengembangan modul konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada interkoneksi tiga level representasi kimia untuk siswa kelas X SMA disimpulkan bahwa modul yang dihasilkan memiliki validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar dalam proses pembelajaran (Sagita, 2017).

Jika dilihat dari permasalahan tersebut maka perlu dikembangkannya suatu bahan ajar berupa modul. Modul yang dikembangkan harus menarik dan dilengkapi dengan gambar-gambar pendukung penjelasan materi agar siswa termotivasi untuk belajar. *Desain* dan penyajian modul harus dibuat semenarik mungkin tanpa mengurangi konsep yang ada. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis mengangkat judul penelitian “ **Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia untuk Siswa Kelas XI SMA** “.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang didapat dari hasil wawancara, maka permasalahan penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bahan ajar yang digunakan berupa buku paket sulit dipahami oleh siswa karena materi terlalu banyak, materi bersifat abstrak, banyak perhitungan yang sulit dimengerti, bahan ajar yang digunakan tidak menarik dan tidak adanya gambar-gambar yang jelas untuk mendukung penjelasan materi.
2. Kategori akademis dan motivasi belajar siswa terkait materi kesetimbangan ini masih dikategorikan cukup bagus jika dilihat dari proses dan hasil belajar
3. Belum tersedianya modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA.

## **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian menjadi lebih terarah, maka peneliti memfokuskan pada “Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia Untuk Siswa Kelas XI SMA“

## **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan diteliti yaitu :

1. Bagaimana mengembangkan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA.

2. Bagaimana validitas dan praktikalitas penggunaan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Menghasilkan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA.
2. Mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas dari modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA.

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

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi guru modul yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan ajar yang dapat mempermudah guru dalam menanamkan konsep terkait materi kesetimbangan kimia pada siswa dengan menggunakan tiga level representasi kimia.
2. Bagi siswa modul yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan ajar yang dapat membantu siswa memahami materi kimia khususnya pada materi kesetimbangan kimia .

## BAB II

### Tinjauan Pustaka

#### A. Inkuiri Terstruktur

*Scientific inquiry* (penyelidikan ilmiah) mulanya diperkenalkan oleh Jhon Dhewey tahun 1910. Jhon Dhewey menggambarkan inkuiri sebagai suatu proses belajar aktif dimana guru hanya bertindak sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran yang dilakukan, sedangkan siswa dalam proses pembelajaran dituntut untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri. Seruan untuk menerapkan pengajaran sains secara inkuiri dilakukan pada tahun 1970-an dan berkembang sangat pesat tahun 1996 (Yeh, Jen & Hsu, 2012). Karakteristik inkuiri menurut *National Research Council* (NRC) tahun 2000 yaitu:

1. Siswa terlibat aktif dalam pertanyaan-pertanyaan yang berorientasi ilmiah, selama proses pembelajaran berlangsung
2. Siswa dituntut untuk memberikan bukti terhadap suatu permasalahan
3. Siswa memformulasikan pengetahuan atau penjelasannya melalui bukti yang telah didapatnya
4. Evaluasi
5. Mengkomunikasikan hasil penjelasan yang didapat dari permasalahan yang ada (Bell, 2013).

Beberapa tingkatan inkuiri yaitu, inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing dan inkuiri terbuka. Dari keempat tingkatan inkuiri tersebut, terdapat beberapa perbedaan yang mendasar : (1) inkuiri konfirmasi merupakan suatu proses pendekatan pembelajaran dimana dalam kegiatan belajar mengajar guru memiliki peran yang cukup besar, siswa hanya menganalisis suatu data yang

diberikan dan mengkonfirmasi suatu hubungan yang telah diberikan sebelumnya oleh guru. (2) inkuiri terstruktur ini, setingkat lebih tinggi dari inkuiri konfirmasi. Karena pada inkuiri terstruktur siswa dituntut untuk menyelesaikan suatu permasalahan pada soal terstruktur, baik pertanyaan maupun prosedur yang dilakukan siswa telah disediakan guru sebelumnya. (3) inkuiri terbimbing. Peran guru semakin berkurang pada pendekatan pembelajaran ini karena dalam kegiatannya guru membimbing siswa melalui pertanyaan-pertanyaan seputar materi yang akan diajarkan, selanjutnya siswa membuat prosedur sendiri untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disebutkan tersebut. (4) inkuiri terbuka, Pada inkuiri ini siswa mendapat tanggung jawab yang cukup besar dalam proses pembelajaran, dimana siswa harus mengembangkan pertanyaan dan prosedur sendiri dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu pada inkuiri terbuka ini siswa tidak tau hasil apa yang diharapkan dari proses penyelidikan yang dilakukan. Perbedaan dari keempat tingkatan inkuiri tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.**Perbedaan dari keempat tingkatan inkuiri

Tingkatan Inkuiri	Confirmation inquiry	Struktured inquiry	Guided inquiry	Open inquiry
Pertanyaan disiapkan	Guru	Guru	Guru	Siswa
Prosedur	Guru	Guru	Siswa	Siswa
Penyelesaian masalah	Guru	Siswa	Siswa	Siswa

(Bell, 2008 ).

Sumber lain juga menyatakan hal yang sama terhadap perbedaan dari masing–masing tingkatan inkuiri seperti yang terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.**Karakteristik Tiga Tingkatan Inkuiri

<b>Kegiatan</b>	<b>Inkuiri terstruktur</b>	<b>Inkuiri terbimbing</b>	<b>Inkuiri terbuka</b>
Persiapan pertanyaan	Guru	Guru	Siswa
Persiapan desain eksperimental	Guru	Siswa	Siswa
Pengolahan data dan kesimpulan	Siswa	Siswa	Siswa

(Artayasa, 2017 )

Dalam proses pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 siswa dituntut untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sehingga proses belajar dapat bersifat *students centered* (berpusat pada siswa) dan tidak berpusat pada guru (*teacher centered*). Dalam hal ini pendekatan pembelajaran berdasar inkuiri terstruktur dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Dalam inkuiri terstruktur guru membimbing siswa dengan pertanyaan ilmiah tentang suatu topik permasalahan tertentu kemudian guru memberikan kegiatan terstruktur agar siswa dapat mengumpulkan data serta bukti dari permasalahan yang diberikan. Selanjutnya setelah siswa mendapatkan data atau bukti tersebut barulah siswa dapat menyimpulkan dan menjawab pertanyaan yang diberikan serta mengkomunikasikannya. Siswa harus dapat mengembangkan pemahaman dan pengetahuannya melalui pertanyaan dan prosedur yang telah disediakan (Colburn, 2000).

Secara umum kegiatan inkuiri terstruktur terdiri dari kegiatan-kegiatan yang dapat mendorong siswa untuk memahami konsep secara ilmiah dan didukung oleh kegiatan ilmiah yang terstruktur. Kegiatan tersebut terdiri dari; melakukan pengamatan terhadap permasalahan yang diberikan, membuat hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data dan bukti-bukti melalui kegiatan terstruktur,

selanjutnya adalah menarik kesimpulan dan menemukan solusi dari masalah yang diberikan (Zion, 2012).

Pengamatan yang dilakukan siswa dari kegiatan inkuiri ini bisa dilakukan secara langsung maupun tidak langsung, pengamatan langsung misalnya melalui eksperimen, sedangkan pengamatan tidak langsung dapat diberikan dengan gambar atau media pendukung seperti modul, atau bahan ajar lainnya.

Dalam penerapan inkuiri terstruktur, siswa diberikan sejumlah permasalahan berupa pertanyaan-pertanyaan yang harus ia selesaikan secara ilmiah melalui prosedur yang telah diberikan, dengan begitu siswa akan termotivasi untuk melakukan penyelidikan dan menemukan jawaban dari persoalan yang diberikan. Siswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, setelah guru memberikan topik permasalahan yang akan diselesaikan. Siswa harus menganalisis dan menarik kesimpulan.

Penelitian terkait Inkuiri terstruktur juga telah banyak dilakukan seperti pengembangan modul konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada interkoneksi tiga level representasi kimia untuk kelas X SMA menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan tersebut mempunyai validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi baik oleh guru maupun siswa sehingga modul yang dikembangkan dapat dijadikan salah satu bahan ajar dalam proses pembelajaran (Sagita, 2017). Hasil belajar materi getaran dan gelombang melalui pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur juga dapat meningkatkan minat, partisipasi aktif, hasil belajar peserta didik dan juga dapat meningkatkan kinerja guru (Sugiarto, 2015). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan saintifik

terhadap kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar fisika siswa, diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran dengan menggunakan inkuiri terstruktur memberikan pengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis siswa. Dalam hal ini kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar siswa meningkat (Handriani dkk, 2015). Pengembangan LKS berbasis inkuiri terstruktur pada materi pergeseran kesetimbangan kimia menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan dapat membantu siswa memahami materi pergeseran kesetimbangan serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Maryati, 2015). Perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan siswa yang menggunakan inkuiri terbimbing pada konsep fotosintesis diperoleh bahwa keterampilan proses sains siswa yang menggunakan inkuiri terstruktur lebih tinggi dibandingkan keterampilan siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing (Novitasania, 2013)

## **B. Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur**

Pengembangan bahan ajar saat ini sangat diperlukan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Strategi yang digunakan untuk meningkatkan mutu pelaksanaan pendidikan di sekolah adalah *competency based education and training* atau penerapan pendekatan pendidikan dan pelatihan berbasis kompetensi. Adapun menggunakan modul dalam pembelajaran dapat membantu kegiatan belajar yang berkualitas di sekolah. Selain itu, penerapan modul juga dapat membuat pembelajaran menjadi lebih mandiri, terencana dengan baik, dan menghasilkan *output* (siswa) yang baik.

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis menurut aturan tertentu yang berisi berbagai pengalaman belajar dan diperuntukkan kepada

peserta pembelajaran dengan maksud mempermudah guru dan peserta pembelajaran dalam kegiatan belajar. Ada pula yang mengartikan modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan pembelajaran (Depdiknas, 2008)

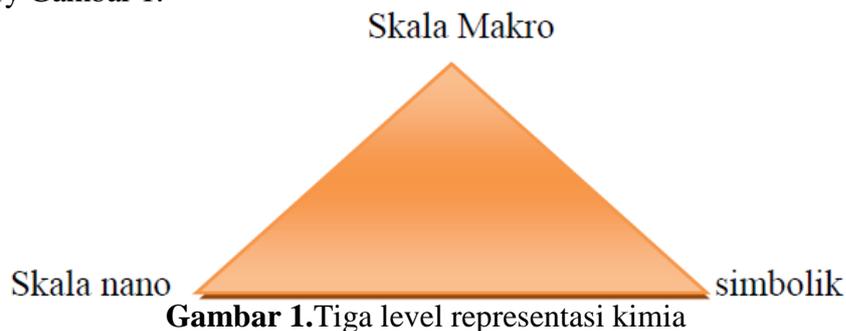
Lima karakteristik modul yang baik dan menarik yaitu :

1. *Self instructional* maksudnya yaitu, bahwa penulisan modul dapat membuat peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain. Penulisan modul harus dibuat secara jelas dan sistematis agar memenuhi karakteristik *self instructional*.
2. *Self Contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Hal ini dimaksudkan agar materi yang akan diajarkan dapat tertuntaskan dengan baik.
3. *Stand Alone* (berdiri sendiri) yaitu, modul yang dikembangkan harus berdiri sendiri tidak bergantung pada media pembelajaran yang lain.
4. *Adaptive* yaitu, modul yang dikembangkan harus dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, sehingga ia bersifat fleksibel dan tidak ketinggalan zaman.
5. *User Friendly* yaitu, modul yang dikembangkan harus bersahabat dengan pemakainya. Maksudnya disini adalah modul harus dapat mempermudah pemakainya dalam mengakses informasi serta harus menggunakan bahasa yang mudah dimengerti (Depdiknas, 2008 : 4-5).

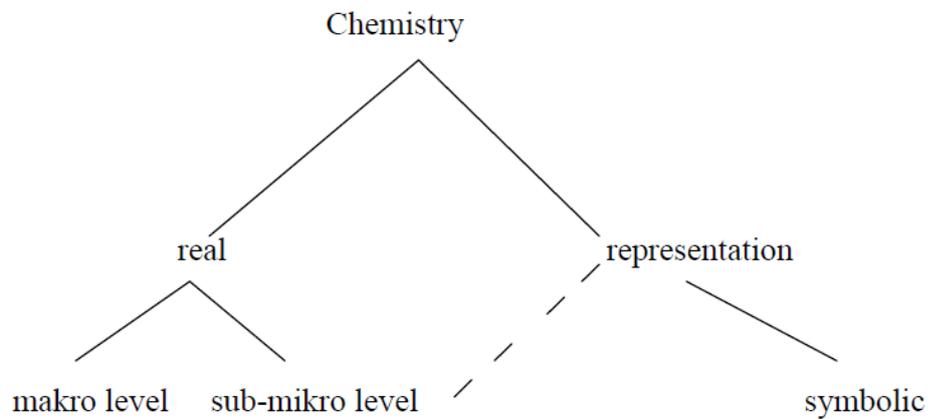
Modul berbasis inkuiri terstruktur merupakan suatu bahan ajar yang dibuat berdasarkan pada tahapan-tahapan secara ilmiah. Adapun tahapan inkuiri terstruktur terdiri dari 4 fase, yaitu : observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi data, dan kesimpulan (Zion, 2012).

### C. Tiga Level Representasi ( Skala Makro, Skala Nano, dan Simbolik )

Hampir semua fenomena yang ada di alam ini termasuk dalam perubahan kimia. Untuk itu sangat penting bagi kita untuk dapat memahami konsep kimia dengan baik. Representasi merupakan gambaran tentang suatu konsep kimia secara makro, mikro, dan simbolik biasa juga disebut dengan *three angel chemistry* Gambar 1.



Gambaran skala makro merupakan gambaran konsep kimia dimana gambar-gambar ditunjukkan berdasarkan hasil eksperimen, pengalaman dalam kehidupan sehari-hari atau gambaran yang dapat dilihat oleh mata, misalnya perubahan warna, timbulnya endapan, munculnya gelembung gas, terjadinya perubahan suhu, serta perubahan pH. Gambaran skala nano biasanya berupa gambaran partikel-partikel kecil seperti atom, ion dan molekul (partikel abstrak) yang tidak dapat dilihat oleh mata. Selanjutnya representasi yang ketiga yaitu, representasi simbolik. Representasi simbolik dibuat dalam bentuk simbol-simbol yang bisa juga menjelaskan persamaan suatu reaksi (Gilbert, 2009).



**Gambar 2.** Hubungan ilmu kimia dengan tiga level representasi kimia

Gambar 2 menunjukkan hubungan antara tiga level representasi kimia dengan representasi kimia nyata. Pemahaman kimia dapat dibentuk dari apa yang tidak terlihat dan tidak dapat disentuh melalui penggambaran sub-mikro pada substansi partikel. Kemampuan imajinasi penggambaran ini disebut sebagai model mental (Gilbert, 2009 ).

Untuk memahami konsep kimia secara utuh, kita harus mampu menggunakan daya imajinasi dan juga kreativitas dalam membayangkan konsep secara makro, mikro dan simbolik. Namun, kebanyakan siswa masih kesulitan dan belum bisa mengkonstruksi pemahaman konsep akibatnya masih banyak siswa yang tidak berhasil dalam memahami kimia (Gilbert, 2009).

Tiga level representasi (makro, nano, dan simbolik) sangat membantu siswa untuk memahami konsep dasar kimia. Dengan menggunakan representasi kimia, pemahaman siswa terhadap materi pelajaran akan semakin meningkat, dan pemahaman tersebut akan tersimpan lama dalam memori siswa. Multiple

representasi ini bisa juga digunakan sebagai model mental siswa. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat dengan mudah untuk menggambarkan dan membayangkan fenomena-fenomena yang ada disekelilingnya(Moore, 2011).

Ada beberapa penyebutan yang berbeda mengenai level representasi mikroskopis, seperti pada (Moore,2011) level mikroskopis disebut juga dengan *nano scale*. Pada (Nivaldo, 2011) level mikroskopik disebut juga dengan gambaran molekuler. Walaupun terjadi perbedaan penyebutan pada beberapa buku, itu bukan suatu persoalan karena ketiganya memiliki arti yang sama, yaitu penggambaran secara abstrak tentang seperti apa bentuk molekul dan gambaran model yang melibatkan atom, ion dan molekul. Penggambaran tiga level representasi biasanya menggambarkan keadaan materi dalam keadaan nyata pada level makroskopik, proses yang terjadi dalam molekuler (mikroskopik), dan menjelaskan konsep secara simbolik.

#### **D. Validitas dan Praktikalitas**

##### **a. Validitas**

Validitas berasal dari kata valid yang berarti tepat shahih , absah, sehingga validitas diartikan sebagai ketepatan, kesahihan, atau keabsahan (Latisma,2011).Validasi merupakan proses permintaan persetujuan dan pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan.Dalam proses validasi melibatkan pihak praktisi yang ahli dan sesuai dengan bidang yang terkait dengan modul yang dikembangkan. Proses Validasi ini dapat dilakukan dengan cara pengisian lembar angket oleh para ahli yang dijadikan sebagai validator misalnya,dalam suatu penelitian pengembangan modul.Untuk melakukan validasi *draft* modul dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menyiapkan dan menggandakan *draft* modul yang akan divalidasi sesuai dengan banyaknya validator.
2. Menyusun instrumen pendukung validasi.
3. Mendistribusikan *draft* modul dan instrumen validasi kepada validator
4. Menginformasikan kepada validator tentang tujuan validasi dan kegiatan yang harus dilakukan oleh validator.
5. Mengumpulkan *draft* modul dan instrumen validasi
6. Proses pengumpulan masukan yang dijaring melalui instrumen validasi.

Dari kegiatan validasi *draft* modul akan diperoleh masukan dan persetujuan dari masing-masing validator yang sesuai dengan bidangnya. Dari masukan dan persetujuan tersebut digunakan untuk menyempurnakan modul. (Asyhar, 2011 )

Adapun indikator yang menjadi penilaian suatu bahan ajar dikatakan valid yaitu :

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

1. Kesesuaian dengan SK, KD
2. Kesesuaian dengan perkembangan anak
3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
4. Kebenaran substansi materi pembelajaran
5. Manfaat untuk penambahan wawasan
6. Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

1. Keterbacaan.
2. Kejelasan informasi.

3. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
4. Pemanfaatan bahasa yang efektif dan efisien (singkat dan jelas) .

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

1. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
2. Urutan sajian
3. Pemberian motivasi, daya tarik
4. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
5. Kelengkapan informasi

Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:

1. Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
2. *Lay out* atau tata letak
3. Ilustrasi, gambar, foto
4. Desain tampilan (Depdiknas, 2008)

Semua komponen (indikator) ini dibuat dalam bentuk instrumen berupa angket validasi yang nantinya akan diisi oleh para validator. Jumlah validator dalam melakukan pengujian minimal berjumlah tiga orang pendapat ahli ( *judge experts* )( Sugiono, 2012 ).

#### **b. Praktikalitas**

Praktikalitas merupakan suatu keterpakaian prototipe yang telah dikembangkan. Praktikalitas juga dapat dikatakan sebagai kemudahan penggunaan prototipe atau suatu produk yang telah dikembangkan (Sukardi,2011). Pada pengembangan bahan ajar seperti modul untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul yang dikembangkan dengan meminta guru dan siswa

mengisi instrumen praktikalitas bahan ajar yang telah disediakan. Suatu bahan ajar dapat dikatakan praktis apabila dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran secara logis dan berkesinambungan tanpa ada banyak masalah. Menurut Sukardi, aspek-aspek yang menjadi pertimbangan suatu bahan ajar dapat dikatakan praktis yaitu :

1. Kemudahan bahan ajar yang dikembangkan
2. Waktu yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran harus singkat, cepat dan tepat.
3. Daya tarik bahan ajar terhadap minat siswa

#### **E. Analisis Kompetensi**

Dalam kurikulum 2013 siswa dituntut untuk dapat membangun kemampuan berfikir tingkat tinggi baik itu kemampuan sintesis, analitis, kritis, kreatif, dan inovatif melalui pengalaman ilmiah. Oleh karena itu, kita perlu melakukan analisis kompetensi agar tujuan pembelajaran dan segala aspek yang harus dimiliki siswa dapat tercapai sesuai tuntutan kurikulum 2013. Analisis kompetensi ini dilakukan juga dengan tujuan agar kegiatan belajar mengajar nantinya menjadi lebih terarah serta menghasilkan output (siswa) yang berkualitas.

Adapun KI dan KD untuk materi kelas XI tentang kesetimbangan kimia yaitu,:

#### **Kompetensi Inti (KI)**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan

dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KI 1 dan KI 2 berhubungan dengan sikap spiritual dan sikap sosial, adapun karakter yang ingin dikembangkan pada materi kesetimbangan kimia ini yaitu menyadari bahwa segala keteraturan yang ada di alam merupakan wujud kebesaran Allah S.W.T. Mengembangkan sikap rasa ingin tahu dan motivasi yang tinggi terhadap materi kesetimbangan kimia. KI 1 dan KI 2 dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) sedangkan KI 3 dan KI 4 dicapai melalui pembelajaran langsung. KI 3 berhubungan dengan pengetahuan dan KI 4 berhubungan dengan keterampilan.

Adapun kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa pada materi kesetimbangan kimia ini adalah :

Kompetensi Dasar ( KD ) :

**KD 3.8**

Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi.

**Indikator KD.3.8 :**

- 3.8.1 Menjelaskan konsep kesetimbangandinamis melalui gambar yang ditampilkan
- 3.8.2 Menjelaskan syarat lain terjadinya kesetimbangan kimia
- 3.8.3 Menjelaskan perbedaan kesetimbangan homogen dan heterogen

**Tujuan Pembelajaran**

- 3.8.1.1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep kesetimbangan dinamis melalui gambar tiga level representasi kimia yang diberikan.
- 3.8.2.1. Peserta didik mampu menjelaskan persyaratan lain untuk terjadinya kesetimbangan kimia melalui gambar yang diberikan.
- 3.8.3.1. Peserta didik dapat menjelaskan perbedaan kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen melalui gambar tiga level representasi kimia.

**KD 4.8.**

Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi .

**Indikator KD.4.8**

- 4.8.1 Menuliskan rumus  $K_c$ , dan menghitung harga  $K_c$ ,
- 4.8.2 Menjelaskan hubungan antar  $K_c$
- 4.8.3 Menghitung harga  $K_p$  berdasarkan tekanan parsial gas pereaksi dan hasil reaksi pada keadaan kesetimbangan

4.8.4 Mengaplikasikan hubungan antar  $K_p$  dan  $K_c$

4.8.5 Menghitung  $K_p$  dan  $K_c$  berdasarkan derajat disosiasi

**Tujuan Pembelajaran.**

4.8.1.1. Peserta didik mampu menuliskan rumus  $K_c$  dan menghitung harga  $K_c$ .

1.8.2.1. Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antar  $K_c$  melalui sederetan reaksi yang diberikan yang diketahui  $K_c$ nya.

4.8.3.1. Peserta didik dapat menuliskan dan menghitung harga  $K_p$  berdasarkan tekanan parsial gas pereaksi dan hasil reaksi pada keadaan kesetimbangan.

4.8.4.1. Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antar  $K_p$  dan  $K_c$ .

4.8.5.1. Peserta didik dapat menghitung harga  $K_p$  dan  $K_c$  berdasarkan derajat disosiasinya.

**KD 3.9.**

Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri.

**Indikator KD.3.9 :**

3.9.1. Menjelaskan asas Le Chatelier pada sistem kesetimbangan.

3.9.2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan

3.9.3. Menganalisis penerapan kesetimbangan di industri

**Tujuan pembelajaran :**

3.9.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip Le Chatelier.

3.9.2.1. Peserta didik dapat menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan melalui tiga level representasi kimia yang diberikan.

- 3.9.2.2. Peserta didik dapat menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan melalui tiga level representasi kimia yang diberikan.
- 3.9.2.3. Peserta didik dapat menganalisis pengaruh perubahan tekanan dan volume terhadap pergeseran kesetimbangan melalui tiga level representasi kimia yang diberikan.
- 3.9.3.1. Peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor pergeseran kesetimbangan pada pembuatan amoniak diindustri.
- 3.9.3.2. Peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor pergeseran kesetimbangan pada pembuatan asam sulfat diindustri.

**KD 4.9.**Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan .

**Indikator KD.4.9 :**

- 4.9.1. Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan.

**Tujuan Pembelajaran :**

- 4.9.1.1.Peserta didik dapat merancang, melakukan, menyimpulkan, serta menyajikan hasil percobaan yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan

Analisis kompetensi dilakukan dengan melakukan serangkaian analisis lainnya seperti; analisis silabus, analisis konsep, analisis peta konsep, dan analisis pengetahuan. Pada analisis pengetahuan ada 3 jenis pengetahuan yang harus

ada, seperti pengetahuan secara faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif. Analisis pengetahuan secara faktual digambarkan dengan menggunakan tiga level representasi untuk memudahkan pemahaman konsep secara makro, mikro dan simbolik.

Untuk masing-masing kompetensi dasar pada materi kesetimbangan ini diturunkan menjadi beberapa indikator yang didalamnya menggunakan kata kerja operasional yang berdasarkan pada dimensi proses kognitif pada taksonomi Bloom revisi.

Dimensi Proses Kognitif :

ii. Mengimplementasikan

**C1. Mengingat (*Remember*)**

- i. Mengenal
- ii. Mengingat

**C.2. Memahami (*understand*)**

- i. Menafsirkan
- ii. Memberi contoh
- iii. Meringkas
- iv. Menarik inferensi
- v. Membandingkan
- vi. Menjelaskan

**C.3. Mengaplikasikan ( *Apply*)**

- i. Menjalankan

**C.4. Menganalisis (*Analyze*)**

- i. Menguraikan
- ii. Mengorganisir
- iii. Menemukan makna tersirat

**C.5. Evaluasi (*Evaluate*)**

- i. Memeriksa
- ii. Mengkritik

**C.6. Membuat (*Made*)**

- i. Merumuskan
- ii. Merencanakan
- iii. Memproduksi

## F. Analisis Materi Keseimbangan Kimia

Fakta menakjubkan mengenai keseimbangan kimia dalam kehidupan salah satunya adalah, penggunaan amoniak sebagai pupuk pada lahan pertanian. Dimana dalam hal ini terjadi hubungan keseimbangan antara Nitrogen dan Hidrogen (Brady, 2011).

Pada prinsipnya, keseimbangan kimia terjadi bukan ketika mol zat pereaksi sama dengan mol zat hasil reaksi. Namun, keseimbangan kimia terjadi ketika laju pembentukan produk sama dengan laju pembentukan reaktan kembali. dan konsentrasi yang diperhitungkan dalam keadaan setimbang adalah konsentrasi reaktan dan konsentrasi produk saat setimbang (Brady, 2011). Untuk mempermudah memahami konsep dalam keseimbangan kimia ini digunakan tiga level representasi (makro, mikro, dan simbolik), seperti yang terlampir pada analisis pengetahuan.

Pergeseran arah keseimbangan dalam reaksi kimia mengikuti asas Le-Chatelier. Jika diberi maka ia akan menerima. Pergeseran arah keseimbangan ini dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi, suhu, tekanan, dan volume.

- 1) jika dalam sistem setimbang konsentrasi salah satu komponen zat diperbesar maka keseimbangan akan bergeser menjauhi komponen zat yang konsentrasinya besar.
- 2) Jika salah satu konsentrasi komponen zat diperkecil maka keseimbangan akan bergeser kearah komponen zat yang konsentrasinya kecil.

- 3) jika suhu dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi endoterm dan jika suhu diturunkan kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi eksoterm.
- 4) jika tekanan diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke jumlah koefisien kecil, dan jika tekanan diperkecil kesetimbangan akan bergeser ke arah koefisien besar.
- 5) jika volume diperbesar maka kesetimbangan akan bergeser ke arah koefisien besar. Dan jika volume diperkecil kesetimbangan akan bergeser ke arah koefisien kecil.

#### **G. Model Pengembangan 4-D**

Pengembangan perangkat pembelajaran diperlukan model-model pengembangan yang sesuai dengan sistem pendidikan. Ada tiga model dalam pengembangan perangkat pembelajaran, yaitu : (1) model *Dick-carey*, (2) model *four-D*, (3) dan model *kamb*. Dalam hal ini, untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berupa modul model yang tepat untuk digunakan adalah model *four-D* (Sudjana, 2001).

Model 4-D ini terdiri dari empat tahapan pengembangan, yaitu tahap *define*, tahap *design*, tahap *develop*, dan tahap *desseminate*. Selain itu model 4-D ini juga diadaptasikan menjadi model 4-P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran).

**a. Define ( tahap pendefinisian )**

Pada tahap *define*, hal yang dilakukan adalah menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran seperti analisis tujuan dan perangkat materi yang akan dikembangkan. Ada lima tahapan pokok dalam tahap *define* ini :

**a) Analisis Ujung Depan**

Analisis ujung depan ini dilakukan untuk memunculkan dan menetapkan permasalahan dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut ada beberapa hal yang harus kita pertimbangkan diantaranya,: tantangan, teori belajar, dan tuntutan masa depan. Analisis ujung depan ini diawali dari keterampilan, sikap dan pengetahuan awal siswa.

**b) Analisis siswa**

Tujuan dilakukannya analisis siswa yaitu untuk mengetahui karakteristik dan tingkah laku siswa baik secara individu maupun dalam kelompok. Analisis karakteristik siswa dapat berupa pengalaman, kemampuan psikomotor, kemampuan sosial, kemampuan bekerja sama, kemampuan akademik, tingkat kedewasaan dan lain-lain. Analisis tingkah laku dilakukan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan khusus yang dimiliki siswa.

**c) Analisis Tugas**

Analisis tugas didapat dari analisis konsep, analisis isi pembelajaran, analisis prosedural, dan analisis pemrosesan informasi. Jadi analisis tugas merupakan suatu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dari suatu pembelajaran.

**d) Analisis Konsep**

Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan serta menyusunnya secara sistematis. Analisis konsep dapat berupa identifikasi fakta, prinsip, konsep, dan prosedural. Hasil dari analisis konsep digambarkan dalam bentuk peta konsep.

**e) Spesifikasi Tujuan**

Spesifikasi tujuan didapat dari analisis silabus, dimana dari kompetensi inti terdapat beberapa kompetensi dasar. Dan dari kompetensi dasar diturunkan menjadi beberapa indikator dan beberapa tujuan pembelajaran. Spesifikasi tujuan ini akan menggambarkan capaian (*output*) yang diharapkan oleh kurikulum.

**b. Design ( tahap perancangan )**

Ada empat langkah dalam tahap design ini :

**a.) Menyusun tes acuan patokan**

Tes acuan patokan merupakan tes yang menghubungkan tahap *define* dengan tahap *design* dimana penyusunan didasarkan pada tujuan pembelajaran khusus.

b.) Memilih media yang sesuai dengan tujuan, hal ini dilakukan untuk mempermudah menyampaikan materi pelajaran.

**c.) Pemilihan format**

Adapun tujuan dari tahap ini adalah untuk menyiapkan *prototipe* dari perangkat pembelajaran

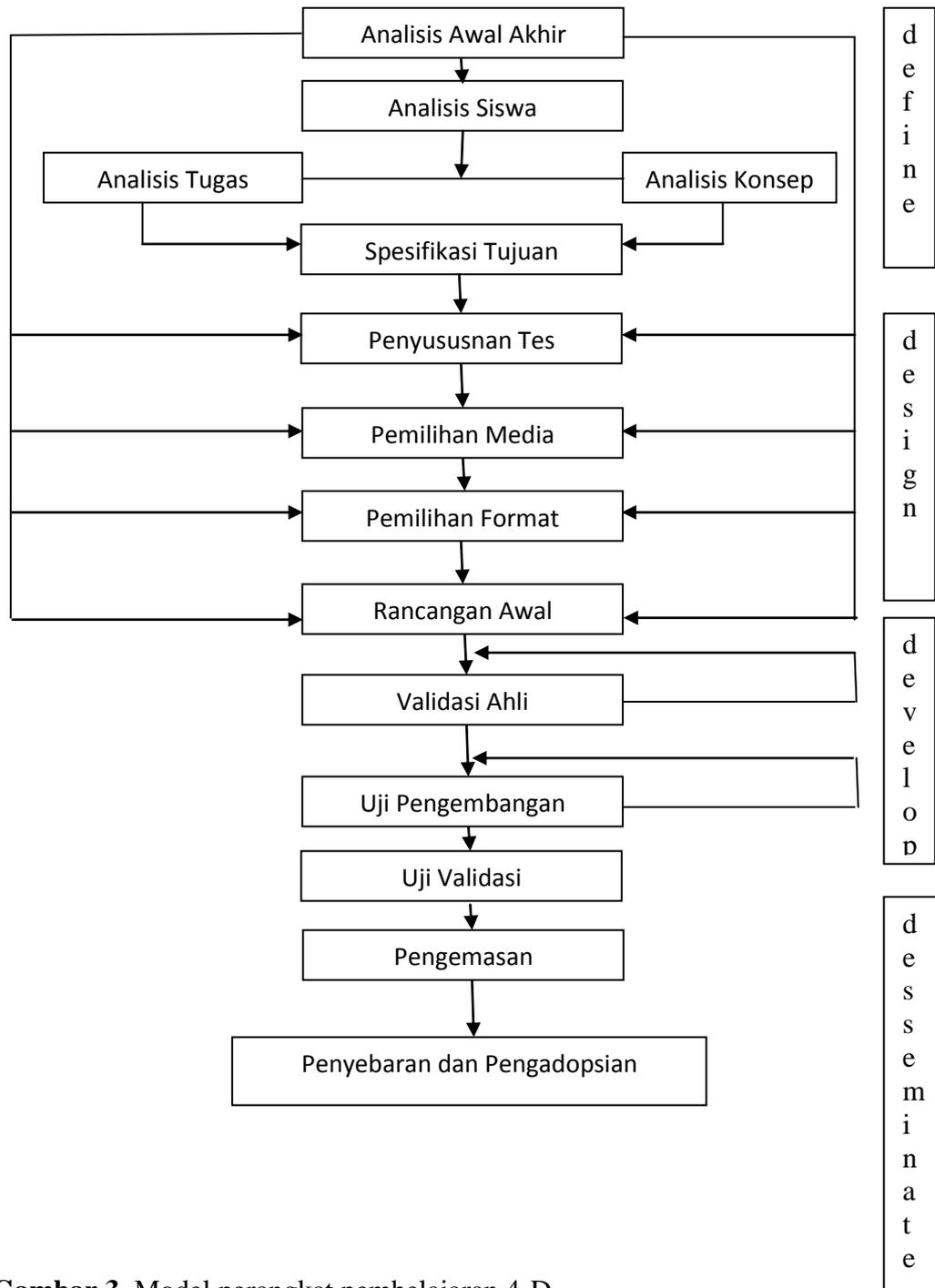
**c. *Develop* ( tahap pengembangan )**

Tahap pengembangan ini terdiri dari ;

- a.) Validasi perangkat oleh para ahli dan juga disertai dengan revisi
- b.) Simulasi ( pengoperasian kegiatan rencana pelajaran )
- c.) Uji coba terbatas pada siswa yang sesungguhnya
- d.) Melakukan revisi setelah melakukan stimulasi dan uji coba.
- e.) Melakukan uji coba lebih lanjut, dimana jumlah siswa sesuai kelas sesungguhnya.

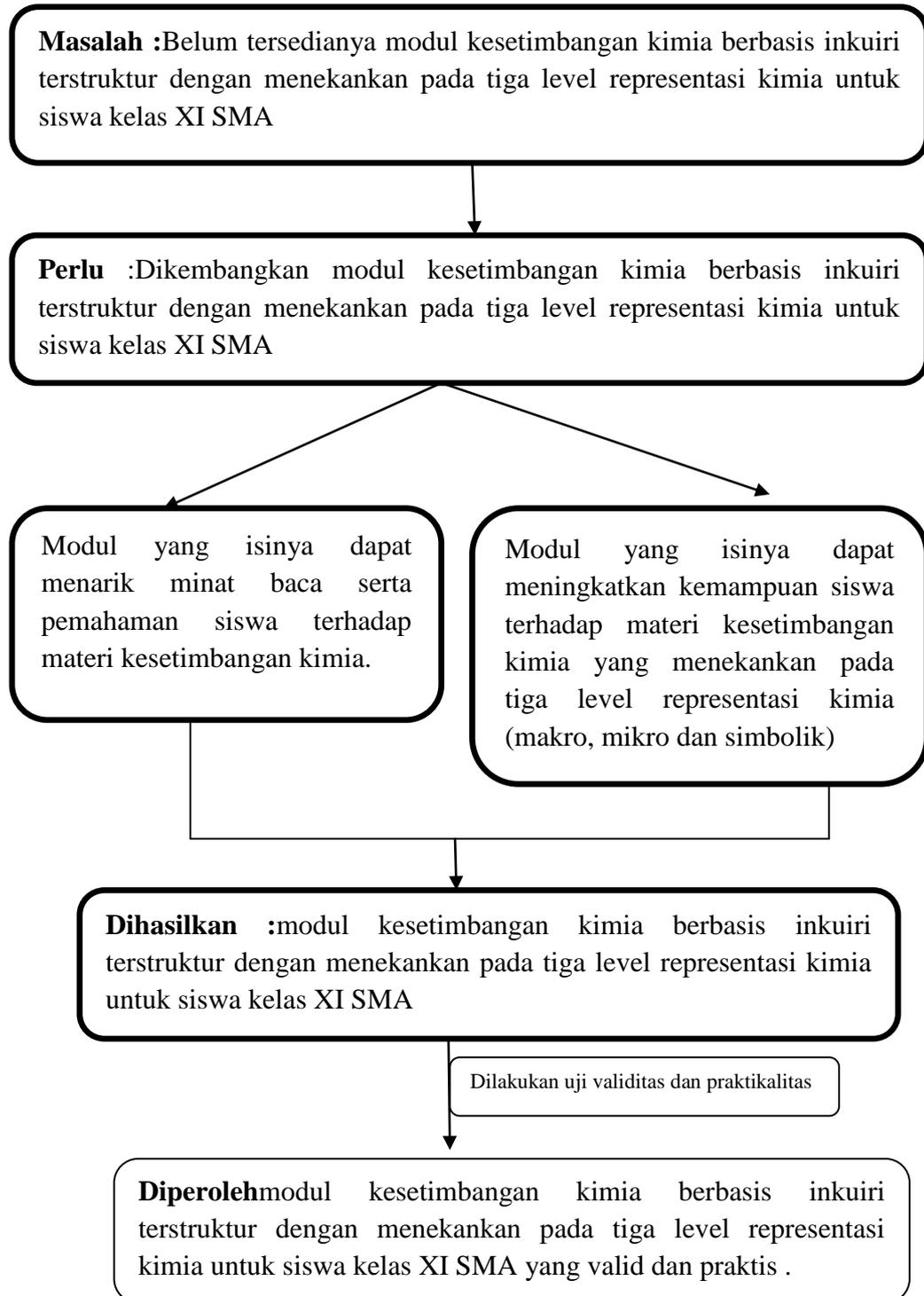
**d. *Disseminate* ( tahap penyebaran )**

Pada tahap ini, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sudah digunakan pada skala luas. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar (Trianto, 2010). Keempat tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Model perangkat pembelajaran 4-D (Trianto,2010)

## H. Kerangka Berfikir



Gambar 4. Kerangka Berfikir

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. SIMPULAN**

Berdasarkan tujuan penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia dengan menggunakan model pengembangan 4-D.
2. Modul yang dihasilkan mempunyai kategori kevalidan dan kepraktisan sebagai berikut :
  - a. Validitas dengan momen kapa 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi.
  - b. Praktikalitas oleh guru dengan momen kapa 0,89 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.
  - c. Praktikalitas oleh siswa dengan momen kapa 0,82 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan hal-hal sebagai berikut, bagi guru disarankan modul kesetimbangan kimia ini menjadi salah satu alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran., bagi siswa disarankan dalam penggunaan modul kesetimbangan kimia ini memperhatikan langkah-langkah yang disediakan agar memudahkan dalam pemahaman konsep sehingga dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.