

**PENGEMBANGAN MODUL REAKSI OKSIDASI REDUKSI
BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DILENGKAPI SOAL
TIPE HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)
UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**YVONNE RODIANA BAHRI
NIM. 15035065/2015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Modul Reaksi Oksidasi
Reduksi Berbasis Inkuiri Terbimbing
Dilengkapi Soal Tipe High Order Thinking
Skill (HOTS) untuk Siswa Kelas X SMA/MA

Nama : Yvonne Rodiana Bohri

NIM : 15035065

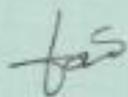
Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

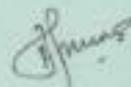
Padang, 30 Januari 2020

Mengetahui
Ketua Jurusan Kimia



Alfar, S.Pd., M.Sc., Ph.D
NIP. 19700902 198801 1 002

Ditetapkan oleh
Pembimbing



Dra. Iryani, MS
NIP. 19620113 198603 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Yvonne Rodina Bahri
NIM : 15035065
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN MODUL REAKSI OKSIDASI REDUKSI BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DILENGKAPI SOAL TIPE HIGH ORDER THINKING SKILL (HOTS) UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA

Diyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2020

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Drs. Irvani, MB	
Anggota	Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D	
Anggota	Effendi, S.Pd., M.Sc	

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Reaksi Oksidasi Reduksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal Tipe High Order Thinking Skill (HOTS) untuk Siswa Kelas X 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 dalam kepustakaan.
4. Pernyataan ini dibuat 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, 4 Februari 2020
Yang membuat pernyataan,

Yvonne Rodiana Bahri
NIM. 15035065

ABSTRAK

Yvonne Rodiana Bahri : Pengembangan Modul Reaksi Oksidasi Reduksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal Tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS) untuk Siswa Kelas X SMA/MA

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kategori kevalidan dan kepraktisan modul berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal tipe HOTS pada materi reaksi oksidasi reduksi untuk siswa kelas X SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang terdiri dari 3 fase yaitu investigasi awal (*preliminary research*), fase pengembangan prototipe (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan momen kappa (k). Modul yang dikembangkan dinilai oleh 5 orang validator yang terdiri dari 2 orang guru kimia dan 3 orang dosen kimia yang telah berpengalaman dan ahli dibidangnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa modul yang dikembangkan mempunyai kategori kevalidan yang tinggi dengan momen kappa sebesar 0,77 dan kepraktisan modul berdasarkan angket praktikalitas respon guru sebesar 0,80 dengan kategori tinggi serta kepraktisan modul berdasarkan angket praktikalitas respon peserta didik sebesar 0,70 dengan kategori tinggi.

Kata kunci : hots, inkuiri terbimbing, modul, praktikalitas, validitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Reaksi Oksidasi Reduksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal Tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS) untuk Siswa Kelas X SMA/MA”** dapat diselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa dicurahkan kepada Rasulullah SAW, teladan bagi umat manusia. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian dan penulisan skripsi ini tidak akan terwujud secara baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Dra. Iryani, MS selaku pembimbing sekaligus Penasehat Akademik.
2. Bapak Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNP, Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UNP sekaligus sebagai dosen pembahas dan validator.
3. Bapak Effendi, S.Pd., M.Sc sebagai dosen pembahas sekaligus validator.
4. Ibu Guspatni, S.Pd., M.A, Ibu Rini Safitri, S.Pd.,Gr dan Ibu Megawati, S.Pd sebagai validator.

5. Ibu Siti Bahari, S.Pd., MM selaku Kepala SMA Adabiah Padang beserta jajarannya.
6. Siswa-siswi SMA Adabiah Padang dan SMA N 1 Gunung Talang.
7. Orang tua dan kedua adik penulis.
8. Rosi Efliana, S.Pd, Sari Safitri Febriani, dan Krisdayanti, S.Pd.
9. Teman-teman Pendidikan Kimia FMIPA UNP angkatan 2015.

Keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan, dan wawasan dalam penulisan menjadikan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka penulis selalu terbuka menerima kritik dan saran. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di dunia pendidikan.

Padang, 30 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PESETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Modul	8
B. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	13
C. Karakteristik Materi Reaksi Oksidasi Reduksi	19
D. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	23
E. Model Penelitian Pengembangan	29
F. Validitas dan Praktikalitas Bahan Ajar	31
G. Penelitian Relevan.....	34
H. Kerangka Berpikir	35
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Waktu dan Tempat Penelitian	38
C. Subjek Penelitian.....	38

D. Objek Penelitian	39
E. Prosedur Penelitian.....	39
F. Jenis Data	45
G. Instrumen Pengumpulan Data	45
H. Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil	49
B. Pembahasan.....	74
BAB V PENUTUP	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komponen modul untuk aktivitas laboratorium.....	18
2. Kategori keputusan berdasarkan momen kappa.....	46
3. Hasil analisis konteks	50
4. Hasil studi literatur	52
5. Hasil analisis validitas komponen isi	62
6. Hasil analisis validitas komponen konstruksi	63
7. Hasil analisis validitas komponen kebahasaan dan kegrafisan	64
8. Rerata hasil analisis validitas modul	65
9. Saran validator.....	65
10. Data penilaian uji kelompok kecil.....	71
11. Data analisis angket respon guru.....	73
12. Data analisis angket respon siswa	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Evaluasi formatif Tessmer.....	30
2. Kerangka berpikir.....	37
3. Langkah pengembangan modul.....	44
4. Tampilan tahap orientasi	55
5. Tampilan tahap eksplorasi dan pembentukan konsep	56
6. Tampilan tahap aplikasi.....	57
7. Tampilan tahap penutup	58
8. Tampilan kegiatan laboratorium	59
9. Tampilan daftar pustaka	60
10. Tampilan kunci jawaban lembar evaluasi	61
11. a. Tampilan submikroskopik sebelum revisi	67
b. Tampilan submikroskopik setelah revisi.....	68
12. a. Tampilan <i>cover</i> sebelum revisi.....	68
b. Tampilan <i>cover</i> setelah revisi.....	68
13. a. Jenis <i>font</i> sebelum revisi.....	68
b. Jenis <i>font</i> setelah revisi.....	69
14. a. Bagian informasi sebelum revisi	69
b. Bagian informasi setelah revisi	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Analisis Angket Observasi Siswa.....	89
2. Hasil Wawancara Guru	90
3. Analisis Konsep Materi Reaksi Oksidasi Reduksi.....	93
4. Hasil Evuluasi Diri Sendiri (<i>Self Evaluation</i>).....	99
5. Angket Penilaian Validitas Dosen Kimia	100
6. Angket Penilaian Validitas Guru Kimia	103
7. Hasil Analisis Penilaian Ahli/Validator (<i>Expert Review</i>).....	106
8. Hasil Wawancara Uji Coba Satu Satu.....	107
9. Angket Uji Coba Kelompok Kecil.....	110
10. Hasil Analisis Angket Uji Kelompok Kecil.....	112
11. Angket Praktikalitas Uji Lapangan (<i>field test</i>) Siswa	113
12. Hasil Analisis Angket Praktikalitas Uji Lapangan (<i>field test</i>) Siswa.....	115
13. Angket Praktikalitas Uji Lapangan (<i>field test</i>) Guru.....	116
14. Hasil Analisis Angket Praktikalitas Uji Lapangan (<i>field test</i>) Guru	118
15. Hasil Analisis Jawaban Soal HOTS pada Tahap Aplikasi.....	119
16. Hasil Analisis Soal Evaluasi	120
17. Hasil Analisis Jawaban Lembar Evaluasi (HOTS)	121
18. Surat Izin Penelitian dari Universitas Negeri Padang	122
19. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.....	123
20. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari SMA Adabiah Padang	124
21. Dokumentasi Penelitian.....	125

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum merupakan salah satu hal yang penting dalam pembelajaran. Kurikulum 2013 revisi 2018 dirancang untuk memperkuat peserta didik dari sisi pengetahuan, keterampilan dan sikap secara utuh. Kurikulum 2013 revisi 2018 menganut pandangan dasar bahwa pembelajaran bukan hanya proses penguasaan ilmu pengetahuan dari guru ke peserta didik, melainkan peserta didik dituntut supaya aktif mencari, mengolah, dan mengonstruksi pengetahuan dalam proses pembelajaran (Permendikbud, 2018).

Pembelajaran kimia di SMA/MA dipandang bukan hanya untuk pengalihan pengetahuan dan keterampilan (*transfer of knowledge and skill*) kepada peserta didik, tetapi juga untuk membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi (analisis, sintesis, kritis, kreatif, dan inovatif) melalui pengalaman kerja ilmiah (Kemendikbud, 2017: 2). Salah satu materi kimia yang harus dipelajari adalah reaksi oksidasi reduksi (redoks).

Materi reaksi oksidasi reduksi (redoks) merupakan salah satu materi yang dipelajari pada semester genap kelas X. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA Adabiah dan SMA N 1 Gunung Talang, sebagian besar peserta didik menilai materi reaksi redoks adalah materi yang sulit.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pinta Medina (2015) dengan judul "Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Larutan Elektrolit dan

Non-elektrolit serta Reaksi Oksidasi dan Reduksi di SMA Kota Padang" diperoleh bahwa miskonsepsi peserta didik pada materi reaksi redoks terjadi hampir pada seluruh materi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa konsep pada materi reaksi redoks bersifat abstrak dan sulit dipahami. Penelitian lain yang dilakukan oleh Riza Raudatul Jannah dan Lisa Utami (2017) didapatkan bahwa rerata peserta didik mengalami kesalahan dalam menentukan pengertian oksidasi karena peserta didik masih banyak yang ragu dalam menentukan pengertian oksidasi pada transfer elektron. Selain pengertian oksidasi, peserta didik juga mengalami miskonsepsi dalam menentukan aturan bilangan oksidasi serta konsep oksidator dan reduktor.

Pemahaman peserta didik dalam materi yang bersifat abstrak seperti halnya pada materi reaksi redoks dapat ditingkatkan, salah satunya dengan cara meningkatkan keterampilan proses peserta didik dalam mengkonstruksi konsep. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan bahan ajar yang tepat. Penyusunan bahan ajar yang tepat dapat dilakukan dengan menyusun bahan ajar yang mengedepankan proses di samping fakta dan penguasaan konsep, dengan memberikan contoh aplikasi konsep di lingkungan, baik dengan gambaran-gambaran makroskopis atau pun dengan simboliknya (Salam, dkk. 2017).

Peserta didik dituntut untuk berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran kimia dilakukan dengan menggunakan bahan ajar berupa modul yang dilengkapi informasi/model berupa gambar, rumus, tabel data, atau grafik. Modul merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang

fasilitator/guru. Penggunaan modul dalam proses belajar mengajar dapat merangsang situasi belajar yang lebih mengaktifkan peserta didik untuk memecahkan masalah-masalah di bawah pengawasan dan bimbingan guru (Depdiknas, 2008: 20). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru untuk memaksimalkan fungsi penggunaan modul adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang lebih baik daripada model pembelajaran konvensional, serta mampu meningkatkan prestasi pada kemampuan kognitif peserta didik (Matthew, 2013).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan kepada aktivitas peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Model ini mengakui bahwa peserta didik belajar dengan membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan awal; mengikuti siklus belajar berupa eksplorasi, pembentukan konsep, dan aplikasi; berdiskusi dan berinteraksi dengan orang lain (Hanson, 2005). Tahapan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing merupakan tahapan yang membantu peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau yang dikenal dengan *High Order Thinking Skill* (HOTS) dapat dikatakan sebagai kegiatan berpikir pada level satu tingkat lebih tinggi daripada menghafal. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan menghubungkan, memanipulasi dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

(Marhadi, 2018). Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah soal tipe HOTS. Soal tipe HOTS pada konteks penilaian mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis (Widana, 2017: 3).

Penelitian pengembangan dan pengaruh penggunaan modul berbasis inkuiri terbimbing sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Rohmiyati, dkk (2016), berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul berbasis inkuiri terbimbing untuk materi reaksi redoks efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Silvia Enmi Perifita dan Iryani (2019) disimpulkan bahwa modul hukum dasar kimia dan stoikiometri berbasis inkuiri terbimbing yang dihasilkan dengan menggunakan model pengembangan Plomp memiliki tingkat kevalidan sangat tinggi dengan nilai momen kappa (k) 0,81. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Isworini, dkk (2015) disimpulkan bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi hidrolisis garam terbukti keefektifannya ditinjau dari rerata hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berupa modul berbasis inkuiri terbimbing dapat memberikan pengaruh positif kepada peserta didik berupa peningkatan hasil belajar, tetapi modul yang telah dikembangkan tersebut belum terfokus untuk

melatih dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik melalui soal-soal tipe HOTS seperti yang dituntut kurikulum 2013 revisi 2018.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru SMA Adabiah Padang dan SMA N 1 Gunung Talang diketahui bahwa sekolah telah menerapkan Kurikulum 2013. Bahan ajar yang digunakan berupa buku paket dan penggunaan LKS/LKPD tergantung pada materi yang diajarkan. Bahan ajar tersebut belum dilengkapi dengan soal-soal tipe HOTS yang mampu melatih dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, penyajian materi dalam bahan ajar yang digunakan belum mencakup tiga level representasi kimia serta bahan ajar yang digunakan belum terintegrasi dengan nilai Al-Quran dan nilai budaya Minangkabau seperti yang dianjurkan oleh Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat. Sementara itu, hasil yang didapatkan dari angket yang disebarkan kepada peserta didik adalah peserta didik menilai bahwa materi reaksi redoks adalah materi yang sulit dimana mereka cenderung untuk menghafal pada materi tersebut. Peserta juga menilai bahwa bahan ajar yang digunakan belum menarik. Untuk hasil wawancara dan angket siswa lebih rinci bisa dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

Berdasarkan uraian di atas, penulis merasa perlu mengembangkan bahan ajar dalam bentuk modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi dengan soal tipe HOTS pada materi reaksi oksidasi reduksi dengan judul **“Pengembangan Modul Reaksi Oksidasi Reduksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal Tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS) untuk Siswa Kelas X SMA/MA.”**

B. Identifikasi Masalah

Beberapa masalah yang dapat diidentifikasi dari latar belakang masalah yang penulis paparkan di atas adalah sebagai berikut.

1. Belum tersedianya bahan ajar berupa modul di sekolah.
2. Bahan ajar yang digunakan di sekolah umumnya belum dilengkapi dengan soal tipe HOTS yang mampu melatih dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik seperti yang dituntut dalam Kurikulum 2013 revisi 2018.
3. Penyajian materi dalam bahan ajar yang digunakan di sekolah belum mencakup tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik.
4. Bahan ajar yang digunakan di sekolah belum sesuai dengan anjuran dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat yaitu terintegrasi dengan nilai agama dan nilai budaya Minangkabau.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka perlu dikembangkan suatu bahan ajar berupa modul untuk materi reaksi oksidasi reduksi yang disusun berdasarkan tahap pembelajaran inkuiri terbimbing yang dilengkapi dengan soal-soal tipe HOTS untuk siswa kelas X SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah ”bagaimana kategori kevalidan dan kepraktisan modul reaksi oksidasi reduksi berbasis inkuiri

terbimbing dilengkapi soal tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS) yang dikembangkan?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan kategori kevalidan dan kepraktisan modul reaksi oksidasi reduksi berbasis inkuiri terbimbing dilengkapi soal tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS) untuk siswa kelas X tingkat SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia yaitu berupa modul materi reaksi oksidasi reduksi berbasis inkuiri terbimbing yang mampu mengukur pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik melalui soal-soal tipe HOTS sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
2. Bagi peserta didik, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat membantu untuk memahami materi reaksi oksidasi reduksi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Modul

1. Pengertian Modul

Istilah modul diambil dari dunia teknologi, yaitu alat ukur yang lengkap dan merupakan suatu kesatuan program yang dapat mengukur tujuan. Modul dapat dipandang sebagai paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu guna keperluan belajar (Daryanto, 2016: 177).

Modul merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator/guru. Modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Jika guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya (Depdiknas, 2008: 20).

2. Komponen Modul

a. Pedoman Guru

Pedoman guru berisi petunjuk-petunjuk guru agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien.

b. Lembaran Kegiatan Siswa

Lembaran kegiatan memuat materi-materi pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik. Penyusunan materi pelajaran disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Materi pelajaran juga disusun secara

teratur langkah demi langkah sehingga dapat diikuti dengan mudah oleh peserta didik.

c. Lembaran Tes

Lembaran tes merupakan alat evaluasi yang digunakan sebagai pengukur keberhasilan atau tercapai tidaknya tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

d. Kunci Lembaran Tes

Fungsi dari kunci lembaran tes ini adalah untuk membantu peserta didik mengoreksi sendiri hasil tes yang dilakukannya (Suryobroto, 1983: 22-23).

3. Karakteristik Modul

Penggunaan modul memungkinkan peserta didik mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar secara sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu (Nastiti, 2013). Sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut.

a. *Self instructional*; yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak bergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus terdapat:

- 1) Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas.
- 2) Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas.

- 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- 4) Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
- 5) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunanya.
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- 8) Terdapat instrumen penilaian/*assessment*, yang memungkinkan penggunaan modul melakukan *self assessment*.
- 9) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunanya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.
- 10) Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunanya mengetahui tingkat penguasaan materi.
- 11) Tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

b. *Self contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.

- c. *Stand alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
- d. *Adaptive*; yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel saat digunakan.
- e. *User friendly*; yaitu modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly* (Diktendik, 2008: 3-5).

4. Tujuan Penulisan Modul

Modul mempunyai banyak arti berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Orang bisa belajar kapan saja dan di mana saja secara mandiri. Oleh karena konsep belajarnya berciri demikian, maka kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat, dan bahkan orang yang berdiam di tempat yang jauh dari pusat penyelenggara pun bisa mengikuti pola belajar seperti ini. Terkait dengan hal tersebut, penulisan modul memiliki tujuan sebagai berikut.

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.

- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun guru/instruktur.
- c. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- d. Memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya (Diktendik, 2008: 5-6).

Penulisan modul merupakan proses penyusunan materi pembelajaran yang dikemas secara sistematis sehingga siap dipelajari oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi atau subkompetensi. Penyusunan modul belajar mengacu pada kompetensi yang terdapat di dalam tujuan yang ditetapkan (Diktendik, 2008: 12).

5. Kelebihan dan Kekurangan Modul

Beberapa kelebihan penggunaan modul dalam pembelajaran diantaranya:

- a. Motivasi peserta didik dapat ditingkatkan, karena peserta didik selalu didorong menyelesaikan modul tepat pada waktunya.
- b. Hasil pekerjaan secepatnya dapat diketahui.
- c. Hasil kerja yang dicapai sesuai dengan kemampuan peserta didik.
- d. Beban pelajaran terbagi secara merata pada setiap semester.
- e. Efisiensi dan efektifitas tercapai.

Namun, selain beberapa keuntungan dalam menggunakan modul terdapat beberapa kekurangan, diantaranya:

- a. Ikatan antar peserta didik di kelas menjadi renggang, padahal motivasi dapat dipengaruhi oleh interaksi sosial antar peserta didik.
- b. Perkembangan jiwa sosial kelas kurang mendapat perhatian.

Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahwa keberhasilan suatu pembelajaran tergantung bagaimana modul tersebut disusun, dan guru dalam membimbing peserta didik selama pembelajaran. Dibandingkan bahan ajar lain, modul memiliki struktur yang lebih lengkap yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, latihan, tugas/langkah kerja, dan penilaian (Novilia, 2016).

B. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran berbasis inkuiri merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam merumuskan pertanyaan yang mengarahkan untuk melakukan investigasi dalam upaya membangun pengetahuan dan makna baru. Lebih lanjut, inkuiri merupakan investigasi tentang ide, pertanyaan, atau permasalahan. Investigasi yang dilakukan dapat berupa kegiatan laboratorium atau aktivitas lainnya yang dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi. Proses yang dilakukan mencakup pengumpulan informasi, membangun pengetahuan, dan mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang sesuatu yang diselidiki. Pembelajaran berbasis inkuiri mencakup proses mengajukan permasalahan, memperoleh informasi, berpikir kreatif tentang kemungkinan penyelesaian masalah, membuat keputusan, dan membuat kesimpulan (Sani, 2015: 88-89).

Lebih lanjut, dikemukakan bahwa esensi dari model pembelajaran inkuiri adalah menata lingkungan atau suasana belajar yang berfokus pada peserta didik dengan memberikan bimbingan secukupnya dalam menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip ilmiah (Afiyanti, 2014). Peserta didik memiliki kesempatan untuk menggunakan inkuiri dan mengembangkan kemampuan berpikir dan bertindak, termasuk mengajukan pertanyaan, merencanakan dan melaksanakan penyelidikan, menggunakan alat dan teknik yang tepat untuk mengumpulkan data, berpikir kritis dan logis tentang hubungan antara bukti dan penjelasan, membangun dan menganalisis penjelasan alternatif, dan mengkomunikasikan penjelasan ilmiah (Bell, *et al*, 2005).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan salah satu model pembelajaran yang berbasis paradigma pembelajaran konstruktivistik. Model pembelajaran ini menyarankan agar proses pembelajaran dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan belajar. Bila terjadi proses konstruksi pengetahuan dengan baik maka peserta didik akan dapat meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari (Isworini, 2015).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah salah satu pendekatan di mana peserta didik memperoleh pedoman sesuai yang mereka butuhkan. Pedoman-pedoman tersebut biasanya berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing peserta didik (Nurhidayah, 2015). Pendekatan ini terutama digunakan oleh peserta didik yang belum berpengalaman belajar menggunakan pendekatan inkuiri (Villagonzalo, 2014). Dalam hal ini guru memberikan bimbingan dan pengarahan yang cukup luas. Pada tahap awal bimbingan

diberikan guru lebih banyak, dan sedikit demi sedikit dikurangi sesuai dengan perkembangan pengalaman peserta didik (Furtak, 2006).

Pada tahap awal pengajaran peserta didik diberikan bimbingan berupa pertanyaan-pertanyaan yang akan mengarahkan peserta didik untuk menemukan solusi atau tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Selain bisa dikemukakan secara langsung oleh guru, pertanyaan-pertanyaan penuntun bisa dibuat dalam lembar kegiatan peserta didik. Pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing menuntut peserta didik untuk menemukan konsep melalui petunjuk-petunjuk seperlunya dari seorang guru. Petunjuk itu pada umumnya berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat membimbing. Guru juga dapat memberikan penjelasan seperlunya pada saat peserta didik akan melakukan percobaan, misalnya penjelasan tentang cara-cara melakukan percobaan (Setyorini, 2015).

Hal terpenting dalam penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah kegiatan peserta didik sebagai peneliti dengan bimbingan guru, yang melatih peserta didik agar mampu berperan sebagai *problem solver*. Dengan demikian, model pembelajaran inkuiri terbimbing diharapkan mampu memberikan dampak positif untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik (Bilgin, 2009)

Berdasarkan *National Research Council* (NRC) tahun 2000, mengungkapkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat melatih peserta didik untuk membangun jawaban dan berpikir cerdas dalam menemukan berbagai alternatif solusi atas permasalahan yang diajukan oleh guru,

mengembangkan keterampilan pemahaman konsep (*understanding skill*), membangun rasa tanggung jawab (*individual responsibility*), dan melatih proses penyampaian konsep yang ditemukan (Bilgin, 2009).

Tahapan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing merupakan tahapan yang membantu peserta didik memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi dimana peserta didik akan menggunakan logika, berpikir kreatif dan membangun pengetahuan peserta didik yang akhirnya memotivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih melalui kegiatan merumuskan masalah, membuat hipotesis, kegiatan presentasi yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan tanya jawab, dan mengevaluasi proses pencarian solusi permasalahan. Hal ini serupa dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu: menganalisa, sintesis, dan evaluasi (Purnamawati, 2017).

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan model inkuiri terbimbing meliputi beberapa langkah kegiatan seperti yang dikemukakan oleh Hanson (2005), sebagai berikut :

1. Tahap orientasi (*orientation*)

Tahap orientasi dilaksanakan untuk memunculkan ketertarikan peserta didik terhadap proses pembelajaran (*creates interest*), memberikan motivasi, membangkitkan keingintahuan (*generates curiosity*), dan membangun informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*).

2. Tahap eksplorasi (*exploration*)

Tahap eksplorasi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan observasi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, serta membangun hipotesis berdasarkan permasalahan yang diajukan guru.

3. Tahap pembentukan konsep (*concept formation*)

Tahap ini merupakan tindak lanjut dari tahapan ekplorasi yang menuntut peserta didik untuk menemukan hubungan antar konsep dan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan analisis untuk membangun kesimpulan.

4. Tahap aplikasi (*application*)

Konsep berupa pengetahuan baru yang telah diperoleh diaplikasikan dalam berbagai situasi seperti latihan yang memungkinkan peserta didik untuk menerapkannya pada situasi sederhana hingga permasalahan di kehidupan nyata.

5. Tahap penutup (*closure*)

Tahap penutup mengarahkan peserta didik untuk mampu melaporkan hasil temuannya, merefleksi apa yang telah dipelajari, hingga mengonsolidasikan pengetahuannya.

Pada umumnya kegiatan laboratorium dimaksudkan untuk mengkonfirmasi atau membuktikan konsep yang telah dipelajari oleh peserta didik. Namun, kegiatan laboratorium yang menggunakan tahap inkuiri terbimbing memungkinkan peserta didik melalui bimbingan guru mengamati fenomena, mengeksplorasi ide, dan menemukan pola yang memungkinkan peserta didik

untuk mengembangkan pertanyaan yang telah mereka kembangkan sendiri (The College Board, 2012: 14).

Beberapa komponen yang terdapat dalam kegiatan laboratorium dengan tahap inkuiri terbimbing diuraikan sebagai berikut.

Tabel 1. Komponen Modul untuk Aktivitas Laboratorium

Komponen	Penjelasan atau Tujuan	Istilah dalam Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing
<i>Title</i>	Untuk menjelaskan aktivitas yang akan dilakukan oleh peserta didik	Judul
<i>Explanation</i>	Penjelasan singkat mengenai masalah yang akan dipecahkan oleh peserta	Informasi
<i>Aligment to Chemistry Curriculum Framework</i>	Berisi tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik	Tujuan Pembelajaran
<i>Instrumentation</i>	Daftar alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum	Alat dan Bahan
<i>Procedure</i>	Rangkaian kegiatan praktikum yang disusun secara sistematis	Prosedur Kerja
<i>Safety</i>	Berisi tentang keselamatan kerja	Keselamatan Kerja
<i>Prelab Guiding Qustions/Simulations</i>	Pertanyaan yang berfungsi untuk menuntun peserta didik dalam mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan aktivitas yang sedang dilakukan	Pertanyaan Prelab
<i>Investigations</i>	Menuntun peserta untuk menganalisis data yang diperoleh selama praktikum	Pengamatan
<i>Microscale alternative</i>	Memberikan penjelasan dalam skala mikro, sehingga peserta didik bisa mengaitkan praktikum dengan aspek	Representasi Submikroskopik

<i>Postlab Assessment</i>	Berisi pertanyaan yang digunakan untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap praktikum yang telah	Pertanyaan Postlab
---------------------------	---	--------------------

(The College Board, 2012: 7-10)

Pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang banyak dianjurkan, karena strategi ini memiliki keunggulan, antara lain:

1. Aspek kognitif, afektif, dan psikomotor dikembangkan secara seimbang, sehingga pembelajaran lebih bermakna.
2. Meningkatkan keaktifan peserta didik dalam mencari dan mengolah informasi, sehingga mampu menemukan jawaban atas pertanyaan secara mandiri.
3. Membantu peserta didik memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide dengan lebih baik.
4. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan gaya belajar mereka masing-masing.
5. Peserta didik yang memiliki kemampuan di atas rerata tidak akan terhambat oleh peserta didik yang lambat dalam belajar.
6. Membantu peserta didik menggunakan ingatan dalam mentransfer konsep yang dimilikinya kepada situasi-situasi proses belajar yang baru (Suyadi. 2013: 126-127)

C. Karakteristik Materi Reaksi Oksidasi-Reduksi

Materi reaksi oksidasi reduksi merupakan salah satu materi kimia SMA/MA pada kelas X semester genap. Adapun kompetensi dasar (KD) pada materi ini adalah sebagai berikut.

- Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur (KD 3.9).
- Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari hasil data percobaan dan/atau melalui percobaan (KD 4.9).

Berdasarkan kompetensi dasar (KD) materi tersebut, dalam materi reaksi oksidasi reduksi terdapat pengetahuan faktual, konseptual, dan prinsip yang dapat dipahami melalui pembelajaran dalam kelas dan aktivitas laboratorium, diantaranya sebagai berikut.

1. Pengetahuan faktual

- Reaksi redoks melibatkan pelepasan dan pengikatan oksigen, serah-terima elektron atau perubahan bilangan oksidasi.
- Bilangan oksidasi suatu unsur dapat berubah-ubah tergantung dengan jenis dan jumlah atom yang diikatnya.
- Suatu atom atau ion memiliki bilangan oksidasi tertentu.
- Bilangan oksidasi bisa bernilai positif, negatif, atau nol.
- Bilangan oksidasi Br adalah -1 dalam MgBr_2 ; BO S adalah -2 dalam Li_2S ; dan BO N adalah -3 dalam Li_3N .
- Bilangan oksidasi hidrogen adalah +1 dalam HI, H_2S , NH_3 , dan CH_4 .
- Contoh reaksi oksidasi:

$$4\text{Fe (s)} + 3\text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (s)}$$
- Contoh reaksi disproporsionasi:

$$2\text{H}_2\text{O}_2 \text{ (aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O (l)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$$

$$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ (aq)} + 2\text{H}^+ \text{ (aq)} \rightarrow \text{S (s)} + \text{SO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (l)}$$

2. Pengetahuan konseptual

- Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang melibatkan serah-terima elektron dari suatu zat ke zat lain sehingga mengalami reaksi reduksi dan oksidasi (Brady, 2012: 176)
- Konsep oksidasi reduksi ditinjau dari pelepasan dan pengikatan oksigen. Reaksi oksidasi merupakan reaksi yang zatnya memperoleh atom oksigen (O). Reaksi reduksi merupakan reaksi yang zatnya kehilangan atom oksigen (O) (Petrucci, 2011: 150).
- Konsep oksidasi reduksi ditinjau dari pelepasan dan pengikatan elektron. Reaksi oksidasi merupakan reaksi penangkapan elektron oleh suatu zat. Reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan elektron oleh suatu zat (Brady, 2012: 184).
- Konsep oksidasi reduksi ditinjau dari perubahan bilangan oksidasi. Reaksi oksidasi merupakan proses naiknya bilangan oksidasi beberapa unsur dengan dilepasnya elektron. Reaksi reduksi merupakan proses turunnya bilangan oksidasi beberapa unsur dengan diperolehnya elektron (Petrucci, 2011: 152).
- Reduktor (*reducing agent, reductant*) adalah zat yang mengakibatkan zat lain tereduksi (Petrucci, 2011 : 158).
- Oksidator (*oxidizing agent, oxidant*) adalah zat yang mengakibatkan zat lain teroksidasi (Petrucci, 2011 : 158).
- Bilangan oksidasi adalah jumlah muatan yang dimiliki suatu atom dalam molekul atau senyawa ionik (Chang, 2005: 122).

- Reaksi autoreduksi (reaksi disproporsionasi) adalah zat yang sama mengalami reaksi oksidasi dan reduksi (Petrucci, 2011: 157).

3. Prinsip

Aturan penentuan bilangan oksidasi :

- a. Bilangan oksidasi (BO) suatu atom individual dalam unsur bebas (tidak bergabung dengan unsur lain) adalah 0.
Contoh: BO atom Cl terisolasi adalah 0; dua atom Cl dalam molekul Cl_2 kedua-duanya memiliki BO 0.
- b. Total dari BO semua atom dalam:
 - Spesi netral, seperti atom terisolasi, molekul, dan unit rumus adalah 0. Contoh: Jumlah BO semua atom dalam CH_3OH dan semua ion dalam MgCl_2 adalah 0.
 - Ion sama dengan muatan ion tersebut. Contoh: BO Fe dalam Fe^{3+} adalah +3. Jumlah BO semua atom dalam MnO_4^- adalah -1.
- c. Dalam senyawanya, logam golongan 1 memiliki BO +1 dan logam golongan 2 memiliki BO +2.
Contoh: BO K adalah +1 dalam KCl dan K_2CO_3 ; BO Mg adalah +2 dalam MgBr_2 dan $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
- d. Dalam senyawanya, BO fluorin adalah -1.
Contoh: BO F adalah -1 dalam HF, ClF_3 , dan SF_6
- e. Dalam senyawanya, hidrogen biasanya memiliki BO +1.
Contoh: BO H adalah +1 dalam HI, H_2S , NH_3 , dan CH_4
- f. Dalam senyawanya, oksigen biasanya memiliki BO -2.

Contoh: BO adalah -2 dalam H_2O , CO_2 , dan KmnO_4 .

- g. Dalam senyawa biner (dua unsur) dengan logam, unsur golongan 17 mempunyai BO -1; unsur golongan 16 mempunyai BO -2; dan unsur golongan 15 mempunyai BO -3.

Contoh: BO Br adalah -1 dalam MgBr_2 ; BO S adalah -2 dalam Li_2S ; dan BO N adalah -3 dalam Li_3N

D. Soal Tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS)

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau yang dikenal dengan *High Order Thinking Skill* (HOTS) dapat dikatakan sebagai kegiatan berpikir pada level satu tingkat lebih tinggi daripada menghafal. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan menghubungkan, memanipulasi dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru. (Marhadi, 2018).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kegiatan berpikir yang melibatkan level kognitif yaitu hirarki tertinggi dari taksonomi berpikir Bloom. Secara hirarki taksonomi Bloom, level kognitif terdiri dari enam level, yaitu:

1. Pengetahuan (*knowledge*)

Pengetahuan dalam pengertian ini melibatkan proses mengingat kembali hal-hal yang spesifik dan universal, mengingat kembali metode dan proses, atau mengingat kembali pola, struktur atau *setting*.

2. Pemahaman (*comprehension*)

Pemahaman bersangkutan dengan inti dari sesuatu, ialah suatu bentuk

pengertian atau pemahaman yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, dan dapat menggunakan bahan atau ide yang sedang dikomunikasikan itu tanpa harus menghubungkannya dengan bahan lain.

3. Penerapan (*application*)

Ditingkat ini, seseorang memiliki kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, prinsip di dalam berbagai situasi.

4. Menganalisis (*analysis*)

Analisis diartikan sebagai pemecahan atau pemisahan suatu komunikasi (peristiwa, pengertian) menjadi unsur-unsur penyusunnya, sehingga ide (pengertian, konsep) itu relatif menjadi lebih jelas dan/atau hubungan antar ide-ide lebih eksplisit.

5. Mensintesa (*synthesis*)

Sintesis adalah memadukan elemen-elemen dan bagian-bagian untuk membentuk suatu kesatuan.

6. Mengevaluasi (*evaluation*)

Evaluasi adalah menentukan nilai materi dan metode untuk tujuan tertentu (Gunawan, 2003).

Instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik adalah soal-soal tipe HOTS. Soal-soal tipe HOTS pada konteks penilaian mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbedabeda, 4) menggunakan informasi untuk

menyelesaikan masalah, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Meskipun demikian, soal-soal yang berbasis HOTS tidak berarti soal yang lebih sulit daripada soal *recall* (Widana, 2017: 1).

Taksonomi Bloom hasil revisi sangat berguna bagi guru untuk untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pelaksanaan pembelajaran. Guru menggunakan kata kerja operasional yang berhubungan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada pemilihan kata kerja operasional (KKO) untuk merumuskan indikator soal HOTS, hendaknya tidak terjebak pada pengelompokan KKO. Sebagai contoh kata kerja ‘menentukan’ pada Taksonomi Bloom ada pada ranah C2 dan C3. Dalam konteks penulisan soal-soal HOTS, kata kerja ‘menentukan’ bisa jadi ada pada ranah C5 (mengevaluasi) apabila untuk menentukan keputusan didahului dengan proses berpikir menganalisis informasi yang disajikan pada stimulus lalu peserta didik diminta menentukan keputusan yang terbaik. Bahkan kata kerja ‘menentukan’ bisa digolongkan C6 (mengkreasikan) bila pertanyaan menuntut kemampuan menyusun strategi pemecahan masalah baru. Jadi, ranah kata kerja operasional (KKO) sangat dipengaruhi oleh proses berpikir apa yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan (Fanani, 2018).

Penyusunan soal-soal HOTS umumnya menggunakan stimulus. Stimulus merupakan dasar untuk membuat pertanyaan. Stimulus yang disajikan dalam konteks HOTS hendaknya bersifat kontekstual dan menarik. Stimulus dapat bersumber dari isu-isu global seperti masalah teknologi informasi, sains, ekonomi, kesehatan, pendidikan, dan infrastruktur. Stimulus juga dapat diangkat dari

permasalahan-permasalahan yang ada di lingkungan sekitar satuan pendidikan seperti budaya, adat, kasus-kasus di daerah, atau berbagai keunggulan yang terdapat di daerah tertentu (Widana, 2017: 3).

Beberapa karakteristik soal HOTS sebagai berikut.

1. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

The Australian Council for Educational Research (ACER) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses: menganalisis, merefleksi, memberikan argumen (alasan), menerapkan konsep pada situasi berbeda, menyusun, menciptakan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi bukanlah kemampuan untuk mengingat, mengetahui, atau mengulang. Dengan demikian, jawaban soal-soal HOTS tidak tersurat secara eksplisit dalam stimulus. Kreativitas menyelesaikan permasalahan dalam *HOTS*, terdiri atas:

- a. Kemampuan menyelesaikan permasalahan yang tidak familiar;
- b. Kemampuan mengevaluasi strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda;
- c. Menemukan model-model penyelesaian baru yang berbeda dengan cara-cara sebelumnya.

2. Berbasis permasalahan kontekstual

Soal-soal *HOTS* merupakan asesmen yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah. Permasalahan kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat dunia saat ini

terkait dengan lingkungan hidup, kesehatan, kebumihan dan ruang angkasa, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Dalam pengertian tersebut termasuk pula bagaimana keterampilan peserta didik untuk menghubungkan (*relate*), menginterpretasikan (*interpret*), menerapkan (*apply*) dan mengintegrasikan (*integrate*) ilmu pengetahuan dalam pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks nyata.

3. Menggunakan bentuk soal yang beragam.

Bentuk-bentuk soal yang beragam dalam sebuah perangkat tes (soal-soal HOTS) sebagaimana yang digunakan dalam PISA, bertujuan agar dapat memberikan informasi yang lebih rinci dan menyeluruh tentang kemampuan peserta tes. Terdapat beberapa alternatif bentuk soal yang dapat digunakan untuk menulis butir soal HOTS (yang digunakan pada model pengujian PISA), sebagai berikut.

a. Pilihan ganda

Pada umumnya soal-soal tipe HOTS menggunakan stimulus yang bersumber pada situasi nyata. Soal pilihan ganda terdiri dari pokok soal (*stem*) dan pilihan jawaban (*option*). Pilihan jawaban terdiri atas kunci jawaban dan pengecoh (*distractor*). Kunci jawaban ialah jawaban yang benar atau paling benar. Pengecoh merupakan jawaban yang tidak benar, namun memungkinkan seseorang terkecoh untuk memilihnya apabila tidak menguasai bahannya/materi pelajarannya dengan baik. Jawaban yang diharapkan (kunci jawaban), umumnya tidak termuat secara

eksplisit dalam stimulus atau bacaan. Peserta didik diminta untuk menemukan jawaban soal yang terkait dengan stimulus/bacaan menggunakan konsep-konsep pengetahuan yang dimiliki serta menggunakan logika/penalaran.

b. Pilihan ganda kompleks (benar/salah, atau ya/tidak)

Soal bentuk pilihan ganda kompleks bertujuan untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap suatu masalah secara komprehensif yang terkait antara pernyataan satu dengan yang lainnya. Sebagaimana soal pilihan ganda biasa, soal-soal HOTS yang berbentuk pilihan ganda kompleks juga memuat stimulus yang bersumber pada situasi kontekstual. Peserta didik diberikan beberapa pernyataan yang terkait dengan stimulus/bacaan, lalu peserta didik diminta memilih benar/salah atau ya/tidak.

Pernyataan-pernyataan yang diberikan tersebut terkait antara satu dengan yang lainnya. Susunan pernyataan benar dan pernyataan salah agar diacak secara random, tidak sistematis mengikuti pola tertentu. Susunan yang terpola sistematis dapat memberi petunjuk kepada jawaban yang benar. Apabila peserta didik menjawab benar pada semua pernyataan yang diberikan diberikan skor 1 atau apabila terdapat kesalahan pada salah satu pernyataan maka diberi skor 0.

c. Uraian

Soal bentuk uraian adalah suatu soal yang jawabannya menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan gagasan atau hal-hal yang telah

dipelajarinya dengan cara mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut menggunakan kalimatnya sendiri dalam bentuk tertulis (Widana, 2017: 3-6)

E. Model Penelitian Pengembangan

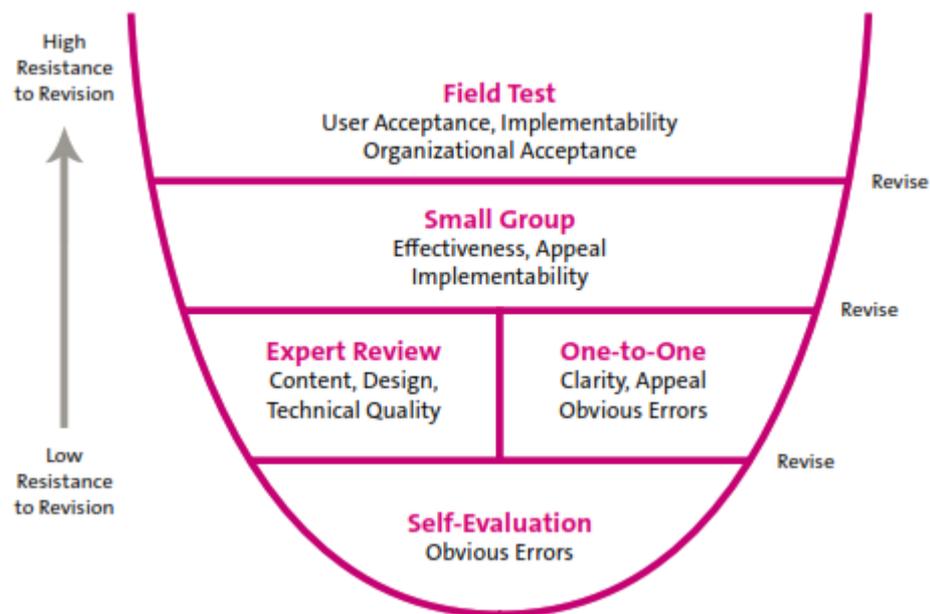
Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp. Model ini dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Model Plomp ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahapan investigasi awal (*preliminary research*), tahapan pembentukan prototipe (*prototyping phase*), dan tahapan penilaian (*assessment phase*) (Plomp, 2007 : 15).

1. Tahap investigasi awal (*preliminary research*)

Tahap investigasi awal merupakan tahapan untuk melakukan analisis kebutuhan, analisis konteks (keadaan), studi literatur dan pengembangan kerangka konseptual (Plomp, 2007: 15).

2. Tahap pembentukan prototipe (*prototyping phase*)

Tahap pembentukan prototipe merupakan tahap penetapan pedoman desain, pembentukan prototipe ini terdiri dari beberapa fase atau tahapan dan untuk menyempurnakan prototipe yang dihasilkan dilakukan penilaian dengan evaluasi formatif melalui penelitian skala kecil (*micro cycle of research*) (Plomp, 2007: 15). Pada tahapan pembentukan protipe produk yang dibuat akan di uji coba dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif. Evaluasi formatif yang dilakukan didasarkan pada evaluasi formatif oleh Tessmer tahun 1993.



Gambar 1. Evaluasi formatif Tesser

Metode evaluasi formatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Evaluasi sendiri (*self evaluation*), menggunakan daftar *checklist* dari karakteristik atau spesifikasi desain.
- b. Tinjauan pakar atau ahli (*expert review*), memberikan penilaian beserta saran terkait produk yang dikembangkan.
- c. Evaluasi satu-satu (*one to one evaluation*), saran dan penilaian dari perwakilan target terhadap produk yang dikembangkan.
- d. Kelompok kecil atau evaluasi mikro (*small group evaluation*), dilakukan dengan cara memberikan angket praktikalitas kepada peserta didik.
- e. Uji lapangan atau uji coba kelompok besar (*field test*), untuk mengukur praktikalitas dari modul yang dikembangkan (Plomp, 2007 : 28).

3. Tahap penilaian (*assessment phase*)

Pada tahap ini dilakukan penilaian berupa evaluasi (semi-) sumatif dilakukan pada tahap ini untuk menyimpulkan apakah prototipe yang dibuat sudah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya (Plomp, 2007 : 15).

F. Validitas dan Praktikalitas Bahan Ajar

1. Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Langkah yang harus dilakukan agar instrumen memiliki validitas yang tinggi adalah dengan cara uji coba instrumen (Trianto, 2011: 269). Validitas di dalam penelitian terdiri dari validitas internal dan validitas eksternal. Validitas internal berhubungan dengan derajat akurasi desain penelitian dengan hasil yang dicapai, sedangkan validitas eksternal berhubungan dengan derajat akurasi apakah penelitian dapat digeneralisasi atau ditetapkan pada populasi dimana sampel tersebut diambil (Sugiyono, 2012: 361).

Suatu produk akan dikatakan valid atau tidak didasarkan pada pengujian dan penilaian kevaliditasan. Komponen penilaian validitas produk adalah sebagai berikut :

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

- a. Kesesuaian dengan SK, KD
- b. Kesesuaian dengan perkembangan anak
- c. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- d. Kebenaran substansi materi pembelajaran

- e. Manfaat untuk penambahan wawasan
- f. Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen kebahasaan antara lain mencakup:

- a. Keterbacaan
- b. Kejelasan informasi
- c. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- d. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen penyajian antara lain mencakup:

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

Komponen kegrafikan antara lain mencakup:

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

Komponen-komponen penilaian tersebut dibuat dalam bentuk instrumen.

Instrumen yang baik dalam penilaian validitas harus mencantumkan kriteria-kriteria komponen diatas (Depdiknas, 2008: 28).

2. Praktikalitas

Suatu produk yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu mudah dilaksanakan dan ditafsirkan hasilnya (*usable or practical*). *Usability* atau *practicallity* menunjukkan tingkat kemudahan dan kepraktisan penggunaan dan pelaksanaan produk bahan ajar (Mudjijo, 1995: 59-60). Praktikalitas berhubungan dengan terpakai atau tidaknya bahan ajar yang dihasilkan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dikatakan praktis jika dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran secara logis dan berkesinambungan, tanpa banyak masalah (Sukardi, 2011: 52).

Pertimbangan dalam mengembangkan bahan ajar antara lain:

- a. Potensi intelektual, emosional, spiritual dan sosial peserta didik
- b. Relevansi dengan karakteristik daerah
- c. Tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional dan spiritual peserta didik
- d. Pengembangan materi pembelajaran diharapkan dapat dirasakan manfaatnya oleh peserta didik dalam waktu yang relatif singkat setelah materi pembelajaran tuntas dilaksanakan
- e. Pengembangan materi pembelajaran harus didasarkan pada struktur keilmuan
- f. Pengembangan materi pembelajaran hendaknya selalu mempertimbangkan alokasi waktu dan perkembangan peradaban dunia

- g. Relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan
(Amri, 2013: 61-62)

G. Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Nazillatur Rohmiyati, dkk (2016) yang berjudul pengembangan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi oksidasi reduksi disimpulkan bahwa modul kimia berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi oksidasi reduksi yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Rerata hasil belajar peserta didik yang belajar menggunakan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan rerata hasil belajar peserta didik yang belajar menggunakan LKS yang sudah ada di sekolah.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Eka Rahmatul Aidha (2016) dengan judul pengembangan modul pembelajaran kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) disimpulkan bahwa validitas produk modul pembelajaran kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan telah sesuai dengan kurikulum dan konsep yang benar serta sudah menggunakan bahasa dan komunikasi modul pembelajaran yang baik. Praktikalitas modul yang dikembangkan menunjukkan tingkat sangat tinggi. Hal ini mengungkapkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Aulia Safitri (2015) dengan mengembangkan modul materi larutan penyangga berbasis inkuiri didapatkan hasil modul kimia SMA berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga yang dikembangkan telah teruji valid dan layak digunakan dalam pembelajaran kimia dengan persentase skor dari validator sebesar 86,50%. Modul kimia SMA berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik dengan persentase ketuntasan klasikal mencapai 87,50% dan nilai N-gain sebesar 0,73 serta nilai rerata afektif dan psikomotorik yang termasuk dalam kategori baik. Modul kimia SMA berbasis inkuiri terbimbing telah mendapatkan respon sangat baik dari peserta didik setelah digunakan dalam proses pembelajaran dengan persentase skor penilaian sebesar 86,63%.

H. Kerangka Berfikir

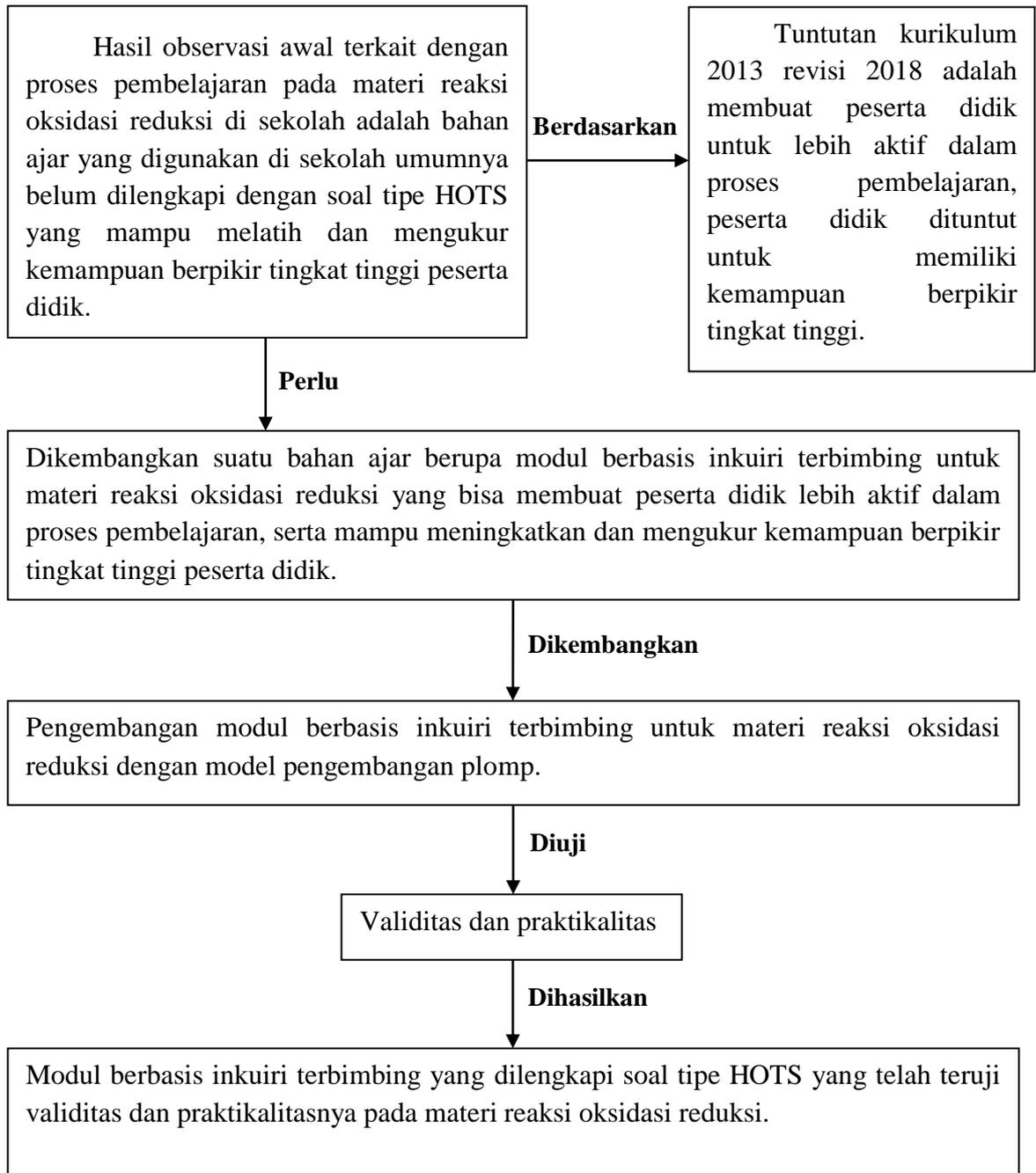
Reaksi oksidasi reduksi adalah salah satu materi kimia yang diajarkan di SMA kelas X yang menuntut adanya pembelajaran dalam kelas dan aktivitas laboratorium. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru kimia SMA, bahan ajar yang digunakan di sekolah umumnya belum dilengkapi dengan soal-soal tipe HOTS yang bisa melatih dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran dan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, pemerintah melakukan perubahan dalam metode pembelajaran,

yaitu pembelajaran yang berdasarkan pada pendekatan saintifik. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik adalah inkuiri terbimbing.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat diterapkan dalam aktivitas pembelajaran di kelas dan laboratorium. Pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat didukung dengan modul berbasis inkuiri terbimbing untuk aktivitas kelas dan laboratorium yang di dalamnya terdapat aktivitas kelas dengan memanfaatkan model berupa gambar, grafik, maupun tabel data dalam tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) dan dilengkapi dengan aktivitas laboratorium atau praktikum yang disusun berdasarkan siklus belajar inkuiri terbimbing.

Modul berbasis inkuiri terbimbing untuk aktivitas kelas dan laboratorium pada materi reaksi oksidasi reduksi dapat dikembangkan dengan penelitian pengembangan pendidikan dengan menggunakan model penelitian Plomp. Analisis kebutuhan dan isi materi dilakukan pada tahap investigasi awal (*preliminary research*). Untuk memecahkan permasalahan dari hasil investigasi awal dilakukan perancangan dan realisasi modul pada tahap pembentukan prototipe (*prototyping phase*). Prototipe yang dihasilkan divalidasi dan diuji coba pada tahap penilaian (*assessment phase*) sehingga diperoleh prototipe final berupa modul reaksi oksidasi reduksi berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi dengan soal tipe *high order thinking skill* (HOTS) yang valid dan praktis. Skema kerangka berpikir penelitian ini dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka berpikir pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi oksidasi reduksi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing yang dihasilkan memiliki kategori kevalidan yang tinggi dengan momen kappa sebesar 0,77 dan nilai momen kappa praktikalitas modul berdasarkan angket respon guru sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Sedangkan momen kappa praktikalitas modul berdasarkan angket respon peserta didik sebesar 0,70 dengan kategori tinggi.

B. Saran

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

1. Bagi guru, modul reaksi oksidasi reduksi berbasis inkuiri terbimbing dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran.
2. Bagi peserta didik yang menggunakan modul, agar lebih teliti saat melakukan kegiatan eksplorasi model ataupun percobaan sehingga dapat menjawab pertanyaan kunci yang diberikan untuk menemukan konsep dengan tepat.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melakukan uji efektivitas dari modul reaksi oksidasi reduksi berbasis inkuiri terbimbing yang dihasilkan terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA/MA di beberapa sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidha, Eka Rahmatul. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Berbasis Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(1), 1-113.
- Amri, Sofian. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka Raya.
- Afiyanti, Nur Amalia, Edy Cahyono, dan Soeprodjo. 2014. Keefektifan Inkuiri Terbimbing Berorientasi Green Chemistry Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(1), 1281-1288.
- Bell, Randi L, Lara Smetana, dan Ian Binns. 2005. Simplifying Inquiry Instruction: Assessing the Inquiry Level of Classroom Activities. *The Science Teacher* 72(7), 30-34.
- Bilgin, Ibrahim. 2009. The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific Research and Essay*, 4(10), 1038-1046.
- Boslough, S. dan Paul A.W. 2008. *Statistic in a Nutshell. A desktop Quick Reference*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Brady, James E, Neil D. Jaspersen, dan Alison Hyslop. 2012. *Chemistry: The Molecular Nature of Matter*. United State of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Diktendik. 2008. *Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat. 2017. *Pedoman Pengintegrasian Pendidikan Al-Qur'an dan Budaya Alam Minangkabau Pada Mata Pelajaran Kimia SMA*. Sumatera Barat: Padang.