

**PENGEMBANGAN MODUL REAKSI REDOKS BERBASIS *DISCOVERY*
LEARNING DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS X SMA/MA**

TESIS



OLEH

**RESTU DESRIYANTI
NIM 16176007**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

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

ABSTRACT

Restu Desriyanti. 2018. "Development of Redox Reaction Module Based Discovery Learning With Scientific Approach to Improve Critical Thinking Ability of High School X Students of SMA/MA." Thesis, Postgraduated Program. Padang State University."

Based on the results of preliminary research showed that the student learning outcome in 10th grade of high school for redox reactions were low, mostly student still had under the minimum criteria (KKM) and the level of critical thinking skills of students categorized as enough. To improve learning outcomes and critical thinking skills students developed a teaching material in the form of a decision-based learning module with a scientific approach. Research and Development (R & D) is applied as type of research. This study aims to produce valid, practical, and effective teaching materials using a Plomp development model consisting of 3 stages, namely preliminary research, prototyping stage, and assessment phase. During the prototyping stage, self-evaluation, expert reviews, self evaluation, small group evaluation and subsequent field test are conducted. The module was validated by 8 validators and tested to 2 schools of medium and low ability respectively. The research instruments used were interview guides, questionnaires, multiple choice questions and critical thinking. The results of the validity data analysis show that the module generated shows the valid criteria in terms of content, constructs, graphics and language aspects. The results of module practicality from the aspects of attraction ease of use, efficiency of time, and the benefits of teachers and students have been practical. Module effectiveness is shown from learning outcomes and students' critical thinking skills. Result of hypothesis test result of student learning showed significant difference between result of experiment class study and control class at school with low ability, whereas there is no significant difference between student learning outcome at school with medium ability. The hypothesis test of students' learning outcomes showed significant differences between the critical thinking ability of the experimental and control class in both schools, so the module was categorized as very effective.

Keywords: Module, Redox Reaction, Discovery Learning, Critical Thinking, Plomp Development Model.

ABSTRAK

Restu Desriyanti. 2018. “Pengembangan Modul Reaksi Redoks Berbasis *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA/MA.” Tesis, Program Pascasarjana. Universitas Negeri Padang.

Berdasarkan hasil *preliminary research* dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa kelas X SMA pada materi reaksi redoks masih banyak yang dibawah KKM dan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong cukup. Untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa dikembangkan suatu bahan ajar berupa modul berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 tahap, yaitu *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assesment phase*. Pada tahap pembuatan prototipe dilakukan evaluasi sendiri, penilaian ahli, evaluasi perorangan, evaluasi kelompok kecil dan selanjutnya dilakukan uji kelompok besar. Modul divalidasi oleh 8 orang validator dan diujikan kepada 2 sekolah yang masing-masing berkemampuan sedang dan rendah. Instrumen penelitian yang digunakan adalah pedoman wawancara, angket, soal bentuk pilihan ganda dan soal berpikir kritis. Hasil analisis data validitas menunjukkan bahwa modul yang dihasilkan memenuhi kriteria valid dari segi aspek isi, konstruk, grafis dan bahasa. Hasil praktikalitas modul dari aspek daya tarik, kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat dari guru dan siswa telah praktis. Keefektivan modul dilihat dari hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil uji hipotesis hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol pada sekolah dengan kemampuan rendah, sedangkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada sekolah dengan kemampuan sedang. Hasil uji hipotesis kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kontrol di kedua sekolah, sehingga modul dikategorikan sangat efektif.

Kata Kunci: Modul, Reaksi Redoks, *Discovery Learning*, Berpikir Kritis, Model Pengembangan Plomp.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Restu Desriyanti
NIM : 16176007

Nama

Tanda Tangan

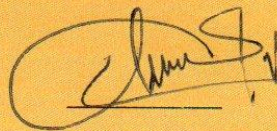
Tanggal

Dr. Hardeli, M.Si.
Pembimbing 1



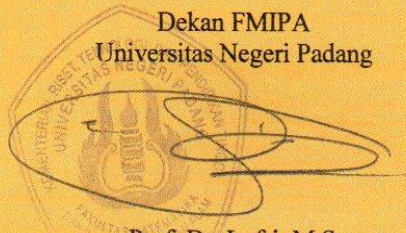
3/07/2018

Ananda Putra, M.Si, Ph.D
Pembimbing 2



2/07/2018

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang



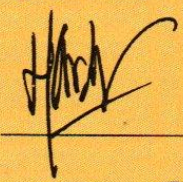
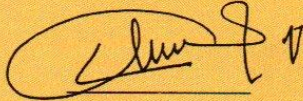
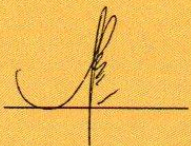
Prof. Dr. Lufri, M.S.
NIP. 19610510 198703 1 020

Ketua Program Studi



Budhi Oktavia, M.Si. Ph.D.
NIP. 19721024 199803 1 001

**PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS
MAGISTER PENDIDIKAN**

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Hardeli, M.Si. (Ketua)	
2.	Ananda Putra, M.Si, Ph.D. (Sekretaris)	
3.	Prof. Dr. Hj. Ellizar, M.Pd. (Anggota)	
4.	Umar Kalmar Nizar, M.Si. Ph.D. (Anggota)	
5.	Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si. (Anggota)	

Mahasiswa:

Nama : Restu Desriyanti

NIM : 16176007

Tanggal Ujian : 07 Juni 2018

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Modul Reaksi Redoks Berbasis *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA/MA” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Juni 2018

Saya yang Menyatakan



Restu Desriyanti
NIM. 16176007

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Pengembangan Modul Reaksi Redoks Berbasis *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA/MA”**. Selama penulisan proposal ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, arahan, dan masukan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hardeli, M.Si selaku pembimbing I.
2. Bapak Ananda Putra, M.Si., Ph.D. selaku pembimbing II.
3. Bapak Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si. selaku kontributor, Ibu Prof. Dr. Ellizar, M.Pd. selaku kontributor dan validator, Bapak Umar Kalmar Nizar, M.Si., Ph.D. selaku kontributor dan validator.
4. Bapak Prof. Dr. Yasnur Asri, Bapak Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D., Bapak Dr. Ramalis H, M.Pd., Bapak Maverdi Ayang P, S.Pd., Ibu Yemmi Suriati, M.Si., dan Ibu Lasmiati, S.Pd. selaku validator.
5. Bapak/Ibu Staf pengajar Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA UNP.
6. Ibu Dra. Hj. Yenni Putri, M.M., selaku kepala SMA Negeri 5 Padang beserta jajarannya dan guru kimia SMA Negeri 5 Padang.
7. Ibu Dra. Enny Sasmita, M.Pd selaku kepala SMA Negeri 7 Padang beserta jajarannya dan guru kimia SMA Negeri 7 Padang.
8. Siswa kelas X MIA 4 dan X MIA 5 tahun ajaran 2017/2018 SMA Negeri 5 Padang.
9. Siswa Kelas X MIA 1 dan X MIA 2 tahun ajaran 2017/2018 SMA Negeri 7 Padang.
10. Orang tua dan saudara-saudara tercinta yang selalu memberikan motivasi dan dukungan secara moril dan materil.
11. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Pascasarjana UNP angkatan 2016.
12. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan namanya

satu persatu dalam tesis ini.

Penulis menyadari laporan hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan pada semua pihak agar dapat memperbaiki isi tesis ini selanjutnya. Terakhir penulis menyampaikan harapan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kepentingan dan kemajuan pendidikan.

Padang, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Pengembangan	7
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	7
E. Manfaat Pengembangan	10
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	10
G. Definisi Istilah.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Modul	14
B. Pendekatan Saintifik.....	19
C. Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	26
D. Keterampilan Berpikir Kritis.....	31
E. Modul Berbasis <i>Discovery Learning</i>	37
F. Karakteristik Materi Reaksi Redoks	39
G. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran	40
H. Kualitas Hasil Pengembangan.....	43
I. Penelitian yang Relevan	46
J. Kerangka Berpikir	48
BAB III METODE PENGEMBANGAN	51
A. Model Pengembangan	51
B. Prosedur Penelitian.....	54
C. Uji Coba Produk.....	69
D. Subjek Uji Coba	72
E. Jenis Data	73
F. Instrumen Pengumpul Data	74
G. Teknik Analisis Butir Item Soal.....	77
H. Teknik Analisis Data	82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	89
A. Hasil	89
B. Pembahasan.....	119

BAB V	KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	139
	A. Kesimpulan	139
	B. Implikasi.....	140
	C. Saran.....	140

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1 Pendekatan Saintifik dan 3 Ranah yang Disentuh	21
2 Langkah-Langkah Pendekatan Saintifik.....	22
3 Kerangka Berpikir Penelitian dan Pengembangan Modul	50
4 Gelombang Laut PLOMP	53
5 Lapisan Evaluasi Formatif Model Pengembangan Plomp	54
6 Rancangan dan Prosedur Pengembangan	71
7 Uji Coba Pengembangan	72
8 Tampilan Tahap Verifikasi (a) Sebelum Revisi dan (b) Setelah Revisi	109
9 Interaksi Antara Penggunaan Modul dengan Tingkat Sekolah dalam Mempengaruhi Hasil Belajar	116
10 Interaksi Antara Penggunaan Modul dengan Tingkat Sekolah dalam Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis	119
11 Presentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setiap Kategori	137

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
1	Indikator Berpikir Kritis.....	36
2	Indikator Berpikir Kritis yang Diukur.....	37
3	Langkah-Langkah <i>Preliminary Research</i>	58
4	Aspek yang Dinilai pada Tahap Evaluasi Sendiri	60
5	Aspek-aspek Validasi Modul Berbasis <i>discovery learning</i>	62
6	Aspek-aspek Praktikalitas Modul Berbasis <i>discovery learning</i>	64
7	Aspek-Aspek Lembar Observasi Uji Kelompok Kecil	66
8	Aspek-aspek Penilaian Uji Lapangan	68
9	Karakteristik Subjek Penelitian	73
10	Klasifikasi Tingkat Validitas Item Soal	78
11	Hasil Validitas Soal Uji Coba	79
12	Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal.....	79
13	Ringkasan Indeks Kesukaran Soal Uji Coba.....	80
14	Klasifikasi Ketentuan Daya Pembeda Soal.....	80
15	Ringkasan Daya Pembeda Soal Uji Coba	81
16	Klasifikasi Tingkat Reliabilitas Tes	82
17	Kategori Keputusan berdasarkan <i>Moment Kappa (k)</i>	83
18	Rubrik Berpikir Kritis Dimodifikasi dari Finkes dan Ennis	87
19	Kriteria tingkat kemampuan berpikir kritis siswa	88
20	Daftar Nama Validator Modul	103
21	Validasi Setiap Aspek dari Validator	105
22	Hasil Rata-Rata Praktikalitas <i>Small Group</i>	109
23	Hasil Angket Respon Siswa <i>Field Test</i>	111
24	Hasil Angket Respon Guru	112
25	Hasil Belajar Siswa Kelas Sampel	114
26	Hasil Uji Hipotesis terhadap Kelas Sampel	115
27	Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	117
28	Hasil Uji Hipotesis Berpikir Kritis	118

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Analisis Konsep Reaksi Redoks.....	146
2.	Lembar Wawancara Siswa	150
3.	Lembar Wawancara Guru.....	152
4.	Soal Uji Coba Berpikir Kritis	154
5.	Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis	157
6.	Rambu-Rambu Penilaian Berpikir Kritis	158
7.	Hasil Wawancara Guru.....	164
8.	Hasil Wawancara Siswa	167
9.	Lembar Validasi Instrumen <i>Self Evaluation</i>	170
10.	Lembar Validasi Instrumen Validitas Modul	173
11.	Lembar Validasi Instrumen Angket Praktikalitas Siswa	177
12.	Lembar Validasi Instrumen Wawancara Siswa	183
13.	Lembar Validasi Instrumen Angket Praktikalitas Guru	186
14.	Lembar Validasi Instrumen Soal Berpikir Kritis.....	192
15.	Lembar Validasi Instrumen RPP	195
16.	Hasil Validasi Instrumen	199
17.	Kisi-Kisi Lembar Evaluasi Sendiri.....	203
18.	Lembar Evaluasi Sendiri.....	204
19.	Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul	205
20.	Rubrik Lembar Validasi Modul Komponen Isi	206
21.	Rubrik Lembar Validasi Modul Komponen Konstruk	209
22.	Rubrik Lembar Validasi Modul Komponen Bahasa	211
23.	Rubrik Lembar Validasi Modul Komponen Grafis	213
24.	Lembar Validasi Modul.....	214
25.	Hasil Validasi Modul.....	225
26.	Kisi-Kisi Praktikalitas Angket Respon Guru.....	228
27.	Lembar Praktikalitas Angket Respon Guru.....	229
28.	Hasil Angket Praktikalitas Respon Guru	235
29.	Kisi-Kisi Praktikalitas Wawancara Respon Siswa	237

30.	Lembar Wawancara Praktikalitas Siswa	238
31.	Hasil Wawancara Praktikalitas Siswa	240
32.	Kisi-Kisi Lembar Praktikalitas Angket Respon Siswa	243
33.	Lembar Praktikalitas Siswa (Angket Respon Siswa)	244
34.	Hasil Angket Praktikalitas Siswa <i>One to One Evaluation</i>	246
35.	Hasil Angket Praktikalitas Siswa <i>Small Group</i>	248
36.	Hasil Angket Praktikalitas Siswa <i>Field Test</i> SMAN 5 Padang	251
37.	Hasil Angket Praktikalitas Siswa <i>Field Test</i> SMAN 7 Padang	253
38.	Kisi-Kisi Soal Uji Coba	254
39.	Soal Uji Coba.....	255
40.	Distribusi Soal Uji Coba.....	260
41.	Validitas Butir Soal Uji Coba	262
42.	Daya Beda Soal Uji Coba	265
43.	Indeks Kesukaran Soal Uji Coba.....	266
44.	Hasil Analisis Soal Uji Coba	267
45.	Reliabilitas Soal Uji Coba	268
46.	Kisi-Kisi Soal Berpikir Kritis	270
47.	Pedoman Penskoran Soal Berpikir Kritis	274
48.	Distribusi Nilai Berpikir Kritis	284
49.	Pengelompokkan Sekolah untuk Penentuan Sekolah Uji Coba	287
50.	Uji Homogenitas Penentuan Kelas Sampel	288
51.	RPP Kelas Eksperimen.....	292
52.	Perolehan Tes Nilai Hasil Belajar.....	304
53.	Uji Normalitas dan Uji Homogenitas <i>Gain Score</i>	308
54.	Hasil Uji Hipotesis <i>Gain Score</i>	311
55.	Uji <i>Two Way</i> ANOVA <i>Gain Score</i>	313
56.	Distribusi Skor Tes Kemampuan Berpikir Kritis	316
57.	Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Berpikir Kritis.....	322
58.	Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis.....	325
59.	Uji <i>Two Way</i> ANOVA Kemampuan Berpikir Kritis.....	327
60.	Kisi-Kisi Lembar Validasi RPP	329

61.	Lembar Validasi RPP	330
62.	Hasil Lembar Validasi RPP	336
63.	Hasil Analisis Jawaban Modul Siswa	337
64.	Hasil Revisi Modul pada Tahap Validasi Ahli	344
65.	Dokumentasi.....	350

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang materi dan perubahan yang menyertainya (Chang. 2011: 1). Ilmu kimia dipelajari di sekolah dalam bentuk mata pelajaran kimia. Mata pelajaran kimia dalam struktur kurikulum 2013 revisi 2016 SMA merupakan mata pelajaran kelompok perminatan matematika dan ilmu – ilmu alam. Salah satu tujuan pembelajaran kimia di SMA adalah memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode - metode ilmiah. Siswa akan melakukan pengujian hipotesis, pengambilan, pengolahan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan baik secara lisan maupun tulisan. Siswa juga dituntut untuk memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta keterkaitan dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari (Purwaningtyas, 2016: 568).

Materi pelajaran kimia sebagian bersifat kasat mata dan sebagian besarnya lagi bersifat abstrak. Konsep yang bersifat abstrak menyebabkan siswa mengalami kesulitan memahami materi kimia. Keabstrakan dari materi kimia tersebut menyebabkan siswa sulit memahami konsep kimia dan menggambarannya ke dalam bentuk konkret.

Salah satu materi kimia yang bersifat abstrak adalah reaksi redoks. Materi reaksi redoks yang bersifat abstrak, seperti halnya perkembangan konsep redoks, yaitu pengikatan dan pelepasan oksigen, pengikatan dan pelepasan eelektron, dan perubahan bilangan oksidasi. Hal ini menyebabkan siswa kurang

paham dan cenderung hanya menghafal teori yang ada tanpa memahaminya. Untuk menunjang proses pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami pembelajaran kimia dibutuhkan sebuah bahan ajar.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, salah satunya yaitu modul (Nugraha, 2013). Modul dikemas secara utuh, sistematis dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Menurut Prastowo (2014: 106) modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari guru. Penggunaan modul dalam pembelajaran akan mengurangi peranan guru, maksudnya guru tidak lagi sebagai pusat pembelajaran yang menjelaskan materi dari awal hingga akhir. Guru hanya sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan siswa, bukan lagi yang mendominasi dalam pembelajaran seperti yang diamatkan dalam kurikulum 2013.

Menurut Sukiman (2011: 131) modul akan membantu siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menguasai materi. Sementara itu, siswa yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar bisa belajar lagi dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham. Modul memberikan keleluasaan pada siswa, baik secara individu maupun kelompok. Siswa dapat aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip - prinsip dari suatu pengetahuan yang harus dikuasainya sesuai dengan perkembangannya. Pembelajaran menggunakan modul ini akan lebih dititik

beratkan kepada siswa. Siswa berperan sebagai pusat pembelajaran yang aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, sehingga modul yang dikembangkan harus didesain dengan tahapan – tahapan yang dapat membantu serta memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yang tergolong dalam kategori cukup (Lampiran 5 Halaman 157). Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Ellizar dan Djamas (2012) bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Padang tergolong cukup rendah yaitu 35,13%, sehingga kemampuan berpikir siswa harus dilatih dan ditingkatkan lagi. Kemampuan berpikir kritis akan membantu siswa berpikir dengan benar sehingga siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan (Pithers, 2000).

Selain dengan modul, untuk menunjang mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dibutuhkan model pembelajaran yang tepat sesuai dengan kurikulum 2013 revisi. Model pembelajaran yang sesuai dengan materi reaksi redoks yang bersifat abstrak dengan dimensi pengetahuan yang bersifat faktual, konseptual dan prosedural adalah *discovery learning* (Kemendikbud, 2013, 980). Model pembelajaran *discovery learning* memiliki karakteristik pendekatan saintifik dan dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dalam Permendikbud No. 65 tahun 2013 disebutkan bahwa untuk memperkuat pendekatan ilmiah, tematik terpadu (tematik antarmata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penelitian, salah satunya yaitu *discovery learning* (Kemendikbud, 2013:3). Menurut Yuliani (2015) model *discovery learning* dapat mendorong siswa berpikir, menganalisis secara mandiri sehingga mereka bisa menemukan pengetahuan sendiri dan lebih

memahami. Hal ini sama seperti yang dikatakan Risdianto (2013) pembelajaran menggunakan model *discovery learning* memberikan jalan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

Menurut Ballew (1967: 2) salah satu tujuan pembelajaran *discovery learning* adalah agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Hal ini disebabkan siswa melakukan aktivitas mental sebelum materi yang dipelajari dapat dipahami. Aktivitas mental tersebut misalnya menganalisis, mengklasifikasi, membuat dugaan, menarik kesimpulan, menggeneralisasi dan memanipulasi informasi.

Pembelajaran menggunakan *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena siswa dilatih untuk mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan melalui tahapan-tahapan pembelajaran pada model tersebut. Pada tahap *stimulation* siswa diajak untuk mengamati dan menanya, tahap *problem statement* siswa diajak untuk menanya dan mengumpulkan informasi, tahap *data collection* siswa diajak untuk mencoba dan mengamati, tahap *data processing* siswa diajak untuk menalar dan menanya dan tahap *verification* dan *generalization* siswa diajak untuk menalar dan menyimpulkan. Jadi model *discovery learning* ini dianggap cocok dengan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang mengadopsi langkah – langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Dengan demikian, model *discovery learning* sangat relevan dengan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik terdiri dari mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan yang direkomendasikan oleh kurikulum 2013.

Model *discovery learning* ini cocok diterapkan dalam materi reaksi redoks, karena materi kimia berupa fakta, konsep, prinsip, prosedur dan berkaitan dengan dunia siswa, sehingga bisa dijadikan masalah untuk menstimulus siswa agar lebih tertarik dalam pembelajaran. Siswa akan terlibat langsung dengan pembelajaran yang diberikan sehingga memberikan pengalaman terhadap siswa tersebut dan akan meningkatkan pemahaman siswa pada materi reaksi redoks yang bersifat abstrak tersebut. Untuk menunjang pembelajaran perlu dipersiapkan bahan ajar yang tepat untuk mendukung model *discovery learning* dan disesuaikan dengan pendekatan saintifik, sehingga dapat membantu siswa untuk belajar mandiri untuk membangun konsep dan pengetahuannya. Penggunaan *discovery learning* dalam bahan ajar berupa modul diharapkan dapat membuat pembelajaran kimia lebih bermakna bagi siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru kimia dan siswa ditemukan permasalahan, yaitu bahan ajar yang digunakan di sekolah masih belum maksimal membantu siswa dalam menemukan konsep dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan masih menekankan pada isi dari materi, belum ada tahapan-tahapan yang membimbing siswa untuk menemukan konsep seperti diamanatkan dalam kurikulum 2013 revisi. Siswa belum terlibat secara langsung dalam membangun konsep atau pengetahuannya sendiri. Bahan ajar yang digunakan menyajikan materi pembelajaran dari awal hingga akhir.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa, pada materi reaksi redoks siswa masih sulit menentukan bilangan oksidasi dari suatu unsur (lihat Lampiran 8 Halaman 167), selain itu, menurut Ferouni (2012) dalam materi reaksi redoks permasalahan yang dialami siswa adalah sulit membedakan antara reaksi oksidasi dan reaksi reduksi berdasarkan konsep perkembangan reaksi redoks. Siswa masih terbalik dalam mendefinisikan reaksi redoks tersebut. Mereka mengatakan reaksi oksidasi adalah penangkapan elektron dan reduksi adalah pelepasan elektron. Hal ini dibuktikan dengan masih banyak nilai ulangan harian siswa yang berada di bawah KKM, yaitu sebanyak 54,83% siswa memiliki nilai di bawah KKM pada tahun pelajaran 2016/2017 dan sebanyak 87,09% siswa yang nilainya di bawah KKM pada tahun ajaran 2014/2015.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk mengembangkan modul reaksi redoks berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik yang didesain sesuai dengan tahapan dari model *discovery learning* yang diharapkan akan membantu siswa dalam memahami materi reaksi redoks dengan cara menuntun siswa menemukan konsep. Melalui modul siswa akan dibimbing untuk mengembangkan kerangka berpikir. Siswa akan terlibat aktif dalam pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk siswa. Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Reaksi Redoks Berbasis *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA/MA”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam pengembangan ini adalah “Bagaimanakah validitas, praktikalitas, dan efektivitas dari modul reaksi redoks berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA/MA?

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang ingin dipecahkan, maka tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan modul berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik untuk pembelajaran kimia kelas X SMA/MA.
2. Mengungkapkan karakteristik validitas, praktikalitas, dan efektivitas dari modul berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik pada materi reaksi redoks untuk kelas X SMA/MA.

D. Spesifikasi Produk

Modul yang dihasilkan adalah modul berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik. Aktivitas dalam modul ini dirancang dengan menggunakan tahapan model *discovery learning* yang disesuaikan dengan pendekatan saintifik. Modul ini dilengkapi dengan gambar, pernyataan atau permasalahan sebagai stimulasi untuk siswa, siswa akan membuat hipotesis dan selanjutnya hipotesis tersebut akan di cek kebenarannya dengan mengumpulkan data, memproses data. Pada bagian proses data, siswa akan diberikan pertanyaan – pertanyaan yang akan membantu siswa dalam membentuk konsepnya. Seperti yang dikatakan Hosnan (2014: 290) *data processing* disebut juga pengkodean yang berfungsi sebagai

pembentukan konsep dan generalisasi. Generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis. Setelah tahapan *data processing* siswa mampu membuktikan hipotesis yang telah mereka buat sebelumnya benar atau salah, dan selanjutnya membuat kesimpulan sesuai dengan pengetahuan yang telah mereka temukan.

Proses pembelajaran seperti ini membuat siswa dapat menemukan konsepnya sendiri serta meningkatkan pemahaman pada materi reaksi redoks. Modul ini digunakan sebagai bahan ajar yang memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui tahapan – tahapan *discovery learning* tersebut. Dengan menggunakan modul ini diharapkan pemahaman siswa dapat meningkat pada materi reaksi redoks pada pembelajaran kimia kelas X semester II.

Spesifikasi modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Aspek konstruk
 - a. Pada bagian stimulasi modul, siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan motivasi melalui permasalahan, pertanyaan, gambar atau pernyataan yang diajukan dalam tahap stimulasi modul. Stimulus yang diberikan kepada siswa berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.
 - b. Modul memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep dalam pembelajaran.

- c. Modul juga mampu melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui tahapan-tahapan model *discovery learning*.

2. Aspek isi

- a. Materi dalam modul disesuaikan dengan indikator pembelajaran yang akan dicapai.
- b. Modul dilengkapi dengan gambar-gambar yang berkaitan dengan materi yang dipelajari agar proses pembelajaran lebih menarik.
- c. Modul dilengkapi contoh dan latihan soal yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.

3. Aspek bahasa

- a. Modul menggunakan bahasa yang baku sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).
- b. Modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami siswa.
- c. Pertanyaan di dalam modul disusun dengan kalimat yang jelas sehingga mampu mengarahkan siswa mendapatkan jawaban yang diharapkan.

4. Aspek kegrafisan

- a. Cover modul didesain dengan gambar yang mewakili isi materi di dalam modul. Ukuran huruf yang digunakan pada cover bervariasi.
- b. Modul menggunakan huruf tipe *garamond* dengan ukuran 13 agar lebih terkesan menarik, sederhana dan dapat dibaca dengan jelas oleh siswa.
- c. Bagian judul dan bagian yang perlu mendapat penekanan dicetak tebal atau diberikan warna yang berbeda.
- d. Modul didesain dengan warna yang bervariasi.

E. Manfaat Pengembangan

Manfaat dari pengembangan ini adalah:

1. Guru

Memberikan masukan dan pertimbangan untuk mengembangkan modul berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran kimia reaksi redoks dan materi lainnya.

2. Siswa

Memberikan pengalaman kepada siswa dalam membangun kemampuan berpikir melalui tahapan *discovery learning* pada materi reaksi redoks. Siswa akan terlibat langsung dalam pembelajaran.

3. Peneliti

Sebagai bahan rujukan untuk mengembangkan penelitian yang sama atau yang lain.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

- a. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini diasumsikan bahwa uji coba produk dilakukan terbatas pada dua sekolah sehingga hasil uji coba terbatas diasumsikan mewakili hasil uji coba modul secara menyeluruh.
- b. Efektivitas produk dilihat dari dampak penggunaan modul terhadap hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa, yang lain tidak menjadi fokus perhatian dan diasumsikan tidak mempengaruhi hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

- c. Setelah dilakukan uji coba dan dinyatakan valid, praktis, dan efisien, maka dapat diasumsikan bahwa modul yang dikembangkan dapat digunakan di sekolah-sekolah lain.

2. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik hanya untuk materi reaksi redoks dan akan diuji cobakan pada dua sekolah, yaitu SMAN 5 Padang dan SMAN 7 Padang. Pengembangan hanya sampai uji coba terbatas untuk mendapatkan data tentang validitas, praktikalitas serta efektivitas penggunaan modul di lapangan. Pengembangan ini hanya fokus untuk melihat keefektifan modul pada hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk mempermudah penggunaan modul pada proses pembelajaran, dilampirkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pada materi reaksi redoks.

G. Definisi Istilah

1. *Discovery learning*

Discovery learning atau belajar penemuan adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa. Dengan belajar penemuan, siswa belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri problem yang dihadapi (Hosnan, 2014: 282).

2. Modul

Modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa untuk

mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2008: 205)

3. Pendekatan saintifik

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan – tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum dan prinsip yang ditemukan (Hosnan, 2014: 34)

4. Berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan sesuatu problem, yang mencakup menentukan intinya, menemukan kesamaan dan perbedaan, menggali informasi serta data yang relevan, kemampuan untuk mempertimbangkan dan menilai, yang meliputi membedakan antara fakta dan pendapat, menemukan asumsi atau pengandaian, memisahkan prasangka dan pengaruh sosial, menimbang konsistensi dalam berpikir, dan menarik kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan berdasarkan data yang relevan, serta memperkirakan akibat yang dapat timbul (Wingkel, 2007: 400).

5. Validitas Modul

Validitas modul merupakan tingkat keterukuran modul dari aspek isi, konstruk, bahasa dan kegrafisan melalui pengujian validitas modul oleh validator dosen dan guru melalui angket pengujian validitas.

6. Praktikalitas Modul

Praktikalitas menunjukkan tingkat kemudahan dan kepraktisan penggunaan dan pelaksanaan suatu produk (Mudjijo, 1995: 59). Praktikalitas berkaitan dengan keterpakaian produk yang digunakan dalam proses pembelajaran. Praktikalitas dapat dilihat dari aspek kemudahan penggunaan, waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan, dan daya tarik produk terhadap minat siswa (Sukardi, 2012: 52).

7. Efektivitas

Efektivitas mengacu pada dampak atau pengaruh yang ditimbulkan oleh penggunaan suatu produk yang akan konsistensi dengan tujuan yang dimaksud. Pada dasarnya efektivitas ditujukan untuk menjawab pertanyaan seberapa jauh tujuan pembelajaran dapat dicapai oleh siswa (Uno dan Mohammad, 2015: 29) .

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Simpulan

1. Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan produk berupa modul reaksi redoks berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA/MA.
2. a. Modul reaksi redoks berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan sangat tinggi.
b. Modul yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan tinggi untuk hasil angket *one to one evaluation*, sangat tinggi dari hasil angket *small group*, sangat tinggi dari hasil angket *field test* SMAN 5 Padang dan Tinggi dari hasil angket SMAN 7 Padang serta memiliki tingkat kepraktisan sangat tinggi dari hasil angket respon guru.
c. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa:
 - 1) modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas eksperimen untuk sekolah dengan kemampuan rendah.
 - 2) Modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol baik untuk sekolah dengan kemampuan sedang maupun rendah.

B. Implikasi

Penelitian pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti menghasilkan modul reaksi redoks berbasis *discovery learning* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. modul ini dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar dalam proses pembelajaran pada materi reaksi redoks. Dengan menggunakan modul ini dapat melatih siswa terbiasa belajar secara mandiri maupun berkelompok untuk menemukan sendiri konsep dan melatih kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan penemuan.

C. Saran

1. Bagi guru yang akan menggunakan modul reaksi redoks ini dalam pembelajaran, diharapkan dapat mempersiapkannya dengan baik, sehingga waktu pembelajaran yang disediakan dapat teroganisir dengan baik dan kegiatan yang terdapat di dalam modul bisa dilaksanakan dengan baik.
2. Bagi siswa yang akan menggunakan modul reaksi redoks dalam proses pembelajaran diharapkan membaca dan memahami petunjuk penggunaan modul terlebih dahulu agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.
3. Bagi peneliti lain agar menindaklanjuti penelitian ini dengan melakukan uji coba terhadap sekolah yang berkemampuan tinggi untuk melihat tingkat praktikalitas dan efektivitas modul.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yusuf. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Akinbobola, A. & Folashade, A. 2010. Constructivist Practices Through Guided Discovery Approach: The Effect on Students Cognitive Achievement in Nigerian Senior Secondary School Physics. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. Vol.2(1): 16-25.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ballew, H. 1967. *Discovery Learning and Critical Thinking in Algebra*. Algebra: The University Of North Carolina Press.
- Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. 2008. *Statistic in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- Chang, Raymond. 2010. *General Chemistry: The Essential Concepts Sixth Edition*. New York: Mc Graw Hill Higher Education.
- Chiu, M.H. dan Wu H.K. 2009. The Roles of Multimedia in the Teaching and Learning of the Triplet relationship in Chemistry. *Multiple Representations in Chemical Education*. Hlm. 251-283.
- Daryanto. 2013. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Ellizar & Djamas. 2012. *Analisis Motivasi Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Program IPA SMAN 1 Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Ellizar, Bayharti dan Andromeda. 2013. Pengaruh Motivasi dan Pembelajaran Kimia Menggunakan Modul dan Tanpa Modul terhadap Hasil Belajar Siswa Kimia di RSMA-BI. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: 117-124.