

**PENGEMBANGAN *STRUCTURED ESSAY DIAGNOSTIC TEST*
OF CHEMISTRY (SED_oC) MATERI REDOKS DAN
ELEKTROKIMIA**



Oleh:

NINDY AULIA NISA

NIM.17035106/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

**PENGEMBANGAN *STRUCTURED ESSAY DIAGNOSTIC TEST*
OF CHEMISTRY (SED_oC) MATERI REDOKS DAN
ELEKTROKIMIA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar

Sarjana pendidikan



Oleh:

NINDY AULIA NISA

NIM.17035106/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : **Pengembangan *Structured Essay Diagnostic Test of Chemistry* (SEDToC) Materi Redoks dan Elektrokimia**

Nama : Nindy Aulia Nisa

NIM : 17035106

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

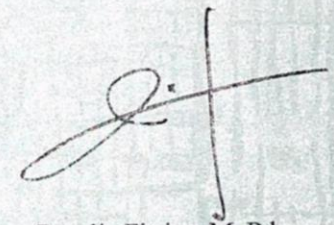
Padang, Agustus 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan Kimia



Fitri Amelia, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19800819 200912 2 022

Disetujui oleh :
Pembimbing



Zonalia Fitriza, M. Pd.
NIP. 198660606 201404 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nindy Aulia Nisa
NIM : 17035106
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN *STRUCTURED ESSAY DIAGNOSTIC TEST* *OF CHEMISTRY* (SEDToC) MATERI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA

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

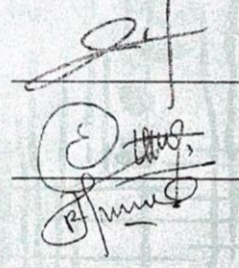
Padang, Agustus 2021

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Zonalia Fitriza, M. Pd.
2. Anggota : Eka Yusmaita, M.Pd.
3. Anggota : Dra.Iryani, M. S.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

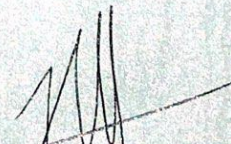
Nama : Nindy Aulia Nisa
NIM : 17035106
Tempat/Tanggal lahir : Bukittinggi/01 Desember 1998
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pengembangan *Structured Essay Diagnostic Test Of Chemistry (SEDToC)* Materi Redoks dan Elektrokimia**

Dengan ini menyatakan bahwa :

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

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

Padang, 29 September 2021
Yang menyatakan



Nindy Aulia Nisa
NIM : 17035106

ABSTRAK

Nindy Aulia Nisa :Pengembangan *Structured Essay Diagnostic Test Of Chemistry (SEDToC)* Pada Materi Redoks dan Elektrokimia

Instrumen tes yang dapat mengukur kemampuansiswa secara kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan dapat membantu guru dalam mengukur kemampuan siswa mulai dari hasil belajar,keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta mengidentifikasi kesalahpahaman konsep dan materi penghambat yang dialami oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes diagnostik berupa esai terstruktur pada mata pelajaran kimia yang dapat mengukur kelima aspek di atas pada materi redoks dan elektrokimia yang memenuhi kriteria tes yang baik ditinjau dari segi validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda. Prosedur penelitian diawali dengan pendefinisian konten, kemudian peninjauan mengenai miskonsepsi yang terjadi pada siswa dan mengembangkan instrumen tes SEDToC pada materi redoks dan elektrokimia. SEDToC yang telah dirancang kemudian di validasi oleh 5 orang ahli kimia yang terdiri dari 3 dosen dan 2 guru mata pelajaran kimia, kemudian tes diuji cobakan kepada 15 orang siswa kelas XII di SMAN 3 Bukittinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen SEDToC pada redoks dan elektrokimia yang dikembangkan memiliki validitas isi yang baik, dan reliabilitas sebesar 0,91 yang dikategorikan sangat tinggi. Pada analisis tingkat kesukaran item soal diperoleh 22 soal kategori mudah, 10 soal kategori sedang, dan 2 soal kategori sukar. Analisis daya beda soal diperoleh sebanyak 17 soal kategori jelek, 9 soal dengan kategori cukup, 6 soal kategori baik dan 2 soal kategori sangat baik. Hasil penelitian menggunakan instrumen tes SEDToC pada materi redoks dan elektrokimia menunjukan bahwa instrumen tes SEDToC dapat mengukur kemampuan siswa secara kuantitatif dan kualitatif.

Kata kunci : hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, miskonsepsi, materi penghambat, redoks, elektrokimia, SEDToC

ABSTRACT

Nindy Aulia Nisa :Development of *Structured Essay Diagnostic Test Of Chemistry (SEDToC)* In Redox and Electrochemistry

Instruments that can measure student's abilities quantitatively and qualitatively at the same time, can help teachers to measure students' abilities such as learning outcomes, critical thinking and problem solving skills, identifying misconceptions and inhibiting materials experienced by students. This research aims to produce a diagnostic test instrument in the form of a structured essay on chemistry subjects that can measure the five aspects above on redox and electrochemical materials that can fulfill the criteria for a good test in terms of validity, reliability, item difficulty and item discrimination index. The procedure of this research begins with defining content, then reviews the misconceptions that occur in students and develops SEDToC test instrument on redox and electrochemical materials. The instrument was validated by 5 experts consisting of 3 lecturers and 2 teachers of chemistry subjects, then the test was tested on 15 students in grade XII at SMAN 3 Bukittinggi. The results showed that the developed redox and electrochemical SEDToC instrument had good content validity, and a reliability of 0.91 which was categorized as very high. The analysis of item difficulty, there were 23 questions in the easy category, 9 questions in the medium category, and 2 questions in the difficult category. The analysis of item discrimination index of the test, there were 17 questions in the bad category, 9 questions in the sufficient category, 6 questions in the good category and 2 in the very good category. The results of the study using SEDToC test on redox and electrochemical materials showed that instrument test can measure students' abilities quantitatively and qualitatively.

Keywords : learning outcomes, critical thinking skill, problem solving skill, misconception, material inhibitor, redox, electrochemistry, SEDToC

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengembangan *Structured Essay Diagnostic Test of Chemistry* (SEDToC) Materi Redoks dan Elektrokimia**”. Penulis menyadari tidak akan dapat menyelesaikan skripsi dengan baik tanpa bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Zonalia Fitriza S.Pd, M.Pd selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi.
2. Ibu Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku ketua jurusan kimia FMIPA sekaligus ketua prodi pendidikan kimia UNP.
3. Ibu Dra. Iryani, M.S dan Eka Yusmaita S.Pd, M.Pd selaku dosen penguji.
4. Ibu Dra. Vera Tri Ningsih, M.Si dan Nolasmita, S.Si selaku guru mata pelajaran kimia yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
5. Orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan secara moril dan materil.
6. Teman teman mahasiswa yang ikut serta memberikan, ide, motivasi serta saran dalam penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini telah disusun berdasarkan panduan penulisan. Maka penulis terbuka menerima masukan dan saran yang membangun dari semua pihak untuk

kesempurnaan skripsi ini. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	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. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
1. Hasil Belajar	9
2. Miskonsepsi	10
3. Materi Penghambat	10
4. Keterampilan Berpikir Kritis	11
5. <i>Problem Solving</i> / Pemecahan Masalah	13
6. Tes Diagnostik dan SEDToC	14
7. Tinjauan Materi Redoks dan Elektrokimia	16
B. Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Berpikir	26
BAB III METODA PENELITIAN	27
A. Jenis Penelitian	27

B. Metoda penelitian.....	27
C. Definisi Operasional.....	28
D. Prosedur Penelitian.....	29
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	32
F. Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan	63
BAB V PENUTUP	108
A. Kesimpulan	108
B. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rangkaian sel volta	18
2. Korosi pada kapal	20
3. Korosi pada besi.....	20
4. Tahapan menghitung kuantitas zat dalam elektrolisis	23
5. Bagan Kerangka Berpikir	26
6. Prosedur Penelitian	30
7. Tangkapan Layar Pernyataan Proposisional	48
8. Diagram Hasil analisis uji indeks kesukaran soal.....	53
9. Diagram Hasil analisis daya beda soal.....	54
10. Tingkat Miskonsepsi Peserta Didik Materi Redoks dan Elektrokimia	57
11. Hasil Analisis Materi Penghambat Siswa	59
12. Persentase Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	60
13. Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	60
14. Tingkat Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa	61
15. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada KD 3.3.....	62
16. Kemampuan Pemecahan Masalah Pada KD 3.6 (lelehan)	62
17. Kemampuan Pemecahan Masalah Pada KD 3.6 (larutan)	62
18. Soal Kompetensi Dasar 3.3 Terkait Penyetaraan Reaksi Redoks.....	71
19. Perbaikan Redaksi Bahasa Pada Soal IPK 3.3.1.....	74
20. Perbaikan Redaksi Bahasa Pada Soal IPK 3.3.2.....	75
21. Perbaikan Redaksi Bahasa Pada Soal IPK 3.5.2.....	77
22. Perbaikan Redaksi Bahasa Pada Soal IPK 3.6.2.....	78
23. Rubrik Berpikir kritis IPK 3.4.1	88
24. Jawaban Cukup Kritis Siswa 3	90
25. Jawaban Kurang Kritis Siswa 6.....	92
26. Jawaban Tidak Kritis Siswa 1.....	93
27. Soal dan Rubrik Keterampilan Pemecahan Masalah IPK 3.6.1	Error!
Bookmark not defined.	
28. Jawaban Siswa Kategori Keterampilan Pemecahan Masalah Tinggi	97
29. Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Kategori Tinggi.....	97
30. Jawaban Siswa Kategori Keterampilan Pemecahan Masalah Rendah.....	98
31. Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Kategori Rendah	99
32. Jawaban Siswa Kategori Pemecahan Masalah Sangat Rendah	99
33. Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Kategori Sangat Rendah	100
34. Jawaban Siswa Terkait Penyetaraan Reaksi Redoks IPK 3.3.1	101
35. Jawaban Siswa Terkait Penyetaraan Reaksi Redoks IPK 3.3.2.....	103
36. Jawaban Siswa 2 Terkait Penyetaraan Reaksi Redoks	104
37. Analisa Materi Penghambat dari Jawaban Siswa 2	106

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Metoda Penyetaraan Reaksi Redoks	17
2. Kategori Interval Tingkat Reliabilitas.....	38
3. Kriteria Indeks Kesulitan Soal.....	39
4. Interpretasi daya pembeda soal uraian	40
5. Derajat Pemahaman Konsep.....	41
6. Kriteria Penilaian Presentase Miskonsepsi.....	43
7. Rubrik Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis	44
8. Kriteria Penilaian Keterampilan pemecahan masalah	45
9. Analisis Silabus	47
10. Hasil Belajar Siswa Pada Materi Redoks dan Elektrokimia	55
11. Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal	80
12. Hasil Analisis Daya Beda Soal	81
13. Hasil Belajar KD 3.3	83
14. Hasil Belajar Siswa Materi Redoks dan Elektrokimia	84
15. Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis	86
16. Aspek Aspek Standar Intelektual dalam Berpikir Kritis	87
17. Identifikasi Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa 3.....	91
18. Identifikasi Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa 6.....	93
19. Identifikasi Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa 1.....	94
20. Derajat Pemahaman Siswa	100
21. Analisis Jawaban Siswa Kategori Memahami Konsep	102
22. Analisis Jawaban Siswa Kategori Tidak Memahami Konsep	103
23. Analisis Jawaban Siswa Kategori Miskonsepsi	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Kajian Literatur	114
2. Analisis Silabus	122
3. Pernyataan Proposisional Materi Redoks dan Elektrokimia	123
4. Peta Konsep Redoks dan Elektrokimia	131
5. Hasil Validasi Pernyataan Pengetahuan Proposisi dan Peta Konsep	132
6. Angket penilaian pernyataan proposisional dan peta konsep	133
7. Kisi-Kisi Instrumen (SEDToC) Materi Redoks dan Elektrokimia	134
8. Instrumen (SEDToC) Pada Materi Redoks dan Elektrokimia	142
9. Pedoman Penskoran	150
10. Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis	180
11. Rubrik Keterampilan Pemecahan Masalah	186
12. Hasil Validasi Instrumen Tes SEDToC Validasi Pertama	197
13. Hasil Validasi Instrumen Tes SEDToC Validasi Kedua	198
14. Hasil Validasi Soal dan Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis	199
15. Hasil Validasi Soal dan Rubrik Keterampilan Pemecahan Masalah	200
16. Hasil Belajar Siswa Pada Materi Redoks dan Elektrokimia	201
17. Hasil Uji Reliabilitas Soal	205
18. Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal	207
19. Hasil Uji Daya Beda Soal	208
20. Hasil Tingkat Derajat Pemahaman Siswa Pada Tiap Butir Soal	209
21. Analisis Tingkat Berpikir Kritis Siswa	210
22. Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	215
23. Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah	216
24. Keterampilan Pemecahan Masalah Pertiap Kompetensi Dasar	218
25. Surat Penelitian	221
26. Dokumentasi	223

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi yang tidak terhindarkan pada abad 21, mendorong terjadinya perubahan kualifikasi pada sumber daya manusia dalam bersaing disegala aspek kehidupan. Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi serta kreatif dan inovatif yang selama ini kita kenal dengan keterampilan 4C menjadi modal penting bagi peserta didik (Trilling, B & Fadel, 2019). Pemberlakuan kurikulum 2013 merupakan salah satu usaha yang dilakukan oleh pemerintah untuk menjawab tantangan tersebut dengan melakukan proses pembelajaran yang membekali peserta didik dengan empat keterampilan diatas, bukan hanya dengan ilmu pengetahuan saja. Sesuai dengan Permendikbud No. 81 Tahun 2013, setelah diterapkannya kurikulum 2013 diharapkan peserta didik memiliki keterampilan 4C, yang diyakini sebagai keterampilan utama yang dapat meningkatkan mutu sdm Indonesia di masa mendatang.

Namun, beberapa keterampilan dari keempat keterampilan tersebut seperti keterampilan berfikir kritis dan pemecahan masalah pada peserta didik di Indonesia masih rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil skor PISA (*Programme for International Student Assesment*) yang dilaksanakan pada tahun 2018 untuk kategori keterampilan kinerja sains sebesar 396, di bawah rata rata yang

ditetapkan oleh OECD yaitu sebesar 489 (Tohir, 2019). Soal PISA yang digunakan bertujuan untuk mengukur keterampilan kinerja sains yang menuntut pola pikir analisis tinggi untuk menemukan solusi dari masalah yang diberikan. Siswa dikatakan mampu untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan apabila ia dapat menerapkan pengetahuan yang ia ketahui ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Wardhani, 2005).

Berdasarkan laporan tersebut, menteri pendidikan dan kebudayaan, Nadiem Anwar Makarim menanggapi bahwa hasil PISA dapat dijadikan lompatan bagi Indonesia dalam mengevaluasi serta membenahi pendidikan di Indonesia (Harususilo, 2019). Salah satu aspek yang dikaji oleh Kemendikbud ialah perlunya pembenahan pada sistem evaluasi karena kemajuan pendidikan dapat dilihat dari sistem evaluasinya, hal ini sesuai dengan Permendikbud No.59 tahun 2014 (Depdikbud, 2014). Tak jarang ditemukan para pendidik menggunakan alat evaluasi sesuai dengan kemauan dan kemudahan pendidik, tanpa memperdulikan konsep dasar dari evaluasi dan hanya berorientasi pada nilai akhir (Riadi, 2017).

Penelitian yang dilakukan Reta (2012), mengungkapkan bahwa evaluasi yang dilakukan oleh guru pada pembelajaran kimia, umumnya hanya sebagian kecil yang menekankan pada aspek analisis, sintesis dan aplikasi. Sehingga keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik belum berkembang dengan baik dikarenakan peserta didik kurang terlatih dalam menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi suatu informasi. Hal ini dapat dibuktikan ketika kebanyakan peserta didik tidak dapat mengambil keputusan

dengan tepat saat memecahkan permasalahan yang diberikan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa rendahnya keterampilan analisa tingkat tinggi ada kaitannya dengan miskonsepsi atau kesalahpahaman konsep. Peserta didik yang memiliki keterampilan analisa tinggi mengalami lebih sedikit miskonsepsi (Lawson dan Thompson, 1988).

Identifikasi kesulitan dan miskonsepsi yang dialami peserta didik, dapat dilakukan melalui interview dan tes diagnostik seperti *open ended test*, *multiple choice*, dan *multiple-tier*. Interview membutuhkan waktu yang lama dan mendiagnosa jumlah peserta didik dalam jumlah yang terbatas. Kemudian pada *open ended test* yang memberi kebebasan pada peserta didik dalam menjawab soal yang diberikan, untuk menganalisa miskonsepsi membutuhkan waktu dan usaha yang lebih karena jawaban peserta didik menggunakan bahasa yang beragam (Gurel et al., 2015). Tes diagnostik berupa *multiple choice* dan *multiple-tier* memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menebak jawaban, sehingga sulit untuk mendiagnosa dan menyelidiki yang menjadi penghambat perkembangan pengetahuan bagi peserta didik. Jadi dikembangkanlah tes diagnostik berupa esai terbatas/ terstruktur agar lebih mudah dianalisis. Setiap pertanyaan yang digunakan memerlukan jawaban terbatas, sehingga jawaban siswa lebih diarahkan. Dengan demikian guru dapat mengetahui konsep dan kesalahpahaman yang dihadapi oleh siswa (Fitrizta et al., 2020).

Data yang diperoleh dari hasil analisis jawaban siswa dapat membantu guru saat melakukan pembelajaran remedial dengan melakukan penanganan

yang tepat yakni dengan memperbaiki miskonsepsi sehingga peserta didik mencapai kompetensi yang telah ditetapkan oleh kurikulum, bukan hanya melakukan tes ulang (Indrawati, 2015). Berdasarkan penjabaran diatas guru memerlukan suatu instrumen yang tidak hanya berperan sebagai tolak ukur kemampuan peserta didik secara kuantitatif, tetapi juga dapat mengukur potensi peserta didik secara kualitatif seperti keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang merupakan keterampilan inti yang harus dikembangkan oleh pendidik. Selain itu instrumen yang digunakan hendaknya dapat mengetahui kelemahan dan kekuatan peserta didik dalam suatu materi guna memperbaiki pembelajaran kedepannya.

Hal inilah yang membuat peneliti tertarik untuk mengembangkan lagi instrumen evaluasi yaitu SEDToC (*Stuctured Essay Diagnostik of Chemistry*) yang sebelumnya telah dikembangkan oleh Fitriza (2020) pada materi larutan penyangga, yang tidak hanya mengukur kemampuan peserta didik secara kuantitatif serta mendiagnosa miskonsepsi tetapi juga dapat mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah secara bersamaan. SEDToC merupakan suatu instrumen evaluasi berupa soal esai terstruktur untuk mata pelajaran kimia. Materi Redoks dan Elektrokimia sendiri terdiri dari konsep abstrak yang melibatkan berbagai pengamatan kimia (representasi makroskopik), cara berlangsungnya reaksi kimia (representasi submikroskopik) dan simbol simbol (representasi simbolik). Materi redoks dan elektrokimia dipilih pada penelitian ini karena materi ini berpotensi menjadi materi yang sulit dipahami oleh siswa. Hal ini telah dibuktikan oleh

hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan di sekolah menengah atas yang ada di Sumatera Barat, Jawa timur dan Kalimantan tengah, yang menunjukkan bahwa redoks dan elektrokimia terdiri dari konsep abstrak yang membutuhkan analisa tinggi (Asnawi et al., 2017; Rahayu et al., 2011; Yermadesi et al., 2018). Bukan hanya di Indonesia saja, hasil penelitian yang diperoleh dari siswa menengah atas di Malaysia, Jepang, Australia, Amerika, Pakistan dan Oman menunjukkan bahwa materi tersebut tergolong sulit (Akram et al., 2014; Al-balushi et al., 2012; Pamela J. Garnett & Treagust, 1992; Rahayu et al., 2011; Sanger & Greenbowe, 1997). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan sebuah instrumen yang dapat membantu guru untuk mengukur kemampuan siswa secara kualitatif dan kuantitatif sekaligus dapat mengidentifikasi miskonsepsi dan materi penghambat yang dialami siswa pada materi redoks dan elektrokimia dengan judul penelitian: **“Pengembangan *Stuctured Essay Diagnostic of Chemistry* (SEDToC) pada Materi Redoks dan Elektrokimia”**

B. Identifikasi Masalah

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

1. Masih rendahnya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada peserta didik di Indonesia.
2. Evaluasi pada pembelajaran kimia, hanya sebagian kecil yang menekankan pada aspek analisis, sintesis dan aplikasi.

3. Karakteristik materi Redoks dan Elektrokimia yang bersifat abstrak yang berpotensi menjadi materi yang sulit.
4. Belum tersedianya instrumen yang dapat mengukur kemampuan siswa secara kuantitatif dan kualitatif (keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah) serta mengidentifikasi konsep dan penyebab kesalahpahaman konsep siswa pada materi redoks dan elektrokimia secara bersamaan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada belum tersedianya instrumen yang dapat mengukur kemampuan siswa secara kuantitatif dan kualitatif (keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah) serta mengidentifikasi miskonsepsi dan materi penghambat yang dialami siswa pada materi redoks dan elektrokimia yang dapat dilakukan secara bersamaan. Sehingga perlu dikembangkan instrumen SEDToC yang dapat digunakan dalam proses evaluasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang muncul, maka peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini menjadi :

1. Apakah Instrumen Diagnostik Essay Terstruktur (*Structured Essay Diagnostik Test Of Chemistry – SEDToC*) Materi Redoks dan Elektrokimia yang dikembangkan memenuhi kriteria tes yang baik dari segi validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda?

2. Apakah Instrumen Diagnostik Essay Terstruktur (*Structured Essay Diagnostik Test Of Chemistry – SEDToC*) Materi Redoks dan Elektrokimia yang dikembangkan dapat mengukur hasil belajar, keterampilan berfikir kritis dan pemecahan masalah siswa, dan mengetahui miskonsepsi dan materi penghambat?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan instrumen SEDToC(*Structured Essay Diagnostik Test of Chemistry*) yang memenuhi kriteria tes yang baik ditinjau dari segi validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembedanya pada materi Redoks dan Elektrokimia.
2. Menghasilkan instrumen SEDToC(*Structured Essay Diagnostik Test of Chemistry*) untuk membantu guru dalam mengukur hasil belajar, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa sekaligus mengidentifikasi miskonsepsi dan materi penghambat yang dialami siswa pada materi Redoks dan Elektrokimia.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi guru, sebagai salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mempermudah guru dalam menilai siswa baik secara kualitatif (keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah) maupun kuantitatif.

Selain itu, bisa digunakan sebagai alat untuk menyelidiki miskonsepsi yang menjadi hambatan dalam memahami materi tersebut sehingga guru dapat menentukan materi apa yang perlu ditekankan untuk meminimalisir terjadinya miskonsepsi.

2. Bagi Peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hasil Belajar

Perubahan yang terjadi pada seseorang dalam bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan yang dapat diukur dan diamati. Hasil yang diperoleh merupakan hasil maksimum yang dicapai oleh seorang siswa setelah melalui proses pembelajaran suatu materi yang ditandai dengan skala nilai berupa angka atau kata (Dimyati, 2009; Hamalik, 2007). Untuk mengetahui perkembangan sejauh mana pencapaian hasil belajar siswa, maka harus dilakukan evaluasi (Idrus L, 2019).

Evaluasi merupakan suatu proses yang sistematis, bersifat komprehensif yang meliputi pengukuran, penilaian, analisis dan intrepretasi informasi/ data untuk menentukan sejauh mana peserta didik telah mencapai tujuan pembelajaran yang dilakukan. Dengan adanya evaluasi, guru dapat mengetahui tingkat keberhasilan sesuatu program pendidikan, pengajaran, atau pun pelatihan yang dilaksanakan. Evaluasi pembelajaran dalam bidang pendidikan merupakan kegiatan yang sangat penting. Kemudian hasil evaluasi tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk kemajuan peserta didik (Ratnawulan, 2014).

Evaluasi memiliki tiga macam fungsi pokok, pertama untuk mengukur sejauh mana kemajuan dan perkembangan peserta didik setelah melakukan kegiatan belajar mengajar selama jangka waktu tertentu, kedua

untuk mengukur sampai dimana keberhasilan sistem pengajaran yang digunakan, dan ketiga untuk memperbaiki sekaligus penyempurnaan kembali dalam rangka melakukan perbaikan proses belajar mengajar (Ahmad, 2015).

2. Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan tafsiran atau persepsi yang kurang memadai terhadap suatu konsep. Seseorang dikatakan miskonsepsi apabila konsep yang ia terhadap suatu konsep tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan. Miskonsepsi dapat diartikan sebagai kesalahpahaman siswa dalam memahami suatu konsep (Treagust, 2001). Miskonsepsi yang dialami oleh siswa akan memberikan dampak negatif untuk pembelajaran kedepannya. Miskonsepsi akan memaksa peserta didik cenderung untuk menghafal suatu konsep dibandingkan dengan menghubungkannya dengan konsep-konsep pendukung. Untuk itu perlu adanya identifikasi sejak dini terhadap pemahaman siswa (Gurel et al., 2015). Jawaban siswa yang tidak sesuai akan diidentifikasi kesalahpahaman mereka, ketidaksesuaian jawaban yang diuraikan. Untuk mengetahui apakah siswa memahami konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dapat dilihat menggunakan derajat pemahaman konsep (Marek, 1986).

3. Materi Penghambat

Materi penghambat dapat terlihat ketika siswa tidak dapat menjawab soal SEDToC yang telah disusun secara berurutan yang dimulai dari materi prasyarat hingga materi terkait IPK kunci. Suatu konsep dapat

dikatakan sebagai materi penghambat karena kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang terkait pada topik redoks dan elektrokimia yang diujikan pada instrumen soal. Pada analisis materi penghambat menggunakan instrumen SEDToC pada materi redoks dan elektrokimia, ditemukan bahwa miskonsepsi menjadi faktor penghambat bagi siswa untuk mencapai IPK pada suatu materi (Fitriza et al., 2020; Suratno, 2007)

4. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis membutuhkan keterampilan dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi yang penting untuk menyelesaikan masalah dengan pertimbangan serta alasan yang relevan untuk memecahkan suatu masalah. Ennis menyatakan bahwa berpikir kritis memfokuskan pada bagaimana cara seseorang dalam mengambil keputusan (Ennis, 1996).

Tingkat keterampilan berpikir kritis berbeda tiap individunya, untuk menilai tingkat keterampilan berpikir kritis seseorang dapat dilihat menggunakan penjenjangan keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu persoalan disusun oleh Paul dan Elder (2006). Penjenjangan ini disusun berdasarkan model berpikir kritis standarisasi yang harus dimiliki untuk mengecek kualitas pemikiran atau yang disebut dengan standar intelektual bernalar dan elemen bernalar. Hal ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis siswa.

Elemen bernalar yang digunakan menggunakan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis yaitu informasi, konsep dan ide, penyimpulan dan sudut pandang. Sedangkan standar intelektual bernalar terdiri atas

a) Kejelasan (*Clarity*)

Merupakan dasar dari standar intelektual bernalar, jika pernyataan/jawaban yang diuraikan tidak jelas, kita tidak dapat memahami pernyataan tersebut sehingga tidak bisa membedakan apakah pernyataan tersebut akurat atau relevan.

b) Keakuratan (*Accuracy*)

Pernyataan yang dikemukakan dikatakan akurat apabila pernyataan yang dikemukakan dapat ditelusuri kebenarannya dan dipertanggung jawabkan.

c) Ketepatan (*Precision*)

Pernyataan yang dikemukakan dapat dikatakan tepat apabila pernyataan tersebut dilengkapi dengan data data pendukung yang mendetail.

d) Keterkaitan (*Relevance*)

Pernyataan yang dikemukakan dapat dikatakan relevan apabila berkaitan dengan pertanyaan yang diberikan.

e) Kedalaman (*Depth*)

Pernyataan yang dikemukakansedemikian rupa dan menghubungkan dengan faktor faktor yang signifikan untuk memecahkan masalah yang diberikan.

f) Keluasan (*Breadth*)

Pernyataan yang dikemukakan ditinjau dari berbagai sudut pandang, tidak hanya menyinggung salah satu aspek saja.

g) Logis (*Logic*)

Pernyataan yang diuraikan berdasarkan konsep yang benar berdasarkan literatur ilmiah (Paul & Elder, 2006).

Standar intelektual bernalar adalah standar yang dapat digunakan untuk mengecek kualitas pemikiran ketika merumuskan masalah terhadap situasi tertentu. Indikator yang dikemukakan diatas dapat mengukur sejauh mana keterampilan berpikir kritis dari jawaban yang diajukan oleh siswa, karena keterampilan berpikir kritis mengacu kepada indikator indikator diatas.

5. Problem Solving / Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah/ *problem solving* merupakan keterampilan yang dimiliki seseorang ketika dihadapkan suatu masalah , ia dapat menganalisis sebab akibat dari berbagai pengetahuan/ sumber data sehingga dapat menemukan jalan keluar dari permasalahan tersebut. Berikut beberapa kemampuan yang diperlukan siswa untuk memecahkan permasalahan diantaranya:

a. Kemampuan Linguistik

Kemampuan linguistik adalah keterampilan terkait pengetahuan verbal yang dapat dilihat ketika siswa mampu menerjemahkan soal yang

diberikan dalam bahasa sains, seperti menentukan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal yang diberikan.

b. Kemampuan Skematik

Kemampuan skematik dapat dilihat ketika siswa mampu mengidentifikasi skema dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Skema penyelesaian ini dapat berupa rumus yang cocok untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

c. Kemampuan Algoritmik

Kemampuan algoritmik dapat dilihat ketika siswa melakukan tahapan tahapan penyelesaian masalah secara matematis, salah satunya saat siswa melakukan prosedur perhitungan seperti operasi hitungan diantaranya penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

d. Kemampuan Strategi

Kemampuan strategi merupakan keterampilan siswa ketika menjawab pertanyaan pada soal sesuai dengan tahapan tahapan yang telah direncanakan sebelumnya (Depdiknas, 2007).

6. Tes Diagnostik dan SEDToC

Tes yang di rancang sedemikian rupa untuk melihat sejauh mana pemahaman konsep yang dimiliki siswa, terutama kelemahan yang dialami siswa terhadap suatu konsep pada materi tertentu disebut dengan tes diagnostik. Tes ini dikembangkan berdasarkan hasil analisis sumber-sumber kesalahan yang menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) siswa, layaknya seperti dokter tes diagnostik ini mendeteksi penyakit yang

mungkin dan mencari solusi atau obat yang akan menjadi penyembuh dari penyakit yang terdeteksi.

Structured Essay Diagnostik Test atau yang disingkat dengan sebutan SEDToC merupakan tes diagnostik berupa soal esai terstruktur yang dikembangkan oleh Fitriza (2020). Tes diagnostik pilihan berganda adalah tes diagnostik yang populer dan paling banyak dikembangkan, namun penelitian yang dilakukan oleh Fitriza (2020) kepada 9 kelas siswa tingkat akhir sekolah menengah atas di Sumatera Barat, bahwa menggunakan tes diagnostik pilihan berganda pada materi larutan penyangga sulit mengukur sejauh mana pemahaman siswa. Hal ini dikarenakan pada tes diagnostik pilihan ganda peserta didik memiliki peluang menjawab benar dengan menebak cukup tinggi, sehingga sulit untuk mendiagnosa konsep prasyarat yang menyebabkan siswa kesulitan pada materi larutan penyangga.

Dalam hal ini dikembangkan SEDToC (*Structured Essay Diagnostic Test Of Chemistry*), yaitu tes diagnostik berupa soal esai terstruktur. Tes diagnostik yang dikembangkan berupa soal uraian yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa, khususnya pada materi kimia. Tes esai terstruktur dipilih karena jawaban siswa akan lebih mudah dianalisis, karena menggunakan esai terstruktur memiliki potensi yang besar untuk melihat dan menilai tingkat pemahaman siswa.

SEDToC disusun dari konsep pengetahuan dasar hingga konsep yang lebih rumit. Misalnya pada materi larutan penyangga, urutan soalnya

akan dimulai dari konsep dasar yaitu materi atom dan molekul hingga materi larutan penyangga yang memiliki konsep yang lebih kompleks. Dengan demikian, guru dapat dengan mudah menyelidiki konsep konsep yang menyebabkan kesalahpahaman pada siswa.

7. Tinjauan Materi Redoks dan Elektrokimia

Elektrokimia merupakan salah satu cabang ilmu kimia yang berkaitan dengan interkonversi energi kimia dan energi listrik atau sebaliknya. Hal ini terjadi karena adanya reaksi reduksi-oksidasi, dimana dalam reaksi ini energi yang dilepas diubah menjadi listrik yang disebut dengan reaksi spontan atau energilistrik digunakan agar reaksi nonspontan dapat berlangsung (Chang, 2005). Reaksi redoks terjadi transfer elektron dari satu zat ke zat lainnya, hal ini dapat terjadi dalam sel sehingga disebut sel elektrokimia. Sel elektrokimia mempunyai dua jenis yaitu sel volta dan sel elektrolisis.

a) Penyetaraan Persamaan Redoks

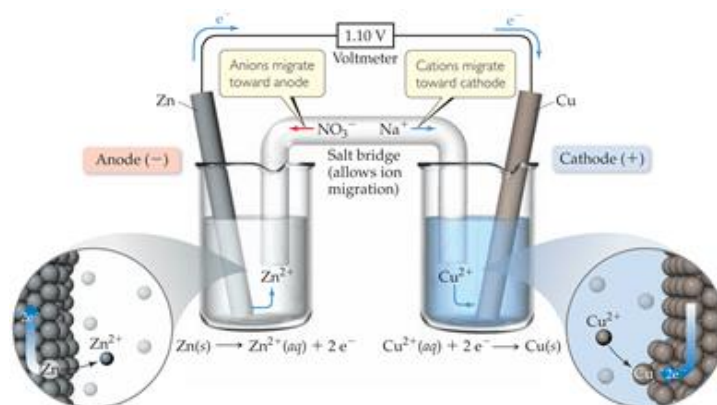
Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang melibatkan perubahan bilangan oksidasi. Reduksi adalah reaksi penerimaan elektron sehingga terjadi penurunan bilangan oksidasi, sedangkan oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron sehingga mengalami kenaikan bilangan oksidasi. Terdapat dua metoda untuk menyetarakan persamaan yaitu dengan metoda setengah reaksi dan perubahan bilangan oksidasi yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1 Metoda Penyetaraan Reaksi Redoks

Setengah Reaksi	Perubahan Bilangan Oksidasi
Menuliskan secara terpisah setengah reaksi oksidasi dan reduksi.	Menuliskan pereaksi dan hasil reaksi menurut perubahannya dalam suatu persamaan
Menyamakan jumlah atom selain oksigen dan hidrogen dengan menyetarakan koefisien.	Mencari atom yang tereduksi dan teroksidasi.
Untuk reaksi dalam suasana asam, tambahkan H_2O untuk menyetarakan atom O dan tambahkan H^+ untuk menyetarakan atom H. Sedangkan dalam suasana basa, tambahkan H_2O untuk menyetarakan atom O dan tambahkan OH^- untuk menyetarakan atom H	Menghitung bilangan oksidasi unsur yang teroksidasi dan yang tereduksi kemudian tuliskan jumlah elektron yang dilepaskan dan yang diterima masing masing pada garis yang di bawah atay di atasnya.
Menyamakan jumlah muatan pada kedua sisi dengan menambahkan sejumlah elektron.	Kalikan kedua jumlah elektron yang dilepas dan diterima dengan bilangan buat sehingga keduanya jadi sama.
Menyamakan jumlah elektron yang dilepas atau diterima oleh kedua reaksi dengan mengalikan koefisiennya dengan bilangan bulat sekecil mungkin.	Menuliskan reaksi redoks sementara.
Menjumlahkan kedua reaksi secara aljabar, sehingga elektron elektron kedua sisi harus saling meniadakan.	Untuk reaksi dalam suasana asam, tambahkan H_2O untuk menyetarakan atom O dan tambahkan H^+ untuk menyetarakan atom H. Sedangkan dalam suasana basa, tambahkan H_2O untuk menyetarakan atom O dan tambahkan OH^- untuk menyetarakan atom H
Diperoleh reaksi yang setara	Tuliskan reaksi lengkap

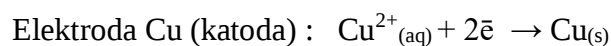
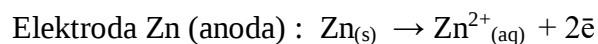
b) Sel Volta

Sel volta atau galvanik merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk percobaan menghasilkan listrik dengan memanfaatkan reaksi redoks. Gelas kimia pertama yang berisikan larutan ZnSO_4 dicelupkan sebatang seng dan gelas kimia kedua yang berisikan larutan CuSO_4 dicelupkan batang tembaga yang dihubungkan melalui kawat eksternal.



Gambar 1. Rangkaian sel volta (Chang, 2005)

Batang seng dan tembaga yang disebut dengan elektroda yang terdiri dari anoda (elektroda tempat terjadinya oksidasi pada rangkaian sel volta) dan katoda (elektroda tempat terjadinya reduksi pada rangkaian sel volta). Reaksi yang terjadi pada sel galvanik pada masing masing elektroda adalah sebagai berikut:



Sel galvanik dilengkapi dengan kawat penghantar untuk melengkapi rangkaian agar kation dan anion dapat bergerak sehingga dapat menghasilkan listrik. Jembatan garam yang berbentuk tabung U

terbalik berisikan larutan elektrolit seperti KCl, KNO_3 dan lainnya berfungsi agar ion-ion tidak bereaksi dengan ion dalam larutan atau dengan elektroda.

Selama reaksi redoks berlangsung pada sel galvani, elektron akan mengalir dari elektroda Zn yang bertindak sebagai anoda ke elektroda Cu yang bertindak sebagai katoda melalui kawat penghantar. Kation kation yang terdapat dalam larutan akan bergerak ke katoda, dan sebaliknya anion anion akan bergerak ke anoda, dengan adanya jembatan garam yang menghubungkan kedua gelas kimia tersebut dapat mencegah terjadinya penumpukan muatan positif dan negatif yang dapat menyebabkan terhentinya kerja sel (Chang, 2005).

Adanya selisih energi potensial listrik diantara kedua elektroda dapat mengalirkan listrik yang dapat diukur dengan voltmeter. Potensial sel (E°_{sel}) dapat dihitung dari potensial elektroda standar dengan menghitung selisih dari potensial elektroda yang cenderung menarik elektron (katoda) dengan potensial elektroda yang melepas elektron (anoda). Reaksi redoks spontan yang terjadi pada unsur unsur dalam suatu reaksi sel dapat menghasilkan arus listrik yang berguna dalam kehidupan sehari hari seperti aki untuk menggerakkan kendaraan bermotor, baterai untuk handphone, kalkulator, jam tangan, dan lain lain.

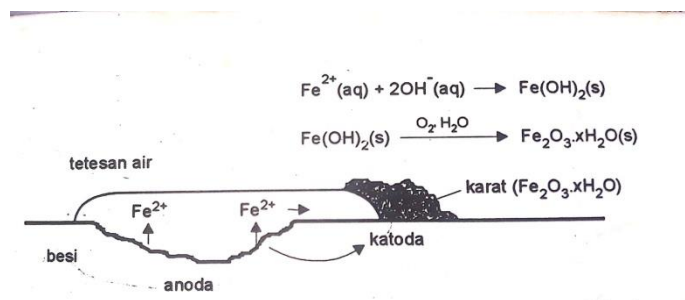
c) Korosi



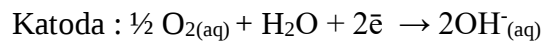
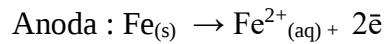
Gambar 2. Korosi pada kapal (Chang, 2005)

Kerusakan logam akibat terjadinya proses elektrokimia dapat disebut dengan korosi. Contoh korosi yang paling lazim adalah perkaratan pada besi melibatkan gas oksigen dan air dalam proses pembentukannya. Kerusakan logam dapat ditimbulkan oleh lingkungan seperti tanah, air dan udara yang menyebabkan logam menjadi tidak tahan, tidak aman dipakai dan lainnya (Chang, 2005).

Secara kimia korosi terjadi karena adanya reaksi antara logam dengan zat lain pada permukaannya sehingga membentuk oksida logam ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$). Besi cenderung teroksidasi ($\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$), sedangkan air dan oksigen tereduksi ($\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$).



Gambar 3. Korosi pada besi (Syukri, 1999)



Fe^{2+} yang terbentuk pada hasil reaksi akan larut dan bereaksi dengan OH^{-} membentuk padatan $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Kemudian $\text{Fe}(\text{OH})_2$ akan teroksidasi oleh oksigen dan air membentuk padatan yang agak cokelat, berongga dan rapuh ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) (Syukri, 1999).

Peristiwa korosi dapat dicegah atau diperlambat dengan melindungi permukaan logam agar tidak terjadi kontak langsung dengan lingkungan seperti mengoleskan cat atau oli. Selain itu, melindungi permukaan logam dengan cara melapisi dengan logam lain (pelindung) melalui teknik penyepuhan.

d) Sel Elektrolisis

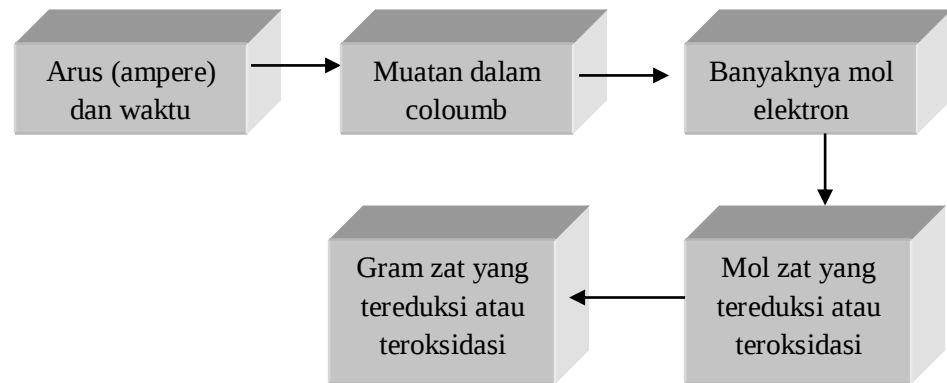
Sel elektrolisis adalah sel yang melibatkan reaksi redoks yang tidak spontan tetapi tetap terjadi dengan bantuan energi listrik. Sel ini memerlukan sumber arus listrik searah agar tetap berlangsung kemudian menghubungkan kedua elektroda yang terdiri atas kutub negatif dan positif. Pada elektroda terjadi reaksi kimia berupa reduksi dan oksidasi dan di akhir reaksi diperoleh zat baru. Reaksi pada yang terjadi pada anoda dan katoda bergantung pada beberapa factor diantaranya nya jenis kation dan anion, elektrolit yang digunakan berupa larutan atau lelehan, elektroda yang digunakan bersifat inert atau non inert (Syukri, 1999).

Pada reaksi elektrolisis bergantung pada beberapa faktor diantaranya 1) jenis kation dan anion dalam wadah, 2) keadaan ion apakah dalam bentuk lelehan atau larutan, 3) elektroda yang digunakan apakah inert atau tak inert. Senyawa ion dapat dielektrolisis dalam bentuk larutan atau lelehan, namun dalam keadaan padat tidak dapat dielektrolisis karena tidak terdapat ion bebas.

Reaksi elektrolisis pada larutan dan lelehan tidak selalu sama, karena pada larutan terdapat air yang bertindak sebagai pelarut yang ikut bereaksi. Reaksi elektrolisis yang terjadi pada anoda dan katoda dapat ditentukan dengan menguraikan senyawa menjadi ionnya, menentukan partikel yang akan tereduksi pada katoda dan teroksidasi pada anoda, menentukan partikel yang menang dalam persaingan itu berdasarkan potensial elektroda masing masing dan menuliskan reaksi pada anoda dan katoda secara terpisah. Sebagai salah satu contoh, NaCl yang terion menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Terjadi persaingan antara Na^+ dan air pada katoda yang dimenangkan oleh air karena potensial reduksinya lebih besar dibandingkan Na^+ . Sedangkan terjadi persaingan antara Cl^- dan air pada anoda yang dimenangkan oleh Cl^- (pengecualian) (Syukri, 1999).

Aspek kuantitatif dari elektrolisis dikembangkan oleh Faraday. Faraday mengamati bahwa massa/ produk yang terbentuk pada elektroda berbanding lurus dengan banyaknya listrik yang ditransfer pada elektroda tersebut serta massa molar zat terkait. Gambar 4

menunjukkan tahapan dalam perhitungan banyaknya zat yang tereduksi atau teroksidasi dalam suatu sel elektrolisis



Gambar 4. Tahapan menghitung kuantitas zat dalam elektrolisis (Chang, 2005)

B. Penelitian Relevan

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini , antara lain

1. Peterson dan Treagust (1988) dalam jurnal penelitian yang berjudul "*Identification of Secondary Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure Concepts Using A Diagnostic Instrumen*". Penelitian ini bertujuan untuk menyusun instrument tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi konsep dan miskonsepsi siswa dalam memahami konsep pada materi ikatan kovalen dan stuktur. Pada penelitian ini mempunyai persamaan dengan penelitian yang peneliti teliti yaitu sama sama meneliti tentang pengembangan instrumen untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa pada

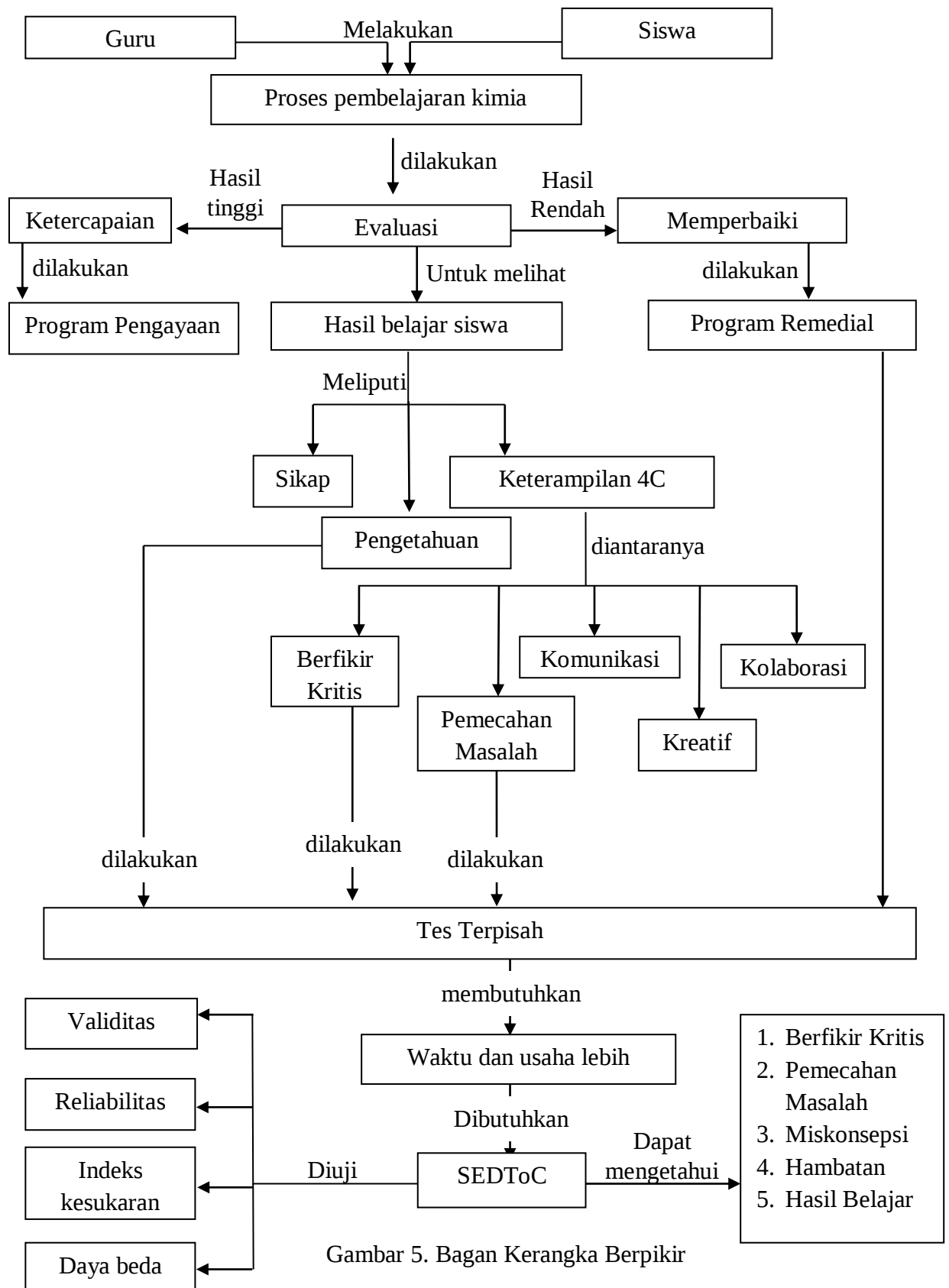
suatu materi di bidang sains, akan tetapi berbeda pada materi yang digunakan, dan kegiatan yang dilakukan.

2. Zonalia Fitiriza (2020) dalam jurnal penelitian yang berjudul “Development of Structured Essay Diagnostik Test of Chemistry (SEDToC) to Investigate Senior High School Student’s Conception Of Buffer Solution ”. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah saat memeriksa pemahaman siswa tentang konsep larutan penyangga dan mengidentifikasi konsep kimia yang menyebabkan kesalahpahaman menggunakan tes diagnostik berupa soal esai terstruktur. Instrumen yang dihasilkan telah memenuhi kriteria tes yang baik.
3. Risna asnawi (2017) dalam jurnal penelitian yang berjudul “Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa dan Miskonsepsi Pada Materi Elektrokimia“. Penelitian ini bertujuan untuk melihat keterkaitan keterampilan berpikir ilmiah siswa dengan potensi terjadinya miskonsepsi pada materi elektrokimia, menggunakan dua jenis test yaitu CTSR (Classroom Test of Scientific Reasoning) untuk mengukur keterampilan berpikir ilmiah, dan Instrumen Diagnostik Kimia (IDE) untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa dengan instrumen soal berupa pilihan ganda.
4. Farid Gusranda (2020) dalam skripsi yang berjudul “Analisa Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI “. Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran keterampilan *critical*

thinking skills dan *problem solving* siswa pada materi kesetimbangan kimia yang melaksanakan proses pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah mengembangkan tes yang mampu mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dan tes yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa telah banyak dilaporkan. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian serupa namun memiliki beberapa aspek yang berbeda. Peneliti akan mengembangkan suatu soal yang mampu mengukur hasil belajar, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah sekaligus mengidentifikasi kesalahan konsep siswa dan penyebabnya dalam satu waktu hanya dengan satu instrumen berbentuk uraian terstruktur.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 5. Bagan Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Instrumen SEDTOC pada materi redoks dan elektrokimia yang telah dikembangkan kemudian dilakukan uji analisis kualitas instrumen diperoleh bahwa SEDToC telah valid secara konten, memiliki reliabilitas sangat tinggi yaitu sebesar 0,91. Analisis indek kesukaran pada instrumen SEDToC diperoleh bahwa sebanyak 22 soal dengan kategori mudah, 10 soal dengan kategori sedang dan 2 soal dengan kategori sulit. Pada analisis daya beda soal diperoleh bahwa sebanyak 17 soal dengan kategori jelek, 9 soal dengan kategori cukup, 6 soal dengan kategori baik dan 2 soal dengan kategori sangat baik.
2. Instrumen tes diagnostik berupa esai terstruktur kimia (SEDToC) pada materi redoks dan elektrokimia dapat mengukur hasil belajar, tingkat keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah serta mengidentifikasi miskonsepsi dan materi penghambat pada siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan :

1. Bagi guru agar menggunakan instrumen SEDToC pada materi redoks dan elektrokimia sebagai alat evaluasi karena dapat mengukur hasil belajar , tingkat keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah serta mengidentifikasi miskonsepsi dan materi penghambat pada siswa secara bersamaan.

2. Bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa, pada tahap penentuan isi dan peninjauan miskonsepsi dapat dilakukan secara bersamaan. Hal ini dikarenakan untuk menghemat waktu penelitian sehingga bisa melanjutkan ke tahap pengembangan SEDToC.