



UNNES
Universitas Negeri Semarang

**INOVASI BAHAN AJAR REDOKS DENGAN
PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI DAN
CONTEXTUAL TEACHING LEARNING UNTUK
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS X**

SMA

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Lastri

4301413039

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Inovasi Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan
Contextual Teaching Learning untuk Analisis Pemahaman Konsep Siswa
Kelas X SMA

disusun oleh

Lastri

4301413039

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 6 April 2017



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt

196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si

196910231998032002

Ketua Penguji

Dra. Sri Nurhayati, M.Pd.

196601061990032002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Drs. Endanghono Kusumo, MS

195405101980121002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

195903181994122001

MOTTO

- ✧ Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri (QS. Al-Ankabut: 6)
- ✧ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 6)



PERSEMBAHAN

Untuk Ibu, Bapak, Kakak, Adik dan orang-orang tercinta

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan khadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Inovasi Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* untuk Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA”. Penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi.

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran skripsi.
3. Drs. Ersanghono Kusumo, M.S., dosen pembimbing I dan Dr. Endang Susilaningih, M.S., dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi dengan penuh keikhlasan dan kesabaran sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
4. Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., Prof. Dr. Supartono, M.S., Dra. Woro Sumarni, M.Si., Nuni Widiarti, S.Pd, M.Si. dan Dr. Sri Wardani, M.Si. yang telah membimbing dan memberi penilaian terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Drs. Supriyanto, M.Pd Kepala SMA N 10 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
7. Subuh Jaelani, S.Pd, M.Pd. dan Puji Ningrum, S.Pd., yang telah membantu membimbing dan mengarahkan penulis selama penelitian.
8. Ibu dan Bapak tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, nasihat, doa, kesabaran dan keikhlasan kepada penulis.
9. Kakakku dan Adikku yang selalu memberikan kasih sayang, semangat dan motivasi selama penulisan skripsi.

10. Robi Rizalni yang selalu membantu, memberikan semangat, motivasi dan menemani dalam suka maupun duka.
11. Teman-temanku rombel 2 pendidikan kimia 2013 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan skripsi.
12. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, April 2017

Penulis



ABSTRAK

Lastris. 2017. *Inovasi Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan Contextual Teaching Learning untuk Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Ersanghono Kusumo, M.S. dan Pembimbing Pendamping Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

Kata kunci: bahan ajar; *Contextual Teaching Learning*; multirepresentasi; pemahaman konsep

Bahan ajar merupakan salah satu sarana pendukung keberhasilan pembelajaran. Bahan ajar harus memiliki karakteristik tertentu supaya dapat memberikan hasil yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan dan keefektifan bahan ajar untuk analisis pemahaman konsep siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Desain penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan Sugiyono yang dimodifikasi. Model pengembangan tersebut terdiri dari 10 tahap yaitu identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produk final. Metode pengambilan data yang dilakukan yaitu metode observasi, angket, tes dan dokumentasi. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil validasi kelayakan isi, penyajian, bahasa, kegrafisan dan kepraktisan berturut-turut mendapat rerata skor 17.8/20, 25.2/28, 35.6/40, 17.3/20 dan 18.7/20. Keefektifan bahan ajar ditinjau dari ketuntasan klasikal dan pemahaman konsep siswa. Ketuntasan klasikal siswa yaitu sebanyak 28 siswa tuntas dari 36 siswa atau sebesar 77.78%. Pemahaman konsep siswa dianalisis tiap butir dan tiap indikator. Pemahaman konsep siswa secara keseluruhan adalah 53.33%. Bahan ajar yang dikembangkan memberikan tanggapan positif dengan 8 siswa memberikan tanggapan sangat baik dan 28 siswa memberikan tanggapan baik. Berdasarkan hasil penelitian bahan ajar yang dikembangkan layak, praktis dan efektif untuk analisis pemahaman konsep siswa.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Penegasan Istilah	12
2. TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Kajian Teoretis	15
2.1.1 Bahan Ajar	15
2.1.2 Pendekatan Multirepresentasi	18
2.1.3 Pendekatan <i>Contextual Teaching Learning</i>	20
2.1.4 Bahan Ajar Pendekatan Multirepresentasi dan <i>Contextual Teaching Learning</i>	22
2.1.5 Pemahaman Konsep	23
2.1.6 Reaksi Oksidasi-Reduksi	25

2.2 Penelitian yang Relevan	30
2.3 Kerangka Berpikir	32
3. METODE PENELITIAN	35
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
3.2 Subjek Penelitian	35
3.3 Desain Penelitian	35
3.4 Prosedur Pengembangan	37
3.5 Metode Pengumpulan Data	41
3.6 Instrumen Penelitian	42
3.7 Teknik Analisis Data	44
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Penelitian.....	50
4.2 Pembahasan	77
5. PENUTUP.....	97
5.1 Simpulan.....	97
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	104



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Interpretasi Kombinasi Jawaban Soal Tes.....	49
4.1 Rekapitulasi Hasil Validasi Materi.....	63
4.2 Hasil Validasi Media	64
4.3 Rekapitulasi Hasil Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil	71
4.4 Indikator Soal	73
4.5 Rekapitulasi Pemahaman Konsep Siswa Tiap Butir	74
4.6 Rekapitulasi Hasil Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	76
4.7 Saran/Komentar Validator.....	88
4.8 Saran/Komentar Siswa Uji Coba Skala Kecil	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Chemistry Triplet</i>	19
2.2 Kerangka Berpikir Penelitian	34
3.1 Desain Penelitian Inovasi Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan <i>Contextual Teaching Learning</i>	36
4.1 Desain <i>Cover</i> sebelum Perbaikan	53
4.2 Peta Konsep sebelum Perbaikan	55
4.3 Manfaat Mempelajari Materi Redoks sebelum Perbaikan	56
4.4 Pengenalan Reaksi Redoks sebelum Perbaikan	58
4.5 Latihan Soal sebelum Perbaikan	59
4.6 <i>Chemistry Info</i>	59
4.7 Praktikum Reaksi Redoks 1	60
4.8 Praktikum Reaksi Redoks 2	61
4.9 Rangkuman	62
4.10 Perbaikan <i>Cover</i> Bahan Ajar	64
4.11 Perbaikan Halaman Peta Konsep	65
4.12 Perbaikan <i>Footer</i>	65
4.13 Perbaikan Jenis Huruf	66
4.14 Perbaikan Penulisan Sumber Gambar	66
4.15 Perbaikan <i>Hanging Indent</i>	67
4.16 Perbaikan Perintah Tugas	67
4.17 Perbaikan Tata Tulis 1	68
4.18 Perbaikan Tata Tulis 2	68
4.19 Perbaikan Penulisan Tabel	69
4.20 Perbaikan Sub Judul	69
4.21 Perbaikan Penambahan Soal	70

4.22 Perbaikan Tata Tulis 3	70
4.23 Pemberian Skor Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil Nomor Item 1 - 7	72
4.24 Pemberian Skor Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil Nomor Item 8 - 14	72
4.28 Sebaran Kategori Pemahaman Konsep Seluruh Soal	75
4.29 Rekapitulasi Pemahaman Konsep Siswa Tiap Indikator (%).....	75
4.30 Pemberian Skor Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar Nomor Item 1-7	76
4.31 Pemberian Skor Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar Nomor Item 8-14	77
4.32 Penjelasan Makroskopis	80
4.34 Penjelasan Mikroskopis.....	81
4.35 Penjelasan Simbolik	82
4.36 <i>Constructivisme</i>	83
4.37 <i>Learning Community</i>	84
4.38 <i>Questioning</i>	84
4.39 <i>Inquiry</i>	85
4.40 <i>Reflection</i>	86
4.41 <i>Authentic Assessment</i>	86
4.42 Indikator Memberi Contoh.....	93
4.43 Indikator Menafsirkan	94



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Observasi Awal	105
Lampiran 2. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian	107
Lampiran 3. Silabus Mata Pelajaran Kimia Materi Redoks	108
Lampiran 4. Kisi-kisi Soal Reaksi Redoks	113
Lampiran 5. Pedoman Penskoran	117
Lampiran 6. Instrumen <i>Three Tier Test</i>	118
Lampiran 7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	131
Lampiran 8. Kisi-kisi Lembar Validasi	160
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Materi	165
Lampiran 10. Rubrik Lembar Validasi Ahli Materi	169
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Media	181
Lampiran 12. Rubrik Lembar Validasi Ahli Media	184
Lampiran 13. Rekapitulasi Validasi Kelayakan Isi	189
Lampiran 14. Analisis Reliabilitas Kelayakan Isi	190
Lampiran 15. Rekapitulasi Validasi Kelayakan Penyajian	191
Lampiran 16. Analisis Reliabilitas Kelayakan Isi	192
Lampiran 17. Rekapitulasi Validasi Kelayakan Bahasa	193
Lampiran 18. Analisis Reliabilitas Kelayakan Bahasa	194
Lampiran 19. Rekapitulasi Validasi Kelayakan Grafis	195
Lampiran 20. Analisis Reliabilitas Kelayakan Grafis	196
Lampiran 21. Rekapitulasi Validasi Aspek Praktis	197
Lampiran 22. Analisis Reliabilitas Aspek Praktis	198
Lampiran 23. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa	199
Lampiran 24. Lembar Angket Tanggapan Siswa	200

Lampiran 25. Analisis Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil.....	202
Lampiran 26. Rekapitulasi Hasil Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil..	203
Lampiran 27. Analisis Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	204
Lampiran 28. Rekapitulasi Hasil Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar .	206
Lampiran 29. Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Kecil.....	208
Lampiran 30. Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Besar	209
Lampiran 31. Rekapitulasi Hasil Pemahaman Konsep Tiap Butir	210
Lampiran 32. Analisis Pemahaman Konsep Tiap Butir	213
Lampiran 33. Rekapitulasi Hasil Pemahaman Konsep Tiap Indikator	214
Lampiran 34. Analisis Pemahaman Konsep Tiap Indikator.....	217
Lampiran 35. Rekapitulasi Hasil Ketuntasan Klasikal Siswa	218
Lampiran 36. Contoh Lembar Jawab Ulangan Harian.....	219
Lampiran 37. Contoh Laporan Percobaan.....	221
Lampiran 38. Contoh Jawaban Soal Penugasan.....	222
Lampiran 39. Dokumentasi	223

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum merupakan salah satu hal yang penting dalam pembelajaran. Pencapaian tujuan pembelajaran erat kaitannya dengan kurikulum karena kurikulum berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Kurikulum tidak dapat dipisahkan dengan pembelajaran walaupun berada dalam cakupan yang berbeda. Implementasi kurikulum 2013 siswa dituntut untuk lebih aktif, pembelajaran tidak berpusat pada guru tetapi pembelajaran berpusat pada siswa. Guru harus bisa memilih strategi, media dan metode yang sesuai supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal.

Tujuan pembelajaran merupakan apa yang diharapkan oleh siswa sebagai pencapaian hasil belajar. Tujuan pembelajaran diturunkan dari indikator-indikator yang telah ada. Pencapaian tujuan pembelajaran tentu bukan sesuatu yang mudah untuk dicapai. Faktor yang mempengaruhi tujuan pembelajaran diantaranya yaitu siswa, proses pembelajaran, serta media yang digunakan untuk membantu proses belajar. Tercapainya tujuan pembelajaran harus memperhatikan faktor-faktor tersebut, salah satunya yaitu penggunaan media atau bahan yang tepat untuk mendukung belajar siswa. Pentingnya peran media dalam pembelajaran menjadi faktor yang perlu dikembangkan sesuai dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran yang dicapai

(Korniawati *et al.*, 2016). Faktor-faktor tersebut terarah pada pembelajaran yang ideal.

Kondisi ideal pembelajaran menurut Permedikbud (2016), adalah terselenggaranya proses pembelajaran secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberi ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Pembelajaran yang ideal ditandai dengan sifatnya yang menekankan pada pemberdayaan siswa secara aktif pada saat proses pembelajaran. Hakikat pembelajaran yang ideal bukan hanya terfokus pada hasil yang dicapai namun bagaimana proses pembelajaran yang mampu memberikan siswa pemahaman yang baik, ketekunan, kecerdasan, kedisiplinan, pengalaman serta dapat memberikan perubahan kepada siswa baik pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagai hasil belajar. Pembelajaran yang ideal didukung juga dengan lengkapnya perangkat pembelajaran yang dijadikan pedoman dalam mengajar.

Kelengkapan perangkat pembelajaran meliputi silabus kurikulum terkait, rencana pelaksanaan pembelajaran, media, sumber belajar, perangkat penilaian pembelajaran dan skenario pembelajaran (Permendikbud, 2016). Bahan ajar merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang sangat diperlukan. Bahan ajar berfungsi sebagai salah satu sumber belajar siswa, sehingga bahan ajar harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan untuk menghasilkan bahan ajar yang berkualitas. Bahan ajar diharapkan dapat

memfasilitasi siswa untuk mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu (Indrayanti & Wijaya, 2016). Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang memperhatikan kualitasnya baik dari segi isi, bahasa, unsur grafika, ilustrasi dan metode pengembangannya (Rifai, 2015:1).

Berdasarkan BSNP (2014), bahan ajar yang baik harus memenuhi kriteria penilaian yang meliputi aspek kelayakan isi sesuai dengan kurikulum, penyajian materi dan kegrafikan yang berupa keterbacaan dan kemudahan dipahami oleh pembaca atau siswa. Bahan ajar yang mengacu pada kurikulum lama, beberapa bahan ajar hanya berisi dengan konsep-konsep yang harus dihafal dan tidak mengajak peserta didik berpikir sebagai proses mengkonstruksi pengetahuan dan pengalaman mereka untuk menemukan sendiri konsep-konsep yang harus dipahaminya dan menemukan makna serta keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Suharyadi *et al.*, 2013). Bahan ajar yang dikembangkan harus memperhatikan keterlibatan peran siswa dalam menemukan konsep suatu materi supaya dapat lebih lama tersimpan dalam ingatan (*long term memory*) (DePorter, 2008:214). Konsep pembelajaran yang menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari salah satunya adalah pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching Learning*).

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang diharapkan mampu membantu siswa mempelajari makna dan penerapan pelajaran dalam kehidupan sehari-hari serta dapat menjelaskan fenomena proses kimia yang terjadi (Stephanie *et al.*, 2011).

Siswa umumnya dikenal untuk menghafal tanpa pemahaman yang cukup tentang perubahan yang terjadi pada tingkat partikulat. Siswa sering gagal untuk mengenali pentingnya simbol dan rumus yang digunakan pada pembelajaran kimia (Chandrasegaran *et al.*, 2008). Pembelajaran kimia menghendaki adanya hubungan konseptual antara representasi makroskopis (fenomena proses kimia), mikroskopis (molekuler) dan simbolik (Wu, *et al.* dalam Putra, 2013).

Pembelajaran kimia harus menyertakan ketiga level tersebut untuk meningkatkan pemahaman siswa. Pemahaman siswa pada level makroskopis lebih tinggi daripada level mikroskopis sehingga harus memiliki porsi yang sama dalam penyampaiannya (Rahayu & Kita, 2010). Representasi mikroskopis bisa menjadi elemen penting, tidak hanya untuk menjelaskan pengamatan eksperimental siswa, tetapi juga dalam proses mengevaluasi pengetahuan siswa dan mengidentifikasi miskonsepsi (Devetak *et al.*, 2009). Penerapan multirepresentasi salah satunya dapat diterapkan dalam bahan ajar yang mengandung unsur makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi akan mendukung keterampilan multirepresentasi yang baik sehingga mempermudah memecahkan masalah-masalah kimia yang dihadapi (Yusuf & Setiawan, 2009).

Redoks merupakan salah satu materi yang memerlukan penjelasan secara makroskopis, mikroskopis dan simbolik supaya dalam penyampaiannya menghasilkan pemahaman yang menyeluruh. Pemahaman konsep dalam kimia yaitu penjelasan suatu materi dari tingkatan yang

sederhana ke tingkatan yang lebih kompleks. Pemahaman konsep dijelaskan dengan mengandung tiga unsur representasi yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Konsep menjadi lebih bermakna ketika memanfaatkan model representasi dan beberapa konsep kimia dapat dijelaskan dengan representasi yang lebih banyak yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolik (McDermott & Hand, 2013). Pemahaman yang salah terhadap suatu konsep akan menyebabkan kesulitan dalam memahami konsep selanjutnya sehingga diperlukan pemahaman dasar yang tepat (Jannah *et al.*, 2013). Diagnosis pemahaman konsep siswa awal sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya salah pemahaman (miskonsepsi).

Berdasarkan hasil observasi di SMA N 10 Semarang diperoleh informasi mengenai kelengkapan media pembelajaran, metode yang digunakan, kelengkapan bahan ajar serta sarana dan prasarana yang mendukung dalam pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan di SMA N 10 Semarang hanya terbatas pada LKS dan beberapa buku cetak yang masih belum digunakan siswa secara maksimal. Keterbatasan bahan ajar inilah yang menjadi salah satu faktor penghambat dalam mencapai tujuan yang diharapkan. Ditinjau dari segi isi, bahan ajar berupa LKS masih jauh dari kriteria berkualitas. Lembar kerja siswa hanya memuat materi dalam jumlah terbatas dan belum tentu sesuai dengan kompetensi dasar. Materi yang terkandung dalam bahan ajar yang ada memiliki tingkat pemahaman yang tinggi sehingga siswa kesulitan dalam memahaminya. Bahan ajar yang ada belum sesuai dengan karakter siswa sehingga belum bisa optimal.

Wawancara dilakukan dengan beberapa siswa dan diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa kurang tertarik dengan bahan ajar yang ada karena bahan ajar kurang menarik, tingkat keterbacaan masih rendah dan kurangnya keterkaitan isi bahan ajar dengan kehidupan sehari-hari.

Sudarmin (2015) menyatakan bahwa, pendekatan pembelajaran merupakan titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses pembelajaran dan sifatnya masih sangat umum, didalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan dan melatari adanya metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu. Pendekatan pembelajaran terdiri atas dua jenis, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan (2) pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru. Implementasi kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk lebih meningkatkan kreatifitas, kemampuan serta sikap siswa dalam proses pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa diantaranya adalah pendekatan pembelajaran kontekstual. Implementasi pendekatan kontekstual terdiri dari lima strategi yang digunakan, yaitu *relating*, *experiencing*, *applying*, *cooperating* dan *transferring* yang diharapkan siswa dapat mencapai kompetensi secara maksimal. Pendekatan kontekstual berlatar belakang bahwa siswa belajar lebih bermakna dengan melalui kegiatan mengalami sendiri dalam lingkungan alamiah, tidak hanya sekedar mengetahui, mengingat dan memahami. Pembelajaran kontekstual ini tidak hanya berorientasi pada target penguasaan materi tetapi lebih mengutamakan

proses pembelajaran daripada hasil belajar, sehingga guru dituntut untuk merencanakan strategi pembelajaran yang variatif dengan prinsip membelajarkan siswa (Sudarmin, 2015). Prinsip penggunaan pendekatan *Contextual Teaching Learning* adalah dapat memfasilitasi siswa untuk memahami subjek pembelajaran dan mengembangkan ide-ide kreatif serta hubungannya dengan dunia nyata (Hasani, 2016). Bahan ajar berpendekatan kontekstual adalah bahan ajar yang berisikan kumpulan informasi mengenai suatu materi dan aplikasinya dalam berbagai bidang (Stephanie *et al.*, 2011). Pendekatan kontekstual dan multirepresentasi mendukung siswa dalam pemahaman konsep materi yang diterima.

Berdasarkan wawancara dengan guru SMA N 10 Semarang diperoleh informasi bahwa hasil belajar siswa kelas X pada materi redoks masih rendah, ini ditandai dengan ketuntasan klasikal siswa sekitar 20-30% dengan KKM 77. Ketuntasan klasikal siswa yang rendah bisa disebabkan karena kurangnya siswa terhadap pemahaman konsep. Bahan ajar yang digunakan siswa hanya sebatas pada LKS. LKS memiliki banyak kekurangan seperti kurang interaktif, materi yang disampaikan belum lengkap, tidak sesuai dengan karakteristik siswa dan buku paket yang ada tidak sesuai dengan karakteristik siswa.

Pembelajaran kimia membutuhkan tiga representasi agar materi yang disampaikan dapat optimal. Ketiga representasi tersebut adalah representasi makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu konsep diprediksi akan dapat lebih membantu siswa

dalam memahami konsep yang dipelajari (Suhandi & Wibowo, 2012). Guru jarang menggunakan ketiga level tersebut dalam pembelajaran terutama materi redoks. Materi harus disampaikan dengan makroskopis terlebih dahulu kemudian mikroskopi dan simbolik supaya siswa dapat menerima materi pelajaran secara optimal dan dalam jangka waktu yang lama. LKS kebanyakan tidak mengandung ketiga level representasi, maka diperlukan bahan ajar yang mengandung ketiga level tersebut. Pembelajaran di kelas sebaiknya dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari agar materi yang disampaikan lebih lama tersimpan dalam ingatan. Siswa lebih tertarik jika pembelajaran dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari karena siswa akan merasa pembelajaran tersebut lebih bermakna. Berdasarkan latar belakang di atas maka judul penelitian ini adalah **“Inovasi Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* untuk Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1.2.1. Apakah Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran?
- 1.2.2. Apakah Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* praktis digunakan sebagai media pembelajaran?

- 1.2.3. Apakah Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* yang dikembangkan efektif untuk analisis pemahaman konsep siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1.3.1. Mengetahui kelayakan Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* sebagai media pembelajaran.
- 1.3.2. Mengetahui kepraktisan Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* sebagai media pembelajaran.
- 1.3.3. Mengetahui keefektifan Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* untuk analisis pemahaman konsep siswa.
- 1.3.4. Mengetahui pemahaman konsep siswa terhadap materi redoks setelah diterapkan Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoretis

1.4.1.1. Bagi Siswa

- 1) Bahan belajar siswa yang dapat digunakan untuk membantu siswa memahami materi redoks.

- 2) Membantu siswa meningkatkan hasil belajar materi redoks melalui penggunaan Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning*
- 3) Membantu siswa meningkatkan pemahaman konsep materi redoks melalui penggunaan Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning*

1.4.1.2. Bagi Guru

- 1) Memberikan motivasi dan inspirasi guru dalam pengembangan bahan ajar.
- 2) Menambah pengetahuan dan wawasan guru dalam pengembangan bahan ajar.

1.4.1.3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.4.1.4. Bagi Akademik

Penelitian ini akan mengkaji bahan ajar yang digunakan dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning*, dengan demikian penelitian ini akan memperkaya dan memperluas pengetahuan dibidang pengembangan bahan ajar.

1.4.2. Manfaat praktis

1.4.2.1. Bagi siswa

Siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menjadikan siswa lebih trampil, aktif dalam pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning*.

1.4.2.2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran bagi guru kimia dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan pemahaman siswa menggunakan bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* serta sebagai sumbangan pemikiran dalam mengembangkan bahan ajar.

1.4.2.3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam penggunaan bahan ajar dan meningkatkan prestasi siswa yang dapat mengharumkan nama sekolah.

1.4.2.4. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan peneliti untuk lebih bisa menggali informasi lebih dalam lagi mengenai pengembangan bahan ajar yang berkualitas.

1.5 Penegasan Istilah

Istilah yang terdapat pada penelitian ini perlu dijelaskan supaya tidak terjadi kesalahan dalam memahami pengertian judul skripsi sehingga akan memberikan gambaran yang jelas kepada pembaca.

1.5.1. *Inovasi*

Inovasi termasuk dalam penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2010:164).

1.5.2. *Bahan Ajar*

Bahan ajar adalah sesuatu yang menjadi isi kurikulum yang harus dikuasai oleh siswa sesuai dengan kompetensi dasar dalam rangka mencapai standar kompetensi setiap mata pelajaran dalam satuan pendidikan tertentu (Ahmadi & Amri, 2014). Bahan ajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah modul yang memiliki karakteristik tertentu, yaitu memuat pendekatan multirepresentasi (penjelasan secara makroskopis, mikroskopis dan simbolik) dan pendekatan *Contextual Teaching Learning* yang dapat membantu siswa menggunakan pengalaman sehari-hari dihubungkan dengan proses pembelajaran. Bahan ajar dijelaskan menggunakan tiga level representasi dimulai dari struktur lewis, transfer elektron, simbolik dan makroskopis.

1.5.3. Multirepresentasi

Multirepresentasi adalah mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda diantaranya secara verbal, grafik dan mode angka (Waldrup *et al.*, 2006:87). Penelitian ini membahas bahan ajar berpendekatan multirepresentasi dimana bahan ajar tersebut mengandung unsur makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Makroskopis berarti segala sesuatu yang berkaitan dengan yang nyata dan dapat dilihat serta diamati secara langsung misalnya perkaratan besi. Mikroskopis berarti sesuatu yang terjadi dalam peristiwa nyata tersebut yang tidak dapat diamati secara langsung misalnya proses perkaratan besi. Simbolik berarti yang menjadikan simbol dalam peristiwa tersebut, misalnya dalam proses perkaratan besi unsur simboliknya adalah reaksi yang terjadi dalam proses perkaratan tersebut.

1.5.4. Pendekatan Contextual Teaching Learning

Contextual Teaching Learning adalah suatu pendekatan dengan latar belakang bahwa siswa belajar lebih bermakna dengan melalui kegiatan mengalami sendiri dalam lingkungan alamiah, tidak hanya sekedar mengetahui, mengingat dan memahami (Sudarmin, 2015:71).

1.5.5. Pemahaman Konsep

Nirmalasari dalam Jauhariansyah (2011), pemahaman merupakan kemampuan siswa dalam menyerap makna dan arti dari materi yang dipelajari. Paham menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti mengerti dengan tepat, sedangkan konsep berarti suatu rancangan. Konsep

dalam ilmu kimia merupakan konsep yang berjenjang dan berkelanjutan dari yang sederhana hingga konsep yang lebih tinggi tingkatannya. Konsep kimia sebagian besar bersifat abstrak sehingga dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi dan tidak paham mengenai materi atau konsep yang dipelajari (Dewata & Melyanti, 2011).



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoretis

2.1.1 Bahan Ajar

2.1.1.1 Pengertian bahan ajar

Bahan ajar merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar digunakan sebagai salah satu sumber belajar siswa. Widodo & Jasmadi (2008), bahan ajar merupakan seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi. Bahan ajar didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2010:27), pengertian bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan oleh guru untuk membantu proses belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar yang digunakan harus bisa memotivasi siswa sehingga siswa senang pada pelajaran yang bersangkutan.

2.1.1.2 Jenis-jenis bahan ajar

Bahan ajar memiliki berbagai jenis. Jenis-jenis bahan ajar menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2010:27):

- 1) bahan ajar cetak antara lain *hand out*, buku, modul, poster, brosur, lembar kerja siswa, foto, gambar dan *leaflet*;

- 2) bahan ajar *audio* (dengar) seperti kaset, radio, atau suara rekaman;
- 3) bahan ajar *audio visual* (pandang dengar) seperti film, video;
- 4) bahan ajar multimedia interaktif seperti CD dan multimedia pembelajaran interaktif; serta
- 5) bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

2.1.1.3 Fungsi Bahan Ajar

Pembuatan bahan ajar yang menarik dan inovatif merupakan hal yang penting dan merupakan tuntutan bagi setiap guru. Bahan ajar mempunyai kontribusi yang besar bagi keberhasilan proses pembelajaran yang dilaksanakan (Rahmi dan Harmi, 2013).

Fungsi bahan ajar dibedakan menjadi dua klasifikasi yaitu:

- 1) Fungsi bahan ajar bagi guru
 - (1) mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator;
 - (2) menghemat waktu dalam proses pembelajaran;
 - (3) pedoman guru dalam mengarahkan aktivitas belajar siswa;
 - (4) meningkatkan proses belajar menjadi efektif; dan
 - (5) sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.
- 2) Fungsi bahan ajar bagi siswa
 - (1) siswa dapat belajar tanpa harus ada pendidikan atau teman siswa yang lain;
 - (2) siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja;
 - (3) siswa dapat belajar sesuai kecepatannya masing masing;
 - (4) siswa dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri;

- (5) membantu siswa untuk menjadi pelajar yang mandiri; dan
- (6) sebagai pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari dan dikuasainya (Prastowo, 2014).

2.1.1.4 Pedoman Pengembangan Bahan Ajar

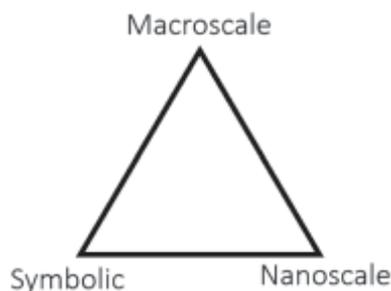
Pengembangan bahan ajar harus memiliki pedoman/ kaidah/ prinsip sebagai acuan untuk melakukan suatu pengembangan sehingga bahan ajar yang dikembangkan bisa memiliki kualitas yang baik. Pengembangan bahan ajar harus memperhatikan aspek kelayakan, aspek penyajian, aspek bahasa dan aspek kegrafikaan (BSNP, 2014). Bahan ajar harus memenuhi kriteria supaya bisa digunakan dengan maksimal. Bahan ajar disusun dengan berbagai tujuan dan manfaat baik bagi guru maupun siswa.

Bahan ajar yang baik harus melalui uji validitas terlebih dahulu. Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Ahli materi berhubungan dengan kesesuaian bahan ajar dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, kesesuaian dengan fakta dan sebagainya. Ahli media berhubungan dengan aspek kegrafisan bahan ajar yaitu bahan yang digunakan, ukuran bahan ajar, desain bahan ajar dan sebagainya. Bahan ajar harus valid untuk mencapai tujuan pendidikan. Guru harus menyadari dan memahami konsepsi pendidikan dan tujuan pembelajaran yang hendak tercapai supaya terlaksana dengan optimal.

2.1.2 Pendekatan Multirepresentasi

Chemistry triplet merupakan salah satu model multirepresentasi dalam pembelajaran kimia yang diusulkan oleh Johnstone (1982). Johnstone (dalam Lin, *et.al.*, 2016) membagi *Chemistry triplet* dalam tiga representasi yaitu representasi *macroscale* (makroskopis) , *nanoscale* (disebut juga mikro atau sub-mikro) dan *symbolic*. Johnstone (dalam Rahayu & Kita, 2011:669) menyatakan bahwa pemahaman konsep dalam ilmu kimia melibatkan kemampuan mempresentasikan konsep menggunakan tiga tingkat representasi, yaitu representasi makroskopis, mikroskopis dan simbolik.

Representasi makroskopis adalah skala dimana fenomena alam dapat diamati melalui indra (penglihatan, sentuhan dll). Representasi mikroskopis adalah pada skala molekul, atom dan partikel lainnya yang tidak dapat diamati secara langsung oleh indra manusia. Representasi simbolik adalah representasi abstrak dari fenomena alam melalui penggunaan simbol-simbol, persamaan dan sebagainya. *Chemistry triplet* sering ditampilkan sebagai sudut-sudut sebuah segitiga sama sisi untuk melambangkan dari setiap jenis representasi memiliki porsi yang sama atau sama pentingnya dan melambangkan hubungan antar representasi dalam memahami kimia. Tepi sudut pada segitiga mewakili setiap representasi yaitu representasi makroskopis, mikroskopis dan simbolik (Lin *et.al.*, 2016).



Gambar 2.1 *Chemistry triplet*

Penerapan Chemistry Triplet dalam pembelajaran membutuhkan penjelasan yang mendalam untuk setiap representasi dan menghubungkan setiap representasi (Lin *et.al.*, 2016).

Representasi makroskopis, mikroskopis dan simbolik merupakan bagian integral belajar kimia (Lawrie *et.al.*, 2016). Tingkat representasi makroskopis berkaitan dengan fenomena yang dapat diamati termasuk pengalaman dalam kehidupan sehari-hari, contohnya fenomena perkaratan besi. Siswa telah mengetahui bahwa jika besi dibiarkan di udara bebas, maka lama-kelamaan permukaannya akan berubah menjadi coklat kemerahan. Tingkat representasi mikroskopis berkaitan dengan proses yang terjadi pada atom, ion maupun molekul selama fenomena tersebut terjadi. Fenomena perkaratan besi terjadi karena atom besi bereaksi dengan molekul oksigen yang ada di udara membentuk oksida besi yang berwarna coklat kemerahan. Tingkat representasi simbolik berkaitan dengan penggunaan simbol-simbol seperti persamaan reaksi dan notasi untuk menggambarkan fenomena tersebut. Proses perkaratan besi disimbolkan dengan persamaan reaksi:



2.1.3 Pendekatan *Contextual Teaching Learning*

Sistem CTL merupakan suatu proses pendidikan yang bertujuan untuk membantu siswa melihat makna dalam bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari, yaitu dengan lingkungan pribadi, sosial dan budaya. Pendekatan kontekstual lebih memberdayakan siswa, sadar bahwa pengetahuan bukan hanya seperangkat fakta dan konsep yang siap diterima melainkan sesuatu yang harus dibangun sendiri. Pendekatan kontekstual tidak hanya pada hasil tapi bagaimana cara mencapainya, manfaat apa bagi siswa dan apa yang dipelajari bisa berguna bagi kehidupan sehari-hari (Junaedi, 2016).

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kontekstual merupakan suatu model pembelajaran yang membantu guru menghubungkan isi pembelajaran dengan kehidupan nyata sehingga siswa akan mengalami sendiri. Proses mengalami sendiri ini akan membuat siswa menjadi lebih tertarik dengan pelajaran serta pengetahuan yang didapat akan tersimpan lebih lama dalam ingatan.

Tujuh konsep utama dalam pendekatan pembelajaran kontekstual, yaitu:

1. *Constructivisme*

Pengertian belajar menurut teori ini adalah belajar merupakan proses aktif dalam mengonstruksi pengetahuan dari abstraksi pengalaman alami atau manusiawi, yang dilakukan secara pribadi dan sosial untuk mencari makna dengan memproses informasi sehingga dirasakan masuk akal sesuai dengan kerangka berpikir yang dimiliki. Komponen konstruktivisme adalah proses

membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif siswa berdasarkan pengetahuan lama. Kegiatan ini diawali dari pengamatan terhadap fenomena, dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan bermakna untuk menghasilkan temuan yang diperoleh sendiri oleh siswa (Harmawati, *et al.*, 2016).

2. *Inquiry*

Kegiatan *inquiry* dimulai dengan bertanya, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan. Langkah *inquiry* terdiri atas merumuskan masalah, melakukan proses pengamatan, analisis data, kemudian mengkomunikasikan hasilnya.

3. *Questioning*

Kegiatan *questioning* ini berguna untuk mendorong, membimbing dan menilai siswa dalam menggali informasi tentang pemahaman, perhatian dan pengetahuan siswa. Kegiatan ini juga berguna sebagai salah satu teknik atau metode dan strategi belajar.

4. *Learning Community*

Kegiatan ini dilakukan melalui pembelajaran kolaboratif. Belajar dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil sehingga kemampuan sosial dan komunikasi berkembang.

5. *Modelling*

Kegiatan *modelling* berguna sebagai contoh yang baik yang dapat ditiru siswa seperti cara menggali informasi, demonstrasi dan lain-lain. Kegiatan *modelling* ini dilakukan oleh guru, siswa dan tokoh lain.

6. *Reflection*

Kegiatan *reflection* ini bermanfaat mengenai (a) tentang cara berpikir apa yang baru dipelajari, (b) respon terhadap kejadian, aktivitas/pengetahuan yang baru, (c) hasil konstruksi pengetahuan yang baru dan (d) bentuknya dapat berupa kesan, catatan atau hasil karya (Sudarmin, 2015: 71-72).

7. *Authentic Assessment*

Authentic assessment ini dilakukan untuk (a) menilai sikap, pengetahuan dan keterampilan, (b) berlangsung selama proses pembelajaran secara terintegrasi, (c) dilakukan melalui berbagai cara yaitu secara *test* dan *non test* dan (d) *alternative authentic* berbentuk kinerja, pengamatan, portofolio dan/atau jurnal. Penggunaan pembelajaran kontekstual memiliki potensi tidak hanya untuk mengembangkan ranah pengetahuan dan keterampilan proses, tetapi juga untuk mengembangkan sikap, nilai serta kreativitas siswa dalam memecahkan masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari (Sudarmin, 2015: 71-72).

2.1.4 *Bahan Ajar Pendekatan Multirepresentasi dan Contextual Teaching Learning*

Bahan ajar pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* adalah bahan ajar yang memuat pendekatan multirepresentasi dengan dijelaskan dari tingkat mikroskopis ke tingkat makroskopis. Penjelasan mikroskopis dimulai dengan penjelasan struktur lewis, transfer elektron hingga bilangan oksidasi. Pendekatan multirepresentasi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi redoks karena disampaikan

menggunakan 3 level representasi. Bahan ajar yang dikembangkan selain berpendekatan multirepresentasi juga berpendekatan *Contextual Teaching Learning*.

Pendekatan *Contextual Teaching Learning* merupakan pembelajaran dengan mengkaitkan materi dalam kehidupan sehari-hari. Langkah-langkah pendekatan *Contextual Teaching Learning* adalah *constructivisme, inquiry, questioning, learning community, modelling, reflection* dan *authentic assessment*. Pendekatan *Contextual Teaching Learning* dapat membantu siswa memiliki pengalaman belajar yang lebih nyata sehingga lebih lama tersimpan dalam ingatan. Komponen pendekatan *Contextual Teaching Learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *constructivisme, inquiry, questioning, learning community, reflection* dan *authentic assessment*. Komponen *modelling* tidak digunakan karena praktikum yang terdapat dalam bahan ajar yang akan dikembangkan yaitu melakukan praktikum di luar sekolah. Penjelasan praktikum tidak dilakukan dengan *modelling* atau demonstrasi hanya sebatas menjelaskan cara praktikum dengan menggunakan bantuan gambar.

2.1.5 Pemahaman Konsep

Pemahaman merupakan salah satu tahapan kognitif siswa, dimana pemahaman memiliki tiga dimensi yaitu pengertian, hubungan dan prediksi. Pemahaman siswa diperoleh dengan jalan mengkonstruksi pengalamannya sendiri sebelum menerima pembelajaran di kelas. Pola konstruksi siswa dapat berbeda tergantung cara siswa dalam menghubungkan pengalamannya sendiri dengan pembelajaran di kelas (Jauhariansyah, 2014).

Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang untuk dapat menjelaskan, membedakan, memberikan contoh dan menghubungkan suatu konsep dari apa yang diketahuinya dengan pengetahuan yang baru (Dali, 2014). Konsep-konsep kimia merupakan konsep yang berjenjang, berkembang dari konsep-konsep yang sederhana menuju konsep-konsep yang lebih kompleks. Konsep dalam ilmu kimia sebagian besar bersifat abstrak seperti reaksi redoks. Pemahaman konsep dasar yang benar sangat diperlukan sehingga tidak terjadi miskonsepsi pada materi selanjutnya.

Pemahaman konsep dalam kimia yaitu dari yang abstrak hingga bisa dipahami oleh siswa. Pemahaman konsep siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari diri siswa sendiri dan faktor eksternal berasal dari luar seperti cara pengajaran, penggunaan media pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan.

Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam proses belajar mengajar karena pemahaman konsep akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa direfleksikan sebagai kemampuan siswa dalam menguasai materi yang telah diajarkan (Sastrika *et al.*, 2013). Taksonomi Bloom menjelaskan mengenai ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Pemahaman konsep termasuk dalam ranah kognitif. Anderson & Krathwohl (2001), mengemukakan dua dimensi kognitif yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. Dimensi proses kognitif pemahaman terdiri dari kemampuan untuk menafsirkan, memberi contoh, mengklasifikasikan, merangkum, menduga, membandingkan dan menjelaskan.

Kemampuan tersebut yang dijadikan sebagai indikator pemahaman konsep. Penelitian ini mengadopsi indikator pemahaman konsep menurut Anderson & Krathwohl. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator menafsirkan, memberi contoh, mengklasifikasikan, menduga, membandingkan dan menjelaskan. Indikator merangkum tidak digunakan karena penilaian untuk pemahaman konsep menggunakan *Three Tier Diagnostic Test* sehingga indikator merangkum tidak digunakan.

2.1.6 Reaksi Oksidasi-Reduksi

Kompetensi Dasar pada Kompetensi Inti 1

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

Kompetensi Dasar pada Kompetensi Inti 2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

Kompetensi Dasar pada Kompetensi Inti 3

- 3.2 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.
- 3.3 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.

Indikator:

- 3.2.1 Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
- 3.2.2 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
- 3.2.3 Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks
- 3.3.1 Memberi nama senyawa menurut IUPAC.

Kompetensi Dasar pada Kompetensi Inti 4

- 4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi.
- 4.10 Menalar aturan IUPAC dalam penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.

Indikator:

- 4.9.1 Merancang percobaan reaksi oksidasi-reduksi.
- 4.9.2 Melakukan percobaan reaksi oksidasi-reduksi.
- 4.9.3 Mengamati dan mencatat data hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi.
- 4.9.4 Menganalisis data hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi

4.9.5 Menyimpulkan pengertian serta perbedaan reaksi oksidasi-reduksi.

4.9.6 Mengkomunikasikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi.

4.10.1 Menentukan penamaan senyawa anorganik dan organik menurut aturan

IUPAC

A. Aplikasi Reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari

Aplikasi reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari diantaranya: perkaratan logam, perubahan warna pada buah apel dan penuaan kulit.

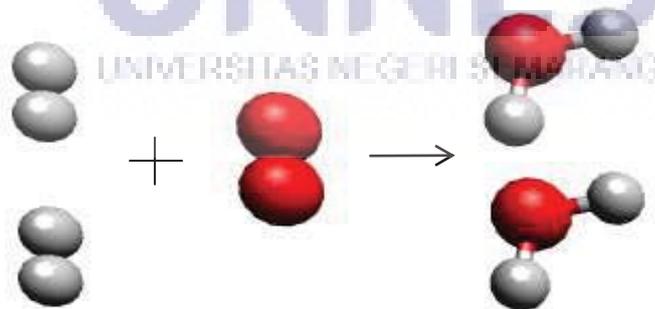
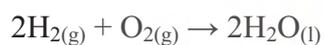
B. Perkembangan Reaksi Redoks

(a) Reaksi redoks sebagai reaksi pelepasan dan pengikatan oksigen

Oksidasi: Reaksi yang mengalami pengikatan oksigen atau peningkatan kadar oksigen oleh suatu zat

Reduksi: Reaksi yang mengalami pelepasan oksigen atau penurunan kadar oksigen oleh suatu zat

Contoh:



Penjelasan:

$H_{2(g)}$ mengalami pengikatan oksigen menjadi $H_2O_{(l)}$, sehingga reaksi yang terjadi adalah oksidasi.

$O_{2(g)}$ mengalami penurunan kadar oksigen menjadi $H_2O_{(l)}$, sehingga reaksi yang terjadi adalah reduksi.

(b) Reaksi redoks sebagai reaksi pelepasan dan pengikatan elektron

Oksidasi : Reaksi yang mengalami pelepasan elektron oleh suatu zat

Reduksi : Reaksi yang mengalami pengikatan elektron oleh suatu zat

(c) Reaksi redoks sebagai reaksi kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi

Oksidasi : Reaksi yang mengalami kenaikan bilangan oksidasi

Reduksi : Reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi

B. Penentuan Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi suatu unsur dalam unsur bebas maupun senyawanya dapat ditentukan berdasarkan aturan berikut:

1. Bilangan oksidasi atom H adalah +1, kecuali dalam hidrida logam seperti LiH, NaH, CaH_2 memiliki bilangan oksidasi -1.
2. Bilangan oksidasi atom O adalah -2, kecuali pada senyawa peroksida, superoksida dan OF_2 . Pada senyawa peroksida (H_2O_2) biloks O adalah -1, pada senyawa superoksida (KO_2 , NaO_2) biloks O adalah -1/2 dan pada senyawa OF_2 biloks O adalah +2
3. Bilangan oksidasi unsur bebas (tidak bersenyawa) adalah nol (0)

4. Jumlah aljabar bilangan oksidasi seluruh atom-atom dalam senyawa netral adalah nol (0).
5. Jumlah aljabar bilangan oksidasi dari seluruh atom-atom dalam ion adalah sama dengan muatan senyawa tersebut.
6. Unsur-unsur tertentu dalam membentuk senyawa mempunyai bilangan oksidasi tertentu.

C. Reaksi Redoks

Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang disertai kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.

D. Oksidator dan Reduktor

Pereduksi atau reduktor adalah zat yang didalam reaksi redoks menyebabkan zat lain mengalami reduksi. Pengoksidasi atau oksidator adalah zat didalam reaksi redoks yang menyebabkan zat lain mengalami oksidasi.

E. Autoreduksi/Disproporsionasi dan Konproporsionasi

1. Reaksi autoreduksi/disproporsionasi

Reaksi autoreduksi/disproporsionasi adalah reaksi dimana suatu zat dalam reaksi redoks mengalami oksidasi dan reduksi.

2. Reaksi Konproporsionasi

Reaksi konproporsionasi adalah reaksi dimana suatu zat dalam reaksi redoks berperan sebagai hasil oksidasi dan reduksi (kebalikan reaksi autoreduksi).

F. Reaksi Redoks dan Bukan Redoks

Reaksi redoks adalah reaksi yang ditandai dengan kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi. Reaksi bukan redoks adalah suatu reaksi yang tidak mengalami kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi.

G. Bilangan Oksidasi dan Tata Nama Senyawa

(a) Tata nama senyawa biner yang memiliki lebih dari satu bilangan oksidasi

1) Tata nama sistem Stock

Penamaannya dengan membubuhkan angka romawi yang sesuai dengan bilangan oksidasi logam dalam tanda kurung dibelakang nama logam dan diikuti nama unsur nonlogam lalu diberi akhiran ida.

2) Tata nama sistem Trivial

Unsur logam dengan biloks yang rendah diberi akhiran "o", sedangkan unsur logam yang memiliki biloks lebih tinggi diberi akhiran "i".

3) Tata nama senyawa kovalen

Jumlah unsur pertama, nama unsur pertama, jumlah unsur kedua dan nama unsur kedua

(b) Tata nama senyawa yang mengandung ion poliatomik berdasarkan sistem Stock

Bubuhkan angka romawi yang sesuai dengan bilangan oksidasi unsur dalam tanda kurung dibelakang nama anion poliatomik.

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian terkait inovasi bahan ajar redoks dengan pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* untuk analisis

pemahaman konsep siswa kelas X SMA diantaranya penelitian Stephanie, *et al.*, (2011), Permatasari (2016), Suharyadi, *et al.*, (2013) dan Putra (2013).

Stephanie, *et.al.* (2011), melakukan penelitian tentang pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual pada materi larutan penyangga sebagai media pembelajaran SMA IPA kelas XI. Subjek penelitian tersebut adalah tim ahli materi, tim ahli media, guru dan siswa kelas XI IPA. Hasil penelitian menyatakan bahwa bahan ajar berbasis kontekstual pada materi larutan penyangga sebagai media pembelajaran mendapatkan penilaian yang baik dan dapat digunakan sebagai bahan ajar SMA IPA Kelas XI.

Permatasari (2016), melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan buku siswa elektronik (BSE) berbasis *multiple representations* terhadap pemahaman konsep pada materi usaha dan energi kelas VIII SMP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan BSE berbasis *multiple representations* terhadap pemahaman konsep fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan BSE berbasis *multiple representations* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep fisika siswa

Suharyadi, *et.al.* (2013), melakukan penelitian tentang pengembangan buku ajar berbasis kontekstual pada pokok bahasan asam basa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku ajar yang memenuhi aspek kesesuaian isi dengan kurikulum, penyajian materi keterbacaan dan pemahaman (siswa). Hasil dari penelitian tersebut bahan ajar berbasis kontekstual meningkatkan pemahaman konsep siswa.

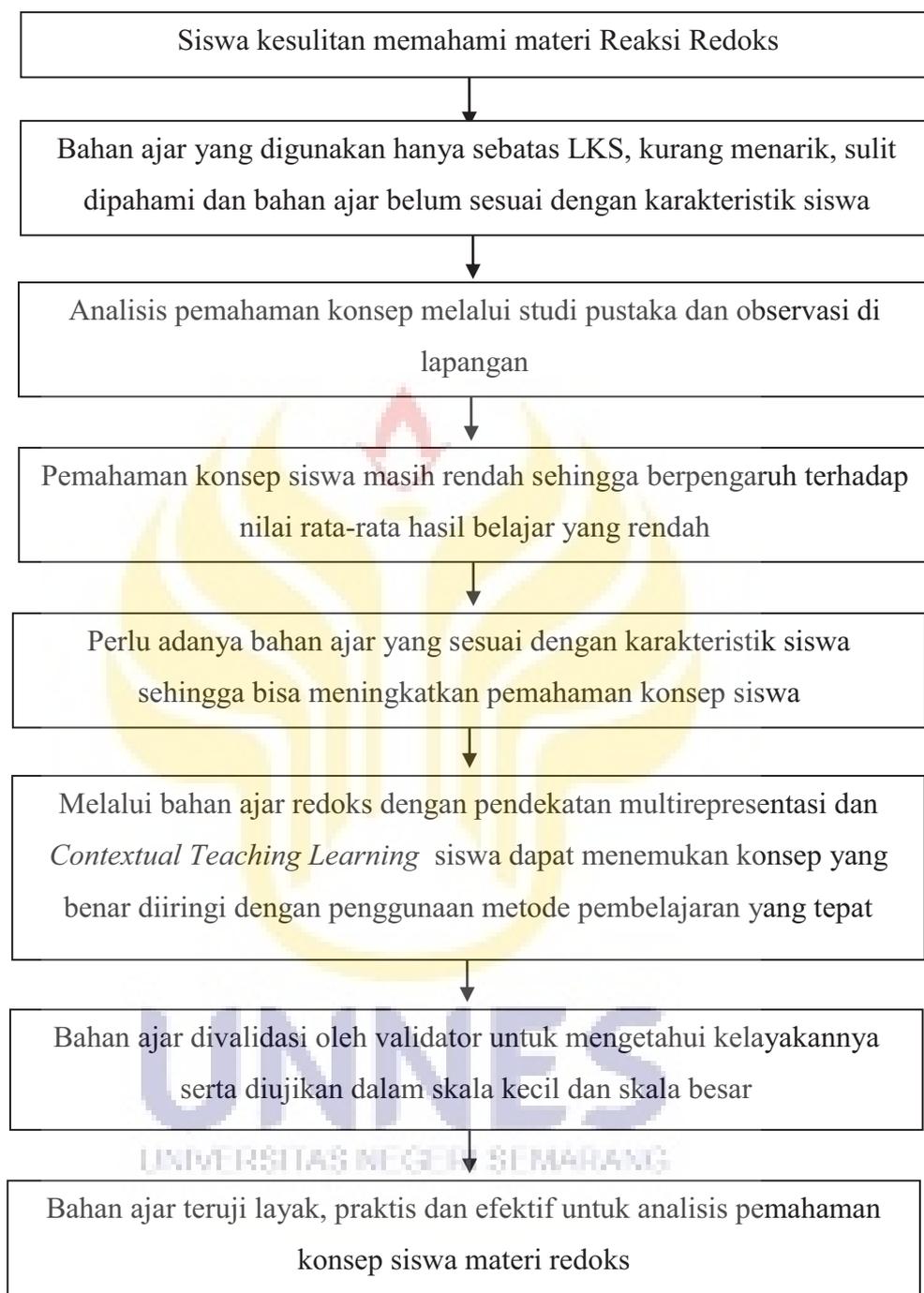
Putra (2013), melakukan penelitian tentang pengembangan model buku teks berbasis intertekstual pada materi interaksi antar partikel. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh model buku teks pelajaran berbasis intertekstual pada materi interaksi antar partikel dan memperoleh tingkat keterbacaan. Buku teks yang dikembangkan yaitu buku teks yang memuat 3 level multirepresentasi (level makroskopis, sub-mikroskopik dan simbolik) yang sesuai dengan konsep interaksi antar partikel. Hasil penelitian buku teks efektif digunakan.

2.3 Kerangka Berpikir

Bahan ajar sangat penting dalam pembelajaran. Penggunaan bahan ajar sangat dibutuhkan untuk mendukung tercapainya proses pembelajaran sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai optimal. Bahan ajar yang sesuai dengan kriteria akan mempermudah siswa dalam belajar dan siswa merasa lebih tertarik. Pembelajaran kimia harus menyangkut tiga level representasi yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Pembelajaran kimia harus menyampaikan ketiga level tersebut secara berurutan sehingga siswa akan lebih mengingat materi dan materi akan terserap dalam *long memory*. Level makroskopik menjelaskan fenomena yang terjadi secara nyata misalnya proses korosi besi yang tadinya besi berwarna *silver* menjadi coklat akibat teroksidasi. Level mikroskopik menjelaskan dalam tingkat partikel.

Aplikasi redoks seperti korosi besi dijelaskan mengenai tingkat partikelnya yaitu proses atom besi yang bereaksi dengan molekul oksigen sehingga membentuk oksidanya yang berupa karat besi tersebut. Level

simbolik menjelaskan mengenai simbol atau penanda dari proses yang terjadi seperti reaksi kimia yang terjadi, pada contoh perkaratan besi reaksi kimianya yaitu $4 \text{Fe}_{(s)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$. Bahan ajar yang mengandung ketiga level representasi tersebut harus dibuat menarik sehingga siswa akan tertarik untuk mempelajarinya. Pembelajaran yang mendukung proses pengingatan yang lama selain menggunakan ketiga level representasi dalam pembelajaran kimia, hendaknya dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran tersebut akan membantu siswa untuk menemukan secara mandiri berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran lebih bermakna. Pembelajaran yang memuat hal tersebut salah satunya adalah pendekatan *Contextual Teaching Learning*. Pendekatan *Contextual Teaching Learning* dapat membantu siswa untuk menjadi lebih aktif. Materi redoks salah satu materi yang memerlukan ketiga level multirepresentasi untuk mempermudah pemahaman konsep materi selanjutnya. Kerangka berpikir penelitian yang akan dilakukan secara ringkas seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian Inovasi Bahan Ajar Redoks dengan Pendekatan Multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* untuk Analisis Pemahaman Konsep Siswa dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 5.1.1 Bahan ajar redoks dengan pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil validasi kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan grafis diperoleh rerata skor 17.8/20, 25.2/28, 35.6/40 dan 17.3/20.
- 5.1.2 Bahan ajar redoks dengan pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* praktis untuk digunakan. Berdasarkan hasil validasi kepraktisan bahan ajar mempunyai rerata skor 18.7/20 dan bahan ajar yang dikembangkan memberikan respon positif dengan 8 siswa memberikan tanggapan sangat baik dan 28 siswa memberikan tanggapan baik.
- 5.1.3 Bahan ajar redoks dengan pendekatan multirepresentasi dan *Contextual Teaching Learning* efektif untuk digunakan. Berdasarkan hasil analisis ketuntasan klasikal siswa yaitu sebanyak 28 siswa tuntas dari 36 siswa atau sebesar 77.78% dan pemahaman konsep seluruh soal adalah 53.33%.

5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan bahan ajar terutama dalam uji keefektifan bahan ajar untuk analisis pemahaman konsep siswa
- 5.2.2 Perlu ditambahkan pendorong motivasi untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam bahan ajar.
- 5.2.3 Perlu penjelasan lebih mendalam terkait penjelasan spesi yang tidak dapat/dapat berfungsi sebagai oksidator atau reduktor dalam bahan ajar.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi & S. Amri. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar dan Model Pembelajaran. Tematik Integratif*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya
- Anderson, L. W., & D. R. Krathwohl (Eds). 2001. *A Taxonomy of Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives. A Bridged Edition*. New York: Longman
- Arikunto, S. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014*. Di unduh di <http://bsnp-indonesia.org/?p=1340> tanggal 26 Desember 2016
- Cetingul, P. I. & O. Geban. 2005. *Understanding of Acid-Base Concept by Using Conceptual Change Approach*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 29: 69-74
- Chandrasegaran, A. L., D. F. Treagust. & M. Mocerino. 2008. *An Evaluation of a Teaching Intervention to Promote Students' Ability to Use Multiple Levels of Representation When Describing and Explaining Chemical Reactions*. Research in Science Education. 38(2): 237-248
- Dali, I. K. D. 2014. *Kajian Kemampuan Memahami Teori Asam Basa Pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Limboto*. Other thesis, Universitas Negeri Gorontalo. Diunduh di <http://eprints.ung.ac.id/5470/> tanggal 14 Desember 2016
- Deporter, B. 2008. *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Terjemahan Alwiyah Abdurrahman. Bandung: Kaifa
- Devetak, I., J. Vogrinc. & S. A. Glazar. 2009. *Assessing 16-Year-Old Students' Understanding of Aqueous Solution at Submicroscopic Level*. Research in Science Education. 39(2): 157-179
- Dewata, I. & N. O. Melyanti. 2011. *Analisis Proses Pembelajaran Pokok Bahasan Elektrokimia di Kelas XII SMAN 1 PANTI*. Ta'dib. 14(1): 36-44
- Direktorat Pembinaan SMA. 2010. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Diunduh di https://teguhsasmitosdpl.files.wordpress.com/2010/06/22-juknis-pengembangan-bahan-ajar-isi-revisi_0104.pdf tanggal 19 Desember 2016

- Harmawati, H., S. Benu. & A. Hamid. 2016. *Penerapan Contextual Teaching and Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan di Kelas VII SMP Negeri Satu Atap Lik Layana Indah*. Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako. 3(4): 1-13
- Hasani, A. 2016. *Enhancing argumentative writing skill through contextual teaching and learning*. Education Research and Reviews. 11(16): 1573-1578
- Indrayanti, R. D. & A. Wijaya. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Pendidikan Matematika Realistik untuk Topik Matriks di SMK Kelas X*. Jurnal Pendidikan Matematika. Diunduh di <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/view/4536/420> 3 tanggal 22 Desember 2016
- Jannah, B. S., I. B. Suryadharma. & F. Fajaroh. 2013. *Studi Evaluasi Pemahaman Konsep Reaksi Redoks menggunakan Tes Objektif Beralasan pada Siswa Kelas X SMA Negeri 10 Malang*. Diunduh di <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel83AD2049752A0030116EFA373CB0605A.pdf> tanggal 14 Desember 2016
- Jauhariansyah, S. 2014. *Pengembangan dan Penggunaan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat (Two Tier Multiple Choice) untuk Mengungkapkan Pemahaman Siswa Kelas X pada Materi Konsep Redoks dan Larutan Elektrolit*. Thesis. Bengkulu: Program Studi Pendidikan Kimia Universitas
- Junaedi, M. 2016. *Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbantuan "Maulana" (Media Audio-Visual Dan Nyata) Terhadap Kemampuan Pemahaman Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Keliling Dan Luas Lingkaran (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas V SDN Pengampon 1 dan SDN Pengampon 2 di Kecamatan Lemahwungkuk Kota Cirebon)*. Thesis. Bandung: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
- Korniawati, A., E. Kusumo. & E. Susilaningsih. 2016. *Validitas Chemistry Handout sebagai Inovasi Bahan Ajar Stoikiometri Berstrategi PBS Bervisi SETS*. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia. 10 (1):1629-1640
- Lawrie G.A., M. Schultz., C.H. Bailey., Md. A. A. Mamun., A.S. Micallef., M. Williams. & A. H. Wright. 2016. *Development of Scaffolded Online Modules to Support Self-Regulated Learning in Chemistry Concepts*. ACS Symposium Series, American Chemical Society: Washington DC
- Lin, Y. I., J. Y. Son. & J. A. Rudd. 2016 *Asymmetric Translation Between Multiple Representations in Chemistry*. International Journal of Science Education. International Journal of Science Education. 38(4): 644-662

- McDermott, M. A. & B. Hand. 2013. *The impact of embedding multiple modes of representation within writing tasks on high school students' chemistry understanding*. *Instructional Science*. 41(1): 217-246
- Muhammad, F. R. 2016. *Pengembangan Modul Kearsipan dengan Metode Guided Inquiry pada Materi Mengidentifikasi Bahan Dokumentasi dan Peraturan Kliping (Studi pada Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran 2 di SMK Negeri 1 Probolinggo)*. Skripsi. Malang: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Malang
- Ozmen, H. 2008. *Determination of Students' Alternative Conceptions About Chemical Equilibrium: A Review of Research and The Case of Turkey*. *Chemistry Education Research and Practice*. 9: 225–233
- Permatasari, P. 2016. *Pengaruh Penggunaan Buku Siswa Elektronik (BSE) Berbasis Multiple Representations terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Usaha dan Energi Kelas VIII SMP*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung
- Permendikbud, 2016. Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Di unduh di [http://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/06/Permendikbud Tahun2016 No mor022 Lampiran.pdf](http://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/06/Permendikbud_Tahun2016_No_mor022_Lampiran.pdf) tanggal 27 Oktober 2016
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Putra, R. A. P. 2013. *Pengembangan Model Buku Teks Berbasis Intertekstual Pada Materi Interaksi Antar Partikel*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Rahayu, S. & M. Kita 2010. *An Analysis Of Indonesian And Japanese Students' Understandings Of Macroscopic And Submicroscopic Levels Of Representing Matter And Its Changes*. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 8(4): 667-688
- Rahmi, A & H. Harmi. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar MI*. Curup: Lp2 STAIN Curup
- Rifai, A. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Discovery Learning dengan Produk Poster Bergambar untuk Siswa SMA*. Skripsi. Semarang: Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang
- Sastrika, I. A. K., I. W. Sadia. & I. W. Muderawan. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis*. E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha

- Sodikin, N. 2013. *Representasi Makroskopik, Submikroskopik dan Simbolik Siswa Kelas XII di Sebuah SMA Negeri Kota Malang terhadap Sistem dan Prinsip Kerja Elektrokimia*. Skripsi. Malang: Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang
- Stephanie, M. M., R. Slamet. & A. Purwanto. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Pada Materi Larutan Penyangga sebagai Media Pembelajaran SMA IPA Kelas XI*. Jurnal Riset Pendidikan Kimia. 1(1): 1-12
- Sudarmin. 2015. *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif Model PAIKEM dalam Konteks Pembelajaran dan Penelitian Sains Bermuatan Karakter*. Semarang: CV. Swadaya Manunggal
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Suhandi, A. & F. C. Wibowo. 2012. *Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. 8(1): 1693-1246
- Suharyadi, A. Permanasari. & Hernani. 2013. *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Asam Basa*. Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia. 1(1): 60-69
- Suhendi, H.Y., K. Ida. & M. Johar. 2014. *Peningkatan Pemahaman Konsep dan Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Diagnosis Menggunakan ECIRR Berbantuan Simulasi Virtual dengan Instrumen Three Tier Test*. Prosiding Mathematics and Science Forum. 978-602-0960-00-5
- Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode Penelitian Pengembangan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Susanto, T. H. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Polimer Berbasis Pendekatan Sainifik Pada SMK Teknik Elektronika Industri*. Tesis. Malang: Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang
- Waldrip, B., V. Praiin. & J. Carolan. 2006. *Learning Junior Secondary Science Through Multi-Modal Multirepresentations*. Electronic Journal of Science Education (Southwestern University). 11(1): 87-108
- Widiarti, H. R., A. Permanasari. & S. Mulyani. 2017. *Undergraduate Student's Misconception on Acid-Base and Argometric Titrations: A Challenge to Implement Multiple Representations Learning Model with Cognitive Dissonance Strategy*. International Journal of Education. 9(2): 105-112
- Widodo, C. S. & Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo

- Widodo, W. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Materi Elektrokimia dengan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Siswa SMK Kompetensi Keahlian Teknik Mesin*. Tesis. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.
- Yusuf, M. & W. Setiawan. 2009. *Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada topik Elektrostatika*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 2(1): 1-10

