

# Pengembangan Bahan Ajar Inovatif dan Interaktif Melalui Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Reaksi Redoks dan Elektrokimia

Marham Sitorus<sup>1\*</sup>; Ajat Sudrajat<sup>1</sup> dan Mega Lestari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Kimia FMIPA dan Program Pascasarjana, Universitas Negeri Medan

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Medan  
Jalan W. Iskandar Psr. V, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20221

\*Korespondensi: [marhamsitorus@gmail.com](mailto:marhamsitorus@gmail.com)

**Abstract.** This study aims to obtain innovative and interactive teaching materials integrated scientific approach and involves a web-based information technology. This type of research, including research and development (research and development). Subjects were subject redox reaction and electrochemistry teaching materials. Meanwhile, the sample used in this study consisted of 20 students majoring in chemistry chemistry education courses of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Medan and 2 lecturers basic courses at the State University of Medan. Selection of the sample using purposive sampling technique. The results of chemical analysis of teaching materials common is that the teaching materials are quite valid, but need to be developed from various aspects. Teaching materials that have been developed validated by expert validator. Assessment is done based on a standard questionnaire BSNP (National Education Standards Agency). Based on research data obtained an average of 22 respondents think that consists of 2 professors and 20 students on the quality of teaching materials developed 3.22 belonging to the criteria of a very valid means of the development of teaching materials is very feasible for use in learning. Elaboration of the overall average respondent to the quality of teaching materials developed are the average results of the assessment of General Chemistry lecturers in the amount of 3.40 and an average student assessment results Chemistry education that is equal to 3.04.

**Keywords:** research and development (R&D), redox reaction and electrochemistry, scientific approach

## PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dunia pendidikan menghadapi banyak tantangan dalam rangka menyiapkan sumber daya manusia berkualitas yang diharapkan mampu bersaing dalam situasi masyarakat yang terus berkembang. Untuk mewujudkannya, pemerintah telah berupaya melakukan perbaikan-perbaikan dan peningkatan mutu pendidikan pada berbagai jenis dan jenjang pendidikan. Diantaranya dengan meningkatkan kualifikasi, kompetensi, dan profesionalisme tenaga pendidik dan kependidikan, meningkatkan penyediaan dan pemerataan sarana pendidikan, meningkatkan kualitas kurikulum dan pelaksanaannya yang bertujuan membentuk karakter dan kecakapan hidup (*life skill*), sehingga mahasiswa mampu menjadi manusia yang inovatif dan produktif (Triharyanti, 2012).

Prestasi mahasiswa dalam mata kuliah dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi kuliah tersebut. Persoalannya sekarang adalah

bagaimana cara meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi kuliah tersebut. Dalam hal ini penggunaan pengembangan bahan ajar diharapkan akan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi mata kuliah. Dalam rangka meningkatkan pemahaman mahasiswa, dikembangkan bahan ajar yang disusun dengan cara penataan informasi (*compilation* atau *wrap around text*). Sampai saat ini materi pembelajaran mata kuliah tertentu masih tersebar pada berbagai sumber seperti buku teks, buletin ilmiah populer, majalah, koran dan publikasi. Meskipun semua sumber tersebut saling melengkapi, namun seorang mahasiswa tidak mungkin memiliki atau memperoleh seluruh materi tersebut (Trisaningsih, 2007).

Buku ajar yang baik harus mampu menyajikan materi pelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), serta dapat menjembatani pembelajaran agar kompetensi yang telah ditetapkan tercapai. Disamping itu inovasi pembelajaran di buku ajar akan dapat

memberi peluang meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia (Situmorang, 2013).

Langkah-langkah pemilihan bahan ajar yang baik adalah (1) mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar yang menjadi acuan atau rujukan pemilihan bahan ajar, (2) mengidentifikasi jenis-jenis materi bahan ajar, (3) memilih bahan ajar yang sesuai atau relevan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah teridentifikasi sebelumnya, dan (4) memilih sumber bahan ajar (Sudrajat, 2009 dalam Yusfiani, 2011).

Salah satu topik kimia yang sangat penting dipelajari pada tingkat perguruan tinggi adalah Reaksi redoks dan elektrokimia. Memahami konsep reaksi redoks dan elektrokimia diperlukan pengetahuan proposisi reaksi redoks dan elektrokimia dan kemampuan operasi matematika sederhana (Sidauruk, 2003). Selain itu reaksi redoks dan elektrokimia merupakan salah satu materi kimia yang syarat dengan konsep-konsep yang abstrak di antaranya konsep reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan transfer elektron, proses pelepasan dan penerimaan elektron yang tidak bisa dilihat dengan mata, tetapi hanya bisa dibayangkan (De Jong dan Treagust, 2002). Sehingga, dibutuhkan bahan ajar yang memudahkan dosen dan mahasiswa dalam mempelajari dan membelajarkan pokok bahasan Reaksi redoks dan elektrokimia. Adapun tujuan penelitian ini Berdasarkan rumusan masalah di atas adalah (1) Mengetahui apakah bahan ajar redoks dan elektrokimia pada diktat kimia umum II perlu adanya revisi; (2) Mengetahui apakah bahan ajar redoks dan elektrokimia hasil pengembangan telah memenuhi standar kelayakan merujuk BSNP; (3) Mengetahui tanggapan dosen pengampu kimia umum terhadap bahan ajar redoks dan elektrokimia yang telah dikembangkan; dan (4) Mengetahui tanggapan mahasiswa sebagai pengguna terhadap bahan ajar redoks dan elektrokimia yang telah dikembangkan.

## METODE

Penelitian ini dilakukan secara bertahap di Universitas Negeri Medan. Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada bulan Februari 2015 sampai dengan April 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh dosen kimia dan seluruh mahasiswa kimia FMIPA UNIMED. Sampel dalam penelitian

adalah dosen kimia pengampu mata kuliah kimia dasar sebanyak 2 orang dan mahasiswa kimia FMIPA UNIMED semester 4 sebanyak 20 orang dengan kriteria sudah mengambil mata kuliah kimia dasar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*.

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: tahap analisis, tahap pengembangan, tahap standarisasi, dan tahap revisi. Bagan prosedur dari penelitian ini diperlihatkan pada Gambar .1.

Penelitian ini merupakan pengembangan bahan ajar kimia untuk memperoleh bahan ajar yang inovatif dan interaktif khususnya pada materi reaksi redoks dan elektrokimia. Bahan ajar tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik agar dengan mudah memahami materi reaksi redoks dan elektrokimia, baik menggunakan bahan ajar teks maupun melalui internet. Tahap awal dalam penelitian ini adalah dengan menganalisis bahan ajar yang ada yang digunakan pada perkuliahan Kimia Umum di Universitas Negeri Medan. Selanjutnya dilakukan pengembangan terhadap bahan ajar tersebut berupa perincian materi, penambahan Gambar, Tabel, soal dan penyelesaiannya, aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari serta menginovasinya dengan mengintegrasikan pendekatan saintifik ke dalam bahan ajar.

Tahap selanjutnya bahan ajar yang telah dikembangkan divalidasi oleh validator ahli berdasarkan tingkat kelayakan BSNP yang meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Tahap akhir penelitian ini adalah dengan melakukan ujicoba terbatas yang ditujukan terhadap mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah dasar di jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. Dengan menggunakan instrument penilaian bahan ajar yang diberikan kepada mahasiswa dan dosen, diperoleh data berupa tanggapan dan penilaian akan bahan ajar yang dikembangkan. Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini antarlain data hasil analisis bahan ajar yang tersedia yaitu bahan ajar kimia umum (berupa diktat), data berupa tanggapan dan penilaian mahasiswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan dan data berupa tanggapan atau penilaian dosen pengampu kimia dasar terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh bahan ajar yang inovatif dan interaktif khususnya pada materi reaksi redoks dan elektrokimia. Bahan ajar tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik agar dengan mudah memahami materi reaksi redoks dan elektrokimia baik menggunakan bahan ajar teks maupun melalui internet. Tahap awal dalam penelitian ini dilakukan dengan menganalisis bahan ajar yang tersedia yang digunakan pada perkuliahan Kimia Umum di Universitas Negeri Medan. Analisis bahan ajar tersebut dilakukan dengan memberikan penilaian berdasarkan angket standar BSNP. Selanjutnya dilakukan pengembangan terhadap bahan ajar tersebut berupa perincian materi, penambahan Gambar, Tabel, soal dan penyelesaiannya, aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari serta menginovasinya dengan mengintegrasikan pendekatan saintifik ke dalam bahan ajar. Kemudian bahan ajar tersebut dikembangkan lagi hingga menjadi bahan ajar yang bersifat lebih interaktif menggunakan teknologi informasi dan komunikasi berupa web.

Setelah dilakukan pengembangan bahan ajar kimia yang inovatif dan interaktif maka bahan ajar tersebut divalidasi oleh validator ahli berdasarkan angket standar BSNP yang meliputi uji kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian dengan membagikan instrument penilaian bahan ajar tersebut kepada para dosen sebagai validator ahli. Setiap pernyataan dalam angket diberi penilaian dan tanggapan serta saran. Kemudian bahan ajar tersebut direvisi berdasarkan saran dan tanggapan dosen validator ahli. Tahap akhir penelitian ini adalah dengan melakukan standarisasi bahan ajar yang ditujukan terhadap mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah dasar di jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. Standarisasi bahan ajar dilakukan dengan membagikan angket kepada responden yang

terdiri dari mahasiswa jurusan kimia dan dosen pengampu mata kuliah umum untuk diberi penilaian dan tanggapan terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Setiap pernyataan dalam angket diberikan penilaian berupa skor. Angka atau skor yang diperoleh dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk memperoleh data responden terhadap kelayakan bahan ajar yang dikembangkan.

Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain data hasil analisis bahan ajar yang tersedia yaitu bahan ajar kimia umum (berupa diktat), data berupa penilaian dan tanggapan dari dosen validator, data berupa tanggapan dan penilaian mahasiswa dan data berupa tanggapan atau penilaian dosen pengampu mata kuliah kimia umum terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

### Analisis bahan ajar tersedia

Berdasarkan uraian di atas, sebelum melakukan pengembangan bahan ajar pada tahap awal dilakukan analisis terhadap bahan ajar yang ada yaitu diktat mata kuliah kimia umum khususnya pada materi reaksi redoks dan elektrokimia. Hasil analisis ini akan digunakan menjadi dasar pengembangan bahan ajar. Analisis bahan ajar yang tersedia dilakukan dengan memberikan penilaian berupa skor berdasarkan angket standar BSNP yang meliputi uji tingkat kelayakan bahan ajar baik dari kelayakan isi, kelayakan bahasa maupun kelayakan penyajian. Dengan menjumlahkan penilaian berupa skor dan merata-ratakannya maka diperoleh hasil analisis bahan ajar yang tersedia khususnya pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan angket standar BSNP yang meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian menunjukkan bahwa nilai rata-rata sebesar 2.63 adalah cukup valid artinya layak untuk digunakan. Namun dalam hal ini peneliti melakukan pengembangan berupa integrasi pendekatan saintifik. Hal ini diharapkan menciptakan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*Student Center Learning*).

**Tabel 1.** Analisis bahan ajar kimia dasar II FMIPA Universitas Negeri Medan

Aspek yang Dianalisis	Hasil Analisis
Materi	Untuk sub pokok bahasan pengertian reaksi redoks hanya disajikan dalam Tabel tanpa ada penjabaran yang lebih rinci. Pada sub pokok bahasan elektrolisis materi yang disajikan masih kurang dan hanya disajikan dalam bentuk skema
Soal dan Contoh Soal	Untuk soal dan contoh soal sudah cukup mewakili beberapa materi
Praktikum	Praktikum tidak tersaji dalam diktat melainkan terpisah pada penuntun praktikum
Aplikasi Dalam Kehidupan Sehari-hari	Untuk reaksi redoks tidak ada contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, namun untuk elektrokimia sudah ada
Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu	Materi yang disajikan kurang terkini, tidak ada contoh aplikasi reaksi redoks dan elektrokimia yang berhubungan dengan perkembangan teknologi saat ini
Warna	Penyajian warna hanya hitam
Gambar	Tidak terdapat Gambar
Halaman	Sebanyak 17 halaman
Penyajian Pembelajaran	Tidak berpusat pada peserta didik, tidak ada kolom diskusi, tidak ada ringkasan pada akhir bab
Ringkasan	Tidak ada
Glosarium	Tidak ada
Kunci jawaban	Tidak ada

Seperti dilihat pada Tabel 1 masih terdapat beberapa kekurangan yang ada pada bahan ajar kimia dasar II yang digunakan di FMIPA Universitas Negeri Medan. Salah satunya adalah materi yang disajikan tidak menampilkan perkembangan teknologi saat ini terutama di bidang kimia yang melibatkan reaksi redoks dan elektrokimia. Oleh sebab itu peneliti mengembangkan buku ajar kimia inovatif dan interaktif pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia

### **Pengembangan bahan ajar**

Setelah melakukan analisis pendahuluan pada buku ajar kimia dasar II yang digunakan di FMIPA Universitas Negeri Medan, selanjutnya dilakukan perencanaan dan mencoba mengembangkan suatu bahan ajar kimia yang inovatif dan interaktif. Sebelum melakukan penelitian peneliti membuat disain penelitian. Berdasarkan disain penelitian dapat dijelaskan prosedur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Pada tahap pertama peneliti akan melakukan analisis bahan ajar yang digunakan di Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas negeri medan, lalu peneliti melakukan pengembangan bahan ajar kimia untuk tingkat perguruan tinggi pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia. Pengembangan dilakukan dengan menyusun materi reaksi redoks dan elektrokimia sedemikian rupa berdasarkan

silabus yang digunakan di Universitas Negeri Medan. Materi reaksi redoks dan elektrokimia disajikan dengan terperinci dengan bahasa yang lebih mudah dimengerti yang disertai dengan ilustrasi Gambar, Tabel, contoh soal dan penyelesaian serta kasus-kasus yang relevan yang dapat menambah wawasan peserta didik. Bahan ajar yang dikembangkan ini diinovasi dengan menggunakan pendekatan saintifik dimana untuk pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia peneliti menggunakan pendekatan saintifik berupa *problem based learning*, *project based learning* dan *inquiry learning*.

Bahan ajar yang sudah diinovasi ini kemudian dikembangkan lagi secara interaktif. Hal ini bertujuan agar mahasiswa yang menggunakan bahan ajar tersebut dapat mempelajari redoks dengan efektif dan menyenangkan dan membentuk suatu interaksi antara dosen dan mahasiswa. Setelah bahan ajar dikembangkan, langkah selanjutnya adalah menstandarisasi bahan ajar dengan menggunakan instrumen standarisasi dan dengan bantuan validator ahli untuk melihat apakah bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti sudah layak untuk digunakan atau belum.

### **Analisis bahan ajar yang dikembangkan**

Setelah dilakukan analisis terhadap bahan ajar (diktat) yang digunakan pada

perkuliahan Kimia Umum di Universitas Negeri Medan, maka dilakukan pengembangan bahan ajar kimia inovatif dan interaktif dengan mengintegrasikan pendekatan saintifik dan memadukan teknologi informasi sebagai media penyampaian ilmu kimia secara interaktif. Kekurangan-kekurangan berdasarkan hasil analisis diktat pada materi pokok reaksi redoks dan elektrokimia dijadikan acuan dalam pengembangan bahan ajar inovatif dan interaktif dalam pembelajaran kimia.

Penyusunan bahan ajar yang dikembangkan didasarkan pada silabus, standar kompetensi dan kompetensi dasar. Selain ketajaman materi, contoh kasus yang relevan, ilustrasi Gambar serta contoh soal dan penyelesaian disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), Bahan ajar diinovasi dengan mengintegrasikan pendekatan saintifik sesuai dengan karakteristik materi kimia yang dikembangkan. Pengintegrasian pendekatan saintifik pada bahan ajar bertujuan untuk menciptakan bahan ajar yang berorientasikan pada mahasiswa (*Student Centered*) sehingga mengandung wawasan produktifitas, kecakapan hidup (*life skills*) dan dapat merangsang keingintahuan (*Curiosity*). Praktikum yang mendukung pada materi kimia yang dikembangkan juga diintegrasikan dengan pendekatan saintifik sehingga sikap ilmiah mahasiswa lebih tercermin dan hasil yang mereka temukan selama kegiatan praktikum akan lebih bermakna. Selain pengintegrasian pendekatan saintifik, bahan ajar yang dikembangkan juga dipadukan dengan teknologi informasi, baik itu video pembelajaran yang relevan, animasi flash hingga soal-soal interaktif yang dapat langsung diakses melalui internet sehingga memudahkan mahasiswa untuk belajar kapanpun dan dimanapun.

### **Standarisasi bahan ajar**

Tahap selanjutnya adalah standarisasi bahan ajar. Bahan ajar yang telah dikembangkan akan distandarisasi berdasarkan angket standar BSNP oleh validator ahli yaitu dosen Universitas Negeri Medan dengan kriteria pendidikan S3, memiliki pengalaman mengajar minimal 5 tahun, sedang aktif mengajar dan menguasai materi kimia yang relevan dengan materi kimia dasar. Kemudian bahan ajar direvisi mengikuti tanggapan dan saran perbaikan dari masing-masing dosen validator. Tahap

akhir diadakan evaluasi untuk mengetahui tanggapan responden atau pengguna bahan ajar (mahasiswa dan dosen pengampu kimia umum Universitas Negeri Medan).

Bahan ajar yang telah dikembangkan distandarisasi terlebih dahulu berdasarkan angket standar BSNP oleh dosen validator ahli sebanyak 2 orang. Hal ini dilakukan dengan membagikan angket standar BSNP dan bahan ajar yang telah dikembangkan kepada 2 dosen validator ahli. Dosen validator ahli memberikan tanggapan, saran dan penilaian dengan memberikan skor pada masing-masing pernyataan yang ada pada angket. Aspek yang dinilai meliputi (1) uji kelayakan isi, (2) uji kelayakan bahasa, dan (3) uji kelayakan penyajian. Data yang diperoleh dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang standard dan layak untuk digunakan.

Hasil analisis bahan ajar yang telah dikembangkan pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan angket standar BSNP meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari 1) Kelayakan isi = 3,45 menunjukkan bahan ajar valid, artinya bahan ajar tersebut sangat layak untuk digunakan, 2) Kelayakan bahasa = 3,53 menunjukkan bahan ajar valid, artinya bahan ajar tersebut sangat layak digunakan, 3) Kelayakan penyajian = 3,85 menunjukkan bahan ajar valid dan sangat layak digunakan. Namun bahan ajar tersebut disempurnakan berdasarkan saran dan tanggapan validator ahli.

### **Respon dosen pengampu mata kuliah Kimia Umum**

Kualitas bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan penilaian dosen pengampu mata kuliah kimia umum yang meliputi 3 aspek uji kelayakan, yaitu 1) Kelayakan isi, 2) Kelayakan bahasa, 3) Kelayakan penyajian. Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada materi pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan angket standar BSNP pada aspek kelayakan isi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,42 adalah valid, artinya sangat layak untuk digunakan.

Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada materi pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan angket standar BSNP pada aspek kelayakan bahasa memiliki nilai rata-rata sebesar 3,23 adalah valid, artinya sangat layak untuk digunakan.

Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada materi pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan angket standar kelayakan BSNP pada aspek kelayakan penyajian memiliki nilai rata-rata sebesar 3,73 adalah valid, artinya sangat layak untuk digunakan.

### Respon mahasiswa

Kualitas bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan penilaian dan tanggapan mahasiswa meliputi 3 aspek, yaitu 1) Kelayakan isi, 2) Kelayakan bahasa, 3) Kelayakan penyajian. Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada materi pokok bahasan

reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan BSNP pada aspek kelayakan isi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,09 adalah valid, artinya layak untuk digunakan Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada materi pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan angket standar BSNP pada aspek uji kelayakan bahasa memiliki nilai rata-rata sebesar 3,01 adalah sangat valid, artinya sangat layak untuk digunakan. Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada materi pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan BSNP pada aspek uji kelayakan penyajian memiliki nilai rata-rata sebesar 3,03 adalah valid, artinya layak untuk digunakan.

**Tabel 2.** Kualitas bahan ajar menurut penilaian dosen pengampu Kimia Umum II (P) dan Mahasiswa Pendidikan Kimia (Q)

Unsur Penilaian	Komponen Yang Dinilai	Pendapat responden terhadap bahan ajar		Rata-rata
		Q (n=20)	P (n=2)	
Kelayakan Isi	Cakupan materi	3.13	3.5	3.32
	Keakuratan materi	3.17	3.75	3.46
	Kemutakhiran materi	3	3.5	3.25
	Mengandung wawasan produktivitas	3.08	3.25	3.17
	Merangsang keingintahuan	2.98	3.25	3.12
	Mengembangkan kecakapan hidup	3.06	3.25	3.16
	Mengembangkan wawasan keindonesiaan dan kontekstual	3.05	3	3.03
	Sesuai dengan perkembangan peserta didik	2.78	3	2.89
	Komunikatif	3.13	4	3.57
Kelayakan Bahasa	Dialogis dan Interaktif	3.08	3	3.04
	Lugas	2.93	3.5	3.22
	Koherensi dan keruntutan alur pikir	3.17	3	3.09
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	3	3.25	3.13
Kelayakan Penyajian	Penggunaan istilah dan simbol/lambang	3.05	3.25	3.15
	Teknik Penyajian	3.03	3.69	3.36
	Pendukung penyajian materi	3.08	4	3.54
	Penyajian pembelajaran	3.02	3.67	3.35
	Rata-rata	3.04	3.40	3.22

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh rata-rata pendapat dari 22 responden yang terdiri dari 2 orang dosen dan 20 orang mahasiswa terhadap kualitas bahan ajar yang dikembangkan 3,22 yang tergolong dalam kriteria valid artinya bahan ajar hasil pengembangan sangat layak untuk dipergunakan dalam pembelajaran. Penjabaran dari keseluruhan rata-rata responden terhadap kualitas bahan ajar yang dikembangkan adalah rata-rata hasil penilaian dosen pengampu Kimia Umum yaitu sebesar 3,40 dan rata-rata hasil penilaian mahasiswa pendidikan Kimia yaitu sebesar 3,04.

Pengembangan buku ajar ini dilakukan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan dengan melibatkan dua dosen sebagai validator ahli dengan pendidikan akhir S3 dan dua dosen pengampu mata kuliah kimia dasar dengan pendidikan akhir S2 serta 20 orang mahasiswa pendidikan kimia tingkat II untuk menstandarisasi buku ajar yang dikembangkan. Buku ajar yang digunakan selama ini di FMIPA UIMED di analisis terlebih dahulu untuk mengetahui kekurangan serta kelebihan dari buku tersebut yang kemudian dikembangkan oleh peneliti.

Setelah melakukan standarisasi, diperoleh hasil berdasarkan perhitungan skor pada instrument BSNP. Hasil analisis bahan ajar yang telah dikembangkan pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan BSNP yang dinilai oleh dua dosen sebagai validator ahli meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari 1) Kelayakan isi = 3,45 menunjukkan bahan ajar valid, tidak perlu direvisi lagi, artinya bahan ajar tersebut sangat layak digunakan, 2) Kelayakan bahasa = 3,85 menunjukkan bahan ajar valid, tidak perlu direvisi lagi, artinya bahan ajar tersebut sangat layak digunakan, 3) Kelayakan penyajian = 3,73 menunjukkan bahan ajar valid, tidak perlu direvisi lagi, artinya bahan ajar tersebut sangat layak digunakan. Meskipun begitu terdapat beberapa masukan untuk memperbaiki buku ajar yang telah dikembangkan yaitu perlu penambahan contoh terutama yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan soal yang dapat memotivasi siswa untuk melakukan penyelidikan lanjutan diluar buku, perlu penambahan wawasan nasional yang mengangkat potensi alam Indonesia, dan perlu perbaikan pada pengetikan.

Hasil analisis bahan ajar inovatif dan interaktif yang telah dikembangkan pada

materi pokok reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan BSNP oleh pemakai yaitu dosen pengampu mata kuliah Kimia Dasar pada aspek kelayakan isi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,42; kelayakan bahasa memiliki nilai rata-rata sebesar 3,23; dan kelayakan penyajian memiliki nilai rata-rata sebesar 3,73 yang artinya valid dan layak. Selain dosen pengampu mata kuliah Kimia Dasar, buku ajar juga dinilai oleh pemakai yaitu mahasiswa pendidikan kimia sebanyak 20 orang. Hasil analisis menunjukkan pada aspek kelayakan isi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,09; pada aspek kelayakan bahasa memiliki nilai rata-rata sebesar 3,01; dan pada aspek kelayakan penyajian memiliki nilai rata-rata sebesar 3,03. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan sudah valid dan layak untuk dikembangkan.

Namun, terdapat beberapa masukan yang diberikan oleh pemakai untuk perbaikan buku ajar yang dikembangkan tersebut. Buku ajar yang dikembangkan masih kurang berpusat pada peserta didik, bahasa yang digunakan kurang komunikatif, serta tidak terdapat apresiasi terhadap potensi kekayaan Indonesia. Oleh sebab itu, berdasarkan penilaian buku ajar yang dikembangkan serta masukan yang telah diberikan, peneliti melakukan perbaikan pada buku ajar yang dikembangkan agar diperoleh buku ajar kimia dasar pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia yang lebih baik lagi dan layak digunakan.

Kualitas buku ajar yang baik dapat diketahui dengan mengetahui pendapat responden, dimana komponen yang dinilai meliputi (1) ketuntasan dan kearutan materi kimia, (2) keluasaan materi memuat kemutakhiran dan kejelasan penyajian materi kimia, (3) kedalaman materi memuat isi materi kimia yang disajikan, (4) disain buku ajar memuat kesesuaian layout dengan materi ajar, dan (5) penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah (Situmorang, 2013). Dengan adanya buku ajar ini diharapkan pembelajaran kimia khususnya pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia dapat lebih baik lagi dan membantu mahasiswa untuk memahami pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia.

## KESIMPULAN

Bahan ajar kimia inovatif dan interaktif pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia telah dikembangkan dan distandarisasi

berdasarkan angket standar BSNP yang meliputi aspek uji kelayakan isi, uji kelayakan bahasa dan uji kelayakan penyajian. Bahan ajar tersebut telah dievaluasi dengan membagikan satu set bahan ajar dan angket standar BSNP kepada 22 responden (20 orang mahasiswa jurusan kimia dan 2 orang dosen pengampu mata kuliah kimia umum) untuk diberi tanggapan dan penilaian akan bahan ajar yang sudah dikembangkan. Masing-masing responden memberikan penilaian berupa skor pada masing-masing pernyataan yang ada pada lembaran angket. Skor penilaian ditabulasi menjadi data penelitian.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka diperoleh rata-rata pendapat dari 22 responden yang terdiri dari 2 orang dosen kimia pengampu mata kuliah umum dan 20 orang mahasiswa jurusan kimia terhadap kualitas bahan ajar yang dikembangkan sebesar 3,22 yang tergolong dalam kriteria sangat valid artinya bahan ajar hasil pengembangan sangat layak untuk dipergunakan dalam pembelajaran. Penjabaran dari keseluruhan rata-rata responden terhadap kualitas bahan ajar yang dikembangkan adalah rata-rata hasil penilaian dosen pengampu Kimia Umum yaitu sebesar 3,40 dan rata-rata hasil penilaian mahasiswa pendidikan Kimia yaitu sebesar 3,04. Berdasarkan hasil analisa ini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan telah layak digunakan berdasarkan uji kelayakan BSNP dengan tanggapan dan penilaian oleh beberapa pihak yaitu tim validator ahli, dosen pengampu mata kuliah kimia umum dan mahasiswa jurusan kimia. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan bahan ajar. Karena keterbatasan waktu, penelitian hanya sampai pada kelayakan penggunaan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk itu bagi para peneliti selanjutnya agar melanjutkan penelitian ini untuk memperoleh hasil aplikasi bahan ajar ini dalam pembelajaran reaksi redoks dan elektrokimia di Perguruan Tinggi.

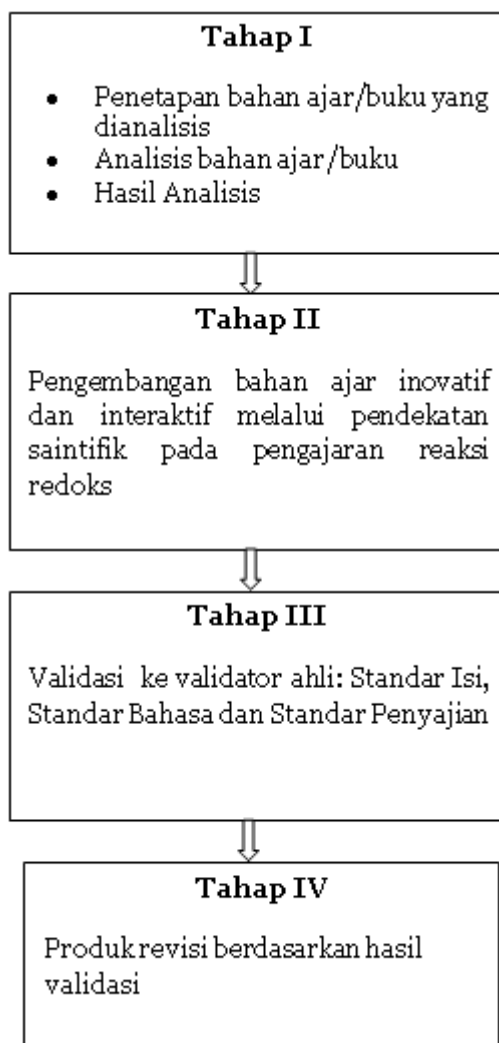
#### DAFTAR PUSTAKA

- Aikenhead, G.S. 2005. Science-Based Occupations and The Science Curriculum: Concepts of Evidence. *Science Education*, **89(2)**:242-275
- Arikunto, S. 2002. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Bain, R., Jacobsen, J, Maynard, J.H., dan Moore, J.W. 2005. Chemistry Comes Alive, *Journal of Chemical Education*, **82**:1102-1104
- Bas, G., dan Kelesoglu, A. 2011. Investigating The Effects Of Project-Based Learning On Students' Academic Achievement And Attitudes Towards English Lesson, *The Online Journal Of New Horizons In Education*, **1(4)**
- Chang, R. 2011. *General Chemistry: The Essential Concepts*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Ekawarna. 2007. Mengembangkan Bahan Ajar Mata Kuliah Permodalan Koperasi untuk meningkatkan motivasi Dan hasil belajar mahasiswa, *Makara Sosial Humaniora*, **11(1)**:42-47
- Eskrootchi, R., dan Oskrochi, G.R. 2010. A Study of the Efficacy of Project-based Learning Integrated with Computer-based Simulation-STELLA, *Educational Technology & Society*, **13 (1)**:236-245.
- Fitria, L. 2011. Media Pembelajaran Interaktif Sesuai Rencana Program Pembelajaran Untuk Kelas 1 SDN Bantul Manunggal, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom, Yogyakarta
- Foley, B.J. 2012. Students' Attitudes towards Science in Classes Using Hands-On or Textbook Based Curriculum, *National Science Foundation*
- Gulbahar, dan Tinmaz, H. 2006. Implementing Project-Based Learning And E-Portfolio Assessment In an Undergraduate Course, *International Society for Technology in Education*, 309-327
- Haryati, S. 2012. Research And Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan, *FKIP-UTM*, **37(1)**:11-26
- Jannah, B.S., Suryadharma, I.B., Fajaroh, F. 2008. Studi Evaluasi Pemahaman Konsep Reaksi redoks dan elektrokimia Menggunakan Tes Objektif Beralasan Pada Mahasiswa Kelas X Sma Negeri 10 Malang, Perguruan tinggi Negeri Malang
- Jong, O.D., Acampo., J., and Verdonk, A. 1995. Problem in Teaching the Topic of Redox Reaction: Action and Conceptions of Chemistry Teacher, *Journal of*



- Research in Science Teaching*, **32(10)**: 1097-1110
- Juntunen, M., dan Aksela, M. 2013. Life-Cycle Analysis And Inquiry-Based Learning In Chemistry Teaching, *Science Education International*, **24(2)**:150-166
- Lee, A. 2010. A Way of Understanding the World of Science Informational Books, *International Reading Association*, 424-428
- Montelongo, J.A., dan Herrter, R.J. 2010. Using Technology to Support Expository Reading and Writing in Sciences Classes, *Science Activities*, **47**:89-102
- Munawaroh, I. 2012. *Urgensi Penelitian dan Pengembangan*, Disajikan Dalam Studi Ilmiah UKM Penelitian UNY
- Osborne, J. 2007. Science Education for Twenty First Century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, **3(3)**:173-184.
- Parawansa, P. 2001. Reorientasi terhadap strategi Pendidikan Nasional, Disajikan dalam Simposium Pendidikan Nasional dan Munas I alumni PPS.UM.
- Parulian, H.G., dan Situmorang, M. 2013. Inovasi Pembelajaran di Dalam Buku Ajar Kimia SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Kelas XI *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, **19(2)**: 74-82
- Pratiwi, Y., Redjeki, T., dan Masykuri, M. 2014. Pelaksanaan Model Pembelajaran *Problem based learning* (PBL) Pada Materi Redoks Kelas X SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia Perguruan tinggi Sebelas Maret* 40-48
- Rasagama, I.G. 2011. Memahami Implementasi Educational Research and Development, Disampaikan dalam Kegiatan Pelatihan Metodologi Penelitian Kuantitatif Untuk Dosen Unit Pelayanan Mata Kuliah Umum dan Unit Lainnya di Politeknik Negeri Bandung
- Santyasa, I.W. 2005. Model Pembelajaran Inovatif Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi, Disajikan Dalam Penataran Guru-Guru SMP, SMA, dan SMK se Kabupaten Jembrana Juni – Juli 2005, di Jembrana
- Sarwiko, D. 2011. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Director Mx (Studi Kasus Mata Kuliah Pengolahan Citra Pada Jurusan S1 Sistem Informasi, Perguruan tinggi Gunadarma, Depok
- Saptorini. 2010. Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Inkuiri Guru Kimia di Kabupaten Demak, *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Perguruan tinggi Negeri Semarang*, Semarang
- Sidauruk, S. 2003. Kesulitan Mahasiswa SMU Memahami Konsep Reaksi redoks dan elektrokimia. *Jurnal Pendidikan MIPA*, **3(1)**:63-68.
- Siskandar. 2003. *Teknologi Pembelajaran dalam kurikulum berbasis kompetensi*. Makalah Disajikan pada Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran pada tanggal 22-23 Agustus 2003 di Hotel Inna garuda Yogyakarta.
- Sitepu, B.P. 2008. Pengembangan Sumber Belajar. *Jurnal Pendidikan Penabur*, **11(7)**:79-92
- Situmorang, H., dan Situmorang, M. 2013. Efektifitas Metode Demonstrasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Sekolah Menengah Kejuruan Pada Pengajaran Sistem Koloid, *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, **19(1)**:1-7
- Situmorang, M., Sinaga, M., Tobing, A.M.L., Sitorus, C.J., dan Tarigan, D.A. 2010. Teaching Innovation in The Laboratory to Increase Students Achievement in Chemistry. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, **17(1)**:7-14
- Situmorang, M., Sinaga, M., Tobing, A.M.L., Sitorus, C.J., dan Tarigan, D.A. 2011. The Effectivity of Innovated, Chemistry Learning Methode to Increase Student's Achievement in Teaching of Solubility and Solubility Product. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, **17(1)**:29-37
- Situmorang, M. 2013. pengembangan Buku Ajar Kimia SMA Melalui Inovasi Pembelajaran dan Integrasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa, Prosiding Semiarata FMIPA Perguruan tinggi Lampung, 237-245
- Situmorang, M., Retno, D.W., dan Sri, M. 2013. pengembangan Buku Ajar Kimia SMA/MA Melalui Inovasi Pembelajaran dan Integrasi Pendidikan Karakter, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Lembaga Penelitian Unimed, 1-8
- Situmorang, M., Suyanti, R.D., Simatupang, N.I., dan Munthe, S.D.D. 2013. Pengembangan Buku Ajar Kimia SMA/MA

- Kelas X Sesuai Kurikulum 2013 Melalui Inovasi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Lembaga Penelitian Unimed
- Sudjana. 1989. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, H. 2013. *Teknik Penyusunan Buku Ajar*, Disampaikan pada acara workshop penyusunan buku ajar, 21 Februari 2013, Perguruan tinggi Muhammadiyah, Semarang
- Suyanto. 2001. Formula Pendidikan Nasional era global, Disajikan dalam simposium Pendidikan Nasional dan Munas I alumni PPS.UM. di Malang, 13 Oktober 2001
- Tompkins, C.J., Rosen, A.L., dan Larkin, H. 2006. Guest Editorial: An Analysis of Social Work Textbooks for Aging Content: How Well Do Social Work Foundation Texts Prepare Students For Our Aging Society?. *Journal of Social Work Education*, **42(1)**:3-24
- Triharyanti, C. 2012. pengembangan perangkat pembelajaran kuantum - think pair Share (tps) pada materi Reaksi redoks dan elektrokimia, *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*, 8-189
- Tocharman, M. 2009. *Seri Pembelajaran*. Diklat/BIMTEK KTSP DIT. Pembinaan SMA : DEPDIKNAS
- Tosun, C., dan Taşkesenligil, Y. 2011. The Effect of *Problem based learning* on Student Motivation Towards Chemistry Classes and on Learning Strategies. *Journal of Turkish Science Education*, **9(1)**
- Trisnaningsih. 2007. Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Demografi Teknik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, **4(2)**:1-13
- Tytler, R., Duggan, S., dan Gott, R. 2001. Dimensions of Evidence, The Public Understanding of Science and Science Education. *International Journal of Science Education*, **23**: 815-832.
- Walpole, S. 2012. Changing Texts, Changing Thinking: Comprehension Demands of New Science Text. *The Reading Teacher* **52(4)**:358
- Wisudawati, A.W., dan Sulistyowati, E. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*, Bumi Aksara, Jakarta
- Yalcin, A., Turgut, U., Buyukkasap, E. 2009. The Effect of *Project based learning* on Science Undergraduates' Learning of Electricity, Attitude towards Physics and Scientific Process Skills. *International Online Journal of Educational Sciences***1(1)**: 81-105
- Yaumi, M. 2012. Pengembangan Bahan Ajar *English For Specific Purpose* Berbasis TIK. *Lentera Pendidikan*, **15(2)**:144-160
- Yusfiani, M., dan Situmorang, M. 2011. Pengembangan dan Standarisasi Buku Ajar Kimia SMA/MA kelas XII Semester I berdasarkan standar isi KTSP. *Jurnal Pendidikan Bidang Pendidikan*, **17(1)**: 38-48
- Zohar, A., & Nemet, F. 2002. Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, **39(1)**: 35-62. Pendidikan Nasional (Sisdiknas). Jakarta: Sinar Grafika. (Online), (<http://www.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2012/10/UU20-2003-Sisdiknas.pdf>), diakses 14 September 2013.
- Wongsri, N., Cantwell, R.H., Archer, J. 2002. *The Validation of Measures of Self-Efficacy, Motivation and self-Regulated Learning among Thai tertiary Students*. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, Brisbane, December 2002.



**Gambar 1.** Prosedur penelitian