

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA BERBASIS *PROBLEM POSING*

Agung Madhi Prayoga¹, Citra Ayu Dewi², & Ahmadi³

¹Pemerhati Pendidikan Kimia

^{2&3}Dosen Program Studi Pendidikan Kimia, FPMIPA IKIP Mataram

E-mail:-

ABSTRAK: Pengembangan bahan ajar ini didasari oleh hasil observasi tentang masalah pendidikan seperti pembelajaran konvensional dan bahan ajar yang masih kurang mengarah pada keaktifan dan kemandirian siswa. Selain itu, kondisi kelas dan tingkat kesulitan materi kimia khususnya reaksi redoks dan elektrokimia berdasarkan hasil investigasi awal mendapat interpretasi sulit dengan persentase 70%. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar penting dilakukan agar dapat mempermudah dan memperluas wawasan tentang materi reaksi redoks dan elektrokimia secara konvensional. Bahan ajar ini dikembangkan dengan berbasis model *problem posing*. Pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui bentuk dan kelayakan bahan ajar reaksi redoks dan elektrokimia berbasis *problem posing*. Model pembelajaran *problem posing* memiliki berbagai tahapan yaitu (1) Motivasi, (2) Penguraian secara kontekstual, (3) Penjabaran dan penjelasan masalah, (4) Merumuskan masalah dengan membuat soal dan (5) Menjawab soal dan merangkum seluruh isi materi. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Plomp. Tahapan penelitian dari model tersebut meliputi fase investigasi awal, fase desain, fase realisasi/konstruksi, fase tes, evaluasi dan revisi serta fase implementasi. Hasil pengembangan diperoleh pada fase tes, evaluasi dan revisi menunjukkan validasi bahan ajar dari validator dengan persentase rata-rata 87,25% dan interpretasi sangat layak, validasi bahan ajar dari 10 siswa dengan persentase rata-rata 81% dan interpretasi sangat layak serta validasi dari guru bidang studi dengan persentase 81,25%. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan ini dinyatakan layak untuk digunakan sebagai sumber referensi dan media pembelajaran.

Kata Kunci : Pengembangan, Bahan Ajar, Model Plomp, Problem Posing

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan cabang ilmu IPA yang khusus mempelajari struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan tersebut. Pembahasan energi yang menyertai perubahan materi mencakup jenis dan jumlah energi, serta perubahan energi dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran konsep-konsep kimia memiliki ciri-ciri khusus, terutama menekankan keterkaitan aspek makroskopis, mikroskopis dan simbolik (Chittleborough, 2004). Johnstone dalam Chittleborough (2004) membedakan ketiga level representasi kimia mengenai materi dengan penjelasan sebagai berikut ; (1) level makroskopis terdiri dari fenomena kimia nyata secara langsung atau tidak langsung pada pengalaman siswa sehari-hari, (2) level mikroskopis terdiri dari fenomena kimia nyata yang menunjukkan tingkat partikular, sehingga tidak dapat dilihat seperti pergerakan elektron, molekul, partikel atau atom, (3) level simbolik terdiri dari fenomena kimia nyata dan dapat

diimplementasikan ke dalam bentuk-bentuk berupa gambar, hitungan dan grafik.

Materi reaksi redoks tergolong cukup sulit karena dalam materi berisi tiga karakteristik dari kimia yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolis. Bentuk kesulitannya ditinjau dari segi materi berupa ; (1) Berbagai fenomena alam tidak seluruhnya merupakan konsep reaksi redoks dan elektrokimia, (2) Proses kerja sel elektrokimia, dan (3) Perhitungan terhadap aplikasi reaksi redoks dan elektrokimia. Hal ini diperkuat oleh pandangan dari Nasution tentang reaksi redoks dan elektrokimia (2007) menyatakan bahwa mata pelajaran kimia mengandung banyak postulat-postulat yang cenderung abstrak. Pemahaman proses kimia seperti peleburan, penguapan melarutkan, difusi, sel elektrokimia, transfer elektron, konduksi ion, dan ikatan antarmolekul merupakan dasar untuk belajar kimia umum, (Ebenezer, 2001).

Dari hasil observasi, minat dan hasil belajar masih belum seluruhnya tuntas. Guru layaknya mengajar dengan menggunakan buku paket dan lembar kerja siswa (LKS), sehingga

tidak dapat membuat siswa menjadi mandiri. Hal ini disebabkan karena bahan ajar yang digunakan hanya berisi materi, latihan soal dan praktikum (jika ada), sehingga pengetahuan siswa bergantung pada penjelasan guru. Oleh sebab itu, bahan ajar yang digunakan perlu dilakukan pengembangan yang berbasis model tertentu. Bahan ajar yang diharapkan yaitu ; (1) Isi materi merupakan sumber-sumber yang relevan berdasarkan konseptual pengalaman siswa dan guru dalam kehidupan sehari-hari, (2) Bahan ajar tidak hanya berupa isi materi yang diberikan oleh standarisasi dari pemerintah, tetapi penting bagi siswa mengetahui apa yang akan dipelajari dan mampu diaplikasikan dalam kehidupan nyata, (3) Bahan ajar perlu juga memperhatikan berbagai kemampuan karakteristik siswa yang berbeda-beda, serta (4) Bahan ajar yang layak digunakan dan informasinya mudah didapat.

Pengembangan bahan ajar penting untuk dilakukan dengan menggunakan basis model *problem posing* karena memiliki kelebihan sebagai berikut ; (1) Kegiatan pembelajaran tidak terpusat pada guru, tetapi dituntut keaktifan siswa, (2) Minat siswa dalam pembelajaran kimia lebih besar dan siswa lebih mudah memahami soal karena dibuat sendiri, (3) Semua siswa terpacu untuk terlibat secara aktif dalam membuat soal, (4) Dengan membuat soal dapat menimbulkan dampak terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, serta (5) Dapat membantu siswa untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam, ide yang kreatif, dan memperluas pengetahuan. Bahan ajar yang dikembangkan ini akan menjadi daya tarik siswa dan guru untuk digunakan, sebagai sumber materi yang relevan dalam kurikulum serta sebagai rujukan bahan ajar yang digunakan oleh sekolah.

Berdasarkan solusi di atas, maka pengembangan bahan ajar ini sebagai bentuk solusi yang ditawarkan untuk dapat menyelesaikan persoalan dalam kegiatan belajar mengajar. Penyusunan bahan ajar berbasis *problem posing* diharapkan dapat mengoptimalkan hasil belajar yang diinginkan, maka dari itu penting dilakukan penelitian dengan judul "**Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks dan Elektrokimia Berbasis Problem Posing**".

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Pengembangan bahan ajar pada penelitian ini mengadaptasi model

penelitian pengembangan Plomp oleh Plomp Treejd (1997). Penelitian pengembangan ini dilakukan di SMAN 7 Mataram.

Model umum pemecahan masalah bidang pendidikan yang dikemukakan Plom tersebut terdiri dari fase investigasi awal (*preliminary investigation*), fase desain (*design*), fase realisasi/konstruksi (*realization/construction*), dan fase tes, evaluasi dan revisi (*test, evaluation and revision*), serta implementasi (*implementation*). Berikut adalah penjelasan lima tahap tersebut :

Uji coba dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil pengembangan. Hal-hal penting yang berkaitan dengan uji coba hasil pengembangan dijelaskan sebagai berikut :

Desain uji coba hasil pengembangan ini dilakukan mulai dari pembuatan produk sebagai bentuk solusi, kemudian produk akan dilakukan tes terhadap kebenaran isi dan tampilan. Subjek ahli validasi adalah dosen-dosen yang sudah berpengalaman memvalidasi hasil pengembangan. Uji coba dalam menggunakan model pengembangan Plomp dapat dilakukan dalam 1 kelas atau lebih.

Jenis data yang diperoleh terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif terdiri atas data angket hasil penilaian dalam bentuk persentase kelayakan hasil pengembangan yang telah diisi oleh validator, guru bidang studi dan siswa. Sedangkan data kuantitatif berupa data-data pernyataan dalam penilaian produk hasil pengembangan.

Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket. Angket sebagai jumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang ia ketahui (Arikunto, 2006) Teknik analisis deskriptif kuantitatif dan teknik analisis deskriptif kualitatif, yaitu menggunakan rumus persentase yang dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Presentasi Kelayakan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Tabel 1. Interpretasi Kelayakan

Persentase Hasil Penilaian (%)	Interpretasi
85 – 100	Sangat Layak
65 – 84	Layak
45 – 64	Cukup Layak
25 – 44	Kurang Layak
0 – 24	Tidak Layak

Sumber : Suharsimi Arikunto (2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

0 – 20

Sangat Mudah

A. Hasil Pengembangan

Hasil pengembangan ini adalah bahan cetak berupa bahan ajar yang berbasis *problem posing*. Pengembangan bahan ajar berbasis *problem posing* pada materi elektrokimia didasari oleh latar belakang dari kondisi bahan ajar sekolah dan kondisi pembelajaran kelas.

Adapun berbagai tahapan untuk pengembangan bahan ajar menggunakan model pengembangan dari Plomp (1997). Model pengembangan Plomp memiliki lima fase tahapan yaitu ; (1) Fase investigasi awal, (2) Fase desain, (3) Fase realisasi/konstruksi, (4) Fase tes, evaluasi dan revisi, (5) Fase implementasi.

1. Fase Investigasi Awal (*preliminary investigation*)

Pada tahap awal ini merupakan investigasi unsur-unsur penting yaitu mengumpulkan dan menganalisis informasi, mendefinisikan sebuah masalah dan merencanakan proyek lanjutan. Hasil investigasi awal ditinjau dari tingkat kesulitan materi dapat disajikan dalam tabel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2. Tingkat Kesulitan Materi

Nama Siswa	Persentase	
	Kesulitan (%)	Interpretasi
Siswa 1	80	Sulit
Siswa 2	83	Sulit
Siswa 3	50	Sedang
Siswa 4	52	Sedang
Siswa 5	72	Sulit
Siswa 6	72	Sulit
Siswa 7	72	Sulit
Siswa 8	78	Sulit
Siswa 9	72	Sulit
Siswa 10	69	Sedang
Interprestasi Rata-rata	70	Sulit

Tabel 3. Interpretasi Kesulitan Materi

Persentase Hasil Penilaian (%)	Interpretasi
85 – 100	Sangat Sulit
70 – 84	Sulit
41 – 69	Sedang
21 – 39	Mudah

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kesulitan materi reaksi redoks dan elektrokimia ini tergolong sulit dengan interprestasi rata-rata (%) adalah 70. Selain itu, dari pernyataan untuk 10 siswa/siswi perwakilan dari polulasi siswa ini juga menggunakan bahan ajar beupa *fotocopy* dari buku.

2. Fase Desain

Fase *desain* merupakan fase/tahap yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi pada investigasi awal. Fase *desain* merujuk pada fase dari tindakan guru terhadap kondisi kelas harus lebih tegas dan merujuk pada penggunaan bahan ajar. Bahan ajar yang diperlukan oleh siswa yaitu bahan ajar yang bersifat kontekstual. Bahan ajar kontekstual salah satunya menerapkan model pembelajaran yang berbasis *problem posing*.

3. Fase Realisasi/Konstruksi

Fase ini adalah pembentukan bahan ajar sebagai bentuk solusi terhadap fase desain. Pada fase realisasi yaitu membentuk/menyusun bahan ajar. Penyusunan bahan ajar ini dilakukan oleh berbagai tahapan ; (1) pembentukan bahan ajar berdasarkan silabus, (2) pembentukan bahan ajar berbasis *problem posing*, (3) pembentukan bahan ajar berdasarkan bahan ajar yang ada sebagai contoh penyusunan bahan ajar untuk dikembangkan.

4. Fase Tes, Evaluasi dan Revisi

Fase ini berupa fase/tahapan dimana bahan ajar yang telah disusun dilakukan berbagai revisi oleh dosen pembimbing. Kemudian revisi bahan ajar yang telah divalidasi oleh dosen pembimbing akan dievaluasi oleh validator untuk memvalidkan seluruh isi dan tampilan dari bahan ajar yang dibentuk. Berikut hasil dari validasi pada tabel 4 yang dilakukan beserta kritik dan saran setelah fase realisasi selesai.

Tabel 4. Data kuantitatif hasil validasi dosen ahli sebagai validator

Nama dosen	Persentase Kelayakan (%)		Interprestasi	
	Validasi 1	Validasi 2	Validasi 1	Vaidasi 2
Validator 1	80	90	Layak	Sangat layak
Validator 2	78	94	Layak	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4 validasi kelayakan bahan ajar dilakukan dua tahap yaitu validasi 1 dan validasi 2. Bentuk validasi bahan ajar ditinjau dari 4 aspek utama dalam penilaian kelayakan bahan ajar ; (1) Tampilan menyeluruh, (2) Penilaian Aspek isi, (3) Penilaian kualitas kebahasaan dan (4) penilaian penyajian. Validasi 1 untuk kedua validator menyatakan bahan ajar telah layak digunakan dari segi isi materi maupun dari segi tampilan secara umum, namun masih perlu beberapa revisi untuk bahan ajar tersebut. Kemudian berbagai revisi telah dilakukan sehingga, pada validasi kedua untuk kedua dosen mendapatkan interprestasi sangat layak dengan persentase rata-rata kelayakan 87,25%.

Produk bahan ajar dinilai tidak hanya oleh dosen sebagai validator di universitas, tetapi juga subjek validator juga dilakukan oleh guru dan siswa di sekolah. Berikut hasil kelayakan siswa dan guru terhadap produk bahan ajar yang telah dibentuk dan divalidasi oleh validator.

a. Uji data kelayakan siswa

Uji data ini dilakukan oleh 10 orang siswa yang terdiri dari 5 siswa dan 5 siswi. Pemilihan jumlah 10 orang siswa ditinjau dari segi kemampuan nilai mid semester kimiyang telah direkomendasikan oleh guru pembimbing. Untuk data kelayakan 10 siswa dapat disajikan dalam bentuk tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data uji kelayakan siswa

Nama Siswa	Kelayakan	
	Persentase (%)	Interprestasi
Siswa 1	80	Layak
Siswa 2	75	Layak
Siswa 3	80	Layak
Siswa 4	85	Sangat Layak
Siswa 5	76	Layak
Siswa 6	78	Layak
Siswa 7	81	Sangat Layak
Siswa 8	84	Sangat Layak
Siswa 9	80	Layak
Siswa 10	80	Layak

Hasil rata-rata persentase kelayakan bahan ajar adalah 81% artinya dalam interprestasi mendapatkan kriteria sangat layak.

b. Uji data kuantitatif dan kualitatif pada guru bidang studi

Uji data kuantitatif merujuk pada data hasil validasi yang dilakukan oleh guru pembimbing/guru bidang study kimia dalam bentuk *kuesioner check list*. Bentuk validasi yang dilakukan oleh guru disajikan dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data kelayakan guru bidang studi sebagai validator

Penilaian Produk	Kriteria Kelayakan	Kritik dan Saran
Tampilan Menyeluruh	Sangat Layak (100%)	
Penilaian Aspek Isi	Layak (75%)	Bahan ajar sudah cukup baik untuk digunakan, namun perlu memberikan sampul yang berbeda untuk Pegangan Guru.
Penilaian Kualitas Kebahasaan	Layak (75%)	
Penilaian Tampilan Penyajian	Layak (75%)	
Skor total rata-rata	Sangat Layak (81,25%)	
Hasil validasi guru memberikan kritik dan saran dari segi sampul yang membedakan produk bahan ajar dengan pegangan		guru dan produk bahan ajar agar dapat lebih ditingkatkan lagi untuk lebih sempurna. Hasil rata-rata persentase kelayakan bahan ajar

adalah 81,25 % artinya dalam interpretasi mendapatkan kriteria sangat layak.

B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 4 tahap model pengembangan Plomp, maka penelitian dan hasil penelitian sejalan dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian berupa bentuk dan kelayakan bahan ajar. Kelayakan bahan ajar ini telah divalidasi oleh berbagai pihak yang dipilih/direkomendasikan oleh lembaga ataupun dosen ahli untuk menyelesaikan penelitian tentang pengembangan bahan ajar. Kelayakan bahan ajar tidak serta merta membuat konsep bahan ajar tanpa sumber referensi dan panduan pengembangan, tetapi juga perlu dikembangkan berdasarkan bahan ajar yang sudah ada. Kelayakan ini selain layak oleh uji ahli, juga layak digunakan oleh guru dan siswa oleh penilaian mereka secara langsung melalui angket *check list* yang mewakili seluruh obyek penilaian keayakan baha ajar. Secara garis besar dari seluruh aspek penilian, bahwa peneliti pengembangan bahan ajar reaksi redoks dan elektrokimia berbasis *problem posing* berhasil dengan persentase kelayakan secara keseluruhan menyatakan produk/bahan ajar ini sangat layak.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari tahap awal hingga tahap akhir, maka dapat disimpulkan dalam berbagai bagian penting yaitu :

1. Bentuk bahan ajar ini adalah berupa bahan cetak yang berisi materi dengan mengikuti sintaks dari model pembelajaran *problem posing*. Bahan ajar yang dibentuk meliputi berbagai komponen yaitu (1) Cover Produk yang menggambarkan isi materi, (2) Terdapat latar belakang tentang ilmu kimia, materi reaksi redoks dan elektrokimia, model pembelajaran *problem posing* serta silabus pembelajaran, (3) isi dan gambar yang telah disesuaikan oleh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, (4) Isi materi telah berbasis sintaks dari model pembelajaran *problem posing*, (5) Soal-soal latihan berupa uji pemahaman, *history* dan uji kompetensi, serta (6) Produk pegangan guru juga dibentuk untuk memenuhi kelancaran dalam proses pembelajaran.
2. Hasil pengembangan produk berupa bahan ajar berbasis *problem posing* telah

mendapatkan kelayakan dengan kriteria sangat layak dari berbagai pihak validator dengan masing-masing persentase sebagai berikut ; Validator pertama 85% (Sangat Layak), Validator kedua 89,5% (Sangat Layak), guru bidang studi kimia 81% (Sangat Layak) dan 10 perwakilan siswa dengan rata-rata 81% (Sangat Layak).

SARAN

Adapun berbagai saran yang ditujukan terhadap penelitian pengembangan bahan ajar berbasis *problem posing* ini yaitu :

1. Produk pengembangan bahan ajar berbasis *problem posing* ini perlu diujicobakan agar dapat mengetahui keefektifan produk bahan ajar sebagai hasil belajar siswa.
2. Model pengembangan Plomp dan model pembelajaran *problem posing* perlu dikembangkan terhadap materi lain yang sesuai dengan kecocokan terhadap materi tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Elgazzar, A. E. 2013. *Developing E-Learning Environments for FieldPractitioners and Developmental Researchers:A Third Revision of an ISD Model to MeetE-Learning and Distance Learning Innovations*. Open Journal of Social Sciences, 2014, 2, 29-37
- Fishtik, I.,& L.H. Berka. 2005. "Procedure for decomposing a redox reaction into half-reactions", Journal of Chemical Education(JCE) 82 (4) :552 – 557.
- Harnanto, A & R. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas 3 SMA*. JP. Press Media Utama: Surabaya.
- Herawati, D. P., Rusdy & Basir. 2010. *Pengaruh Pembelajaran Problem Posing terhadap kemampuan Pemahaman konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMAN 6 Palembang*.
- Muchtaridi., & Justiana, S. 2009. *Kimia 3 untuk SMA Kelas XII*. Yudhistira: Jakarta Timur.
- Plomp,T.2010. Educational Design Research: an Introduction. InTjeerd P. &Nienke,N.(Eds). *An Introductionto Educational Design Research*. Enschede:Netherlands institute for curriculum development.
- Plomp, T. 2010. *Generic Model for Educational Design (Problem, Analysis, Design,Implementation, Evaluation)*. Enschede: University of Twente.