

DEVELOPMENT OF MODULE REDOX AND ELECTROCHEMICAL CELL BASED ON PROBLEM SOLVING IN TWELFTH GRADE HIGH SCHOOL

Ahmad Khairu Ramadhan*, Erviyenni*, Sri Haryati*

Email: ahmadkhairu99@gmail.com*, erviyenni@gmail.com*, srifkipunri@yahoo.co.id*

Phone: 082390465782

*Field of Study: Chemsitry Education
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Absrtract: This study aims to develop Redox and Elektrochemical Cells module based on problem solving in class XII SMA / MA which is valid based on content, presentation, linguistic, and graphic aspects. This type of research is a research and development (R & D with a 4-D development model that includes Definition, Design, Development, and Dissemination. This research have done to development stage only. The object of this research is a problem-solving module. Data analysis technique is calculation of validation percentage and response questionnaire. The data instrument is validation sheets given to three validators and response questionnaire given to teachers and student. The average score of the variable number of the validity of the module by the validator team, namely the content, presentation, language, and graphics 93.45%, 88.54%, 90o% and 90%, respectively, with the overall average validation module validator team is 90.55% valid. The use of data analysis can be concluded that the Redox and Problem Solving-based electrochemical module can be developed and declared valid to be used for learning in SMA / MA equivalent.

Key Words: Module, Problem Solving, Redox and Electrochemical Cell

PENGEMBANGAN MODUL REDOKS DAN SEL ELEKTROKIMIA BERBASIS *PROBLEM SOLVING* DI KELAS XII SMA/MA SEDERAJAT

Ahmad Khairu Ramadhan*, Erviyenni*, Sri Haryati*

Email: ahmadkhairu99@gmail.com*, erviyenni@gmail.com*, srifkipunri@yahoo.co.id*

Phone: 082390465782

Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *problem solving* di kelas XII SMA/MA sederajat yang valid berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*, R&D) dengan model pengembangan 4-D yang meliputi *Definition* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan. Objek penelitian ini adalah modul berbasis *problem solving*. Teknik analisis data yaitu perhitungan persentase nilai validasi dan angket respon. Instrumen pengumpulan data adalah lembar validasi yang diberikan kepada tiga orang validator dan angket respon yang diberikan kepada guru dan peserta didik. Skor rata-rata penilaian keempat aspek kelayakan modul oleh tim validator, yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan berturut-turut 93,45%, 88,54%, 90%, dan 90% dengan skor rata-rata keseluruhan validasi modul dari tim validator adalah 90,55% dinyatakan valid. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *problem solving* dapat dikembangkan dan dinyatakan valid untuk dapat digunakan pada pembelajaran kimia di SMA/MA sederajat.

Kata Kunci: Modul, Problem Solving, Redoks dan Sel Elektrokimia

PENDAHULUAN

Belajar adalah proses interaksi yang terjadi antara individu dan lingkungannya yang dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Proses interaksi dalam belajar merupakan pencapaian perubahan tingkah laku yang menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap. Untuk mencapai perubahan yang diinginkan dari proses belajar dibutuhkan interaksi yang baik dari berbagai komponen yang ada di dalamnya, yaitu peserta didik dan guru (Arief Sadiman, dkk., 2007).

Penelitian dilatarbelakangi oleh terbatasnya bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran hanya berupa buku. Buku yang digunakan kurang menarik, tidak lengkap, dan materi kurang sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Peneliti bermaksud untuk mengembangkan variasi bahan ajar berupa modul untuk menunjang proses pembelajaran.

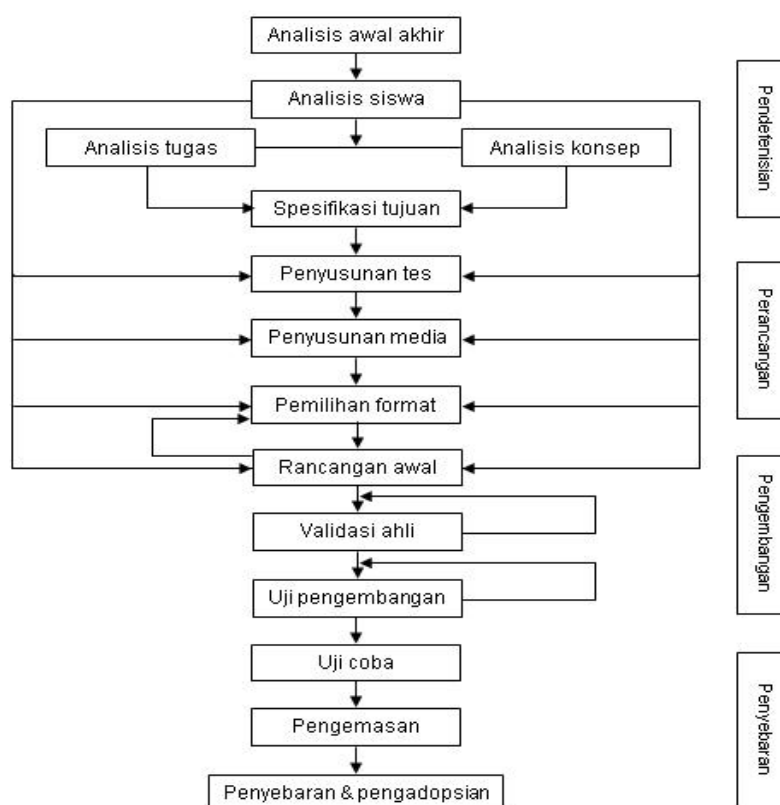
Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka, agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari guru (Andi Prastowo, 2012). Pengembangan modul sebagai bahan ajar dapat menggunakan model pembelajaran salah satunya *problem solving*. Model *problem solving* cocok digunakan untuk mengembangkan bahan ajar karena dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas peserta didik dalam memecahkan persoalan baru yang ditemui dengan cara mereka sendiri (Indarini Dwi Pursitari, 2014).

Proses pembelajaran membutuhkan guru yang kreatif guna meningkatkan minat peserta didik, guru dituntut bukan hanya sebagai pengajar tapi juga sebagai fasilitator. Fungsi guru sebagai fasilitator salah satunya adalah menyediakan bahan ajar yang mudah dipahami peserta didik. Salah satu bahan ajar adalah modul, yang di dalamnya terdapat materi, soal dan rangkuman serta informasi pendukung yang dapat dijadikan sebagai acuan bagi peserta didik dalam pembelajaran. Modul berbasis *problem solving* tepat digunakan bagi peserta didik yang akan mempelajari materi baru, karena dirancang agar peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pengembangan modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *problem solving* di kelas XII SMA/MA sederajat diharapkan dapat membantu guru dalam membekali kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan membuat pembelajaran berpusat pada peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Riau mulai bulan November 2017 – April 2018 tahun akademis 2017/2018. Rancangan penelitian menggunakan desain penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Modul berbasis *problem solving* mengacu kepada model pengembangan 4-D yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Penelitian dilakukan hanya sampai tahap pengembangan mengingat tujuan penelitian adalah pengembangan bahan ajar yang valid. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan produk modul sebagai berikut:



Gambar 1, Model Pengembangan Sistem 4-D Thigarajan (Trianto, 2012)

Objek penelitian adalah modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *Problem Solving* di kelas XIISMA/MA sederajat. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi modul dan lembar angket. Lembar validasi modul berfungsi sebagai instrumen penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kriteria kevalidan modul yang dikembangkan. Angket digunakan ketika melakukan uji kepraktisan terhadap guru dan peserta didik.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian dengan melakukan validasi modul oleh 3 orang validator dan penyebaran angket respon kepada guru serta peserta didik. Penyebaran angket respon guru dan peserta didik dilakukan di MAN 2 Model Pekanbaru. Data yang dihasilkan menjadi data yang diolah sehingga didapatkan hasil analisis data. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis statistik deskriptif, yaitu dengan cara menghitung persentase nilai validasi dan angket.

$$\text{Persentase penilaian validator} = \frac{\text{Jumlah total jawaban validator} \times 100\%}{\text{Skor tertinggi}}$$

Tingkat kelayakan produk hasil penelitian pengembangan diidentikkan dengan persentase skor. Semakin besar persentase skor hasil analisis data, maka semakin baik tingkat kelayakan produk hasil penelitian pengembangan bahan ajar. Penskoran validasi modul oleh validator menggunakan skala 1-4, dengan nilai 1 = rendah dan nilai 4 =

tinggi. Kriteria tingkat kelayakan analisis persentase produk hasil pengembangan bahan ajar disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Modul

Persentase (%)	Keterangan
80,00 – 100	Baik/Valid/Layak
60,00 – 79,99	Cukup Baik/Cukup Valid/Cukup Layak
50,00 – 59,99	Kurang Baik/Kurang Valid/Kurang Layak
0 - 49,99	Tidak Baik (Diganti)

(Riduwan, 2012)

Data lembar tanggapan diperoleh setelah memberikan angket respon guru dan peserta didik. Data yang diperoleh dihitung, diklarifikasikan, dan kemudian dianalisis secara deskriptif. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan skala Likert dengan alternatif jawaban Sangat Setuju(SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS) dan Tidak Setuju (TS). Pedoman penskoran angket guru dan peserta didik berdasarkan skala Likert seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pedoman Penskoran Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan Positif	Skor Pernyataan Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Kurang Setuju	1	4

(Sugiyono, 2010)

Penentuan kategori respon berdasarkan persentase yang diperoleh, mengacu pada Tabel 3 kriteria kelayakan angket berikut:

Tabel 3. Kriteria Kelayakan Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Rentang skor dalam persen	Kriteria Interpretasi
80,1 % - 100 %	Sangat Tinggi
60,1 % - 80 %	Tinggi
40,1 % - 60 %	Sedang
20,1 % - 40 %	Rendah
0,00% - 20%	Sangat Rendah

(Suharismi Arikunto, 2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah modul berbasis *problem solving*, yaitu salah satu bahan ajar cetak pada pokok bahasan redoks dan sel elektrokimia. Tahap-tahap penelitian pengembangan modul yaitu, pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*). Sementara tahap penyebaran (*Disseminate*) tidak dilakukan berdasarkan tujuan penelitian.

Tahap pendefinisian (*define*) meliputi 3 langkah pokok, yaitu analisis ujung depan, analisis peserta didik, dan analisis tugas. Hasil analisis ujung depan yaitu masih terbatasnya bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep redoks dan sel elektrokimia, membangun pengetahuan, membangun keterampilan berpikir, dan kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan hasil analisis peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik kelas XII IPA SMA/MA memiliki rentang usia 17-18 tahun, pada usia ini peserta didik mampu menganalisis suatu permasalahan dengan baik dan mampu menyelesaikan permasalahan dengan baik pula. Analisis tugas menghasilkan beberapa analisis, yaitu analisis struktur isi, analisis konsep, analisis procedural, analisis pemrosesan informasi, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Analisis struktur isi pada pengembangan modul berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar untuk menentukan tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran, isi, dan urutan materi. Kompetensi dasar yang dipilih oleh peneliti diantaranya KD 3.3; KD 3.4; KD 3.5; KD 3.6 dan KD 4.3; KD 4.4; KD 4.5; KD 4.6 pada materi ajar redoks dan sel elektrokimia. Analisis konsep menghasilkan suatu pemahaman yang dapat menggambarkan secara keseluruhan isi dari materi Redoks dan Sel Elektrokimia berdasarkan hasil analisis struktur isi. Sedangkan hasil analisis prosedural menghasilkan tahap-tahap penyelesaian tugas yang digunakan pada modul yaitu tahap *Problem Solving* yang meliputi: Merumuskan masalah, Menganalisis masalah, Merumuskan hipotesis, Mengumpulkan data, Pengujian hipotesis, dan Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah.

Analisis pemrosesan informasi menghasilkan suatu analisis perlunya modul yang dikembangkan untuk pokok bahasan redoks dan sel elektrokimia dengan tepat. Sementara analisis perumusan tujuan menghasilkan tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan pada kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang telah ditetapkan pada analisis struktur isi.

Hasil tahap perencanaan (*design*) menghasilkan rancangan awal modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *problem solving*, lembar validasi modul dan lembar angket. Rancangan awal modul yang dikembangkan memuat struktur modul sesuai dengan Panduan Pengembangan Bahan Ajar (Depdiknas, 2008) yang meliputi judul modul, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran, materi modul, aktivitas peserta didik dalam modul, tes formatif, dan sumber/literatur modul. Modul disusun menjadi empat kegiatan belajar, yaitu penyetaraan reaksi redoks, sel Volta, sel elektrolisis dan hukum Faraday, dan korosi. Aktivitas peserta didik dalam modul menggunakan model pemecahan masalah (*problem solving*). Produk rancangan awal dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapat masukan dan perbaikan sebelum divalidasi oleh validator.

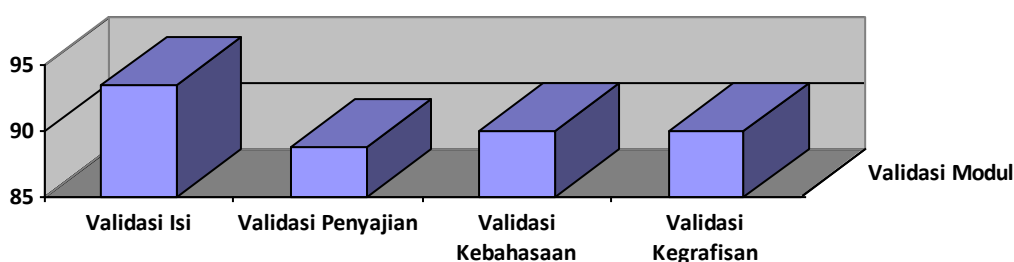
Tahap pengembangan (*develop*) dilakukan proses validasi modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *problem solving* di kelas XII SMA/MA sederajat yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul yang dikembangkan. Validasi modul dilakukan oleh tiga orang validator dengan aspek penilaian yang meliputi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan.

Validasi dilakukan beberapa kali hingga diperoleh modul yang valid. Penilaian yang dilakukan oleh validator menghasilkan data nilai dari masing-masing aspek, rekap skor penilaian keempat aspek dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekap Skor Rata-rata Penilaian Keempat Aspek Kelayakan Modul

No	Aspek yang dinilai	Skor Rata-rata Validator I	Skor Rata-rata Validator II	Skor Rata-rata Validator III	Skor Rata-rata Validasi	Keterangan
1.	Kelayakan Isi	94,64%	94,64%	91,07	93,45%	Valid
2.	Kelayakan Penyajian	90,625%	84,375%	90,625%	88,75%	Valid
3.	Kelayakan Kebahasaan	95%	85%	90%	90,00%	Valid
4.	Kelayakan Kegrifisan	95%	85%	90%	90,00%	Valid
Skor rata-rata keseluruhan validasi					90,55%	Valid

Skor rata-rata keseluruhan validasi modul Redoks dan Sel Elektrokimia berbasis *problem solving* adalah 90,55%. Berdasarkan kriteria kelayakan modul analisis persentase 90,55% termasuk kategori valid.



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-rata Hasil Validasi Tiap Aspek terhadap Modul Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis *Problem Solving*

Lembar angket guru dan peserta didik digunakan untuk uji coba terbatas serta menilai tingkat keterpakaian modul yang dikembangkan. Persentase rata-rata respon guru dan peserta didik terhadap modul redoks dan sel elektrokimia berbasis *problem solving* di kelas XII SMA/MA sederajat berturut-turut adalah 86,31% dan 85,75%.. Mengacu pada Tabel 3 Kriteria Kelayakan Angket Respon Guru dan peserta didik 86,31% dan 85,75% terletak pada rentang >80,1% dengan kategori sangat tinggi.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul redoks dan sel elektrokimia berbasis *problem solving* di kelas XII SMA/MA sederajat

dapat dikembangkan dan dinyatakan valid memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan dengan persentase berturut-turut 93,45%, 88,75%, 90,00%, dan 90,00%. Skor rata-rata keseluruhan validasi modul adalah 90,55% dengan kategori valid.

Rekomendasi

Pengembangan modul dikatakan berhasil apabila modul berstatus valid. Sementara modul yang dikembangkan peneliti sudah valid dan sudah melalui uji praktis. Oleh karena itu, modul dikatakan berhasil dan dapat dilanjutkan ke tahap penyebaran dengan beberapa penyempurnaan sebelumnya sebagai dasar menetapkan tingkat keefektifan modul redoks dan sel elektrokimia berbasis *problem solving* dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. 2012. *Memahami Metode –Metode Penelitian*. Ar-Ruzz Media. Yogyakarta.
- Arief Sadiman, Raharjo, Anung Haryono dan Rahardjito. 2007. *Media Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas. Jakarta.
- Indarini Dwi Pursitasari. 2014. *Kimia Analitik Dasar dengan Strategi Problem Solving dan Open-ended Experiment*. Alfabeta. Bandung.
- Riduwan. 2012. *Dasar - Dasar Statistika*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta. Bandung.
- Suharsimi Arikunto. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Trianto. 2012. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif*. Kencana, Jakarta.