



Pengembangan Modul Kimia Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Reaksi Redoks

Reni Andriani^{1)*}, Zulkarnain Gazali¹⁾

¹⁾Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

*Corresponding Author: reniandriani836@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kelayakan dan kepraktisan modul kimia berbasis masalah pada materi reaksi redoks. Penelitian pengembangan ini, dirancang menggunakan model 4-D yaitu; (1) Tahap *define*, (2) Tahap *design*, (3) Tahap *develop*, dan (4) Tahap *disseminate*. Penelitian ini terbatas hanya sampai tahap ketiga. Produk hasil pengembangan berupa modul yang berisi konteks-konteks yang diperlukan dalam membelajarkan materi reaksi redoks pada siswa kelas X SMA/MA. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Dakwah Islamiah Putri Nurul Hakim Kediri tahun ajaran 2023/2024 dan guru mata pelajaran kimia. Sampel dalam penelitian sebanyak 10 orang siswa (uji coba terbatas) diambil secara acak. Penelitian ini menggunakan instrumen lembar validasi modul pembelajaran dan angket respon siswa dan guru. Hasil uji kelayakan pada dosen diperoleh nilai rata-rata 70,25% dan guru bidang studi rata-rata 75,8% dikategorikan layak. Tingkat kepraktisan bahan ajar dilihat dari pengamatan keterlaksanaan pembelajaran terhadap dua pengamat mendapatkan nilai rata-rata 83,5% dikategorikan praktis. Dengan demikian, modul kimia berbasis masalah yang dikembangkan dinyatakan layak dan praktis dapat digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Modul Berbasis Masalah; Reaksi Redoks

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting, karena pendidikan dapat menghasilkan sumberdaya manusia yang berkualitas dan mempunyai potensi yang besar dalam kemajuan bangsa. Pengembangan merupakan suatu usaha untuk membuat atau memperbaiki, baik dalam hal sarana dan prasarana pendidikan. Oleh sebab itu pemerintah perlu memperbaharui kualitas pendidikan setiap tahunnya baik dari segi kualitas pendidik, sarana dan prasarana dalam pendidikan serta berbagai bentuk program pendidikan (Yoni, 2014).

Pendidikan akan terlaksana dengan baik dan menghasilkan sumberdaya yang produktif, sangat bergantung pada sarana dan prasarana yang mendukung. Salah satu sarana dan prasarana yang sangat penting yang ada pada pendidikan adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru /instruktur dalam melaksanakan kegiatan sesuai dengan belajar mengajar di kelas (Sofan & Ahmadi, 2011).

Ilmu kimia adalah bagian ilmu yang khusus dipelajari materi, sifat-sifatnya, perubahannya, dan energi yang menyertai perubahannya dalam IPA dan ilmu yang mengintegrasikan konsep-konsep abstrak dan konkrit dalam pembelajarannya. Kimia mempunyai aspek makro, mikro dan simbolik, saat mempelajari kimia, perlu menghubungkan ketiga aspek tersebut. Seperti yang dikatakan Kirna (2012), memahami kimia adalah hal yang masuk akal dan perlu adanya keterkaitan antara tiga pilar kajian kimia yaitu makroskopis, submikroskopis dan simbolis. Submikroskopis dan simbolik adalah dua aspek yang mencerminkan hal-hal mendalam ilmu kimia bersifat abstrak sehingga tidak dapat dilihat secara langsung (Chandrasegaran et al., 2007).

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan kepada siswa dan hal ini terjadi karena kimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan merangsang kemampuan berpikir kreatif (Rachman et al., 2017). Namun kenyataannya masih banyak pelajar yang melakukan hal tersebut mengalami kesulitan dalam mempelajari kimia. Siswa memahami kesulitan belajar kimia, hal ini karena kimia merupakan konsep yang abstrak dan kompleks sehingga diperlukan pemahaman yang mendalam untuk mempelajarinya (Sariati et al., 2020). Secara kimia menjadi salah satu bidang ilmu yang tidak disukai siswa karena dianggap kelas bagi

sebagian besar siswa, hal ini sulit dan membosankan (Muderawan et al., 2019). Beberapa kesulitan adalah permasalahan yang dihadapi siswa pada saat belajar kimia sering kali disebabkan oleh siswa yang tidak mengetahui cara mengerjakannya kesulitan dalam belajar, menghubungkan antar konsep, dan memerlukan kemampuan memanfaatkan kemampuan logika, matematis, dan verbal (Zakiyah et al., 2018)

Kualitas Pendidikan disemua jenjang menuntut untuk adanya peningkatan kemampuan lebih tinggi, sehingga untuk menghadapi hal tersebut dibutuhkan kemampuan peserta didik dalam berpikir. Kemampuan berpikir dapat mencapai peserta didik yang produktif. Berpikir terdiri dari berpikir kritis, kreatif dan metakognisi. Berpikir kritis yaitu pembentukan kemampuan dalam aspek logika seperti memberikan kemampuan argumentasi, silogisme, dan penalaran yang proposional (Mulyati, 2005).

Berpikir kritis adalah kemampuan berpikir reflektif, memusatkan perhatian pada pola pengambilan keputusan tentang apa yang diyakini, apa yang harus dilakukan, dan apa yang bisa dijelaskan (Ennis, 2011). Kemampuan berpikir kritis diperlukan karena seorang pemikir kritis mampu berpikir logis, menjawab pertanyaan dengan baik, dan mengambil keputusan rasional tentang apa yang harus dilakukan atau diyakini. Memiliki kemampuan berpikir dan untuk kerja yang efektif dan kreatif dalam bidang abstrak dan konkrit melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menalar, dan berkreasi secara mandiri sesuai dengan bakat dan minat masing-masing (Kemdikbud, 2013). Berpikir kritis sangat jarang diterapkan pada dunia pendidikan terutama di SMA/MA, dalam setiap materi pembelajaran perlu diterapkan kemampuan berpikir terutama berpikir kritis. Sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu materi yang memerlukan berpikir kritis yaitu ilmu kimia. Dari hal tersebut dapat dilihat bahwa materi yang diajarkan bersifat kongkrit dan abstrak, maka untuk mempelajarinya sedikit lebih sulit sehingga kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk menggali lebih dalam lagi ilmu kimia yang diajarkan.

Ilmu kimia mempunyai banyak materi pelajaran salah satu pokok bahasan kimia dengan konsep makroskopis, submikroskopis dan simbolik adalah reaksi redoks dan elektrokimia. Elektrokimia adalah ilmu kimia yang mempelajari perpindahan elektron yang terjadi pada dielektrik (elektroda). Konsep elektrokimia didasarkan pada reaksi reduksi-oksidasi (redoks) dan larutan elektrolit. Reaksi redoks merupakan gabungan dari reaksi reduksi dan reaksi oksidasi terjadi pada saat yang bersamaan. Pada reaksi reduksi terjadi peristiwa penangkapan elektron, sedangkan reaksi oksidasi merupakan peristiwa pelepasan elektron yang terjadi pada medium pengantar sel elektrokimia (Harahap, 2016). Peristiwa pelepasan dan penangkapan elektron pada reaksi redoks pada sel elektrokimia merupakan bagian dari aspek submikroskopik. Materi redoks yang diajarkan pada kelas X semester dua di SMA/MA sederajat memerlukan pemahaman konsep, sehingga waktu untuk mempelajari dan memahaminya menjadi lebih lama. Namun waktu yang diberikan hanya dua kali pertemuan dalam satu minggu dan banyaknya mata pelajaran yang harus diikuti oleh siswa yaitu lebih dari sepuluh mata pelajaran mengakibatkan siswa kurang optimal dalam memahami materi yang diajarkan guru. Hal ini mengakibatkan siswa kesulitan mempelajari materi tersebut selain itu, guru seringkali hanya mengajarkan kimia pada tingkat makroskopik dan simbolis.

Berdasarkan hasil observasi awal di MA Dakwah Islamiah Putri Nurul Hakim Kediri, ada beberapa bahan ajar yang digunakan yaitu berupa buku dengan judul kimia untuk SMA kelas X oleh Michael Purba, LKS yang mencakup materi satu semester yang materinya masih bersifat abstrak atau materi yang disajikan hanya berupa definisi konsep dan keterkaitannya dengan dunia nyata sangat jarang. Selain itu siswa memiliki mata pelajaran yang lebih banyak dari sekolah umum dan waktu yang diberikan untuk 4 pembelajaran kimia adalah 3 jam pelajaran dalam satu minggu, sedangkan guru dituntut untuk mengajarkan materi satu semester dalam waktu yang terbatas. Dari hal tersebut masih terlihat bahwa bahan ajar yang digunakan masih sedikit dalam proses pembelajaran. Sehingga pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap materi masih kurang maka hal tersebut berpengaruh pada nilai hasil belajar siswa.

Modul biasanya hanya berisi satu materi utama. Salah satu materi kimia SMA yang dapat digunakan untuk pembahasan modul adalah reaksi redoks. Penting untuk mempelajari dan memahami reaksi redoks. Kenyataannya, guru hanya meminta siswa untuk sekedar menghafal, namun tidak mengharuskan siswa memahami materi secara mendalam dengan menghubungkannya dengan permasalahan sehari-hari. Bahan ajar tidak hanya memerlukan bahan ajar yang tepat bagi siswa untuk menguasai konsep, tetapi juga memerlukan model pembelajaran yang kreatif bagi siswa untuk menguasai konsep bahan ajar dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Dari permasalahan diatas, maka alternatif strategi yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan media pembelajaran berupa modul berbasis masalah yang menarik dan efektif dalam melatih keterampilan untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman konsep materi yang baik dan memungkinkan siswa berperan lebih aktif dalam pembelajaran kimia. Modul pembelajaran kimia berbasis masalah menjadikan masalah sebagai konteks dan motivasi belajar siswa. Modul berbasis masalah akan memotivasi siswa untuk belajar, mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam pada setiap pembelajaran, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan aspek kognitif, pemecahan masalah, kerja kelompok, dan komunikasi (Kurniawati, & Amarlita, 2013). Modul sebagai sumber belajar dapat menjadi alternatif sumber belajar yang baik, melalui pembelajaran modul, siswa dapat meningkatkan aktivitas belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya, sehingga membimbing siswa untuk fokus pada masalah dan mencari alternatif pemecahan masalah (Islahiyah et al., 2021). Bahan ajar modul merupakan paket belajar mandiri siswa yang mencakup serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajarnya. Menurut (Wena, 2014) sistem pembelajaran materi pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif dan relevan. Bahan ajar modul merupakan bahan ajar yang dapat digunakan sebagai sarana bagi siswa untuk belajar mandiri, karena bahan ajar modul dilengkapi dengan petunjuk belajar mandiri.

Beberapa penelitian relevan yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa pengembangan modul kimia berbasis masalah efektif dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan hasil keterampilan terhadap pembelajaran. Penelitian (Mawati, 2022) menyimpulkan persentase ideal pada kategori “sangat baik” sebesar 89,437%, respon positif sebanyak 15 siswa, dan persentase ideal sebesar 96,35%, oleh karena itu modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar. Lebih lanjut (Manurung, 2021) melaporkan temuan yang menunjukkan terdapat pengaruh modul berbasis masalah kimia dasar terhadap penguasaan konsep materi stoikiometri siswa.

METODE

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D (*four D model*) (Sugiyono, 2019) yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan Semmel. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran yang memenuhi kriteria valid dan praktis melalui uji kevalidan dan uji kepraktisan. Proses pengembangan meliputi tiga tahap Penelitian ini termasuk jenis penelitian yang akan dipaparkan berdasarkan model pengembangan yang digunakan, yaitu (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perancangan (*design*), dan (3) tahap pengembangan (*development*) tahap penyebaran (*dissemination*) dalam (Trianto, 2011). Akan tetapi penelitian ini hanya dibatasi pada tahap *development* dengan sampel sebanyak 10 orang (uji coba terbatas). Variabel dalam penelitian ini yaitu kevalidan dan kepraktisan modul pembelajaran. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Dakwah Islamiah Putri Nurul Hakim Kediri tahun ajaran 2023/2024 dan guru mata pelajaran kimia. Penelitian ini menggunakan instrumen lembar validasi modul pembelajaran dan angket respon siswa dan guru. Selain itu, respon guru dianalisis juga secara deskriptif. Tahapan prosedural pada penelitian ini dijelaskan dalam pembahasan. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu menggunakan 4D yang terdiri atas empat tahap, yaitu pengembangan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

Tahap Define (pendefinisian) meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: a) Analisis awal-akhir (*Front-end Analysis*) Tujuan dari analisis ini adalah untuk menentukan arah dasar yang dibutuhkan dalam mengembangkan modul yaitu melakukan wawancara dengan guru pada bidang studi kimia. Dalam melaksanakan analisis ini ditinjau dari aspek kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran disekolah, kegiatan belajar dan praktikum yang dilaksanakan di sekolah. b) Analisis tugas (*Task analysis*) Analisis tugas dilakukan dengan merinci tugas isi mata pelajaran dalam bentuk garis besar agar sesuai dengan kompetensi yang diajarkan. Analisis ini mencakup analisis struktur isi. c) Analisis konsep (*Concept Analysis*) ini dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan. d) Spesifikasi tujuan pembelajaran *Specifying Instructional Objectives*.

Perumusan tujuan pembelajaran didasarkan atas analisis konsep dan analisis tugas, sehingga dapat menjadi lebih operasional dan dinyatakan dengan tingkah laku yang dapat diamati. Pada analisis tugas telah tercantum analisis kurikulum diantaranya yang berisi kompetensi dasar sebagai dasar penyusunan tujuan pembelajaran. Dengan menuliskan tujuan pembelajaran, peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam perangkat pembelajaran. Penentuan tujuan pembelajaran merupakan langkah yang paling

penting. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Khairunnufus et al., 2019) bahwa penentuan tujuan pembelajaran merupakan hal penting dikarenakan suatu proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Dengan demikian peneliti berharap modul yang dikembangkan bisa membuat siswa aktif dan berpikir kritis, hal ini sejalan dengan (Sudjana, 2007) menyatakan perlu disusun modul yang bisa digunakan oleh semua siswa untuk sumber belajar mandiri karena dalam modul terdapat komponen-komponen atau isi yang dapat mendorong siswa untuk memahami materi pelajaran secara komprehensif dan lebih berpikir kritis.

Tahap Design (perancangan) meliputi kegiatan *format selection* dan *initial design*. Kegiatan *format selection* dilakukan dengan mendeskripsikan spesifikasi hasil pengembangan yang dilakukan, atau pada tahap ini dilakukan untuk membuat modul sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Kegiatan *initial design* dilakukan dengan mendeskripsikan secara lebih mendetail spesifikasi hasil pengembangan yang telah disebutkan pada bagian format selection. Tahap ini dimulai dengan perancangan cover dan dilanjutkan dengan penyusunan komponen modul yang terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian inti, dan bagian penutup.

Tahap Develop (pengembangan) meliputi kegiatan *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan tahap uji kelayakan hasil pengembangan, sedangkan *developmental testing* merupakan tahap uji coba hasil pengembangan. Masing-masing kegiatan dalam tahap develop dijelaskan sebagai berikut:

Expert Appraisal ditempuh melalui kegiatan kajian kritis oleh ahli bidang isi/materi baik secara kuantitatif maupun kualitatif terhadap hasil pengembangan. Ahli bidang isi/materi adalah ahli yang melakukan kegiatan kajian kritis berdasarkan angket untuk memberikan penilaian kelayakan (kuantitatif) serta tanggapan dan saran perbaikan (kualitatif) terhadap isi/materi tentang reaksi redoks dalam hasil pengembangan. Penetapan ahli bidang isi/materi didasarkan pada dua kriteria yang dijelaskan sebagai berikut: 1) Dosen jurusan kimia yang ahli dalam bidang materi redoks. 2) Memiliki pengalaman yang cukup dalam pembelajaran kimia. Angket penilaian dari ahli bidang isi/materi menghasilkan data kuantitatif dan kualitatif. Interpretasi hasil analisis data kualitatif dijadikan sebagai acuan untuk mendeskripsikan tingkat kelayakan hasil pengembangan modul berbasis masalah pada materi pokok redoks berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan.

Tes pengembangan (Developmental Testing) melalui kegiatan ujicoba hasil pengembangan. Kegiatan Tes pengembangan yang dilakukan terbatas pada tes awal (*Initial Testing*). Tes awal merupakan tahap ujicoba hasil pengembangan terhadap subjek ujicoba perorangan, yang terdiri dari siswa. Beberapa subjek ujicoba perorangan yang telah dipilih diminta untuk menggunakan hasil pengembangan dalam suatu kondisi pembelajaran yang bebas. Selanjutnya, setiap subjek ujicoba perorangan diminta untuk memberikan tanggapan dan saran terhadap hasil pengembangan.

Data-data yang termasuk dalam keperluan analisis deskripsi kelayakan hasil pengembangan adalah data kuantitatif yang diperoleh melalui validator dosen ahli dan guru. Angket lembar validasi para dosen/guru ahli, hasilnya akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu dengan menggunakan persentase berupa gambaran dan paparan terhadap media pembelajaran berupa modul kimia yang dikembangkan. Adapun ketentuan skor yang digunakan sebagai skala penilaian validasi modul oleh dosen/pengajar dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Ketentuan skor validasi penilaian dosen ahli, guru dan siswa (Patkur, 2013)

Kriteria Penilaian	Nilai/skor
Sangat tidak baik	1
Kurang baik	2
Cukup baik	3
Baik	4
Sangat baik	5

Dalam analisis angket ini penulis menggunakan presentase (%), untuk menghitung prosentase kelayakan dari setiap indikator, rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (1)$$

P adalah presentase jawaban responden, F ialah jumlah keseluruhan jawaban responden dan N merupakan jumlah seluruh skor ideal untuk seluruh item responden

Penentuan kriteria kelayakan dan revisi produk dari hasil analisis data menggunakan rumus persentasi dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria kelayakan (Sumber. Arikunto dalam (Mardani, 2013))

Presentase Hasil Penilaian %	Interpretasi
81-100	Sangat layak
61-80	layak
41-60	Cukup layak
21-40	Kurang layak
0-20	Tidak layak

Proses analisis data keterlaksanaan bahan ajar adalah mencari hasil pengamatan dua pengamat untuk setiap kriteria. Pengamat diminta untuk menilai sesuai dengan instrumen pengamatan yang diujicobakan. Rumus yang akan digunakan untuk menganalisis. Penentuan kategori kepraktisan dari hasil analisis data menggunakan rumus persentasi dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori kepraktisan perangkat pembelajaran (Kurniawati, 2013)

Presentase Hasil Penilaian %	Interpretasi
86-100	Sangat Praktis
76-85	Praktis
60-75	Cukup praktis
55-59	Kurang praktis
0-54	Tidak praktis

$$\text{Persen kepraktisan (persetujuan)} = 100\% \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \quad (2)$$

A ialah frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat dengan memberikan frekuensi tinggi, Sedangkan B adalah frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat lain dengan memberikan frekuensi rendah (Slavin, 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan kegiatan analisis. Tujuan dari tahapan ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Jadi, sebelum mengembangkan ke arah produk ada beberapa langkah pokok dari tahap pendefinisian yang penting untuk dijadikan pertimbangan/pedoman awal. Adapun tahap pendefinisian ini adalah:

Analisis awal-akhir (*Front-end Analysis*) bertujuan untuk menentukan arah dasar yang dibutuhkan dalam mengembangkan modul. Dalam melaksanakan analisis ini ditinjau dari aspek kurikulum. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Dimana proses pembelajaran dari siswa diberi tahu menjadi siswa mencari tahu. Pada tahap ini dikaji masalah mendasar yang dihadapi dan perlu diangkat adanya pengembangan perangkat pembelajaran. Pada langkah ini peneliti menghadapi permasalahan yang muncul antara lain: guru memberikan materi pembelajaran kimia terutama reaksi redoks masih bersifat abstrak atau materi yang disajikan hanya berupa definisi konsep, rumus-rumus, contoh soal, dan latihan soal serta banyaknya pelajaran yang siswa pelajari disekolah sedangkan waktu untuk mempelajari materi kimia terbatas. Menurut kurikulum 2013 pembelajaran kimia harus meliputi 3 aspek pengetahuan yakni pengetahuan prosedural, kondisional dan pengetahuan deklaratif dengan kata lain untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Berkenanaan dengan hal yang telah dijelaskan maka dibutuhkan perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dapat melatih siswa dalam penyelesaian materi pelajaran dan mampu melatih dan meningkatkan kesadaran siswa dalam mengolah pemikirannya sendiri.

Analisis konsep (*Concept Analysis*) peneliti melakukan identifikasi masalah penyajian materi dalam bahan ajar. Dalam hal ini adalah materi tentang reaksi redoks yang mengacu pada silabus dengan kompetensi dasar yang akan diajarkan. Reaksi redoks merupakan materi yang berkaitan dengan terjadinya suatu reaksi kimia dan

terdapat dilingkungan sekitar. Lingkup pembahasan dalam materi ini yaitu menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam senyawa atau ion dan menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana. Dengan demikian siswa akan lebih fokus mempelajari materi tersebut sampai tuntas jika disajikan dalam suatu bahan ajar khusus yang hanya membahas materi reaksi redoks. Dalam hal ini peneliti menggunakan bahan ajar cetak jenis modul yang kemudian sajian materi reaksi redoks di dalamnya berbasis masalah. Maksudnya adalah sajian materi reaksi redoks di dalam modul tersebut berkaitan dengan masalah yang berupa objek atau kejadian di lingkungan sekitar kehidupan peserta didik. Sedangkan analisis tugas (*Task Analysis*) dilakukan dengan merinci tugas isi mata pelajaran dalam bentuk garis besar, analisis ini mencakup analisis struktur isi.

Tahap Design (perancangan) dilakukan dalam pengembangan ini hanya mencakup pemilihan format (*format selection*) dan perancangan awal (*initial design*). Pada kegiatan *format selection*, secara umum modul kimia berbasis masalah memuat sajian materi reaksi redoks yang sub pembahasan materinya sebagaimana telah dijelaskan pada bagian *task analysis* dan *specifying instructional objectives*. Sajian materi tersebut masing-masing dilengkapi dengan latihan dan uji kompetensi yang dijadikan sebagai sarana latihan peserta didik dalam mengembangkan kompetensinya. Sedangkan secara *initial design* modul kimia berbasis masalah yang telah dirancang sajian materinya tidak hanya memuat secara konsep saja, tetapi dengan pengembangan materi yang berkaitan dengan masalah dilingkungan sekitar peserta didik, sehingga peserta didik dapat memahami materi reaksi redoks yang terdapat dilingkungannya. Adapun sistematika penyusunan modul ini terdiri dari, halaman judul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan (latar belakang, deskripsi, petunjuk penggunaan modul, dan tujuan akhir), kegiatan belajar, 47 rangkuman, latihan, uji kopetensi, penutup (upaya tindak lanjut, kunci jawaban tes formatif, daftar pustaka dan glosarium/peristilahan.

Tahap Pengembangan (Develop) meliputi kegiatan *expert appraisal* dan *developmental testing* Dimana validasi ahli/praktisi (*expert appraisal*) ditempuh melalui kegiatan kajian kritis oleh ahli bidang isi/materi dan oleh ahli bidang perangkat pembelajaran yaitu validasi penilaian dosen ahli, validasi penilaian guru dan dua observer uji kepraktisan. Uji kelayakan Validasi ahli/praktisi (*expert appraisal*), tahap ini bertujuan untuk memperoleh pengesahan atau pengakuan keserasian produk yang dikembangkan dengan keperluan sehingga produk tersebut dapat nyatakan valid dan sesuai diaplikasikan dalam pembelajaran (Asyhar, 2012).

Berikut ini yakni tabel validasi dosen ahli. Pada data kuantitatif dilakukan ujicoba hasil pengembangan kepada dua orang ahli yaitu dosen pendidikan kimia UNW Mataram. Data kuantitatif validasi penilain dosen dapat dilihat pada table 4 berikut.

Tabel 4. Data kuantitatif validasi penilaian dosen ahli

No	Kriteria Penilaian	% Kelayakan		Rata-rata	Kategori
		V1	V2		
1	Kelayakan Sampul	65%	70%	67.5%	Layak
2	Kelayakan Isi	62%	73%	67.5%	Layak
3	Kebahasaan	66%	73%	69.5%	Layak
4	Kegrafisan	73%	80%	76.5%	Layak
Rata-rata % Kelayakan		66.5%	74.0%	70.3%	Layak

V1 adalah validator yaitu dosen A dan V2 ialah validator dosen B

Pada data kuantitatif dilakukan ujicoba hasil pengembangan kepada dua orang guru yaitu guru pendidikan kimia MA Dakwah Islamiah Putri Nurul Hakim Kediri . Jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif penilaian guru dapat dilihat pada tabel 5berikut

Tabel 5. Data kauntitatif validasi penilaian guru

No	Kriteria Penilaian	% Kelayakan		Rata-rata	Kategori
		V1	V2		
1	Kelayakan Sampul	75%	75%	75.0%	Layak
2	Kelayakan Isi	73%	76%	74.3%	Layak
3	Kebahasaan	80%	80%	80.0%	Layak
4	Kegrafisan	73%	73%	73.0%	Layak

Rata-rata % Kelayakan	66.5%	75.3%	75.9%	Layak
-----------------------	-------	-------	-------	-------

V1 adalah validator yaitu guru A dan V2 ialah validator guru B

Hasil analisis data lembar validasi bahan ajar berupa modul yang dinilai oleh dosen ahli dan guru bidang studi kimia mencakup 4 komponen. Keempat komponen yang dinilai adalah kelayakan sampul, kelayakan isi, kebahasaan dan kegrafisannya. Hasil analisis terhadap lembar validasi dosen ahli didapatkan nilai rata-rata dari kedua ahli sebesar 70.25%. Hal ini menunjukkan bahwa modul berbasis masalah berada pada kategori layak untuk digunakan. Sedangkan hasil analisis terhadap lembar validasi dari kedua guru bidang studi kimia didapatkan nilai rata-rata sebesar 75.5%. Hal ini menunjukkan bahwa modul berbasis masalah berada pada kategori layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Hal tersebut didukung juga pada penelitian sebelumnya, dimana modul yang menggunakan model berbasis masalah dinyatakan valid/layak dalam penelitian (Herman et al., 2016). Selanjutnya penelitian pengembangan ini juga diperkuat dengan penelitian (Sari, 2013) bahwa pengembangan bahan ajar matematika berbasis masalah untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dan kecerdasan emosional siswa dinyatakan layak.

Pada data kualitatif yang dilakukan oleh dosen ahli yaitu berupa tulisan perbaikan atau masukan terhadap hasil pengembangan yang telah dibuat oleh peneliti, dimana perbaikan atau masukan dari dosen ahli menjadi saran bagi peneliti untuk memperbaiki hasil pengembangan yang telah dibuat sebelumnya. Data kualitatif dosen ahli dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data kualitatif validasi penilaian dosen ahli

No	Validator	Tanggapan dan saran	
		Sebelum revisi	Sesudah revisi
1	Dosen A	Dalam modul sesuaikan indikator dengan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan pada setiap tahap pembelajaran saling berkaitan	Modul ini layak digunakan dalam penelitian dan pembelajaran
2	Dosen B	Gambar pada cover modul gunakan gambar yang lebih jelas	Modul berbasis masalah sudah layak digunakan dalam pembelajaran

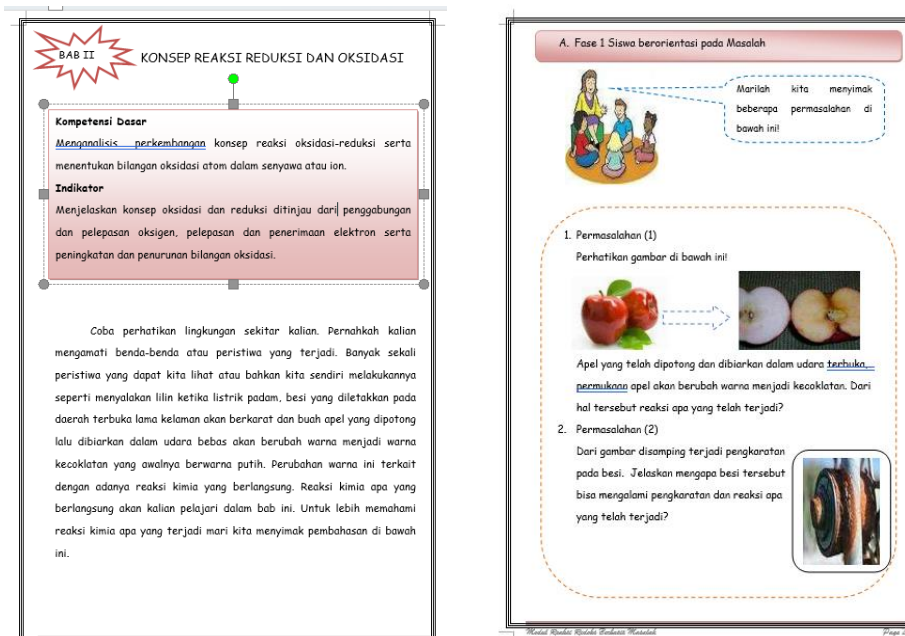


Gambar 1. Cover Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi

Adapun data kualitatif yang dilakukan oleh guru bidang studi yaitu berupa tanggapan atau saran terhadap hasil pengembangan yang telah direvisi oleh dosen ahli, menjadi saran bagi peneliti untuk memperbaiki hasil pengembangan yang telah dibuat sebelumnya. Data kualitatif uji kelayakan guru bidang studi dapat dilihat pada tabel 7 Berikut.

Tabel 7. Data kualitatif uji kelayakan guru bidang studi

No	Validator	Tanggapan dan saran	
		Sebelum revisi	Sesudah revisi
1	Guru A	Pada cover tambahkan gambar yang mengalami reaksi redoks lagi	Modul ini layak digunakan
2	Guru B	-	Modul sudah layak digunakan dalam pembelajaran



Gambar 2. Kompetensi Dasar dan Contoh Permasalahan Materi Reaksi Redoks

Bahan ajar berupa modul yang telah melalui revisi dari dosen ahli dan guru bidang studi digunakan dalam pembelajaran untuk melihat kepraktisan modul tersebut. Pada uji kepraktisan dilakukan oleh dua observer. Jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Data kauntitatif uji kepraktisan

No	Kriteria Penilaian	% Kelayakan		Rata-rata	Kategori
		O1	O2		
1	Sintak	75%	75%	75.0%	Praktis
2	Sistenm sosial	73%	76%	74.3%	Praktis
3	Prinsip reaksi	80%	80%	80.0%	Praktis
Rata-rata % praktisan		66.5%	75.3%	75.9%	Praktis

O1 adalah validator dari observer 1 dan O2 ialah observer 2

Penilaian kepraktisan bahan ajar berupa modul dinilai melalui penilaian rata-rata dua observer terhadap aspek keterlaksanaan (kepraktisan) yang diukur dari keterlaksanaan penerapan 3 komponen yaitu sintaks, sistem sosial dan prinsip reaksi. Penilaian aktivitas ini dilakukan saat pembelajaran berlangsung yang dimana siswa menggunakan modul sebagai panduan untuk menyelesaikan suatu masalah yang disajikan. Hasil analisis terhadap lembar penilaian diperoleh rata-rata sebesar 83.5% dengan kategori praktis, sehingga bahan ajar yang telah dikembangkan dapat digunakan siswa dalam pembelajaran secara individual maupun kelompok. Penilaian yang dilakukan oleh peserta didik sebagai ujicoba terbatas terhadap modul yang telah mengalami revisi dari dosen ahli dan guru bidang studi, memperoleh data kuantitatif dan kualitatif. Dengan demikian diperkuat dengan penelitian (Husna, Sovia & Rahima, 2014) bahwa modul berbasis masalah pada perkuliahan kalkulus dikatakan layak dan praktis.

Uji Coba Pengembangan (*Developmental testing*) ditempuh melalui kegiatan subyek ujicoba yang terdiri dari siswa kelas X IPA 3 di MA Dakwah Islamiah Putri Nurul Hakim Kediri sebanyak 10 siswa. Data kuantitatif penilaian siswa dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Data kauntitatif uji coba kelompok terbatas

No	Subjek uji coba	% Kelayakan	Kategori
1	AM	83%	Sangat layak
2	RH	89%	Sangat layak
3	BWA	87%	Sangat layak
4	TAS	82%	Sangat layak
5	ER	82%	Sangat layak
6	EA	89%	Sangat layak
7	NA	76%	Sangat layak
8	SK	78%	Sangat layak
9	F	90%	Sangat layak
10	IS	73%	Sangat layak
Rata-rata % Kelayakan		82,9%	Sangat layak

Sebagaimana data kuantitatif dalam uji coba kelompok terbatas pada tabel 9, memperoleh rata-rata persentase kelayakan sebesar 82,9% dan termasuk kategori sangat layak. Data kualitatif dari ujicoba sampel terbatas berisi tanggapan dan saran mengenai modul dimana sebagian siswa memberikan tanggapan/komentar yang positif terhadap modul yang telah diujicobakan sedangkan sebagiannya lagi tidak memberikan tanggapan/komentar, sebagaimana yang tercantum dalam tabel 6. Sehingga modul yang telah dikembangkan pada ujicoba sampel terbatas dikategorikan sangat layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian (Yoni, 2014) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Sedangkan pada penelitian ini model pembelajaran berbasis masalah digunakan dalam pengembangan modul kimia materi reaksi redoks.

Pada data kualitatif yang dilakukan oleh siswa kelas X IPA 3 yaitu berupa tanggapan atau saran tentang modul. Data kualitatif siswa kelas XI IPA 3 dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Data kualitatif tanggapan dan saran siswa

No	Subjek Uji Coba	Tanggapan dan saran
1	AM	Modul mudah dimengerti dan dipahami, contoh soal dijelaskan secara detail
2	RH	Sangat bagus dan sama dengan materi yang ada di sekolah
3	BWA	Pembahasannya jelas dan dapat dipahami
4	TAS	-
5	ER	-
6	EA	Modulnya sangat menarik
7	NA	-
8	SK	-
9	F	-
10	IS	-

Secara umum modul kimia berbasis masalah berisi sajian materi reaksi redoks, dimana modul ini menggunakan tahapan-tahapan model pembelajaran berbasis masalah yang sajian materi dilengkapi dengan latihan dan uji kompetensi. Selain itu modul ini tidak hanya memuat secara konsep saja, tetapi dengan pengembangan materi yang berkaitan dengan masalah dilingkungan sekitar peserta didik. Modul ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran baik oleh guru maupun oleh siswa secara mandiri. Hal ini disebabkan karena melalui modul, siswa diarahkan untuk menemukan masalah dan mampu memecahkan masalah secara mandiri atau kelompok. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Sudjana, 2016) bahwa perlu disusun modul yang bisa digunakan oleh siswa untuk sumber belajar mandiri, karena dalam modul terdapat komponen-komponen yang membantu siswa supaya dapat memahami dan menelaah materi pelajaran secara komprehensif.

SIMPULAN

Karakteristik modul kimia berbasis masalah reaksi redoks yaitu modul yang menyajikan suatu permasalahan, berkaitan dengan dunia nyata atau permasalahan yang terdapat disekitar peseta didik. Sehingga

peserta didik dapat memahami reaksi redoks yang terdapat di lingkungan sekitarnya. Kelayakan modul kimia berbasis masalah yang telah dikembangkan memenuhi kriteria layak/valid oleh dosen ahli dengan skor rata-rata 70,25% dengan kategori layak, skor rata-rata dari dua guru bidang studi 75,5% dengan kategori layak dan uji coba terbatas oleh 10 siswa memperoleh skor rata-rata sebanyak 82,9% dengan kriteria sangat layak. Kepraktisan modul kimia berbasis masalah yang telah dikembangkan memiliki presentase kepraktisan dari kedua observer 83,5% dimana modul dapat dikatakan praktis.

Daftar Pustaka

- Abd.Rachman, F., Ahsanunnisa, R., & Nawawi, E. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan pada Mata Pelajaran Kimia di SMA. *ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 1(1), 16-25. <https://doi.org/10.19109/alkimia.v1i1.1326>
- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Referensi.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 8(3), 293-307. <https://doi.org/10.1039/B7RP90006F>
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*. University of Illinois.
- Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi. *Circuit*, 2(1).
- Herman, L., Subchan, W., & Wahono, B. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Edukasi*, 3(3), 10. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v3i3.3515>
- Husna, Sovia A, Rahima, H. Y. (2014). Praktikalitas Modul Berbasis Masalah Pada Perkuliahan Kalkulus 1 Di STKIP PGRI Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains, IX Fakultas Sains Dan Matematika, UKSW*, 855-863.
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Kemdikbud. (2013). *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas(SMA)/ Madrasah Aliyah (MA)*.
- Khairunnufus, U., Laksmiwati, D., Hadisaputra, S., & Siahaan, J. (2019). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Untuk Kelas XI SMA. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 36. <https://doi.org/10.29303/cep.v1i2.981>
- Kurniawati, I. L., & Amarlita, D. M. (2013). Pengembangan bahan ajar berbasis masalah pada mata pelajaran kimia SMA kelas X dalam materi hidrokarbon. *In Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Kurniawati, Y. W. (2013). Pengembangan Alat Peraga Dan Lembar Kerja Siswa Berorientasi Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Kimia SMA. *Prosiding Semirata FPMIPA Universitas Lampung*, 439-356.
- Manurung, H. M. (2021). PENGARUH MODUL KIMIA UMUM BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA PADA MATERI STOIKIOMETRI. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 82. <https://doi.org/10.20527/quantum.v12i1.10278>
- Mardan. (2013). *Pengembangan Modul Kimia Kontekstual Pada Materi Karbohidrat Untuk Siswa SMA Tata Boga*. IKIP Mataram.
- Mawati, E. (2022). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Masalah pada Materi Redoks Sebagai Sumber Belajar. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 4(2), 91-100. <https://doi.org/10.14421/jtcre.2022.42-04>
- Muderawan, I. W., Wiratma, I. G. L., & Nabila, M. Z. (2019). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KESULITAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN.

Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia, 3(1), 17. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i1.20944>

- Mulyati. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. UM Press.
- Nana Sudjana. (2016). Penilaian hasil proses belajar mengajar - Google Books. *Rosdikarya*, 27. http://senayan.iain-palangkaraya.ac.id/index.php?p=show_detail&id=6027
- Sari, E. P. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi dan Kecerdasan Emosional Siswa Madrasah Aliah pada KD 1.1 dan 1.2 Kelas XI IPA KTSP*. <http://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/9077>
- Sariati, N. K., Suardana, I. N., & Wiratini, N. M. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 18. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jipp.v4i1.15469>
- Slavin, R. E. (1996). Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 43-69. <https://doi.org/10.1006/ceps.1996.0004>
- Sofan, A, Ahmadi L, K. (2011). *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran Pengaruhnya Terhadap Mekanisme dan Praktik Kurikulum* (p. 242). PT Prestasi Pustaka.
- Sudjana, N. (2007). *Teknologi Pengajaran*. Sinar Baru Algesindom.
- Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Kencana.
- Wena. (2014). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Bumi Aksara.
- Yoni, S. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik Siswa SMA di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1(2), 41-51.
- Zakiyah, Z., Ibnu, S., & Subandi, S. (2018). Analisis Dampak Kesulitan Siswa pada Materi Stoikiometri terhadap Hasil Belajar Termokimia dan Upaya Mengurangnya dengan Metode Pemecahan Masalah. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(1), 119. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.1784>