

Pengembangan Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Menerapkan Teknik *Probing* dan *Prompting* untuk Pembelajaran Kimia Kelas X SMA/MA

Vivi Olivia Susanti, Ellizar*, Andromeda

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Padang, Indonesia

* non_jalius@yahoo.com

Abstract

Curriculum 2013 asked students to be active to construct their knowledge. The one way to make students to be active by asking questions. It can be integrated into the module. This research aimed to get the scientific approach-based module using probing and prompting techniques on reduction and oxidation reaction lesson and to show the validity level and practicality from module. This research utilized research and development (R&D) research which is used to get a product. The model of development used in this research is Plomp model, consist of (1) preliminary research, (2) prototyping stage, (3) assessment phase. The developed module is validated by five validator and carried out practicality test by six students was small group evaluation and thirty students was field test at eleven grade of science at Senior High School 12 Padang. This research uses instrument, and questionnaire in which consisted of validity and practicality sheets. Then, technique of data collection through questionnaire, "momen kappa". that reduction and oxidation reaction has high validity, (0.81) with a level of validity is very high and small group practicality is 0,87. Field test has been practicality 0.86 by students and 0.82 by teachers with a level practicality was very high.

Keywords : *Module, scientific approach, probing and prompting techniques, reduction and oxidation reaction, Plomp model*

PENDAHULUAN

Secara pedagogis, kurikulum merupakan rancangan pendidikan yang memberi kesempatan kepada siswa mengembangkan potensi dirinya dalam suasana belajar yang menyenangkan dan sesuai dengan kemampuan dirinya untuk memiliki kualitas yang diinginkan masyarakat dan bangsanya^[1]. Salah satu kurikulum yang diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013. Pembelajaran pada kurikulum 2013 untuk semua jenjang pendidikan dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik^[2]. Pembelajaran saintifik dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan ilmiah yang meliputi tahap mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

Pembelajaran saintifik dalam kurikulum 2013 menekankan agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis serta aktif dalam membangun pemahaman materi pelajaran melalui tahapan ilmiah. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil mengkonstruksi pengetahuan sendiri akan menjadi pengetahuan yang bermakna bagi siswa. Timbulnya pengetahuan bermakna akan mewujudkan tercapainya pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Oleh karena itu, untuk mendukung pelaksanaan kurikulum 2013 dibutuhkan suatu teknik pembelajaran yang dapat membuat siswa terpacu untuk berpikir sehingga siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Agar proses berpikir pada siswa tercapai, dapat dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan kepada siswa.

Salah satu prinsip pembelajaran kurikulum 2013 adalah dari siswa diberi tahu menuju siswa mencari tahu. Jika biasanya kegiatan pembelajaran dimulai dengan penyampaian informasi dari guru sebagai sumber belajar, maka dalam pelaksanaan kurikulum 2013 kegiatan inti dimulai dengan siswa mengamati fenomena tertentu. Oleh karena itu guru selalu memulai dengan menyajikan alat bantu pembelajaran untuk mengembangkan rasa ingin tahu siswa. Alat bantu

dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa dengan bertanya. Alat bantu dalam bentuk pertanyaan yang diajukan oleh guru kepada siswa harus dijadikan alat atau pendekatan untuk menggali informasi yang ada kaitannya dengan materi yang dipelajari^[3].

Salah satu tujuan pendidikan adalah tercapainya pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Kenyataan dilapangan tidak selalu menunjukkan hal yang sama. Materi kimia merupakan sekumpulan konsep-konsep yang saling berhubungan, sehingga pembelajaran kimia tidak cukup hanya menghafal atau mengingat saja, tetapi diperlukan pemahaman pada materi yang dipelajari. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru kimia dan siswa di SMAN 2 Padang, SMAN 12 Padang, dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP, diperoleh informasi bahwa motivasi dan keaktifan siswa dalam belajar pada materi reaksi reduksi dan oksidasi adalah rata-rata rendah. Siswa sulit memahami konsep yang harus dikuasai pada materi reaksi reduksi dan oksidasi. Mulai dari definisi reaksi reduksi dan oksidasi hingga penentuan bilangan oksidasi unsur. Melalui hasil wawancara juga diketahui bahwa siswa jarang menggunakan bahkan tidak pernah menggunakan modul. Siswa perlu diaktifkan dalam proses pembelajaran atau dituntun dalam meningkatkan kemampuan berpikirnya. Untuk itu guru perlu terbiasa menggunakan teknik bertanya pada kegiatan belajar mengajar dikelas. Pertanyaan yang diajukan oleh guru kepada siswa harus dijadikan alat atau pendekatan untuk menggali informasi yang ada kaitannya dengan materi^[3].

Dalam pembelajaran terdapat dua teknik bertanya yang dapat meningkatkan keaktifan siswa sehingga membantu siswa dalam memahami konsep yaitu teknik bertanya yang bersifat menggali (*probing*) dan pertanyaan yang bersifat membimbing (*prompting*)^[4]. Pertanyaan *prompting* diberikan guna mengarahkan siswa dalam proses berpikir sedangkan pertanyaan *probing* merupakan pertanyaan lanjutan yang mendorong siswa untuk mendalami jawabannya^[5]. Oleh karena itu, untuk membantu siswa dalam menemukan jawaban yang benar, maka siswa dituntun dengan mengajukan serangkaian pertanyaan sederhana yang memberikan kata kunci untuk membantu mereka sampai pada jawaban yang benar^[6]. Namun kedua teknik bertanya ini jarang digunakan oleh guru dalam pembelajaran. Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu cara mengimplementasikan teknik *probing* dan *prompting* adalah dengan mengintegrasikan kedalam bahan ajar yaitu modul.

Modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Pengajaran modul memberi kesempatan kepada setiap siswa untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas^[7]. Sistem pembelajaran menggunakan modul dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar mandiri untuk menemukan konsep sendiri. Artinya pembelajaran dengan modul dapat digunakan dengan atau tanpa guru^[8].

Terdapat beberapa karakteristik yang harus diperhatikan dalam pengembangan modul guna meningkatkan motivasi belajar siswa, antara lain: *self instruction* yaitu memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain. Kedua bersifat *self contained* yaitu materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikelas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Ketiga *stand alone* yaitu modul tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar atau media lain. Keempat bersifat adaptif yaitu jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel. Dan modul bersifat *user friendly*, artinya setiap intruksi dan paparan informasi yang terdapat dalam modul bersifat membantu dan bersahabat pemakaiannya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai keinginan^[9].

Karakteristik modul dengan menggunakan teknik *probing* dan *prompting* berisi serangkaian pertanyaan yang dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran. Melalui pengembangan modul tersebut juga dapat menjadi salah satu pedoman bagi guru untuk menggunakan teknik *probing* dan *prompting* dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian pengembangan modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting* untuk pembelajaran kimia kelas X SMA/MA sehingga dihasilkan modul yang valid dan praktis. Modul yang dikembangkan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan motivasi siswa dalam memahami keterkaitan antar konsep reaksi reduksi dan oksidasi.

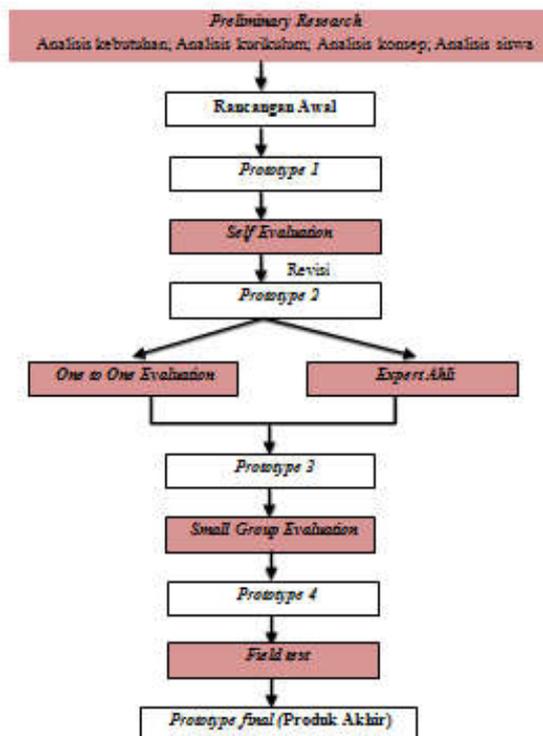
METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan (*R&D*) yaitu penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut^[10]. Produk pada penelitian ini berbentuk modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting* untuk pembelajaran kimia kelas X SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang terdiri dari 3 tahap utama, yaitu: (1) *preliminary research* (penelitian awal), (2) *prototyping stage* (pembentukan prototipe), dan (3) *assasement phase* (penilaian)^[11].

Tahap (1) *preliminary research* (penelitian awal) merupakan tahap menganalisa kebutuhan yang diperlukan, analisa konteks, analisa siswa, dan analisa konsep sebelum merancang modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting*.

Berdasarkan hasil analisis pada tahap *preliminary research*, disusun rancangan modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis saintifik sebagai prototipe I. Kemudian dilakukan beberapa evaluasi formatif pada setiap prototipe yang dihasilkan. Evaluasi formatif dimulai dengan evaluasi diri sendiri (*self evaluation*) berdasarkan daftar cek (*checklist*) dari karakteristik atau spesifikasi desain. Tahap selanjutnya adalah penilaian ahli (*expert review*) dengan memberikan penilaian dan saran terhadap produk yang dikembangkan. Penilaian ahli dilakukan dengan menggunakan angket validasi kepada 5 orang validator yang ahli dibidang pengembangan modul kimia. Setelah dilakukan penilaian ahli, dilakukan uji coba satu-satu (*one to one evaluation*) yaitu meminta masukan mengenai produk yang dikembangkan melalui lembar wawancara kepada 3 orang siswa yang memiliki tingkat kemampuan berbeda (tinggi, sedang, dan rendah). Selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil (*small group evaluation*) yaitu memberikan angket praktikalitas kepada 6 orang siswa dengan tingkat kemampuan berbeda. Dan terakhir adalah uji lapangan (*field test*), untuk mengukur praktikalitas produk yang dikembangkan. Uji lapangan dilakukan dengan penilaian angket praktikalitas berdasarkan respon guru dan siswa.

Tahap akhir dari penelitian ini adalah *asssessment phase* (penilaian). Pada tahap penilaian dilakukan evaluasi untuk menyimpulkan apakah produk yang dihasilkan dapat digunakan dalam prakteknya dilapangan. Jika diperlukan revisi terhadap prototipe IV maka dilakukan revisi sesuai dengan saran dari dosen pembimbing.



Gambar 1. Langkah-Langkah Pengembangan Modul

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan angket praktikalitas (respon guru dan siswa). Data dari lembar validasi dan praktikalitas yang diperoleh dianalisis menggunakan formula kappa cohen)^[12]. untuk menentukan validitas media pembelajaran melalui interpretasi data momen kappa seperti yang terlihat pada Tabel 1.

$$\text{moment kappa } (\kappa) = \frac{\rho - \rho_e}{1 - \rho_e}$$

Tabel 1. Kategori keputusan berdasarkan Moment kappa^[6]

Interval	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,01 – 0,20	Sangat rendah
<0,00	tidak valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan dan prosedur penelitian, maka dihasilkan serta diperoleh validitas dan praktikalitas modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting* untuk pembelajaran kimia kelas X SMA/MA. Penelitian ini dirancang dengan dasar model pengembangan model Plomp, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Penelitian awal (*preliminary research*)
 - a. Analisis kebutuhan

Melalui observasi yang telah dilakukan di beberapa sekolah diketahui bahwa belum tersedia bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 disekolah, khususnya modul dengan menggunakan teknik *probing* dan *prompting* guna mengaktifkan siswa dalam pembelajaran.

b. Analisis konteks

Analisis terhadap silabus pada Kurikulum 2013 yang telah dilakukan berupa analisis Kompetensi Dasar (KD) yang dijabarkan menjadi beberapa Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Kompetensi dasar pada materi reaksi reduksi dan reduksi adalah sebagai berikut. 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.

4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan atau melalui percobaan.

IPK yang dapat diturunkan berdasarkan KD diatas adalah sebagai berikut.

3.9.1 Mengemukakan perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi.

3.9.2 Menyimpulkan beberapa aturan umum bilangan oksidasi unsur.

3.9.3 Membedakan reduktor dan oksidator dalam reaksi reduksi dan oksidasi.

4.9.1 Melatih penulisan suatu persamaan reaksi dengan menggunakan biloks unsur.

4.9.2 Menganalisis reaksi redoks dan bukan redoks dari beberapa data hasil percobaan.

4.9.3 Menganalisis reaksi autoreduksi berdasarkan data hasil percobaan.

c. Pengembangan kerangka konseptual

Berdasarkan analisis konsep yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa konsep-konsep utama yang harus dikuasai siswa antara lain: reaksi reduksi dan oksidasi (redoks), reaksi bukan redoks, reaksi reduksi, reaksi oksidasi, reaksi autoreduksi, oksidator, reduktor, pelepasan/ pengikatan oksigen, pelepasan/ pengikatan elektron, dan kenaikan/ penurunan bilangan oksidasi.

2. Tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*)a. *Prototype I*

Prototipe I merupakan prototipe yang dihasilkan dari perancangan dan realisasi terhadap penelitian awal (*preliminary research*). Prototipe I terdiri dari *cover*, petunjuk penggunaan modul, kompetensi yang akan dicapai, peta konsep, lembar kegiatan (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan), lembar kerja, soal evaluasi, dan kunci jawaban^[13].

b. *Prototype II*

Berdasarkan hasil evaluasi diri sendiri, diketahui bahwa prototipe I membutuhkan revisi pada bagian atau komponen yang tidak sesuai dengan tahapan saintifik. Pertanyaan bersifat *probing* maupun *prompting* seharusnya dituliskan pada tahap mengumpulkan informasi bukan tahap menanya.

c. *Prototype III*

Pada tahap ini dilakukan evaluasi formatif berupa penilaian ahli (*expert review*) dan uji coba satu-satu (*one to one evaluation*) pada prototipe II. Momen kappa yang diperoleh dari validitas modul terhadap semua aspek yaitu **0,81** dengan kategori kevalidan **sangat tinggi**.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validitas oleh Validator

Aspek yang dinilai	K	Kategori
Kelayakan Isi	0,80	T
Komponen Penyajian	0,82	ST
Komponen Kebahasaan	0,75	T
Komponen Kegrafisan	0,82	ST
k validitas	0,81	ST

Keterangan: k = momen kappa

Berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh pada uji coba satu-satu tersebut diperoleh gambaran bahwa prototipe II yang telah dihasilkan dari segi tampilan berupa *cover* dan pemilihan warna pada modul dinilai bagus dan mampu menarik minat siswa untuk membacanya.

d. *Prototype IV*

Hasil analisis data uji coba kelompok kecil penilaian kepraktisan modul berdasarkan angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian uji kelompok kecil

Aspek yang dinilai	k	Kategori
Kemudahan Penggunaan	0,87	ST
Efisiensi Waktu Belajar	0,91	ST
Manfaat	0,86	ST
k praktikalitas	0,87	ST

3. Tahap penilaian (*assessment phase*)

Tahap penilaian dilakukan dengan praktikalitas uji lapangan (*field test*) terhadap prototipe IV yang telah dihasilkan untuk mengetahui kategori kepraktisan dari prototipe.

Berdasarkan pengolahan data lembar penilaian angket respon guru dan siswa diperoleh hasil analisis data seperti yang terdapat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Data praktikalitas respon guru berdasarkan uji lapangan

Aspek yang dinilai	K	Kategori
Kemudahan Penggunaan	0,83	ST
Efisiensi Waktu Belajar	0,90	ST
Manfaat	0,82	ST
k praktikalitas	0,84	ST

Tabel 5. Data praktikalitas respon siswa pada uji lapangan

Aspek yang dinilai	K	Kategori
Kemudahan Penggunaan	0,85	ST
Efisiensi Waktu Belajar	0,87	ST
Manfaat	0,85	ST
k praktikalitas	0,86	ST

Pembahasan

1. Validitas Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi

a. Validitas modul

Validasi modul dilakukan melalui uji ahli (*expert review*). Validitas modul ditentukan dengan menggunakan lembar angket penilaian yang telah divalidasi oleh 5 validator yaitu 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMAN 12 Padang. Pemilihan validator dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk yang dihasilkan^[10].

Penilaian yang diberikan oleh validator terhadap modul meliputi segi kelayakan isi, kelayakan komponen penyajian, komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan formula Kappa Cohen.

Penilaian kelayakan isi merupakan penilaian produk yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum yang relevan dan dikembangkan berdasarkan kekuatan konten modul. Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2, menunjukkan dari segi kelayakan isi, modul memiliki kevalidan **tinggi** dengan nilai momen kappa sebesar **0,80**. Data ini menunjukkan bahwa produk berupa modul reaksi reduksi dan oksidasi telah sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Kelayakan isi dapat dilihat berdasarkan materi prasyarat, model (gambar/ bacaan), pertanyaan terarah dan soal latihan telah sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu saintifik. Pertanyaan terarah bersifat menggali (*probing*) dan menuntun (*prompting*) kemampuan siswa dalam berpikir untuk menemukan dan menyimpulkan konsep yang dipelajari.

Penilaian komponen penyajian merupakan penilaian yang dilakukan untuk menunjukkan konsistensi komponen yang terdapat pada produk. Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2 menunjukkan segi komponen penyajian, modul memiliki kevalidan **sangat tinggi** dengan nilai momen kappa sebesar **0,82**. Hal ini membuktikan bahwa modul yang disusun sudah sistematis yang didasarkan pada tahapan-tahapan pendekatan saintifik^[13], yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Sis-

tematika penyajian modul dinilai dari segi penyajian komponen modul, penyajian tahapan pembelajaran, dan penyajian pertanyaan menggali serta menuntun.

Pada Tabel 2 menunjukkan komponen kebahasaan modul memiliki rata-rata momen kappas sebesar **0,75** dengan kategori **tinggi**. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan petunjuk dan informasi yang disampaikan dalam modul cukup jelas, komunikatif dan memenuhi kaidah bahasa Indonesia. Modul yang baik bersifat *user friendly* (bersahabat dengan pemakainya). Setiap instruksi dan paparan informasi yang terdapat pada modul bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, jelas, mudah dimengerti dan menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*^[9].

Berdasarkan Tabel 2 komponen kegrafisan, diperoleh rata-rata momen kappas sebesar **0,82** dengan kategori **sangat tinggi**. Hal ini menandakan modul sudah menarik dan lengkap karena uraian dan desain modul yang sudah menggunakan jenis dan ukuran huruf yang sesuai. Desain cover serta tata letak isi secara keseluruhan menarik, sehingga dapat mendorong minat baca siswa untuk belajar. Gambar/foto yang digunakan juga dapat diamati dengan jelas sehingga pesan dari gambar tersebut dapat tersampaikan secara efektif kepada siswa.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa secara keseluruhan penilaian komponen pada kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan memiliki rata-rata momen kappas berada pada interval 0,81-1,00. Data ini menunjukkan bahwa modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting* yang dikembangkan memiliki kategori kevalidan **sangat tinggi**. Suatu produk dikatakan valid jika produk tersebut dapat menunjukkan suatu kondisi yang sudah sesuai dengan isi dan konstruksinya^[14], namun ada beberapa hal yang diperbaiki sesuai saran yang diberikan oleh validator. Berikut perbaikan yang dilakukan sesuai saran dari validator.

- 1) Penulisan uraian pertanyaan guna menghindari kalimat bermakna ganda
- 2) Melengkapi persamaan reaksi
- 3) Memperbaiki struktur Lewis
- 4) Mengkosongkan beberapa komponen

2. Praktikalitas Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Praktikalitas modul ditentukan berdasarkan penilaian terhadap produk berupa angket yang diberikan kepada guru dan siswa. Kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaan produk yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan, serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya^[15].

Uji praktikalitas modul dilakukan terhadap siswa dan guru sebagai responden dengan menggunakan instrumen penilaian berupa angket. Praktikalitas kepada siswa sebagai responden dilakukan pada tahap uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) dan tahap uji lapangan (*field test*) pada siswa SMAN 12 Padang. Sementara praktikalitas kepada guru sebagai responden dilakukan pada uji lapangan (*field test*) terhadap dua orang guru kimia SMAN 12 Padang. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan formula Kappa Cohen.

- a) Praktikalitas modul berdasarkan angket respon siswa

Uji praktikalitas oleh siswa terhadap modul yang dikembangkan dilakukan melalui dua tahapan yaitu uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) dan uji lapangan (*field test*). Pada uji coba kelompok kecil, uji praktikalitas dilakukan terhadap produk dalam bentuk prototipe III yang telah melalui penilaian ahli (*expert review*). Hasil analisis data penilaian kepraktisan modul berdasarkan angket respon siswa dalam uji coba kelompok kecil pada Tabel 4, diperoleh rata-rata nilai momen kappas sebesar **0,87** dan kategori kepraktisan **sangat tinggi** sesuai dengan penentuan kategori keputusan momen kappas (*k*) berdasarkan kategori validitas menurut Boslaugh & Watters. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul dalam bentuk prototipe III sudah praktis untuk digunakan. Kepraktisan modul dalam bentuk prototipe III yang dihasilkan berada pada kategori sangat tinggi, namun perlu dilakukan evaluasi formatif terhadap beberapa bagian dari prototipe III. Revisi yang dilakukan

meliputi kejelasan pertanyaan *probing* dan *prompting* agar siswa lebih mudah menemukan konsep, serta menghapus beberapa keterangan bacaan (informasi verbal).

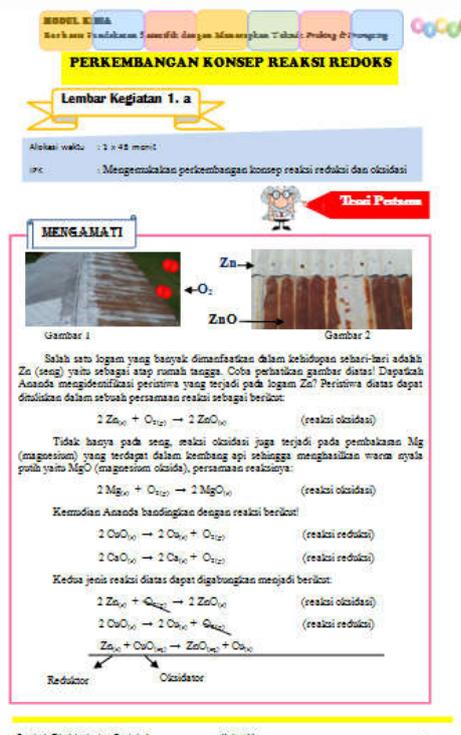
Prototipe III yang telah direvisi menghasilkan modul dalam prototipe IV. Modul dalam bentuk prototipe IV ini yang dilakukan uji praktikalitas oleh siswa pada uji lapangan (*field test*). Hasil analisis data penilaian kepraktisan modul berdasarkan angket respon siswa dalam uji lapangan pada Tabel 7 diperoleh rata-rata nilai momen kappa sebesar **0,86** dan kategori kepraktisan **sangat tinggi**. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul dalam bentuk prototipe IV praktis digunakan oleh siswa dari segi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat. Selain itu data ini menunjukkan modul praktis untuk digunakan siswa dan dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar khususnya konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Seperti prototipe III, dilakukan evaluasi formatif terhadap prototipe IV untuk menghasilkan prototipe akhir.

b) Praktikalitas modul berdasarkan respon guru

Hasil analisis data penilaian kepraktisan modul berdasarkan angket respon guru pada Tabel 6 diperoleh rata-rata nilai momen kappa sebesar **0,84** dengan kategori kepraktisan **sangat tinggi**. Hal ini disesuaikan dengan penentuan kategori berdasarkan momen kappa (*k*). Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis saintifik sudah praktis untuk digunakan baik dari segi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat^[15].

Sebelum dihasilkan *prototype final* dilakukan evaluasi formatif guna penyempurnaan produk yang dihasilkan. Revisi yang dilakukan meliputi keterkaitan pertanyaan *probing* dan *prompting* dengan tahap mengamati. Secara keseluruhan modul yang telah dikembangkan memuat materi reaksi reduksi dan oksidasi dengan tahapan ilmiah berdasarkan pendekatan saintifik dengan memuat pertanyaan *probing* dan *prompting*.

Berikut merupakan contoh tampilan *prototype final* (prototipe akhir) sebagai realisasi terhadap pengembangan modul dengan menggunakan model pengembangan Plomp.



Gambar 2. Tampilan tahap mengamati pada modul

MODUL KE-18A
 Cara baru memahami & meneliti dengan Menanyakan & jawab; Prinsip & Praktek

MENANYA
 Anda dapat memunculkan berbagai pertanyaan sesuai konsep yang sedang dipelajari. Seperti contoh berikut ini:

1. Apa yang dimaksud dengan reaksi reduksi dan oksidasi?
2. Apa yang dimaksud dengan reduktor maupun oksidator?

MENGUMPULKAN INFORMASI

1. Perhatikan dengan seksama Gambar 1! Apa yang terdapat pada ujung seng?
2. Kenapa hal ini dapat terjadi?
3. Perhatikan reaksi oksidasi pada seng. Dalam bejana apa seng sebelum bereaksi?
4. Senyawa apa yang terbentuk setelah seng bereaksi?
5. Jadi berdasarkan gambar diatas, apa yang dimaksud dengan reaksi oksidasi?
6. Apa yang terjadi pada CuO dan CuO?
7. Dalam bejana apa CuO dan HgO setelah bereaksi?
8. Apa yang menyebabkan CuO dapat membeaskan Cu, sedangkan CuO membeaskan Cu?
9. Apa yang dimaksud dengan reaksi reduksi?
10. Seperti reaksi berikut:

$$Zn_{(s)} + CuO_{(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + Cu_{(s)}$$
 Zat yang mengalami reaksi oksidasi adalah _____
 Zat yang mengalami reaksi reduksi adalah _____
 Zat yang bersifat mengoksidasi adalah _____
 Zat yang bersifat mereduksi adalah _____
11. Apa fungsi zat pengoksidasi?
12. Apa fungsi zat pereduksi?

Gambar 3. Tampilan tahap menanya dan mengumpulkan informasi pada modul

MODUL KE-18A
 Cara baru memahami & meneliti dengan Menanyakan & jawab; Prinsip & Praktek

MENGASOSIASI
 Setelah Anda memahami konsep reaksi reduksi dan oksidasi yang didasarkan pada pengikatan-pelepasan oksigen. Tentukan reaksi yang terjadi serta reduktor dan oksidator pada reaksi dibawah ini!

$$Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Cr(s) + Al_2O_3(s)$$

Jawab: _____

MENKOMUNIKASIKAN
 Apa yang dimaksud dengan reaksi oksidasi, reaksi reduksi, oksidator dan reduktor?

Lembar Kerja 1 a

Tentukan apakah reaksi dibawah ini termasuk reaksi reduksi atau oksidasi? Serta tentukan zat yang bertindak sebagai reduktor maupun oksidator!

1. $2HgO_{(s)} \rightarrow 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$
2. $Zn_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow ZnO_{(s)} + SO_{2(g)}$
3. $PbO_{(s)} + H_2_{(g)} \rightarrow Pb_{(s)} + H_2O_{(l)}$
4. $Zn_{(s)} + Cu_{(s)} \rightarrow Zn_{(s)} + Cu_{(s)}$

Jawaban: _____

Gambar 4. Tampilan tahap mengasosiasi dan mengkomunikasikan pada modul

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan modul yang dihasilkan memiliki kategori kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi. Model penelitian dan pengembangan Plomp digunakan untuk pengembangan modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis pendekatan saintifik dengan menggunakan teknik *probing* dan *prompting*. Dari tahapan yang dilakukan dilakukan evaluasi formatif sampai menghasilkan modul yang valid dan praktis (*prototype final*)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- [2] Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah
- [3] Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [4] Jalius, Ellizar. 2012. *Pengembangan Program Pembelajaran*. Padang: UNP.
- [5] Asril, Zainal. 2012. *Micro Teaching*. Jakarta: Rajawali Pers
- [6] Jacobsen, D.A., Eggen, Paul., Kauchak, Donald. 2009. *Methods for Teaching*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [7] Nasution, M.A. 2015. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [8] Andromeda. 2018. *Validity And Practicality of Experiment Integrated Guided Inquiry-Based Module on Topic of Colloidal Chemistry for Senior High School Learning*. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335 012099
- [9] Daryanto dan Aris Dwicahyono. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- [10] Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [11] Plomp, Tjeerd. 2007. "Educational Design Research: An Introduction", dalam *An Introduction to Educational Research*. Enschede, Netherland: National Institute for Curriculum Development.
- [12] Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. (2008). *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- [13] Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [14] Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- [15] Mudjijo. 1995. *Tes Hasil Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara.
- [16] Ellizar. M. Pd. dkk. 2013. *Pengaruh Motivasi dan Pembelajaran Kimia Menggunakan Modul dan Tanpa Modul Terhadap Hasil Belajar Kimia di RSMA-BI*. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- [17] Ellizar, M. Pd. 2015. *Pengembangan Paket Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan Konstruktivisme*. Prosiding SEMIRATA bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura, Pontianak