

Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk SMA

Yerimadesi¹⁾, Bayharti²⁾, Risa Oktavirayanti³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang
yeri@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Module based on guided discovery learning can be used as an alternative to improve student's activeness and understanding the concept. This research aims to develop redox reaction and electrochemical cell module based on guided discovery learning and reveals its validity and practicability. The type of this research is a development research using 4-D development model. The research instrument used was a questionnaire in the form of validity and practicality sheet. This module was validated by 3 UNP chemistry lecturers and 2 chemistry teachers of SMAN 10 Padang. Practicality test were conducted on 2 chemistry teachers and 32 twelfth grade students of SMAN 10 Padang. Data were analyzed by Cohen's Kappa formula. The results of the validity test showed that the module has a very high validity category ($k=0.83$). Practicality test results by teachers and students showed that the module has high practicality category ($k=0.79$ and 0.80). Based on the results of this research, it can be concluded that the module developed was valid, practical.

Keywords : *guided discovery learning, model 4-D, modul, reaksi redoks, sel elektrokimia*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Reaksi redoks dan sel elektrokimia merupakan salah satu materi pembelajaran kimia yang dipelajari di SMA/MA kelas XII IPA semester 1. Materi ini dianggap sulit oleh beberapa siswa, seperti yang dilaporkan Sunyono (2009), bahwa beberapa materi SMA yang sulit diajarkan oleh guru di Lampung, yaitu materi hukum-hukum dasar kimia, ikatan kimia, dan reaksi redoks. Hasil yang sama diperoleh dari hasil wawancara dan analisis angket beberapa orang guru kimia SMA/MA, yaitu guru kimia SMA Negeri 10 Padang, SMA Negeri 1 Solok dan MA Negeri Solok serta 30 siswa SMA/MA terkait. Data yang diperoleh yaitu, sebanyak 66,6% guru dan 50% siswa menyatakan bahwa materi reaksi redoks dan sel elektrokimia adalah materi yang sulit. Materi ini dianggap sulit karena siswa kesulitan dalam memahami reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda serta proses yang terjadi pada sel elektrokimia dan sulit mengaplikasikan konsep reaksi redoks untuk menjelaskan fenomena kimia yang dialami dalam kehidupan sehari-hari. Hal inilah yang sering membuat siswa tidak dapat secara utuh untuk memahami konsep dalam materi tersebut.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan guru untuk mengatasi kesulitan belajar siswa adalah dengan menyiapkan media, bahan ajar dan membimbing siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat membuat siswa aktif dan pembelajaran menjadi menyenangkan adalah media pembelajaran berbasis komputer, seperti media berbasis komputer pada materi hibridisasi kelas XI SMA (Yerimadesi, dkk., 2015), materi struktur dan tata nama senyawa karbon kelas XII SMA (Yerimadesi, dkk., 2016). Selain media pembelajaran, guru juga dituntut untuk menyiapkan bahan ajar yang dapat menuntun siswa untuk belajar, seperti LKS, *handout*, dan modul.

Beberapa peneliti melaporkan bahwa penggunaan modul dan LKS dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Diantaranya penggunaan modul materi analisis elektrokimia berbasis inkuiri terbimbing (Novianty, dkk, 2014), modul kimia berbasis *problem based learning (PBL)* pada materi senyawa hidrokarbon dan turunannya (Febriana, dkk, 2014), modul kesetimbangan kimia berbasis pendekatan saintifik (Yerimadesi, dkk, 2016), modul sistem koloid berbasis pendekatan saintifik (Yerimadesi, dkk, 2017), modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* (Yerimadesi, dkk, 2017), dan masih banyak yang

lainnya. Beberapa modul dan lembar kerja siswa (LKS) kimia materi pembelajaran yang lain juga telah valid dan praktis menurut penilaian ahli dan praktisi, seperti modul hidrolisis garam berbasis *discovery learning* (Bayharti, dkk, 2017), LKS eksperimen berbasis *guided-inquiry* materi laju reaksi (Andromeda, dkk, 2017), dan modul asam-basa berbasis *guided discovery learning* (Yerimadesi, dkk, 2018). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan modul juga dapat merangsang motivasi intrinsik siswa untuk belajar kimia, motivasi intrinsik siswa yang belajar kimia menggunakan modul lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (tanpa modul) (Vaino, et al, 2012).

Pada penelitian ini dikembangkan modul reaksi redoks dan sel elektrokimia yang disusun berdasarkan model *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA. Hal ini sesuai dengan yang disarankan oleh Udo (2010) berdasarkan hasil penelitiannya, yaitu kepada guru kimia SMA disarankan untuk menggunakan *guided discovery learning* dalam menyampaikan konsep kimia dan menanamkan keterampilan bekerja secara mandiri dalam pembelajaran, karena *guided discovery* adalah yang paling efektif diikuti oleh penerapan *student center*.

Hasil penelitian yang sama diperoleh Akinbobolaa dan Afolabib (2010), yaitu *guided discovery* paling efektif dalam memfasilitasi pencapaian hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika setelah diberikan organizer bergambar, diikuti oleh demonstrasi. *Guided discovery* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, seperti pada materi pembelajaran kimia di SMK (Wahyuni, 2014), dan pembelajaran matematika di SMA (Aksu, G. & Koruklu, N. (2015). Penerapan model *guided discovery learning* pada pembelajaran kimia juga dapat meningkatkan daya ingat siswa dibandingkan menggunakan metode konvensional (Lasisi, et al, 2016). Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul reaksi redoks dan sel elektrokimia untuk pembelajaran kimia SMA. Modul disusun berdasarkan model *guided discovery learning*.

METODE PENELITIAN

Penelitian R&D ini menggunakan model pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan, et al (1974), yaitu *four D model*. Proses pengembangan terdiri dari empat tahap, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Namun penelitian ini baru dilakukan sampai tahap *develop*, yaitu uji validitas dan praktikalitas dari produk. Produk yang dihasilkan berupa modul reaksi redoks dan sel elektrokimia berbasis *guided discovery learning* untuk SMA kelas XII MIPA.

Pada tahap *define* dilakukan penelitian pendahuluan melalui lima analisis yaitu: *front end analysis* (analisis ujung depan), *learner analysis* (analisis siswa), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep) dan *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran). Instrumen yang digunakan pada tahap ini berupa angket yang diberikan kepada 24 orang guru kimia SMA/MA dan 30 orang siswa SMA di Kota Padang.

Pada tahap *design*, dirancang modul reaksi redoks dan sel elektrokimia. Modul ini dirancang berdasarkan tahap pembelajaran *guided discovery learning* yang dikemukakan oleh Smitha (2012). Tahap pembelajarannya terdiri dari lima fase, yaitu: (1) motivasi dan presentasi masalah (*motivation and problem presentation*), (2) pemilihan aktivitas pembelajaran (*selection of learning activities*), (3) pengumpulan data (*data collection*), (4) pengolahan data (*data processing*); dan (5) penutup (*closure*). Format penyusunan modul dimodifikasi dari panduan pengembangan bahan ajar menurut Depdiknas (2008) dan panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif (Prastowo, 2011).

Pada tahap *develop*, dilakukan penilaian terhadap modul dikembangkan. Penilaian dilakukan oleh ahli (*experts*) dan praktisi (pengguna). Instrumen yang digunakan berupa angket validitas dan praktikalitas. Angket validitas ditujukan kepada ahli untuk menilai produk dari segi isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan. Validator dari produk ini terdiri dari tiga orang dosen kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dan dua orang guru kimia SMA Negeri 10 Padang. Sebelum dilakukan uji praktikalitas, maka dilakukan revisi terhadap produk sesuai saran validator sampai produk dinyatakan valid oleh validator.

Angket praktikalitas ditujukan terhadap praktisi untuk menilai produk dari segi penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan man

faat. Praktisi pada penelitian ini adalah dua orang guru kimia dan 32 siswa kelas XII di SMA Negeri 10 Padang tahun ajaran 2016/2017. Kepraktisan modul juga dinilai dari kemampuan siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan pada lembar kegiatan (LK) dan lembar kerja siswa (LKS). Instrumen ini berguna untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran yang disajikan pada modul.

Data hasil uji validitas dan praktikalitas produk yang diperoleh, dianalisis menggunakan formula *kappa Cohen* (pers.1), sehingga diperoleh nilai moment kappa (κ). Nilai κ berkisar dari 0 sampai 1 (Boslaugh. 2008). Interpretasi nilai κ dapat dilihat pada Tabel 1.

$$\text{momen kappa } (\kappa) = \frac{\rho_o - \rho_e}{1 - \rho_e} \dots \dots (1)$$

Tabel 1. Kategori Keputusan berdasarkan Moment Kappa (κ) (Boslaugh. 2008)

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
$\leq 0,00$	Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Penelitian pada Tahap Define

Pada analisis ujung depan diperoleh data berdasarkan analisis angket yang diberikan kepada 24 orang guru kimia SMA/MA Negeri dan Swasta di Kota Padang, yaitu: (1) bahan ajar yang biasa digunakan adalah 63,6% buku; 66,7% LKS; 6,1% modul; dan 3% handout. (2) bahan ajar yang digunakan di sekolah masih disajikan secara verbal dan konsep-konsep diberikan secara langsung, walaupun sudah terdapat gambar-gambar namun belum sepenuhnya dapat membantu siswa menemukan konsep secara mandiri sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013; (3) sebanyak 48,5% orang guru masih mengajar secara konvensional (*teacher center*), sedangkan kurikulum 2013 menuntut pembelajaran bersifat *student center*. Berdasarkan masalah di atas maka perlu dikembangkan suatu bahan ajar yang dapat membuat siswa aktif, kreatif dan inovatif sesuai tuntutan kurikulum 2013 dan pendekatan saintifik. Oleh karena itu pada penelitian ini dikembangkan suatu bahan ajar, yaitu modul reaksi redoks dan sel elektrokimia berbasis *guided discovery learning* yang diharapkan dapat menuntun siswa menemukan konsep, meningkatkan keaktifan siswa dalam proses

pembelajaran, dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Pengembangan modul ini juga diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan *study literature* diperoleh data bahwa, menurut teori belajar Piaget perkembangan kognitif dibagi atas empat tahap yaitu tahap sensorimotor, tahap praoperasional, operasional konkret, dan operasional formal (Ormrod, 2009). Siswa di SMA jika dilihat dari usianya dapat dikategorikan masuk ke tahap operasional formal. Pada tahap ini, siswa sudah mampu untuk menggunakan kaidah-kaidah logika formal yang tidak terikat lagi oleh objek-objek yang bersifat konkret. Siswa sudah mampu ber-pikir secara abstrak, menalar secara logis dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia, namun masih perlu bimbingan guru (San-trock, 2007). Oleh karena itu model pembelajaran yang dipilih adalah *guided discovery learning* (pembelajaran penemuan terbimbing).

Berdasarkan angket yang diberikan kepada 30 orang siswa di beberapa sekolah di kota Padang, yaitu SMA Negeri 9 Padang, SMA Negeri 10 Padang dan SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang diperoleh data sebanyak 66,7% orang siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum disajikan dengan tampilan yang menarik dan belum disajikan dalam bentuk berwarna kecuali buku. Oleh karena itu pada penelitian ini dikembangkan modul yang didesain semenarik mungkin, ber-gambar, berwarna, sesuai dengan akurasi fakta, simbol, dan materi pembelajaran reaksi redoks dan sel elektrokimia.

Analisis tugas dilakukan dengan cara menganalisis silabus kurikulum 2013 revisi 2016 materi reaksi redoks dan sel elektrokimia kelas XII SMA/MA (Kemendikbud, 2016). Berdasarkan Kompetensi Inti, KI.3 terlihat bahwa materi ini menuntut siswa untuk memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Berdasarkan KI.4 siswa dituntut untuk mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. Data ini menunjukkan bahwa untuk mencapai kompetensi ini, maka diperlukan suatu bahan ajar yang dapat menuntun siswa untuk memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual,

prosedural, dan metakognitif materi pembelajar an reaksi redoks dan elektrokimia.

Berdasarkan silabus Kurikulum 2013 revisi 2016 terdapat sembilan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai siswa pada materi reaksi redoks dan sel elektrokimia. Namun pada penelitian ini hanya dianalisis dua KD, yaitu KD 3.3 (menyetarakan persamaan kimia reaksi redoks dan memperkirakan reaksi yang dapat terjadi berdasarkan potensial elektroda) dan 3.4 (menganalisis proses yang terjadi dan melakukan perhitungan zat atau listrik yang terlibat pada suatu sel Volta serta penerapannya dalam kehidupan). Berdasarkan KD 3.3 dan 3.4, dapat dirumuskan 5 indikator pembelajaran pada materi reaksi redoks dan sel elektrokimia ini sebagai berikut ini. (1) Menyetarakan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron) dan perubahan bilangan oksidasi (PBO). (2) Memperkirakan reaksi yang dapat terjadi berdasarkan potensial elektroda. (3) Menganalisis proses yang terjadi pada suatu sel Volta. (4) Melakukan perhitungan zat atau listrik yang terlibat pada suatu sel volta. (5) Menganalisis penerapan sel volta dalam kehidupan.

Berdasarkan analisis konsep diperoleh konsep-konsep utama yang dipelajari pada materi pembelajaran reaksi redoks dan sel elektrokimia. Konsep utama pada reaksi redoks dan sel elektrokimia ada empat, namun pada penelitian ini baru dianalisis dua materi pokok yaitu penyetaraan persamaan reaksi redoks serta sel volta dan potensial sel. Konsep-konsep yang diperoleh dibuatkan dalam suatu tabel analisis konsep yang terdiri dari label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut konsep, posisi konsep, contoh dan non contoh (Herron *et al*, 1977). Tabel analisis konsep ini berguna untuk membuat peta konsep dan pedoman dalam menyusun isi materi pada modul. Peta konsep disusun untuk memudahkan siswa mempelajari materi secara runtut sesuai hierarkinya mulai dari konsep-konsep yang paling umum sampai yang khusus. Hal ini sesuai dengan teori belajar kognitif yang dikemukakan oleh Ausubel, yaitu konsep-konsep akan diperoleh oleh siswa dengan dua cara yaitu formasi konsep atau pembentukan konsep sebelum proses pembelajaran dan asimilasi konsep, yaitu perolehan konsep selama dan sesudah proses pembelajaran (Santrock, 2007).

Hasil Penelitian pada Tahap Design

Spesifikasi modul reaksi redoks dan sel elektrokimia yang dihasilkan adalah modul didisain berdasarkan sistaks pembelajaran *guided discovery learning* yang telah dijelaskan pada bagian metode penelitian. Modul yang dirancang terdiri dari 9 komponen, yaitu: (1) kompetensi yang akan dicapai, (2) indikator dan tujuan pembelajaran, (3) petunjuk penggunaan modul, (4) peta konsep, (5) informasi, (6) lembar kegiatan (LK), (7) lembar kerja siswa (LKS), (8) lembar evaluasi, dan (9) kunci jawaban.

Bagian informasi berisi materi prasyarat yang berguna untuk mengingatkan kembali siswa tentang materi yang sudah dipelajari sebelumnya, yaitu materi reaksi redoks dan penentuan bilangan oksidasi yang sudah dipelajari pada kelas X SMA. Pada modul ini ada 5 LK dan 5 LKS yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran. Pada setiap LK juga dicantumkan alokasi waktu pembelajaran sebagai pedoman bagi guru dan siswa dalam menyelesaikan setiap LK. Kunci jawaban pada modul meliputi kunci jawaban LK, LKS, dan soal evaluasi. Ketersediaan kunci jawaban bertujuan untuk pedoman bagi siswa dalam mengukur kemampuannya, jika siswa telah selesai menyelesaikan suatu LK dan mampu menjawab semua pertanyaan yang ada dengan baik dan benar, maka siswa bisa lanjut mengerjakan LK berikutnya. Tetapi jika siswa belum paham dengan materi yang dipelajari dan belum merasa puas dengan nilai yang diperoleh pada LK yang dipelajari, maka siswa dapat mengulang pembelajaran sampai siswa paham dan merasa puas dengan nilai yang diperoleh. Dalam pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator, mediator, motivator dan pembimbing siswa untuk menemukan pengetahuan baru.

Hasil Penelitian pada Tahap Develop

Hasil uji validitas modul oleh validator dapat dilihat pada Tabel 2, terlihat bahwa modul yang dikembangkan telah valid dari semua aspek penilaian dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Namun masih ada beberapa bagian dari modul yang perlu direvisi sesuai saran dan komentar validator. Bagian modul yang direvisi diantaranya penulisan, penyusunan peta konsep, alur berpikir pada modul supaya selalu induktif, melengkapi modul dengan aturan bilangan oksidasi, dan menyusun pernyataan pada tahap *closure* supaya menuntun siswa dalam menyimpulkan.

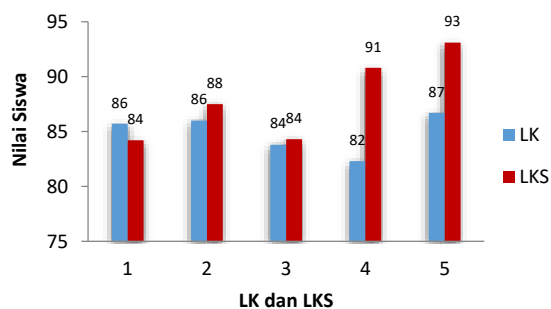
Tabel 2. Hasil Uji Validitas Modul

No	Aspek yang dinilai	Nilai k	Kategori
1	Isi	0.89	Sangat Tinggi
2	Kebahasaan	0.85	Sangat Tinggi
3	Penyajian	0.78	Tinggi
4	Kegrafikan	0.80	Tinggi
k-validitas		0.83	Sangat Tinggi

Hasil analisa uji praktikalitas modul oleh praktisi dapat dilihat pada Tabel 3, terlihat bahwa modul yang dikembangkan memiliki kategori kepraktisan tinggi untuk semua aspek yang dinilai, baik menurut penilaian guru maupun siswa. Kepraktisan modul juga dapat dilihat dari hasil analisis jawaban siswa pada LK dan LKS seperti pada Gambar 1.

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas Modul

No	Aspek yang Dinilai	Nilai k	
		Guru	Siswa
1	Kemudahan Penggunaan	0.88	0.82
2	Efisiensi Waktu Pembelajaran	0.71	0.81
3	Manfaat	0.78	0.78
Rata-rata nilai k		0.79	0.80
Kategori		Tinggi	Tinggi



Gambar 1. Nilai Rata-rata Siswa dari LK dan LKS pada Modul Reaksi Redoks dan Elektrokimia

Dari Gambar 1 terlihat bahwa nilai rata-rata siswa berada di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 80. Data ini menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memahami materi pembelajaran yang disajikan pada modul dengan baik, sehingga dapat memberikan hasil belajar siswa yang tinggi pada pembelajaran kimia di SMA Negeri 10 Padang.

Pembahasan

Analisis Validitas Modul

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa modul yang dikembangkan sudah valid dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Dari segi validitas isi diperoleh nilai momen kappa sebesar 0,89 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa isi modul sudah sesuai dengan KD pada silabus mata pelajaran kimia SMA kurikulum yang digunakan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Daryanto (2014) bahwa untuk menghasilkan bahan ajar yang baik, maka bahan ajar disusun berdasarkan pada kompetensi dasar. Hal yang sama dikemukakan Arikunto (2005) bahwa suatu produk dikatakan valid jika produk tersebut dapat menunjukkan suatu kondisi yang sudah sesuai dengan isi dan konstruksya.

Berdasarkan aspek kebahasaan, modul yang dikembangkan juga memiliki kategori kevalidan sangat tinggi, dengan nilai momen kappa 0,85. Bahasa yang digunakan pada modul telah sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI), komunikatif serta mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Akbar (2013) bahwa suatu bahan ajar yang berkualitas harus komunikatif, artinya isi dari bahan ajar mudah dicerna, sistematis, jelas dan tidak mengandung kesalahan bahasa.

Penyajian, modul memiliki kategori kevalidan tinggi dengan nilai momen kappa 0,78. Artinya secara keseluruhan modul sudah disusun berdasarkan komponen-komponen suatu modul dan modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan tahapan pembelajaran *guided discovery learning*. Adanya aktivitas praktikum pada modul dan dilaksanakan pada proses pembelajaran dapat menunjang pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajarinya. Selain itu soal-soal yang terdapat pada LK, LKS dan lembar evaluasi pada modul sudah disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran, sehingga dapat digunakan sebagai alat pengukur tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran.

Dari aspek kegrafikaan, modul reaksi redoks dan sel elektrokimia memiliki kategori kevalidan tinggi dengan nilai momen kappa 0,80. Data ini menunjukkan bahwa penyusunan *lay out* modul sudah sesuai dengan standar suatu bahan ajar, sehingga secara keseluruhan tampilan dan isi modul dapat menarik perhatian siswa untuk belajar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hamdani (2011) bahwa tata letak yang baik akan

menimbulkan daya tarik tersendiri terhadap minat belajar siswa.

Analisis Praktikalitas Modul

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat hasil penilaian modul oleh guru ($\kappa=0,79$) dan siswa ($\kappa=0,80$) dengan kategori kepraktisan tinggi. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan sudah praktis untuk semua aspek penilaian, yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat.

Dari aspek kemudahan penggunaan, modul memiliki kategori kepraktisan sangat tinggi baik menurut penilaian guru ($\kappa=0,88$) maupun siswa ($\kappa=0,82$). Data ini menunjukkan bahwa modul mudah digunakan oleh guru dan siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Sukardi (2011), bahwa pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari aspek-aspek kemudahan penggunaannya.

Dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, modul memiliki kategori kepraktisan tinggi menurut penilaian guru ($\kappa=0,71$) dan sangat tinggi menurut siswa (0,81). Data ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dapat membuat pembelajaran menjadi lebih efisien. Sesuai dengan yang dikemukakan Daryanto (2014), bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien.

Dari aspek manfaat, modul memiliki kategori kepraktisan tinggi menurut penilaian guru dan siswa ($\kappa=0,78$). Penggunaan modul dalam pembelajaran bermanfaat oleh guru dan siswa. Gambar, tabel, persamaan reaksi dan pernyataan-pernyataan yang ada pada modul dapat membantu siswa dalam menemukan konsep, sehingga dengan modul siswa terbantu belajar mandiri. Penggunaan modul dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan dengan hasil yang baik (Daryanto, 2014).

Berdasarkan angket respon siswa terhadap modul, terlihat siswa memiliki minat dan perhatian yang tinggi terhadap pembelajaran menggunakan modul. Siswa merasa senang dengan adanya gambar-gambar yang komunikatif pada modul, sehingga membuat pola pikir mereka lebih sistematis dan membantu dalam mengkonstruksi pemahamannya, serta mampu meningkatkan minat baca, motivasi dan rasa ingin tahu siswa. Sadiman (2012) menyatakan bahwa sebuah gambar berbicara lebih banyak

dari pada seribu kata. Gambar memiliki beberapa kelebihan diantaranya, gambar dapat mengatasi keterbatasan pengamatan, sehingga dengan adanya gambar pada modul dapat membantu siswa dalam memahami materi. Modul yang didisain berwarna juga membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, karena otak berfikir dalam warna, oleh karena itu untuk memperkuat ingatan siswa terhadap pelajaran disarankan menggunakan warna (Deporter, 2011).

Manfaat penggunaan modul juga dapat dilihat dari aktivitas siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran menggunakan modul membuat siswa aktif melakukan kegiatan pembelajaran melalui aktivitas kelas dan laboratorium. Pada kegiatan pembelajaran terlihat siswa aktif berdiskusi, mengumpulkan data, menganalisis data, menjawab pertanyaan, dan menuliskan kesimpulan pada LK dengan bimbingan guru. Kegiatan praktikum di laboratorium menuntun siswa untuk mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

Hasil belajar, aktivitas, dan motivasi siswa yang tinggi dalam pembelajaran menggunakan modul membuktikan bahwa model *guided discovery learning* cocok digunakan pada pembelajaran kimia di SMA. Hal ini sesuai dengan yang disarankan oleh Udo (2010) berdasarkan hasil penelitiannya, yaitu kepada guru kimia SMA disarankan untuk menggunakan *guided discovery learning* dalam menyampaikan konsep kimia dan menanamkan keterampilan bekerja secara mandiri dalam pembelajaran, *guided discovery* paling efektif diikuti oleh penerapan *student center*.

Tahapan *guided discovery learning* pada modul juga dapat menuntun siswa berpikir kritis mengumpulkan berbagai informasi, mengamati objek, mencatat hasil pengamatan, melaporkan hasil percobaan, memberikan penjelasan, dan menarik kesimpulan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Akanbi dan Kolawole (2014), bahwa *guided discovery* merupakan aktivitas yang berorientasi kepada siswa melalui kegiatan demonstrasi, diskusi dan eksperimen. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Otiende, *et al.* (2013), bahwa *guided discovery learning* memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap motivasi dan prestasi siswa dengan meningkatkan retensi pengetahuan dan kepercayaan diri siswa. Hal ini disebabkan karena ketika siswa menerima dukungan yang cukup dalam mengembangkan pengetahuan yang

diperlukan, *guided discovery learning* dapat membantu siswa untuk menjadi lebih termotivasi, mengembangkan pengetahuan yang fleksibel, dan belajar bagaimana pengetahuan dikembangkan dalam domain tertentu (Janssen, *at al.*, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian disimpulkan bahwa modul reaksi redoks dan sel elektrokimia berbasis *guided discovery learning* yang telah dikembangkan untuk SMA memiliki tingkat validitas sangat tinggi dan praktikalitas tinggi. Disarankan kepada guru dan siswa untuk menggunakan modul ini dalam pembelajaran sesungguhnya di sekolah, namun perlu penelitian lanjutan untuk menguji efektifitas modul.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Padang, yang telah mendanai penelitian ini melalui Dana DIPA Universitas Negeri Padang Tahun Anggaran 2017 sesuai dengan Surat Keputusan Rektor UNP Nomor SP DIPA-042.01.2.400929/2017 Tanggal 29 Mei 2017. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Minda Azhar, M.Si.; Ibu Dra. Iryani, M.S.; Ibu Guspatni, S.Pd., M.A. sebagai validator. Ibu Dra, Hj. Elfa Hayati, M.Pd. dan Bapak Drs. Emrizal, M.Si. sebagai validator dan praktisi, siswa kelas XII SMA Negeri 10 Padang Tahun Pelajaran 2016/2017, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akanbi, A.A. & Kolawole, C.B. (2014). Effects Of Guided-Discovery and Self-Learning Strategies on Senior Secondary School Students' Achievement In Biology. *Journal of Education and Leadership Development*. 6 (1), 19-42.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Akinbobola, A.O. & Afolabib, F. (2010). Constructivist Practices Through Guided Discovery Approach: The Effect on Students' Cognitive Achievement in Nigerian Senior Secondary School Physics. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.* 2(1), 16-25.
- Aksu, G. & Koruklu, N. (2015). Determination the Effects of Vocational High School Students' Logical and Critical Thinking Skills on Mathematic Success. *Eurasian Journal of Educational Research*, 59, 181-206.
- Andromeda, Yerimadesi, & Iwefriani. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Eksperimen Berbasis Guided-Inquiry Materi Laju Reaksi untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 47-54.
- Arikunto, S. 2005. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bayharti, Yerimadesi, & Hafizatul, B. (2017). Pengembangan Modul Hidrolisis Garam Berbasis Discovery Learning untuk Kelas XI SMA/MA. *Prosiding Semirata 2017 Bidang MIPA BKS-PTN-Barat*, Buku 3 Kimia, 1834-1841.
- Boslaugh, S. & Paul, A.W. (2008). *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Deporter, B. & Mike, H. (2011). *Quantum Learning*. Bandung: Kaifa.
- Febriana, B.W., Ashadi, & Masykuri, M. (2014). Pengembangan Modul Kimia Ber-basis *Problem Based Learning (PBL)* Pada Materi Senyawa Hidrokarbon dan Turunannya Kelas XI SMK Kesehatan Ngawi. *jurnal.fkip.uns.ac.id*.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia
- Herron, J.D., Luis, L., Cantu, Richard, W., & Venu, S. (1977). Problems Associated with Concept Analysis. *Science Education*, 61(2), 185-199.
- Janssen, Fred J. J. M., Hanna B. Westbroek and Jan H. van Driel. 2014. How to Make Guided Discovery Learning Practical for Student Teachers. *Instr Sci*, 42,67-90.
- Kemendikbud. 2016. Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Kimia. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lasisi, N., Alabi, T.O, & Salaudeen, M.B. (2016). Comparison of the Effects of Guided

- Discovery, Problem Solving and Conventional Teaching Methods on Retention of Secondary School Chemistry Students in Minna Metropolis, Niger State. *American Journal of Innovative Research and App-plied Sciences*, 2 (3), 98-104.
- Novianty I., Oktavia, S., & Neena, Z. (2014). Efektivitas Penerapan Modul Materi Analisis Elektrokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Dan Persepsi Siswa Kelas XI Semester 1 Kompetensi Keahlian Kimia Analisis SMKN 7 Malang. *jurnal-online.um.ac.id*.
- Otiende, N.U., Barchok, K.H., & Abura, O.G. (2013). Effect Of Discovery Method On Secondary School Student's Achievement In Physics In Kenya. *エシアン ゾロナル オフ ソシルサエニセズ アンド ヒオメニ テス*. ISSN: 2186-8492, ISSN: 2186-8484, 2(3), 351-358.
- Ormrod, J.E. (2009). *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Edisi 6 Jilid 1. Alih bahasa: Wahyu Indriani, dkk. Jakarta: Erlangga.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Sadiman, A. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Santrock. (2007). *Psikologi Pendidikan (edisi kedua)*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Smitha, V.P. (2012). *Inquiry Training Model and Guided Discovery Learning For Fostering Critical Thinking And Scientific Attitude*. First Edition. Publisher Vilavath Publications, Kozhikode.
- Sukardi. 2011. *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, dan Operasionalnya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Thiagarajan, S., Dorothy, S., Semmel, & Melvyn, I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Childern A Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Udo, M. E. (2010). Effect of Guided-Discovery, Student- Centred Demonstration and the Expository Instructional Strategies on Students' Performance in Chemistry. *Jurnal Multi-Disiplin Internasional*, Ethiopia, 4(4), Serial No. 17, 389-398.
- Vaino, K., Jack, H., & Miia, R. (2012). Stimulating Students' Intrinsic Motivation for Learning Chemistry Through the Use of Context-Based Learning Modules. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 410-419.
- Wahyuni, T., Tukiran., & Wahono, W. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Analisis dengan Menerapkan Model Pembelajaran *Guided Discovery* untuk Melatih Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK. *ejournal.unesa.ac.id/article*.
- Yerimadesi, Syukri S., Fitri, W. (2015). Media Pembelajaran Kimia Berbasis Komputer untuk Materi Hibridisasi Kelas XI SMA. *Prosiding Semirata 2015 Bidang Teknologi Informasi dan Multi Disiplin Universitas Tanjungpura Pontianak*, 161-170.
- Yerimadesi, Syukri S., Fadilla, A. (2016). Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Materi Struktur dan Tata Nama Senyawa Karbon Kelas XII SMA. *Jurnal EKSAKTA Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 1, Tahun XVII, 17-24.
- Yerimadesi, Bayharti, Fitri, H., & Wiwit, F.L. (2016). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Sainstifik untuk Kelas XI SMA/MA. *Journal of Sainstek* 8(1), 85-97.
- Yerimadesi, Ananda, P., & Ririanti. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 7 Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 17-23.
- Yerimadesi, Bayharti, Jannah, S.M., Lufri, Festiyed, & Kiram, Y. (2018). Validity and Practicality of Acid-Base Module Based on Guided Discovery Learning for Senior High School. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 335, *International Conference on Mathematics, Science, Education, and Technology (ICOMSET)*: IOP Publishing.