

EKJ Edukimia

Chemistry Scrabble as Instructional Media

Determining
Validity and Practicality
of Various Chemistry Module

Chemistry
Instructional Media
on Various Topics

Volume 01

Issue/No. 01

Published on 01 August 2019

e-ISSN 2502-6399

Page 01 - 102



9 772502 639002

Pengembangan Modul Struktur Atom Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas X SMA

Yondriadi¹ and Yerimadesi^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* yeri@fmipa.unp.ac.id

Abstract. This research is aimed at *developing* a atomic structure module based on *guided discovery learning* for grade X SMA and determining the level of validity and practicality. The type of research used is *Research and Development* (R&D). The *development* model used is Plomp model which consists of 3 stages, namely: 1) preliminary research, 2) prototyping stage, and 3) assessment phase. The validity test of this module was done by two chemistry lecturers at FMIPA UNP, two chemistry teachers at SMAN 3 Pariaman, and a chemistry teachers at SMAN 4 Pariaman using validation instrument. Practicality test was done by 2 chemistry teachers at SMAN 3 Pariaman and 34 students X MIPA 1 of SMAN 3 Pariaman using practicality questionnaires. Validity instrument and practicality questionnaires were analyzed by Cohen Kappa (k) Formula. The results of the analysis of the validity with an average score of the kappa moment 0.86 which is very high category of validity. The results of teachers practice analysis, and the practicality of students show the average score of the moment of kappa (k) in a row is 0.90 which is a very high practicality category and 0.84 which is also a very high practicality category. The data obtained shows that the atomic structure module based on *guided discovery learning* for grade X SMA produced is valid and practical.

1. Pendahuluan

Konsep struktur atom merupakan salah satu konsep kimia yang dipelajari oleh peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA). Umumnya peserta didik cenderung belajar dengan cara hafalan, daripada secara aktif mencari untuk membangun pemahaman mereka sendiri terhadap konsep tersebut. Untuk dapat memahami konsep-konsep dalam kimia diperlukan pemahaman yang benar terhadap konsep dasar yang membangun konsep tersebut. Untuk itu sangat diperlukan suatu kondisi belajar bermakna agar menjadikan peserta didik dapat memahami konsep struktur atom tersebut [1].

Dalam pembelajaran struktur atom ditemui beberapa kesulitan yang dialami oleh peserta didik antara lain; (1) peserta didik kesulitan dalam menggambarkan model atom yang dikemukakan oleh beberapa ahli; (2) peserta didik kesulitan dalam menentukan konfigurasi elektron dan elektron valensi dari suatu atom; (3) peserta didik kesulitan untuk menentukan atau membedakan isotop, isobar dan isoton [2]. Tingkat pencapaian konsepsi peserta didik pada materi struktur atom yaitu sebesar 37,03% peserta didik pada kelompok tahu konsep, 28,91% peserta didik pada kelompok tidak tahu konsep, dan 34,06% peserta didik pada kelompok miskonsepsi [3].

Berdasarkan hasil wawancara guru dan pengisian angket oleh peserta didik di SMAN 2 Pariaman dan SMAN 3 Pariaman diperoleh hasil; (1) materi struktur atom masih kurang dipahami oleh beberapa orang peserta didik; (2) bahan ajar yang digunakan di sekolah adalah buku cetak, dan lembar kerja peserta didik; (3) kurang pahamnya peserta didik belajar secara mandiri dengan bahan ajar yang digunakan tanpa bimbingan dari guru. Dalam proses pembelajaran, salah satu komponen penting yang menunjang keberhasilan peserta didik dalam belajar adalah bahan ajar yang dipilih dan dikembangkan guru. Bahan ajar yang sesuai dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran dengan cara memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dan giat dalam belajar melalui materi yang disajikan.

Kemampuan pemecahan masalah kimia merupakan indikator keberhasilan dalam pembelajaran. Penggunaan metode pembelajaran konvensional tidak diperbolehkan dalam pengajaran sains, dan kimia tertentu [4]. Salah satu usaha yang dapat dilakukan guru untuk mengatasi kesulitan belajar peserta didik adalah dengan menyiapkan media, bahan ajar dan membimbing peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain media pembelajaran, guru juga dituntut untuk menyiapkan bahan ajar yang dapat menuntun peserta didik untuk belajar, seperti LKS, handout, dan modul [5].

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian bahwa penggunaan modul dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Diantaranya penggunaan modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* efektif terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI MIA di SMAN 7 Padang dimana hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan modul lebih tinggi daripada peserta didik yang belajar dengan tanpa modul [6]; modul larutan penyangga dengan model *inquiry* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains peserta didik [7]; modul koloid berbasis problem-based *learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik [8]; modul ikatan kimia berbasis scientific approach efektif meningkatkan prestasi belajar peserta didik dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta didik [9]. Dengan menggunakan modul dapat merangsang motivasi intrinsik peserta didik untuk belajar kimia, motivasi intrinsik peserta didik yang belajar kimia dengan menggunakan modul lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran tanpa modul [10].

Pada kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk aktif dan mandiri dalam mencari, mengolah, mengkonstruksi dan menggunakan pengetahuannya. Metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan memperkuat rasa partisipasi kelompok di antara peserta didik memotivasi mereka untuk belajar lebih lanjut dan meningkatkan pembelajaran di tingkat kognisi yang lebih tinggi [11]. Untuk memperoleh kemampuan pemecahan masalah kimia yang baik, perlu diterapkan model pembelajaran yang dapat membimbing peserta didik dalam mengkonstruksikan pemikiran sehingga peserta didik mampu menemukan konsep untuk pemecahan permasalahan yang ada. Penerapan model pembelajaran *guided discovery learning* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah kimia [12].

Model pembelajaran penemuan terbimbing memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi [13]; merangsang peserta didik berpikir kreatif dan membantu peserta didik dalam menemukan pengetahuan atau konsep baru matematika [14]; suasana pembelajaran lebih menyenangkan dan lebih menantang peserta didik dalam menemukan konsep-konsep sendiri serta peserta didik mampu melatih keterampilan proses sains [15]. Penerapan model *guided discovery learning* pada pembelajaran kimia berpengaruh positif terhadap hasil belajar baik aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik [16].

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Model ini terdiri dari 3 tahap, yaitu (1) preliminary research, (2) prototyping stage, dan (3) assessment phase [17]. Subjek penelitian ini adalah dua orang dosen kimia FMIPA UNP, tiga orang guru kimia, dan 34 orang peserta didik kelas X MIPA SMAN 3 Pariaman.

Tujuan tahap investigasi awal (preliminary research) adalah untuk menentukan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam penelitian pengembangan modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA. Tahap ini meliputi: (a) analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara guru dan angket peserta didik untuk melihat gambaran kondisi di lapangan yang berkaitan dengan proses pembelajaran kimia pada materi struktur atom di sekolah; (b) analisis kurikulum dilakukan dengan menelaah kurikulum yang digunakan pada sekolah uji coba yaitu kurikulum 2013 revisi 2018. Analisis ini berupa analisis Kompetensi dasar (KD) dan bahan materi pembelajaran dimana dalam silabus dituliskan bahwa materi struktur atom pada KD 3.2 dan 4.2. Berdasarkan KD tersebut, dapat dirumuskan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran pada materi struktur atom; (c) studi literatur pada tahap ini dilakukan pencarian sumber dan referensi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian. Sumber dan referensi dapat berupa buku, jurnal maupun sumber dari internet; (d) pengembangan kerangka konseptual dilakukan dengan cara pengidentifikasian, perincian dan penyusunan konsep-konsep utama yang dipelajari yaitu materi struktur atom. Selanjutnya, dilakukan

penyusunan terhadap konsep tersebut dalam bentuk tabel analisis konsep dan memudahkan dalam penyusunan peta konsep.

Tahap pembentukan prototipe (prototyping stage), disusun rancangan modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* 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 validitas kepada lima 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 tiga orang peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan berbeda (tinggi, sedang, dan rendah). Selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil (small group evaluation) yaitu memberikan angket praktikalitas kepada enam orang peserta didik 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 peserta didik.

Tahap penilaian (assessment phase). 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.

Instrumen yang digunakan adalah angket validitas dan praktikalitas. Lembar validitas digunakan untuk menilai validitas modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan. Lembar validitas ini ditujukan kepada dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia. Lembar praktikalitas digunakan untuk mengetahui tingkat praktikalitas pemakaian modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan. Lembar praktikalitas ini ditujukan kepada guru kimia dan peserta didik.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula *kappa Cohen* di bawah ini.

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

κ = momen kappa, ρ_o = proporsi yang terealisasi, ρ_e = proporsi yang tidak terealisasi

Tabel 1. Kategori Keputusan berdasarkan Momen Kappa [18]

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

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Preliminary research

3.1.1. *Analisis kebutuhan.* Melalui observasi yang telah dilakukan di SMAN 2 Pariaman dan SMAN 3 Pariaman diketahui bahwa belum tersedia bahan ajar dalam bentuk modul yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 di sekolah, khususnya modul struktur atom berbasis *guided discovery learning*.

3.1.2. *Analisis kurikulum.* Analisis terhadap silabus pada Kurikulum 2013 revisi 2018 yang telah dilakukan berupa analisis Kompetensi Dasar (KD) yang dijabarkan menjadi beberapa Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Kompetensi dasar pada materi struktur atom adalah sebagai berikut ini.

Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar dari KI-3	Kompetensi Dasar dari KI-4
3.2. Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang.	4.2. Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom.
Indikator Pencapaian Kompetensi (Pengetahuan)	Indikator Pencapaian Kompetensi (Keterampilan)
3.2.1. Menyimpulkan model atom Dalton. 3.2.2. Menyimpulkan model atom Thomson 3.2.3. Menyimpulkan model atom Rutherford. 3.2.4. Menyimpulkan model atom Bohr. 3.2.5. Menyimpulkan model atom mekanika gelombang. 3.2.6. Menganalisis partikel dasar penyusun atom. 3.2.7. Menganalisis perbedaan nomor atom dan nomor massa suatu atom dengan jumlah partikel dasar penyusun atom. 3.2.8. Menganalisis perbedaan isotop, isobar dan isoton (melalui jumlah proton, elektron dan neutron dari suatu unsur).	4.2.1. Menjelaskan model atom Dalton berdasarkan fenomena alam atau hasil percobaan. 4.2.2. Menjelaskan model atom Thomson dan Rutherford berdasarkan fenomena alam atau hasil percobaan. 4.2.3. Menjelaskan model atom Bohr berdasarkan fenomena alam atau hasil percobaan. 4.2.4. Menjelaskan model atom mekanika gelombang berdasarkan fenomena alam atau hasil percobaan.

3.1.3. *Studi literatur.* Pada tahap studi literatur dilakukan pencarian sumber dan referensi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian. (1) komponen modul terdiri dari cover [19], petunjuk penggunaan modul, kompetensi yang akan dicapai, [20], peta konsep, lembar kegiatan (motivation and problem presentation, data collection, data processing, verification, dan closure [21], lembar kerja, kunci lembar kerja, soal evaluasi, dan kunci jawaban evaluasi [22]. (2) model pengembangan dalam penelitian ini yaitu model Plomp oleh Tjeerd Plomp, model Plomp dinyatakan lebih cocok dikarenakan pada setiap langkahnya memuat kegiatan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya [24]. (3) Sumber dan referensi konsep struktur atom berupa buku kimia universitas dan buku kimia SMA seperti Brady J. E. Jespersen [25].

3.1.4. *Pengembangan kerangka konseptual.* Berdasarkan analisis konsep yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa konsep-konsep utama yang harus dikuasai peserta didik antara lain: model atom Dalton, model atom Thomson, model atom Rutherford, model atom Bohr, model atom mekanika gelombang, partikel dasar penyusun atom, nomor atom dan nomor massa, serta isotop, isobar dan isoton. Konsep-konsep utama tersebut diperoleh dari buku kimia universitas dan buku kimia SMA. Sehingga peta konsep dapat disusun secara hirarki.

3.2. Prototyping stage

3.2.1. *Prototype I.* Tahap ini dilakukan desain modul (komponen model dapat dilihat pada studi literatur) sehingga dihasilkan Prototipe I berupa modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA.

3.2.2. *Prototype II.* Berdasarkan hasil evaluasi diri sendiri, diketahui bahwa prototipe I membutuhkan revisi pada bagian atau komponen yang tidak sesuai dengan tahapan *guided discovery learning*. Revisi

yang dilakukan akan menghasilkan prototipe II.

3.2.3. *Prototype III*. Prototipe III merupakan prototipe yang dihasilkan dari revisi yang dilakukan pada prototipe II. Setelah prototipe II terbentuk, maka pada tahap ini dilakukan evaluasi formatif berupa penilaian dari ahli (expert review) dan uji coba satu satu (one to one evaluation).

3.2.3.1. *Expert review*. Penilaian ahli (expert review) bertujuan untuk mendapatkan prototipe yang valid secara keilmuan. Validitas modul struktur atom berbasis guided *discovery learning* dilakukan oleh lima orang validator yang terdiri dari dua orang dosen Jurusan Kimia FMIPA UNP, dua orang guru kimia SMAN 3 Pariaman, dan seorang guru kimia SMAN 4 Pariaman. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikembangkan oleh Sugiyono (2013) bahwa untuk menguji validitas instrument, dapat digunakan pendapat ahli (judgment experts) yang jumlah minimalnya yaitu tiga orang. Penilaian yang diberikan oleh validator dianalisis dengan menggunakan formula kappa cohen untuk memperoleh momen kappa. Momen kappa menunjukkan validitas suatu produk. Hasil analisis data validitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validitas Modul oleh Lima Orang Validator

Aspek yang dinilai	κ	Kategori
Kelayakan isi	0,81	Sangat tinggi
Kebahasaan	0,90	Sangat tinggi
Penyajian	0,89	Sangat tinggi
Kegrafisan	0,84	Sangat tinggi
κ validitas	0,86	Sangat tinggi

3.2.3.1.1. *Validitas isi*. Validitas isi modul struktur atom berbasis guided *discovery learning* memiliki momen kappa (k) sebesar 0,81 dengan kategori validitas sangat tinggi yang menunjukkan bahwa materi yang terdapat pada modul telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku (kurikulum 2013 revisi 2018) yang meliputi tuntutan Kompetensi Inti (KI) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Hal ini sesuai dengan Rochmad (2012) menyatakan untuk menghasilkan sebuah modul yang bermakna dan dapat dengan mudah digunakan oleh peserta didik maka modul harus menggambarkan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, yang akan dicapai oleh peserta didik.

3.2.3.1.2. *Validitas kebahasaan*. Penilaian validitas komponen kebahasaan pada modul struktur atom berbasis guided *discovery learning* memiliki kategori validitas sangat tinggi dengan nilai momen kappa sebesar 0,90. Hal ini menunjukkan modul yang telah dikembangkan menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang dapat dibaca, petunjuk dan informasi yang disampaikan pada modul jelas, modul menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan bahasa yang dapat dipahami.

3.2.3.1.3. *Validitas penyajian*. Validitas penyajian terhadap modul struktur atom berbasis guided *discovery learning* memiliki momen kappa (k) sebesar 0,89 dengan kategori validitas sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa komponen-komponen yang ada di dalam modul telah di sajikan secara baik dan tidak bertentangan satu sama lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Rochmad (2012) bahwa validasi konstruk digunakan untuk memeriksa apakah komponen model yang satu tidak bertentangan dengan komponen model yang lainnya.

3.2.3.1.4. *Validitas kegrafisan*. Validitas kegrafisan dengan modul struktur atom berbasis guided *discovery learning* memiliki nilai momen kappa (k) sebesar 0,84 dengan kategori validitas sangat tinggi. Hasil analisis tingkat kevalidan dari produk pengembangan, secara keseluruhan memiliki nilai rata-rata hasil uji validitas modul struktur atom berbasis guided *discovery learning* yaitu 0,86 dengan kategori validitas sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa modul yang dibuat telah sesuai dengan keempat aspek dalam uji validitas, sehingga modul ini dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran kimia pada materi struktur atom.

Berdasarkan analisis data hasil validitas terhadap prototipe II diketahui bahwa prototipe yang

dihasilkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi dengan momen kappa 0.86. Akan tetapi, walaupun prototipe II telah menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi, masih ada bagian-bagian modul yang harus diperbaiki.

3.2.3.2. *One to one evaluation.* Uji coba satu-satu dilakukan terhadap tiga orang peserta didik kelas X SMAN 3 Pariaman yang telah mempelajari materi struktur atom. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada uji coba satu-satu diperoleh kesimpulan dari tiga orang peserta didik bahwa, model *guided discovery learning* yang disajikan di dalam modul dapat membantu peserta didik dalam menjawab pertanyaan pada prototipe II. Penggunaan bahasa yang digunakan di dalam modul dapat dipahami oleh peserta didik, selain itu, untuk penggunaan huruf, simbol dan desain gambar pada modul dapat membuat peserta didik tertarik dan bersemangat untuk mempelajarinya sedangkan tampilan warna modul, peserta didik menyarankan untuk memilih warna yang tidak terlalu gelap sehingga dilakukan revisi terhadap warna tampilan tersebut.

3.2.4. *Prototype IV.* Hasil praktikalitas yang didapatkan pada uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) untuk mengungkap tingkat praktikalitas kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat dari prototipe III yang dihasilkan. Hasil uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Praktikalitas Modul pada Small Group Evaluation

Aspek yang dinilai	κ	Kategori
Kemudahan penggunaan	0,82	Sangat tinggi
Efisiensi waktu belajar	0,90	Sangat tinggi
Manfaat	0,84	Sangat tinggi
κ praktikalitas	0,85	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil analisis data praktikalitas yang diberikan oleh enam orang peserta didik kelas X pada uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) terhadap prototipe III didapatkan rata-rata momen kappa seluruh komponen praktikalitas yaitu 0,85 dengan kategori kepraktisan yang sangat tinggi. Akan tetapi, walaupun prototipe III telah menunjukkan kepraktisan yang tinggi, masih ada bagian-bagian pada modul yang harus diperbaiki. Revisi yang dilakukan akan menghasilkan prototipe IV.

3.3. *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 5.

Tabel 5. Hasil Praktikalitas Modul pada Field Test oleh Guru dan Peserta Didik

Aspek yang dinilai	Guru		Peserta didik	
	κ	Kategori	κ	Kategori
Kemudahan penggunaan	0,89	Sangat tinggi	0,82	Sangat tinggi
Efisiensi waktu belajar	0,93	Sangat tinggi	0,86	Sangat tinggi
Manfaat	0,87	Sangat tinggi	0,83	Sangat tinggi
κ praktikalitas	0,90	Sangat tinggi	0,84	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil analisis data praktikalitas dari dua orang guru kimia di SMAN 3 Pariaman didapatkan rata-rata momen kappa dari ketiga aspek yang dinilai yaitu 0,90 dengan kategori praktikalitas yang sangat tinggi dan hasil analisis data praktikalitas dari 34 orang siswa kelas X MIPA SMAN 3 Pariaman didapatkan rata-rata momen kappa dari ketiga aspek yang dinilai yaitu 0,84 dengan kategori praktikalitas yang sangat tinggi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA maka dapat disimpulkan bahwa: Modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* dapat dikembangkan dengan model pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 tahap yaitu tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*), tahap pengembangan (*prototyping stage*), dan tahap penelitian (*assessment phase*). Modul struktur atom berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA yang dihasilkan mempunyai tingkat validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi.

Referensi

- [1] Arifin, S. 2014. Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Pemahaman Siswa dalam Pembelajaran Struktur Atom Melalui Strategi Peta Konsep dengan Penulisan Jurnal Belajar Pada Kelas X-2 SMA Negeri 2 Tanjung. *Quantum. Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Volume 5, Nomor 1, Halaman 47-56.
- [2] Harahap, S.N. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran dengan Mengintegrasikan Strategi Pembelajaran dan Media Pembelajaran pada Pokok Bahasan Struktur Atom. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Volume 8 Nomor 1, Halaman 19-26.
- [3] A'yun, Q., Harjito, dan Murbangun, N. 2018. Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan Cri (Certainty of Response Index). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Volume 12, Nomor 1, Halaman 2108-2117.
- [4] Akani, O. 2017. Effect of Guided *Discovery* Method of Instruction and Students' Achievement in Chemistry at the Secondary School Level in Nigeria. *Omiko Akani IJSRE*. Volume 5, Nomor 2, Halaman 6226-6234.
- [5] Yerimadesi, Bayharti, dan Risa, O. 2018. Validitas dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*. Volume 2, Nomor 1, Halaman 17-24.
- [6] Yerimadesi, Ananda, P., dan Ririanti. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 7 Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*. Volume 1, Nomor 1, Halaman 17-23.
- [7] Septiani, D., Woro, S., dan Saptorini. 2014. Efektivitas Model Inkuiri Berbantuan Modul dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Volume 8, Nomor 2, Halaman 1340-1350.
- [8] Pratama G.W., Ashadi, A., dan Nurma, Y.I. 2017. Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Problem-Based *Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, Halaman 150-156.
- [9] Astuti, D.R., Sulistyono, S., dan Sri, M. 2016. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Scientific Approach pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA Semester 1. *Jurnal Inkuiri*. Volume 5, Nomor 2, Halaman 71-78.
- [10] Vaino, K., Jack, H., and Miia, R. 2012. Stimulating Students' Intrinsic Motivation for *Learning* Chemistry Through the Use of Context-Based *Learning* Modules. *Chemistry Education Research and Practice*. Volume 13, Halaman 410-419.
- [11] Makoolati, N., M. Amini, H. Raisi, Sh. Yazdani, and A.V. Razeghi. 2015. The Effectiveness of *Guided Discovery Learning* on the *Learning* and Satisfaction of Nursing Students. *Hormozgan Medical Journal*. Volume 8, Nomor 6, Halaman 490-496.
- [12] Sulistyowati, N., Antonius, T.W., dan Woro, S. 2012. Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Chem in Edu*. Volume 2, Nomor 1, Halaman 49-55.
- [13] Widura, H.S., Puguh, K., dan Joko, A. 2015. Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Bio-Pedagogi*. Volume 4, Nomor 2, Halaman 25-30.

- [14] Jayanto, I.F., dan Sri, H.N. 2017. Kemampuan Berpikir Kreatif dengan Pembelajaran Guided *Discovery*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung, Halaman 245-255.
- [15] Rosidi, I. 2016. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi Pembelajaran Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery Learning*) untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pena Sains*. Volume 3, Nomor 1, Halaman 55-63.
- [16] Handayani, C.F., Wisnu, S., dan Sri, S.S. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Guided *Discovery* Melalui Kegiatan Praktikum pada Materi Stoikiometri Larutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Volume 11, Nomor 1, Halaman 1840-1848.
- [17] Plomp, T. and Nieveen, N. 2013. *Education Design Research*, Enschede Netherland: National Institute for Curriculum *Development* (SLO).
- [18] Boslaugh, S., and Paul, A.W. 2008. *Statistics In a Nutshell, a desktop quickreference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- [19] Prastowo, A. 2011. *Panduan Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press
- [20] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [21] Yerimadesi, dkk. 2017. *Model Guided Discovery Learning untuk Pembelajaran Kimia (GDL-PK)*. Padang: UNP Press.
- [22] Suryosubroto. 1983. *Sitem Pengajaran Dengan Modul*. Jakarta: Bina Aksara.
- [23] Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- [24] Rochmad. 2012. *Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. *Jurnal kreano*. Volume 3, Nomor 1, Halaman 59-72.
- [25] Brady, J. E., Jespersen, N. D. and Hyslop, A. 2010. *Chemistry The Molecular Nature of Matter* 6th edition. John Wiley and Sons, Inc.

Pengembangan Modul Ikatan Kimia Berbasis Guided *Discovery Learning* untuk Kelas X SMA

W Pramunando¹, Yerimadesi^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* yeri@fmipa.unp.ac.id

Abstract. This research aim to *develop* a guided *discovery learning* based chemical bonding module for grade X SMA and determine the level of validity and practicality. The type of this research was *Research and Development* (R&D) using Plomp model. Plomp model consist of three stages, 1) preliminary research; 2) prototyping stage and 3) assessment stage. The validity test of this module was done by two chemistry lecturers at FMIPA UNP, two chemistry teachers at SMAN 3 Padang Panjang and a chemistry teacher at SMAN 4 Pariaman. Practicality test was done by two chemistry teachers at SMAN 3 Padang Panjang and 27 students XI MIPA 1 of SMAN 3 Padang Panjang using. Validity instrument and practical questionnaires was analyzed by Cohen Kappa (k) Formula. The results of the analysis of the validity with an average score of the kappa moment 0,91 which is very high category of validity. The results of practicality by teacher and students show that the average score in a row is 0,95 and 0,87 which is very high practicality category. The data obtained show that guided *discovery learning* based chemical bonding module for grade X SMA produced is valid and practice.

1. Pendahuluan

Pendidikan menjadi sarana dalam membangun diri, bangsa dan negara yang bermutu sehingga akan mencetak sumber daya manusia yang berkualitas baik dari segi spritual, intelegensi maupun skill. Salah satu upaya pemerintah yaitu dengan menerapkan kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung dengan model pembelajaran yang digunakan guru, seperti model guided *discovery learning*. Dalam pelaksanaan guided *discovery learning* peserta didik diarahkan dan dibimbing untuk menemukan konsep secara mandiri, sehingga pengetahuan yang mereka miliki adalah hasil temuannya sendiri [1].

Guided *discovery learning* dapat melatih dan meningkatkan beberapa kemampuan peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Pada jenjang SMP, kemampuan yang dapat ditingkatkan seperti keterampilan berpikir kritis [2], keterampilan berpikir tingkat tinggi [3] dan kinerja serta keaktifan peserta didik dalam pembelajaran kimia [4,5]. Pada jenjang SMA, kemampuan yang dapat ditingkatkan seperti kemampuan pemecahan masalah [6] dan kemampuan berpikir kritis [7]. Hal ini menandakan bahwa guided *discovery learning* mempengaruhi kemampuan berpikir dan keaktifan peserta didik.

Bahan ajar seperti modul menuntut agar peserta didik aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran. Modul efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran kimia, seperti pada materi larutan penyangga [8], kesetimbangan kimia [9] dan ikatan kimia [10]. Dengan demikian, modul sangat membantu dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa modul berbasis guided *discovery learning* efektif digunakan dalam proses pembelajaran [11]. Modul berbasis guided *discovery learning* dalam proses pembelajaran efektif untuk meningkatkan aspek pengetahuan [12], hasil belajar [13], dan keterampilan sains [14]. Dengan adanya modul berbasis guided *discovery learning* peserta didik dituntut untuk dapat menemukan konsep dan menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran kimia secara mandiri,

contohnya pada materi ikatan kimia.

Ikatan kimia merupakan materi kimia kelas X SMA. Ikatan kimia termasuk pada materi yang sulit diajarkan oleh guru [15]. Tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi ikatan kimia hanya sebesar 43% sedangkan peserta didik yang lainnya masih belum memahami konsep [16]. Peserta didik sulit membedakan antara satu konsep dengan konsep yang lainnya seperti pada topik materi ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan koordinasi [17]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa materi ikatan kimia masih sulit dipahami oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi terhadap lima sekolah di Sumatera Barat mengenai bahan ajar dan model yang diterapkan dalam proses pembelajaran diperoleh hasil (1) 3 sekolah sudah menggunakan modul dan dua sekolah hanya menggunakan LKPD, (2) model pembelajaran yang digunakan adalah *discovery learning* (3) guru mengalami kendala dalam menerapkan model *discovery learning* pada tahap stimulation, data collection, data processing dan generalization.

2. Metode

Penelitian ini termasuk pada jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Plomp. Model pengembangan Plomp terdiri atas 3 tahap, yaitu investigasi awal (preliminary research), pembentukan prototipe (prototype stage), penilaian (assessment stage) [18]. Penelitian ini dilakukan sampai uji validitas dan uji praktikalitas terhadap modul yang dikembangkan. Subjek penelitian ini adalah dua orang dosen kimia FMIPA UNP, tiga orang guru kimia, dan 27 orang siswa kelas X MIPA SMAN3 Padang Panjang.

Pada tahap investigasi awal (preliminary research) dilakukan identifikasi dan analisis yang dibutuhkan untuk mengembangkan penelitian pengembangan modul ikatan kimia berbasis guided *discovery learning* untuk kelas X SMA. Tahap ini meliputi: (a) analisis kebutuhan, melakukan wawancara dengan guru kimia; (b) analisis kurikulum, menganalisis kompetensi dasar (KD) 3.5 dan 4.5 yang selanjutnya dirumuskan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran sesuai dengan KD tersebut; (c) studi literatur, mencari sumber dan referensi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian; (d) pengembangan kerangka konseptual, mengidentifikasi dan menyusun konsep-konsep utama yang dipelajari yaitu pada materi ikatan kimia.

Tahap pembentukan prototipe (prototyping stage) bertujuan untuk merancang modul ikatan kimia berbasis guided *discovery learning*. Pada tahap ini dilakukan pembentukan 4 prototipe, yaitu prototipe I, prototipe II, prototipe III dan prototipe IV. Setiap prototipe dievaluasi dengan evaluasi formatif tesser, yaitu self evaluation; expert review; one to one evaluation dan small group test. Pada evaluasi expert review bertujuan untuk mengungkapkan tingkat validitas dari modul ikatan kimia berbasis guided *discovery learning*.

Tahap penilaian (assessment stage) bertujuan untuk mengevaluasi dan mengungkapkan tingkat praktikalitas modul ikatan kimia berbasis guided *discovery learning* yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan uji lapangan (field test) untuk mendapatkan tingkat praktikalitas dari prototipe IV yang telah dihasilkan.

Instrumen yang digunakan adalah daftar check list, angket validitas dan angket praktikalitas. Daftar check list digunakan pada tahap self evaluation untuk mengevaluasi komponen-komponen yang harus ada pada modul. Angket validitas digunakan pada tahap expert review untuk menilai validitas modul ikatan kimia berbasis guided *discovery learning* yang dikembangkan. Angket validitas ditujukan kepada dosen FMIPA UNP dan guru kimia. Angket praktikalitas digunakan pada tahap field test untuk mengetahui tingkat praktikalitas pemakaian modul ikatan kimia berbasis guided *discovery learning* yang dikembangkan. Angket praktikalitas ini ditujukan kepada guru kimia dan peserta didik. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan formula kappa cohen.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Tahap Investigasi Awal

3.1.1. *Analisis kebutuhan.* Dari hasil analisis kebutuhan diperoleh bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada materi ikatan kimia [14]. Tingkat pemahaman konsep peserta

didik pada materi ikatan kimia hanya sebesar 43% sedangkan peserta didik yang lainnya masih belum memahami konsep [15]. Peserta didik sulit membedakan antara satu konsep dengan konsep yang lainnya seperti pada topik materi ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan koordinasi [16]. Disisi lain, guru mengalami kesulitan dalam menerapkan model *discovery learning* dikarenakan kurangnya bahan ajar yang tersedia, bahan ajar yang digunakan adalah buku paket. Oleh karena itu, perlu adanya modul untuk membantu guru dalam menerapkan model pembelajaran.

3.1.2. *Analisis kurikulum.* Dari hasil analisis kurikulum 2013 revisi 2017 terhadap KD 3.5 dan 4.5 dirumuskan IPK dan tujuan pembelajaran untuk materi ikatan kimia. KD dan IPK dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. KD dan IPK pada Materi Ikatan Kimia

Kompetensi Dasar dari KI-3	Kompetensi Dasar dari KI-4
3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	4.5. Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika
Indikator Pencapaian Kompetensi (Pengetahuan)	Indikator Pencapaian Kompetensi (Keterampilan)
3.5.1. Menjelaskan kecenderungan atom untuk mencapai kestabilan 3.5.2. Mengemukakan pengertian dan proses terbentuknya ikatan ion 3.5.3. Menggambarkan struktur lewis atom 3.5.4. Mengemukakan pengertian dan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua, kovalen rangkap tiga dan kovalen koordinasi 3.5.5. Mengidentifikasi senyawa yang mengalami penyimpangan aturan oktet 3.5.6. Membedakan senyawa kovalen polar dan nonpolar 3.5.7. Mengemukakan pengertian dan proses terbentuknya ikatan logam 3.5.8. Mengidentifikasi sifat zat senyawa yang berikatan ion, ikatan kovalen polar, ikatan kovalen non polar dan ikatan logam	4.5.1. Merancang percobaan mengenai ikatan ion dan kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika 4.5.2. Mendemonstrasikan percobaan mengenai ikatan ion dan kovalen berdasarkan titik leleh, daya hantar listrik, dan kelarutan

Tujuan pembelajaran setelah mempelajari materi ikatan kimia ini adalah melalui model pembelajaran *guided discovery learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat serta merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika.

3.1.3. *Studi literatur.* Hasil yang diperoleh berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan adalah modul berbasis *guided discovery learning* memiliki beberapa komponen. Komponen-komponen modul adalah cover, petunjuk penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, peta konsep, lembaran kegiatan, lembaran kerja, lembaran evaluasi, kunci jawaban lembaran kerja, kunci lembaran evaluasi dan kepustakaan [20].

3.1.4. *Pengembangan kerangka konseptual.* Hasil yang diperoleh berdasarkan pengembangan kerangka konseptual yang telah dilakukan yaitu diperoleh konsep-konsep utama yang dipelajari pada materi ikatan kimia Konsep-konsep utama pada materi ikatan kimia adalah kestabilan atom, aturan duplet dan oktet, struktur lewis, ikatan ion, kation, anion, ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap dua, ikatan kovalen rangkap tiga, ikatan kovalen koordinasi, ikatan kovalen polar serta ikatan kovalen non polar. Dari analisis konsep dapat dilihat hubungan antar konsep dalam bentuk peta konsep yang disusun secara hirarki.

3.2. Tahap Pembentukan Prototipe

3.2.1. *Prototipe I.* Pada tahap ini dilakukan desain modul sehingga dihasilkan prototipe I berupa modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning*. Modul ini disusun berdasarkan komponen-komponen seperti yang telah dijelaskan pada studi literatur.

3.2.2. *Prototipe II.* Dari hasil evaluasi formatif self evaluation berupa daftar check list terhadap komponen modul diperoleh hasil bahwa prototipe I tidak membutuhkan revisi. Hal ini dikarenakan komponen-komponen modul sudah lengkap.

3.2.3. *Prototipe III.*

3.2.3.1. *Expert Review.* Pada tahap ini dilakukan uji validitas oleh dua orang dosen kimia dan tiga orang guru kimia. Komponen uji validitas dibagi menjadi empat komponen yaitu komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian dan komponen kegrafikaan [21].

Dari segi komponen isi modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* memiliki rata-rata momen kapa sebesar 0,85 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah sesuai dengan tuntutan kurikulum pada materi ikatan kimia. Aspek keyakan isi meliputi kesesuaian materi yang terdapat dalam modul dengan KI, KD, IPK dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan materi yang diberikan sesuai dengan kemampuan peserta didik [22].

Dari segi komponen kebahasaan modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* memiliki nilai rata-rata momen kapa sebesar 0,91 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini berarti bahasa yang digunakan pada modul yang dikembangkan telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan mudah dipahami. Modul yang baik menggunakan kalimat yang sederhana sehingga informasi yang disampaikan jelas dan bersifat user friendly (bersahabat dengan pemakainya) [23]. Penggunaan bahasa yang komunikatif dan sederhana membuat modul mudah dimengerti, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar peserta didik [24].

Dari segi komponen penyajian modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* memiliki nilai rata-rata momen kapa sebesar 0,92 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini berarti modul ikatan kimia yang telah dikembangkan dibuat sesuai dengan IPK dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Penyajian modul disusun berdasarkan tahapan model *guided discovery learning*. Pada tahapan tersebut terdapat gambar, tabel dan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang dibahas. Hal ini bertujuan agar peserta didik lebih aktif dan termotivasi untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi tersebut.

Dari segi komponen kegrafikaan modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* memiliki nilai rata-rata momen kapa modul sebesar 0,88 dengan kategori sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan memiliki layout, tata letak, gambar, desain tampilan dan ukuran huruf yang jelas secara keseluruhan telah menarik. Modul dibuat semenarik mungkin sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk membaca bahan materi dalam pembelajaran [25]. Pada modul ini juga dilengkapi dengan gambar-gambar yang mendukung dan menambah daya tarik peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi ikatan kimia.

Secara keseluruhan modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* memiliki nilai rata-rata validitas sebesar 0,89 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa modul berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sangat tinggi pada materi reaksi redoks dan sel elektrokimia [26] serta pada materi sistem

koloid [13].

Hasil validitas yang diperoleh dari validator, selanjutnya dilakukan revisi terhadap modul ikatan kimia yang dikembangkan berdasarkan saran dari validator sehingga menghasilkan prototipe IV.

3.2.3.2. *One to One Evaluation*. Evaluasi ini dilakukan terhadap tiga orang peserta didik yang berkemampuan berbeda (tinggi, sedang dan rendah). Dari evaluasi ini diperoleh gambaran bahwa prototipe II yang telah dihasilkan dari segi tampilan *cover* dan pemilihan warna dinilai bagus dan mampu menarik minat peserta didik untuk membacanya. Pemilihan penggunaan dan jenis huruf pada modul cukup jelas, tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar serta bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti. Penyajian materi yang terdapat dalam modul sudah bagus dan mudah untuk dipahami. Terdapat petunjuk penggunaan modul yang terdapat beberapa rincian yang memudahkan pembaca untuk memahami dan mengerjakan soal-soal dalam modul. Model berupa gambar dan tabel yang disajikan pada modul dinilai mampu membantu peserta didik lebih memahami pelajaran yang ada di dalam modul. Secara umum, modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* sebagai prototipe II yang telah dihasilkan mampu menuntun peserta didik dalam menemukan konsep sesuai dengan IPK dan tujuan pembelajaran.

3.2.4. *Prototipe IV*. Pada tahap ini dilakukan uji small group terhadap enam orang peserta. Dari uji tersebut diperoleh nilai praktikalitas modul.

Dari aspek kemudahan penggunaan, modul memiliki momen kappa sebesar 0,83 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini berarti modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, pertanyaan dari modul cukup jelas, dan ukuran modul yang mudah dibawa.

Dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, modul memiliki momen kappa sebesar 0,90 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini berarti modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien, peserta didik bisa belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya masing-masing [28].

Dari aspek manfaat, modul memiliki momen kappa sebesar 0,88 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menandakan bahwa gambar, tabel dan bacaan pada modul dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep melalui pertanyaan-pertanyaan pada modul sehingga peserta didik bisa belajar secara mandiri. Selain itu, dengan adanya kunci jawaban peserta didik dapat mengukur kemampuan pemahamannya dalam pembelajaran.

Prototipe III yang telah dihasilkan memiliki rata-rata nilai momen kappa sebesar 0,87 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Namun, masih diperlukan revisi terhadap prototipe III sehingga diperoleh prototipe IV. Dari aspek kemudahan penggunaan modul memiliki momen kappa sebesar

3.3. Tahap Penilaian.

Pada tahap ini dilakukan uji lapangan (field test). Pada tahap ini diperoleh nilai praktikalitas modul oleh guru dan peserta didik. Uji praktikalitas dibagi atas tiga aspek, yaitu aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan manfaat. Hasil praktikalitas oleh guru dan peserta didik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Praktikalitas Modul oleh Guru dan Peserta Didik pada Field test

No	Aspek yang dinilai	K		Kategori	
		Guru	Peserta Didik	Guru	Peserta Didik
1	Kemudahan Penggunaan	0,96	0,89	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
2	Efisiensi Waktu Belajar	0,93	0,86	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
3	Manfaat	0,96	0,88	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
Rata-rata k praktikalitas		0,95	0,87	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Dari aspek kemudahan penggunaan modul memiliki momen kappa sebesar 0,96 dengan kategori sangat tinggi dari penilaian guru dan 0,89 dengan kategori sangat tinggi dari penilaian peserta didik. Hal ini berarti modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, pertanyaan dari modul cukup jelas, dan ukuran modul yang mudah dibawa.

Dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, penilaian modul oleh guru dan peserta didik memiliki

momen kappa sebesar 0,93 dengan kategori sangat tinggi dan 0,86 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini berarti modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien, peserta didik bisa belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya masing-masing [27].

Dari aspek manfaat, penilaian modul oleh guru dan peserta didik memiliki momen kappa sebesar 0,96 dengan kategori sangat tinggi dan 0,88 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menandakan bahwa gambar, tabel dan bacaan pada modul dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep melalui pertanyaan-pertanyaan pada modul sehingga peserta didik bisa belajar secara mandiri. Selain itu, dengan adanya kunci jawaban peserta didik dapat mengukur kemampuan pemahamannya dalam pembelajaran.

Setelah field test terhadap prototipe IV, tidak dilakukan revisi karena prototipe yang dihasilkan sudah memiliki nilai praktikalitas yang sangat baik dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi dan manfaat yang disebut dengan prototipe final. Prototipe final yang dihasilkan berupa modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA yang telah valid dan praktis.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA yang dihasilkan dengan model pengembangan Plomp mempunyai nilai validitas dan praktikalitas sangat tinggi. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk dapat melakukan uji efektivitas dari modul ikatan kimia berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA.

Referensi

- [1] Ilmi, A.N.A., Indrowati, M., dan Probosari, R.M. 2012. Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran *Guided Discovery* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas X SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2011/2012. Pendidikan Biologi. Volume 4, Nomor 2, Halaman 44-52.
- [2] Windarti, Tjandrakirana, dan Widodo. 2013. Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) pada Peserta didik SMP. Pendidikan Sains. Volume 3, Nomor 1, Halaman 274-281.
- [3] Sutrisno, Poedjiastoeti, S., dan Sanjaya, I.G.M. 2014. Efektivitas Pembelajaran Bentuk Molekul dengan Pemodelan Real Berbasis Penemuan Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik. Pendidikan Sains. Volume 3, Nomor 2, Halaman 332-339
- [4] Makoolati, N., Amini, M., Raisi, H., Yazdani, S., dan Razeghi, A. 2015. The effectiveness of *Guided Discovery Learning* on the *learning* and satisfaction of nursing students. Jurnal Hormozgan Medical Journal. Volume 18, Nomor 6, Halaman 490-496.
- [5] Udo, dan Effiong, M. 2010. Effect of *Guided-Discovery*, Student-Centred Demonstration and the Expository Instructional Strategies on Students Performance in Chemistry. An International Multi-Disciplinary Journal, Volume 4, Nomor 4, Halaman 389-398.
- [6] Sulistyowati, N., Widodo, A.T., dan Sumarni, W. 2012. Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. Chemistry in Education. Volume 2, Nomor 1, Halaman 49-55.
- [7] Dahliana, P., Khaldun, I., dan Saminan. 2015. Pengaruh Model *Guided Discovery* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia. Volume 6, Nomor 06, Halaman 101-106.
- [8] Yerimadesi, Ananda, P., dan Ririanti. 2017. Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI MIA SMAN 7 Padang. Jurnal Eksakta Pendidikan. Volume 1, Nomor 1, Halaman 17-23.
- [9] Yerimadesi, Bayharti, Handayani, F., dan Legi W.F. 2016. Pengembangan Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA. Journal of Sainstek. Volume 8, Nomor 1, Halaman 85-97.
- [10] Astuti, D.R., Saputro, S., dan Mulyani, S. 2016. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Scientific

- Approach pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA Semester 1. *Jurnal Inkuiri*. Volume 5, Nomor 2, Halaman 71-78.
- [11] Khabibah, E.N., Kuswanti, N., dan Suparno, G. 2016. Keefektifan Modul Berbasis *Guided Discovery* pada Materi Respiratory System. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Volume 1, Halaman 764-770.
- [12] Handoko, A., Sajidan, dan Maridi. 2016. Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Discovery Learning* (Part of *Inquiry Spectrum Learning-Wenning*) pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Inkuiri*. Volume 5, Nomor 3, Halaman 144-154.
- [13] Yerimadesi, Kiram, Y., Lufri, dan Festiyed. 2018. *Development of Guided Discovery Learning Based Module on Colloidal System Topic for Senior High School*. *Journal of Phisics*. Volume 8, Nomor 1, Halaman 1-10.
- [14] Nugroho, M.M., Prayitno, B.A., dan Masykuri, M. 2018. Pengembangan Modul IPA Berbasis *Guided Discovery Learning* (GDL) dengan Tema Fotosintesis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMP/MTS Kelas VIII SMP Al Ma'rufiyah Tempuran. *Jurnal Inkuiri*. Volume 7, Nomor 1, Halaman 151-159.
- [15] Sunyono, Wayan, I.W., Eko, S., dan Gimin, S. 2009. Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Journal Pendidikan*. Volume 10, Nomor 2, Halaman 9-18.
- [16] Yakubi, M., Zulfadli, dan Hanum, L. 2016. Menganalisis Tingkat Pemahaman Peserta didik pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Instrumen Penilaian Four-Tier Multiple Choice (Studi Kasus pada Peserta didik Kelas X SMA Negeri 4 Banda Aceh). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*. Volume 2, Nomor 1, Halaman 19-26.
- [17] Mezia, A., Cawang, dan Kurniawan, A.D. 2018. Identifikasi Kesulitan Belajar Peserta didik pada Materi Ikatan Kimia Peserta didik Kelas XB SMA Negeri 1 Siantan Kabupaten Mempawah. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*. Volume 6, Nomor 2, Halaman 35-40.
- [18] Plomp, T. and Nieveen, N. 2013. *Education Design Research*. Enschede Netherland: National Institute for Curriculum *Development* (SLO).
- [19] Boslaugh, S., dan Paul A. W. 2008. *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- [20] Yerimadesi, 2017. *Modul Guided Discovery Learning untuk Pembelajaran Kimia (GDL-PK) SMA*. Padang: UNP Press.
- [21] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [22] Purwanto, Ngalm. 2006. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- [23] Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan Modul Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- [24] Suryosubroto, B. 2002. *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Yogyakarta: Bina Aksara.
- [25] Lestari, E. dan Abdur., R.A. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Soal Cerita Matematika Kontekstual Berbahasa Inggris untuk Siswa Kelas X. *Artikel*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [26] Yerimadesi, Bayharti, dan Oktavirayanti, R. 2018. Validitas dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. Nomor 2, Volume 1, Halaman 17-24.
- [27] Daryanto. 2013. *Strategi dan Tahapan Mengajar*. Bandung : Yrama Widya.

Validitas dan Praktikalitas Modul Larutan Penyangga Berbasis Guided *Discovery* dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia untuk Kelas XI SMA

N Dewara¹ and M Azhar^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Sumatera Barat 25171, Indonesia

*Minda@fmipa.unp.ac.id

Abstrak. The 2013 curriculum requires teachers to use a scientific approach in teaching-*learning* process. The scientific approach is in accordance with the steps of various *learning* models, one of which is guided *discovery*. The study aimed at *developing* guided *discovery* modules on material buffer solutions for class XI SMA /MA and determining the validity and practicality of the *developed* modules. The research type was *Research and Development* (R&D). The *development* model was 4-D models that consists of four steps: *define, design, develop, and disseminate*. The research was limited to. The instrument of the research was questionnaire a form that consist of validity and practicality sheets. The module was validated by 5 validators and module practicality was examined by 2 chemistry teachers and 34 students of grade XI MIA 1 at SMAN 12 of Padang. Validity and practicality data were analysed by using the kappa Cohen formula. The moment kappa average of 5 validators was 0.90 with highest validity category. The moment kappa average of teachers and students were 0.8 and 0.86 spelling with the high category. The result of the research showed that the module of buffer solutions based on guided *discovery* with multiple representations was valid and practice to be used on the *learning* of chemistry.

1. Pendahuluan

Pada dasarnya ilmu kimia menjelaskan tentang susunan, komposisi, sifat-sifat dan perubahan materi serta perubahan energi yang menyertainya [1]. Larutan penyangga merupakan materi pokok mata pembelajaran kimia kelas XI SMA/MA semester genap berdasarkan kurikulum 2013 dengan alokasi waktu yang digunakan yaitu 1×4 jam pembelajaran. Materi pokok larutan penyangga ini membahas tentang definisi dan komponen larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga, perhitungan pH larutan penyangga dan penerapan larutan penyangga di dalam kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran, salah satu komponen terpenting yang menunjang keberhasilan siswa dalam belajar adalah bahan ajar. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan sebagai penunjang dalam pembelajaran adalah modul. Modul merupakan sebagai suatu unit yang lengkap dimana terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas [2].

Penggunaan modul dalam proses pembelajaran memungkinkan peserta didik belajar dan menyelesaikan KD lebih cepat. Dengan demikian modul harus disajikan dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti, menarik dan dilengkapi ilustrasi [3]. Praktik pembelajaran dalam kurikulum 2013 diorientasikan agar siswa mengembangkan sikap, keterampilan, dan pengetahuan dimana praktik pembelajaran ini dapat tercapai dengan menggunakan pendekatan saintifik [4]. Penerapan pendekatan saintifik dapat dikembangkan oleh guru dengan cara mengisinya dengan beragam model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik adalah penemuan terbimbing (guided *discovery*).

Penyusunan modul *guided discovery learning* disesuaikan dengan langkah-langkah yang terdapat pada model *guided discovery learning*. Sintaks model *guided discovery* yang dikembangkan oleh Carin (1997), Smitha (2012) dan Permendikbud No.65 tahun 2014 telah dimodifikasi sehingga diperoleh sintaks baru yang terdiri dari 6 fase pembelajaran, yaitu “(1) *motivation and problem presentation* (motivasi dan penyampaian masalah), (2) *data collection* (pengumpulan data), (3) *data processing* (pengolahan data), (4) *verification* (verifikasi), (5) *closure* (penutup) dan (6) *assessment* (penilaian)” [5].

Penelitian lainnya, melaporkan bahwa hasil belajar biologi berbasis *guided discovery learning* pada kelas kontrol dan eksperimen, dimana nilai hasil belajar yang meningkat pada kelompok eksperimen karena model pembelajaran *guided discovery learning* memberikan kesempatan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran [6]. Modul asam dan basa berbasis *guided discovery learning* menunjukkan bahwa dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam memahami konsep asam dan basa itu sendiri, dimana hasil penelitian juga membuktikan modul yang dikembangkan valid dan praktis [7].

Selain menggunakan model pembelajaran yang tepat, pembelajaran kimia sebaiknya ditekankan pada tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Seseorang bisa dikatakan paham dengan pembelajaran kimia jika dilihat dari kemampuannya dalam mentransfer dan mengaitkan ketiga level representasi tersebut. Hal terpenting dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran kimia sebenarnya terletak pada kemampuan mempresentasikan kimia pada level submikroskopik [8].

Contohnya pada materi larutan penyangga, dimana materi ini merupakan salah satu materi yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak dan kompleks, misalnya larutan penyangga dapat mempertahankan pH jika ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat, pengaruh penambahan asam kuat dan basa kuat tidak menyebabkan perubahan pH yang terlalu signifikan, hal ini dipengaruhi karena adanya kesetimbangan yang terjadi di dalam larutan penyangga, peristiwa seperti ini memerlukan penjelasan dengan tiga level representasi kimia [9]. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran kimia untuk kelas XI SMA.

2. Metode Penelitian

Jenis dari penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk kelas XI SMA serta mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul tersebut. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket yang terdiri dari lembar validitas dan lembar praktikalitas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan momen kapa [10].

$$\text{moment kappa (k)} = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan:

k = Momen kappa yang menunjukkan validitas produk.

ρ = Proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberi oleh validator dibagi jumlah nilai maksimal.

pe = Proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah nilai total yang diberi validator dibagi jumlah nilai maksimal.

Tabel 1. Kategori keputusan berdasarkan Momen Kappa (k)

Interval	Kategori
0,80 – 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

Interval	Kategori
0,00	Tidak valid

Modul dirancang menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu, *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran) [11]. Penelitian ini dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) yaitu uji validitas dan praktikalitas terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validasi dan angket praktikalitas. Angket validasi diberikan kepada dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMA sedangkan angket praktikalitas ditujukan kepada guru kimia dan siswa SMA.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Sesuai dengan tujuan dan prosedur penelitian, telah dihasilkan bahan ajar modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia menggunakan model pengembangan 4-D. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

3.1.1. *Tahap Define*. Pada tahap *define* (pendefinisian) diperoleh 5 data yaitu data analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

3.1.1.1. *Analisis Awal-Akhir*. Data yang diperoleh pada analisis awal-akhir berupa hasil wawancara yang menyatakan bahwa sebagian siswa masih kesulitan dalam memahami konsep pada materi larutan penyangga. Berdasarkan kurikulum 2013 diharapkan pada pelaksanaan pembelajaran dimana siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya dan terlibat secara aktif dalam menemukan konsep pada materi yang dipelajarinya. Salah satu model pembelajaran yang membuat siswa terlibat secara aktif dalam menemukan konsep salah satunya yaitu *guided discovery learning*. *Guided discovery* (penemuan terbimbing) merupakan model pembelajaran yang paling memotivasi anak, karena penguatan yang diberikan oleh guru dalam bentuk dorongan dan dukungan (bahkan jika siswa tidak menemukan jawaban yang benar) guru tetap memotivasi anak untuk terus bekerja sampai akhirnya anak menjadi lebih termotivasi [12]. Pembelajaran kimia sebaiknya ditekankan pada tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Seseorang bisa dikatakan paham dengan pembelajaran kimia jika dilihat dari kemampuannya dalam mentransfer dan mengaitkan ketiga level representasi tersebut [8].

3.1.1.2. *Analisis Siswa*. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru diperoleh data bahwa kemampuan akademik dan motivasi belajar siswa kelas XI secara umum tergolong sedang. Berdasarkan tahap kognitif menurut Piaget bahwa anak yang berumur 12-18 tahun berada pada tahap *operational formal*. Pada tahap ini anak sudah mampu berpikir abstrak dan logis. Oleh karena itu dibutuhkan model pembelajaran yang mampu membuat anak berpikir kritis, menarik kesimpulan, dan mengembangkan hipotesa, salah satunya adalah model pembelajaran *guided discovery learning* dan juga diperlukan bahan ajar yang membuat siswa berperan aktif dalam proses belajar salah satunya adalah modul. Modul dirancang untuk memudahkan siswa belajar yang dilengkapi dengan petunjuk dalam kegiatan belajar.

3.1.1.3. *Analisis Tugas*. Berdasarkan silabus Permendikbud no. 59 tahun 2014, materi larutan penyangga berada pada kompetensi dasar (KD) 3.12 dan 4.12 sebagai berikut.

3.12. Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.12. Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

3.1.1.4. *Analisis Konsep*. Konsep-konsep pada materi ini disusun dalam bentuk hirarki konsep. Adapun konsep-konsep tersebut adalah larutan penyangga asam, larutan penyangga basa, pH larutan penyangga, peranan larutan penyangga. Konsep-konsep tersebut dianalisis berdasarkan buku-buku kimia perguruan tinggi dan buku kimia SMA yang relevan.

3.1.1.5. *Analisis Tujuan Pembelajaran*. Tujuan pembelajaran materi larutan penyangga adalah melalui modul pembelajaran berbasis *guided discovery learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan, serta bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, kritik dan saran.

3.1.2. *Tahap Design*. Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk merancang Modul yang akan dikembangkan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap *design* (perancangan) adalah melakukan wawancara dengan beberapa siswa SMA di kota Padang. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui bahan ajar yang diinginkan oleh siswa sehingga dapat membantu mereka dalam memahami materi pelajaran, terutama pada materi larutan penyangga. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa mengharapkan bahan ajar disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disusun secara runtut, simpel, berwarna serta bergambar.

Modul larutan penyangga yang telah dirancang terdiri dari; 1) cover, 2) kata pengantar, 3) daftar isi 4) daftar gambar, 5) kompetensi inti, 6) kompetensi dasar, 7) indikator, 8) tujuan pembelajaran, 9) petunjuk penggunaan modul, 10) pendahuluan, 11) peta konsep, 12) lembar kegiatan, 13) lembar kerja siswa, 14) kunci lembar kerja siswa, 15) lembar evaluasi, 16) kunci lembar evaluasi, 17) keputusakaan. Cover modul, lembar kegiatan, dan soal evaluasi berturut-turut diamati pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Cover

Pengumpulan Data (Data Collection)

Amatilah Ketiga komponen larutan berikut:

1. Larutan Buffer Asam

Gambar 7. Larutan Buffer asam ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$)

Keterangan:

- CH_3COOH
- CH_3COO^-
- H_2O
- Na^+

Reaksi yang terjadi adalah:

$$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

$$\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{Na}^+_{(aq)}$$

2. Larutan Buffer Basa

Gambar 8. Larutan Buffer Basa ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$)

Keterangan:

- NH_3
- NH_4^+
- H_2O
- OH^-
- Cl^-

Reaksi yang terjadi yaitu:

$$\text{NH}_3_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$$

$$\text{NH}_3_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)}$$

$$\text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$$

Pengolahan Data (Data Processing)

Berdasarkan gambar di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut agar lebih paham dan mengerti.

- Berdasarkan dari Gambar. 7 di atas, molekul dan ion apa saja yang terdapat pada sebuah larutan buffer asam tersebut?
Jawab:
- Apakah peran CH_3COOH pada larutan buffer asam tersebut?
Jawab:
- Tuliskanlah kembali reaksi pembentukan CH_3COONa pada larutan buffer asam tersebut!
Jawab:
- Menurut gambar larutan buffer asam (Gambar 7) berdasarkan teori Bronsted Lowry apa saja merupakan komponen dari larutan penyangga tersebut?
Jawab:
- Pada larutan buffer basa (Gambar 8), molekul dan ion apa saja yang terdapat pada larutan tersebut?
Jawab:
- Apakah peran NH_3 pada larutan buffer basa tersebut?
Jawab:
- Tuliskanlah kembali reaksi pembentukan NH_4Cl pada larutan buffer basa di atas!
Jawab:
- Menurut gambar larutan buffer basa (Gambar 8) berdasarkan teori Bronsted Lowry apa saja yang merupakan komponen dari larutan penyangga tersebut?
Jawab:

Gambar 2. Lembaran Kegiatan

3.1.3. *Tahap Develop*. Tahap *develop* (pengembangan) ini bertujuan untuk menghasilkan modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang valid dan praktis digunakan.

3.1.3.1. *Uji Validitas*. Uji validitas bertujuan untuk mengungkapkan validitas dari modul yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh tiga orang dosen dan dua orang guru kimia. Tahap revisi bertujuan untuk memperbaiki modul yang dianggap masih kurang tepat oleh validator sebelum produk diujicoba. Modul yang sudah diperbaiki kemudian diberikan kembali kepada validator untuk didiskusikan lebih lanjut sebelum diuji coba. Revisi dihentikan apabila validator sudah menyatakan modul yang dibuat sudah valid.

3.1.3.2. *Uji Praktikalitas*. Uji praktikalitas produk dilakukan kepada guru dan siswa SMAN 12 Padang kelas XI MIA 1. Uji praktikalitas ini bertujuan untuk mengetahui praktikalitas modul larutan penyangga yang dikembangkan meliputi manfaat, kemudahan penggunaan, dan efisiensi waktu pembelajaran dengan menggunakan modul tersebut. Kepraktisan modul dilakukan dengan menggunakan angket praktikalitas.

3.2. Pembahasan

3.2.1. *Validitas Modul*. Validitas modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia dilakukan terhadap keempat komponen yang dinilai yaitu komponen kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan. Data penilaian lembar validasi modul dianalisis dengan menggunakan formula Kappa Cohen dan pengolahan data tersebut diperoleh skor rata-rata kevalidan dari kelima validator yang berbeda. Dari data validasi diperoleh tingkat kevalidan untuk seluruh komponen modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia dimana rata-rata momen kappanya sebesar 0,90 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Suatu bahan ajar dikatakan valid jika bahan ajar tersebut dapat menunjukkan suatu kondisi yang sudah sesuai dengan isi dan konstruksya [13].

Komponen kelayakan isi modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,87 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Berdasarkan rata-rata nilai momen kappa menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia telah sesuai dengan tuntutan Kompetensi Dasar (KD) yaitu KD 3.12 dan 4.12 pada silabus kurikulum 2013. Komponen penyajian modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,88 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa modul yang disusun sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya.

Komponen kebahasaan modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia memiliki rata-rata momen kapa 0,92 dengan kategori kavalidan sangat tinggi. Komponen kebahasaan berkenaan dengan bahasa yang digunakan dalam modul serta kejelasan petunjuk dan informasi. Data ini menandakan bahwa bahasa yang digunakan pada modul telah sesuai dengan kaidah ejaan bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif serta mudah dipahami.

Komponen kegrafisan modul memiliki rata-rata momen kapa 0,93 dengan kategori kavalidan sangat tinggi. Kategori momen kapa yang sangat tinggi menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang dikembangkan telah menggunakan jenis dan ukuran huruf yang sesuai, tampilan *cover*, tata letak isi modul, penempatan ilustrasi dan gambar secara keseluruhan menarik. Tata letak yang baik akan menimbulkan daya tarik tersendiri terhadap minat belajar siswa [14].

Berdasarkan rata-rata momen kapa untuk keempat komponen berada pada interval 0,81- 1,00 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menyatakan bahwa modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang dikembangkan sudah dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa modul konsep mol dengan menggunakan tiga level representasi kimia terbukti valid untuk digunakan pada pembelajaran kimia, khususnya pada materi konsep mol [15].

3.2.2. Praktikalitas Modul. Praktikalitas modul dinilai oleh 2 orang guru kimia dan 34 orang siswa SMA kelas XI. Penilaian praktikalitas oleh guru diperoleh momen kapa sebesar 0,8 dengan kepraktisan tinggi dan oleh siswa sebesar 0,86 dengan kepraktisan sangat tinggi. Uji praktikalitas terdiri dari 3 komponen yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat [16].

Komponen kemudahan penggunaan modul memiliki momen kapa 0,93 oleh guru dan 0,89 oleh siswa dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang dikembangkan mudah dipahami oleh guru dan siswa karena modul menggunakan bahasa yang komunikatif. Secara umum modul dapat memudahkan guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran, dan membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dan siswa [17].

Komponen efisiensi waktu pembelajaran modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia terbukti membantu pembelajaran menjadi lebih efisien. Hal ini dilihat dari rata-rata momen kapa untuk efisien waktu pembelajaran modul sebesar 0,67 dengan kategori kepraktisan tinggi oleh guru dan 0,84 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dapat memudahkan guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran. Suatu bahan ajar yang dikembangkan hendaknya dapat membantu penyelenggaraan pembelajaran menjadi lebih efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan [18].

Komponen Manfaat modul memiliki momen kapa sebesar 0,76 oleh guru dengan kategori kepraktisan tinggi dan 0,86 oleh siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep. Hal ini menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk kelas XI SMA telah praktis dan dapat digunakan di sekolah. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa modul konsep mol dengan menggunakan tiga level representasi kimia terbukti praktis digunakan dalam pembelajaran kimia di sekolah [15].

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan modul larutan penyangga berbasis *guided discovery* dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk kelas XI SMA menggunakan model pengembangan 4-D. Modul yang telah dikembangkan mempunyai tingkat kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi baik oleh guru dan siswa.

Referensi

[1] Brady, James E. (2012). Chemistry Matter and Its Changes. New York: John Wiley & Sons, Inc..

- [2] Nasution, S. (2011). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [3] Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [4] Abidin, Yunus. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- [5] Yerimadesi. (2017). *Model Guided Discovery Learning untuk Pembelajaran Kimia (GDL-PK) SMA*. Padang : UNP.
- [6] Ulumi, Diana Fatihatul., Maridi., & Yudi Rinanto. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Guided *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Biologi di SMA Negeri 2 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Volume 7 Nomor 2, Mei 2015, Hal: 68 -79.
- [7] Yerimadesi, Bayharti, SM. Jannah, Lufri, Festiyed, Y. Kiram. (2018). Validity and Practicality of Acid-Base Module Based on Guided *Discovery Learning* for Senior High School. Article ICOMSET.
- [8] Sunyono. (2013). *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- [9] Alighiri Dante., Apriliana Drastisianti., & Endang Susilaningsih. (2018). Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dalam Pembelajaran Multiple Representasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol 12, No. 2, halaman 2192 – 2200.
- [10] Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. (2008). *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O’reilly. Boslaugh, S. (2012). *Statistics in a nutshell: A desktop quick reference*. “ O’Reilly Media, Inc.
- [11] Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Washington, D.C: Indiana University, Bloomington.
- [12] Smitha, VP. (2012). *Inquiry Training Model and Guided Discovery Learning for Fostering Critical Thinking and Scientific Attitude*. First Edition. Publisher Vilavath Publications, Kozhikode.
- [13] Arikunto, S. (2008). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [14] Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia.
- [15] Sagita, Randa., Fajriah Azhar., Minda Azhar. (2018). Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Penekanan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. Volume 1 Nomor 2.
- [16] Sukardi. (2012). *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, dan Operasionalnya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- [17] Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- [18] Pane, Aprida & Muhammad Darwis Dasopang. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. Vol. 03 No. 2 Desember 2017. e-ISSN : 2460-2345, p-ISSN: 2442-6997.

Pengembangan Modul Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Pertanyaan Probing Prompting untuk Kelas X SMA/MA

D Yuliantika¹ and Ellizar^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* non_jalius@yahoo.com

Abstrak. Curriculum 2013 equires *learning* to be able to improve students' activeness and thinking skills. One effort that can be done is by giving probing prompting questions. This study aims to *develop* module of electrolyte and non-electrolyte solutions based on a scientific approach with each step containing probing prompting questions. The type of research used is R&D (*Research and Development*) through the stages of 4-D *development* model. The research phase carried out include 1) *define* phase, 2) *design* stage, 3) *develop* stage and *disseminate* stage. However, the research is limited to *develop* stage. The module *developed* was tested for validity and practicality through the provision of questionnaires and processed using Cohen's kappa formula. Based on the results of the study of validity tests on 5 validators (2 lecturers and 3 teachers), the kappa moment was 0.86 with very high validity. Meanwhile, based on the practicality test conducted at SMAN 1 2x11 Enam Lingsung by 3 teachers and 29 students, each kappa moment was 0.89 and 0.86. This shows that the module of electrolyte and non-electrolyte solutions based on the scientific approach using probing prompting for grade X SMA/MA has been valid and practical to be used in the *learning* process.

1. Pendahuluan

Pengimplementasian Kurikulum 2013 dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik diharapkan dapat melatih siswa berpikir analitis bukan mekanistik [1]. Pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip tahapan-tahapan ilmiah [2]. Terdapat 5 tahapan ilmiah dalam pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, menalar, mengasosiasi dan mengomunikasikan [3].

Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran untuk meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir siswa. Untuk memenuhi tuntutan tersebut perlu dilakukan usaha melalui pemberian pertanyaan dalam proses belajar sehingga keterampilan berpikir siswa dapat ditingkatkan. Hal tersebut dapat terjadi dimana dengan dilontarkannya beberapa pertanyaan, siswa secara bertahap menjadi aktif dan banyak berpartisipasi dalam bertanya atau menjawab pertanyaan [4].

Salah satu teknik bertanya yang dapat meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir siswa adalah dengan pertanyaan probing prompting. Probing adalah pertanyaan yang bersifat menggali dan prompting adalah pertanyaan yang bersifat membimbing/menuntun [4]. Sedangkan pembelajaran probing prompting dilakukan dimana guru menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menggali dan menuntun sehingga terjadi proses berpikir siswa terhadap pengetahuan baru yang sedang dipelajari [5].

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang tidak mudah dipahami oleh semua siswa karena bersifat abstrak dan memerlukan pemahaman konseptual [6]. Materi larutan elektrolit dan non elektrolit merupakan salah satu materi bidang studi kimia yang bersifat abstrak sehingga menyebabkan peserta didik sulit memahaminya. Sebagai contoh interaksi ion-ion di dalam larutan yang menghantarkan arus

listrik tidak dapat diamati langsung, namun dapat dikenali dari gejala-gejala yang terjadi. Konsep seperti ini akan lebih mudah dipelajari siswa dengan memberikan ilustrasi berupa gambar atau model yang berhubungan dengan materi.

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa kelas XI di SMAN 5 Padang, SMAN 12 Padang serta SMAN 1 2x11 Enam Lingkung, diketahui umumnya siswa masih kesulitan dalam memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Hal ini terlihat dari data hasil angket di SMAN 1 2x11 Enam Lingkung dan SMAN 12 Padang yang menunjukkan 70% siswa masih sulit dalam mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit. Selain itu di SMAN 5 Padang diketahui 70% siswa sulit dalam menentukan senyawa yang bersifat elektrolit.

Ditinjau dari keterangan guru mengenai bahan ajar yang digunakan umumnya belum bervariasi dan masih berupa buku teks serta LKPD. Bahan ajar yang tersedia diketahui belum menarik dan belum mampu menjadikan siswa untuk memahami materi secara mandiri. Namun sebaliknya, dengan tersedianya bahan ajar yang bervariasi menjadi lebih menarik dan siswa memiliki lebih banyak kesempatan belajar mandiri [7].

Diketahui dari hasil wawancara dengan guru, meskipun telah menerapkan Kurikulum 2013 guru masih terkendala dalam mengupayakan siswa aktif selama proses pembelajaran, serta siswa belum terlatih menerapkan tahapan pendekatan saintifik. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor penyebab pembelajaran belum dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sehingga siswa masih kesulitan dalam menemukan konsep secara mandiri.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu bahan ajar yang dapat menuntun siswa berpikir aktif dalam proses pembelajaran. Sikap siswa dalam pembelajaran menggunakan modul tercermin dari tingkat kesenangannya ketika belajar atau membaca teks yang bergambar. Disamping itu, bagan dan gambar yang berwarna pada modul dapat meningkatkan retensi karena otak lebih aktif, sehingga dapat meningkatkan rasa senang siswa dan termotivasi untuk belajar [8]. Selain itu, pembelajaran dengan probing-prompting dapat menggali kemampuan berpikir siswa [9]. Namun pada sisi lain suatu pertanyaan bisa jadi positif atau negatif [10]. Oleh sebab itu, guru perlu memikirkan dan menyusunnya dengan baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menyajikan pertanyaan probing dan prompting ke dalam bahan ajar berupa modul. Setiap tahapan pendekatan saintifik dalam modul selanjutnya dibantu dengan menggunakan pertanyaan probing prompting, sehingga dengan ini modul berfungsi untuk membantu guru menggunakan teknik bertanya sekaligus akan meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir siswa.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan bahan ajar alternatif berupa modul dengan judul “Pengembangan Modul Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Pertanyaan Probing Prompting untuk Kelas X SMA/MA”.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4-D. Model 4-D terdiri dari empat tahapan penelitian yaitu tahap *define*, *design*, *develop* dan *disseminate* [11]. Namun penelitian ini dibatasi sampai pada tahap *develop* saja. Subjek pada penelitian ini adalah 2 orang dosen jurusan kimia FMIPA UNP, 3 orang guru kimia SMAN 1 2x11 Enam Lingkung dan 29 orang siswa SMAN 1 2x11 Enam Lingkung. Adapun objek yang diteliti adalah bahan ajar berupa modul larutan elektrolit dan non elektrolit berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting untuk kelas X SMA/MA.

Tahap awal dalam penelitian ini adalah tahap *define* (pendefinisian) dengan tujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Lima kegiatan pada tahap *define* diantaranya 1) analisis ujung depan, yaitu menganalisis pembelajaran yang diharapkan kurikulum dengan kenyataan di lapangan. Dalam tahap ini, dilakukan wawancara guru kimia dan pemberian angket pada siswa SMA Kelas XI yang telah mempelajari materi larutan elektrolit dan non elektrolit; 2) analisis siswa, untuk menelaah karakteristik siswa mengenai kemampuan akademik, psikomotor dan motivasi belajar. Dalam tahap ini dilakukan wawancara guru dan pemberian angket respon siswa; 3) analisis tugas, bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam satuan pembelajaran dengan cara menganalisis Kompetensi Dasar 3.8 dan 4.8 sehingga diperoleh Indikator Pencapaian Kompetensi; 4) analisis konsep, tahap ini bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep utama yang dipelajari pada materi

larutan elektrolit dan non elektrolit, mengaitkan antarkonsep serta disusun secara sistematis membentuk peta konsep; dan 5) analisis tujuan pembelajaran, merupakan tahap pengubahan hasil analisis tugas dan analisis konsep menjadi suatu rumusan yang menggambarkan hasil belajar yang diharapkan.

Pada tahap *design*, dilakukan perancangan bahan ajar pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit sesuai dengan yang telah dirumuskan pada tahap *define*. Terdapat tiga langkah kegiatan yang dilakukan yaitu, 1) pemilihan bahan ajar, dipilih yang relevan dengan materi pembelajaran dan kebutuhan di lapangan; 2) pemilihan format, meliputi pemilihan pendekatan yang digunakan untuk merancang isi pembelajaran serta format acuan penyusunan bahan ajar yang sesuai dengan Depdiknas tahun 2008; 3) rancangan awal, dihasilkan rancangan bahan ajar berupa modul yang disusun sesuai pemilihan format dengan memuat komponen *cover*, petunjuk belajar, kompetensi yang dicapai, peta konsep, lembar kegiatan, lembar kerja, evaluasi, kunci jawaban dan daftar pustaka [7].

Selanjutnya tahap *develop* dilakukan uji validasi, revisi dan uji praktikalitas. Kegiatan pertama, uji validasi terhadap rancangan awal modul yang dilakukan oleh validator (2 dosen dan 3 guru kimia) untuk mendapatkan saran dan masukan serta menilai kevalidan modul. Kedua, dilakukan revisi terhadap modul sesuai saran-saran yang diberikan sampai modul dinyatakan valid oleh validator. Ketiga, dilakukan uji praktikalitas modul oleh 3 orang guru dan 29 orang siswa untuk menilai kepraktisan modul yang dikembangkan. Selanjutnya juga dilakukan revisi terhadap modul sesuai saran dari guru maupun siswa.

Jenis data yang diperoleh pada pengembangan modul larutan elektrolit dan non elektrolit berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting untuk kelas X SMA/MA adalah data primer, dengan instrumen penelitian yang digunakan diantaranya lembar wawancara guru, lembar angket respon siswa, lembar angket validitas dan lembar angket praktikalitas. Data yang diperoleh dari pemberian angket pada uji validitas dan praktikalitas diolah menggunakan formula Kappa Cohen untuk memperoleh momen kappa dengan rumus dan kategori keputusan momen kappa sebagai berikut

$$\text{moment kappa } (k) = \frac{P - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan: k = momen kappa

P = proporsi yang terealisasi

Pe = proporsi yang tidak terealisasi

Tabel 1. Kategori Keputusan Berdasarkan Momen Kappa (k)

Interval	Kategori kevalidan
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

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap *define*

3.1.1. *Analisis ujung depan.* Diperoleh informasi diantaranya, 1) Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit; 2) Bahan ajar yang digunakan disekolah belum bervariasi, masih berupa buku teks dan LKPD; 3) Bahan ajar yang tersedia belum mampu menunjang siswa memahami konsep secara mandiri serta belum menarik; 3) Guru masih terkendala dalam menjadikan siswa aktif selama pembelajaran; 4) Siswa masih belum terampil menerapkan tahapan pendekatan saintifik dan; 5) Belum tersedianya bahan ajar berupa modul.

3.1.2. *Analisis siswa.* Diketahui bahwa siswa lebih menyukai pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang menarik, memuat gambar yang berwarna dan kalimat yang jelas, sehingga pembelajaran

tidak membosankan dan siswa menjadi aktif, serta mampu memahami konsep secara mandiri.

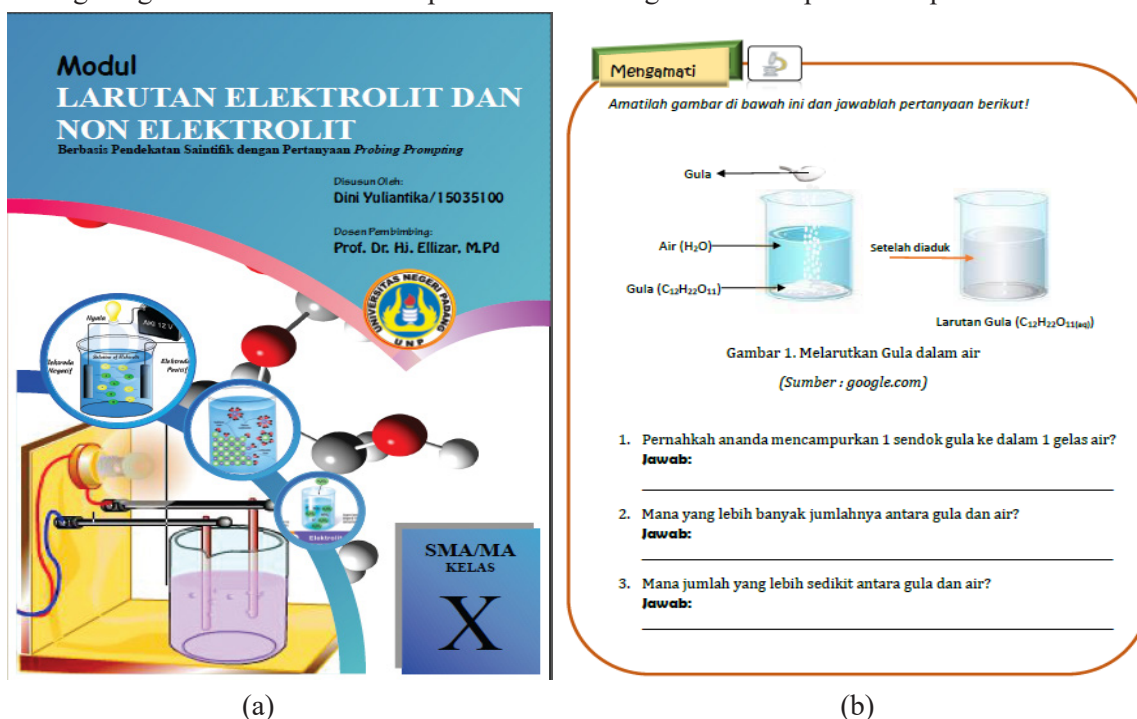
3.1.3. *Analisis tugas.* Berdasarkan analisis Kompetensi Dasar 3.8 dan 4.8 diperoleh Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yaitu, 1) menyimpulkan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit; 2) menganalisis sifat larutan elektrolit dan non elektrolit; 3) mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non elektrolit; 4) menganalisis senyawa yang bersifat elektrolit; 5) menganalisis penyebab kemampuan larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik; 6) menentukan derajat ionisasi suatu larutan dari data yang diketahui dan; 7) mengidentifikasi peran larutan elektrolit dalam tubuh manusia.

3.1.4. *Analisis konsep.* Diperoleh tabel analisis konsep yang memuat konsep-konsep utama pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit serta tersusun sistematis menjadi sebuah peta konsep.

3.1.5. *Analisis tujuan pembelajaran.* Tujuan pembelajaran yang dirumuskan yaitu melalui modul pembelajaran berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting, dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, menyelidiki sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya serta dapat membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan.

3.2. Tahap design

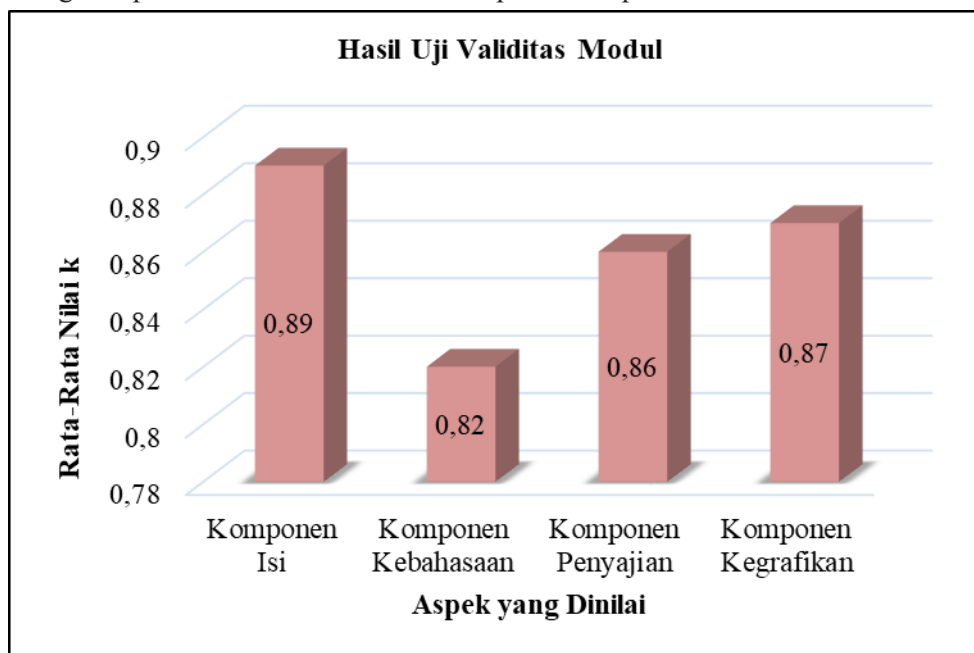
Dihasilkan rancangan awal bahan ajar berupa modul pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting yang terdiri dari cover, petunjuk belajar, kompetensi yang dicapai, peta konsep, lembar kegiatan, lembar kerja, evaluasi, kunci jawaban dan daftar pustaka. Setiap lembar kegiatan dikembangkan dengan tahapan pendekatan saintifik yang terdiri dari tahap mengamati, menanya, menalar, mengasosiasi dan mengomunikasikan. Pada masing-masing tahapan terdapat pertanyaan yang sifatnya menggali (probing) dan menuntun (prompting) yang diawali dengan penyajian gambar/data. Berdasarkan gambar/data tersebut, guru memberikan pertanyaan probing prompting dan dijawab langsung oleh siswa sehingga tercipta pembelajaran yang aktif. Pengembangan modul dirancang menggunakan Microsoft Word 2013 dan CorelDraw X7 serta didukung dengan ChemDraw 3D. Adapun bentuk rancangan modul dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Rancangan Modul yang Dikembangkan. (a) Cover; (b) Lembar Kegiatan

3.3. Tahap develop

3.3.1. *Uji Validitas*. Uji validitas dapat dilakukan menggunakan pendapat para ahli (judgment expert) dengan jumlah minimal 3 orang [12]. Semakin banyak validator maka akan semakin bagus hasil yang didapat, dikarenakan akan semakin banyak masukan dan saran dari para ahli sehingga kevalidan modul jadi lebih baik. Penilaian kevalidan modul meliputi empat komponen yaitu komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan. Rata-rata perolehan momen kappa masing-masing komponen oleh kelima validator dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Nilai momen kappa masing-masing komponen penilaian validitas modul

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa rata-rata momen kappa masing-masing komponen penilaian berada pada interval 0,81-1,00 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Nilai rata-rata momen kappa pada komponen isi yaitu 0,89. Nilai tersebut menginformasikan bahwa modul yang dikembangkan telah sesuai dengan tuntutan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 yaitu pada KD 3.8 dan 4.8, dimana modul yang baik harus menggambarkan KD yang akan dicapai siswa [7]. Selain itu, modul yang dihasilkan telah sesuai dengan kemampuan siswa SMA/MA, dimana soal-soal baik pada lembar kerja maupun evaluasi berhubungan dengan materi yang dipelajari. Tidak hanya itu, substansi materi pada modul telah sesuai dengan karakteristik materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Begitu juga dengan gambar yang disediakan pada modul, disamping dapat menambah daya tarik siswa [7], juga dapat memberikan informasi mengenai materi sehingga akan menambah wawasan pengetahuan siswa.

Modul dilihat dari komponen kebahasaan memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,82. Hal ini menunjukkan bahwa modul telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami, yaitu sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar, sehingga informasi yang disajikan dalam modul pun jelas. Dimana, modul hendaknya menggunakan kalimat sederhana sehingga menjadi kalimat yang komunikatif dan menarik minat siswa [13]. Hal ini juga didukung dengan penggunaan bentuk dan ukuran huruf yang jelas serta simbol/lambang yang konsisten sehingga nyaman untuk dibaca oleh pengguna.

Nilai rata-rata momen kappa untuk komponen penyajian adalah 0,86 dengan kevalidan sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa modul telah disusun secara sistematis mengikuti pedoman penyusunan modul dalam Depdiknas. Selain itu modul yang dikembangkan telah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran, dimana materi disajikan berdasarkan tahap-tahap pendekatan saintifik 5M (mengamati, menanya, menalar, mengasosiasi dan mengkomunikasikan), kemudian lebih diperinci dengan pemberian pertanyaan probing dan prompting kedalam masing-masing tahapan tersebut. Dengan demikian pembelajaran menggunakan modul yang sistematis dan terstruktur dapat dengan mudah diikuti siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Perolehan rata-rata momen kappa modul pada komponen kegrafikan adalah sebesar 0,87. Hal ini menunjukkan bahwa penampilan modul secara fisik telah baik, diantaranya jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas, gambar dan ilustrasi yang teramati, serta layout ataupun desain modul secara keseluruhan menarik. Sementara itu, tata letak yang baik akan menimbulkan daya tarik tersendiri terhadap minat belajar siswa [13]. Selain itu, ilustrasi yang jelas akan mempermudah siswa dalam memahami suatu konsep sehingga dapat mengurangi verbalisme dalam modul. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa informasi verbal yang meaningless dapat dirubah menjadi lebih berarti, dalam penelitian ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang menggali dan menuntun berdasarkan gambar/ilustrasi yang diberikan [6].

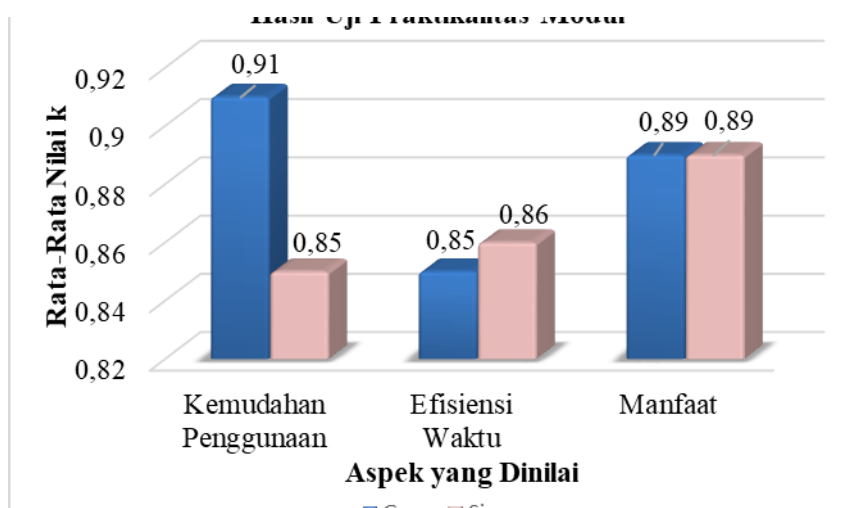
Rata-rata momen kappa penilaian modul larutan elektrolit dan non elektrolit berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting pada uji validitas adalah sebesar 0,86 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan telah valid.

3.3.2. *Uji Praktikalitas*. Terdapat 3 aspek penilaian untuk melihat kepraktisan suatu bahan ajar yang dikembangkan yaitu, kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan manfaat. Hasil analisis angket respon guru dan siswa pada penilaian aspek kemudahan penggunaan modul diperoleh kepraktisan yang sangat tinggi dengan rata-rata momen kappa sebesar 0,91 oleh guru dan 0,86 oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dengan mudah bagi guru maupun siswa dari segi petunjuk penggunaan yang mudah dipahami, materi dan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang jelas, serta isi modul keseluruhan yang mudah dipahami. Dengan demikian penggunaan modul akan mendukung pembelajaran, dimana sebuah modul akan bermakna apabila siswa dapat dengan mudah menggunakannya [7].

Kepraktisan modul dari segi efisiensi waktu sangat tinggi baik penilaian oleh guru maupun siswa, dengan nilai rata-rata momen kappa sebesar 0,89 oleh guru dan 0,86 rata-rata penilaian oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa waktu belajar menggunakan modul yang disediakan 8x45 menit efisien diterapkan dalam proses pembelajaran khususnya untuk materi pembelajaran larutan elektrolit dan non elektrolit. Dengan pembelajaran yang lebih efisien akan membantu siswa belajar sesuai dengan kecepatannya.

Dari segi manfaat, modul memiliki kepraktisan sangat tinggi berdasarkan penilaian angket oleh guru dengan rata-rata momen kappa sebesar 0,89. Begitu juga dengan penilaian angket praktikalitas oleh siswa diperoleh rata-rata momen kappa sebesar 0,89 dengan kepraktisan sangat tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa modul sangat bermanfaat dalam mendukung peran guru sebagai fasilitator serta membantu siswa memahami materi secara mandiri melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru. Hal tersebut dapat terwujud karena dengan adanya pertanyaan dapat merangsang motivasi dan ingin tahu siswa untuk belajar, dimana perhatian siswa akan lebih besar sehingga lebih mudah dalam memahami konsep [4].

Perolehan momen kappa masing-masing aspek penilaian praktikalitas modul dapat dilihat pada Grafik 2. Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat rata-rata momen kappa penilaian praktikalitas terhadap modul larutan elektrolit dan non elektrolit berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting, baik guru maupun siswa berada pada interval 0,81-1,00 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil analisis angket respon guru dan siswa diperoleh rata-rata momen kappa keseluruhan pada uji praktikalitas terhadap modul adalah 0,89 penilaian oleh guru dan 0,86 penilaian oleh siswa. Dengan demikian modul yang dikembangkan selain dinyatakan valid juga memiliki kepraktisan yang sangat tinggi.



Grafik 2. Nilai momen kappa uji praktikalitas masing-masing komponen oleh guru dan siswa

4. Kesimpulan

Modul larutan elektrolit dan non elektrolit berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan probing prompting untuk kelas X SMA/MA dapat dikembangkan melalui tahapan model pengembangan 4-D. Modul yang dikembangkan telah valid dan praktis dengan kategori kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi.

Referensi

- [1] Majid, A., & Rochman, C. (2014). Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [2] Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [3] Kosasih, E. (2014). Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- [4] Jalius, E. (2009). Pengembangan Program Pembelajaran. Padang: UNP Press.
- [5] Suherman, E. (2003). Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: JICA UPI.
- [6] Ellizar. 2015. Pengembangan Paket Pembelajaran Kimia dengan Aliran Konstruktivisme. Prosiding Semirata Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura. Hal: 640-649.
- [7] Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Naional, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [8] Ellizar. (2013). Pengaruh Motivasi dan Pembelajaran Kimia Menggunakan dan Tanpa Modul Terhadap Hasil Belajar Kimia di RSMA-BI. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. Hal: 117-124.
- [9] Utami, D. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Probing Prompting dalam Pembelajaran Mengabstraksi Teks Negosiasi pada Siswa Kelas X SMA/MA, Jurnal Riksa Bahasa 2. Hal: 151-158.
- [10] Jacobsen, D.A., Eggen, P., & Kuchak, D. (2009). Method For Teaching. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [11] Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). Instructional *Development* for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. Bloomington, Indiana: Indiana University.
- [12] Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [13] Hamdani. (2011). Strategi Belajar Mengajar. Bandung: CV Pustaka Setia.

Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Reaksi Redoks Kelas XII SMA/MA

A Fadila Mumri¹ and Syamsi Aini^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* syamsiaini@fmipa.unp.ac.id

Abstract. The 2013 curriculum is implemented in SMA/SMK/MA, emphasizing the scientific approach. *Learning* model that is able to make students active and can *develop* science process skills is guided *inquiry*. Guided *inquiry* consists of several syntax that can guides students in *learning* process, consisting of orientation, exploration, concept formation, application, and closing. Students are guided by key questions related to redox reaction material of class XII SMA/MA which is applied in instructional media in the form of interactive powerpoints. The type of this research was reseach and *development* (R&D) with 4-D models. Powerpoint interactive validity testing is carried out by 3 chemistry lecturers at FMIPA UNP and 2 chemistry teachers at SMAN 14 Padang , the powerpoint interactive have an average kappa moments 0.91 which is very high level of validity. While the module practicality test is by 3 chemistry teachers and 25 XII grade IPA at SMAN 14 Padang, the average kappa moment from the results of practicality test of the module by the teachers is 0.93 and by the student is 0.90 with very high category. From the research can be concluded that interactive powerpoint is valid and practical.

1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 telah diterapkan secara bertahap di SMA/SMK/MA dengan menekankan pada pendekatan saintifik, yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir sains dan kreatif siswa [1]. Berdasarkan masalah yang ditemukan di lapangan, siswa belum mampu menemukan konsep dari materi pembelajaran secara mandiri sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 dengan menggunakan model inkuiri murni, sehingga dapat disarankan dalam pelaksanaan proses pembelajaran dalam bentuk model inkuri yang mampu membuat siswa aktif dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa secara optimal, salah satunya yaitu dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing [2].

Materi reaksi redoks merupakan materi yang bersifat prosedural, yang memiliki tahapan penyetaraan reaksi dengan menggunakan dua metode yaitu metode setengah reaksi dan perubahan bilangan oksidasi (PBO) dalam suasana asam, maupun basa. Berdasarkan hasil wawancara di dua sekolah, yaitu SMAN 14 Padang dan SMAN 1 Linggo Sari Baganti Kabupaten Pesisir Selatan, didapatkan data bahwa guru telah menggunakan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan juga Kontekstual *Learning* (CTL), dengan bahan ajar yaitu buku paket, LKS, dan modul. Fakta pelaksanaannya di kelas, saat guru menjelaskan materi tahapan penyetaraan reaksi redoks kepada siswa dalam bentuk aplikasi pada contoh soal, sehingga siswa hanya memperhatikan guru dalam menjelaskan. Oleh karena itu, proses pembelajaran berlangsung dalam bentuk masih berpusat pada guru, sehingga siswa belum menemukan konsep pembelajaran secara mandiri. Berdasarkan tuntutan kurikulum 2013, siswa diharapkan menemukan pengetahuan dan keterampilan sendiri dalam bentuk pembelajaran yang berpusat pada siswa (student centered) [2].

Berdasarkan hasil wawancara didapatkan data bahwa sekitar 80% siswa mengatakan materi reaksi redoks termasuk materi yang sulit. Pernyataan tersebut didukung dengan nilai pengetahuan awal siswa

terhadap materi reaksi redoks rata-rata sekitar 40%, dan kemampuan siswa dalam menjawab soal yang berhubungan dengan reaksi redoks secara benar baru mencapai 40% yang dapat digolongkan masih rendah, dan apabila dilihat dari nilai siswa pada materi reaksi redoks rata-rata berada dibawah KKM, sehingga dapat dinyatakan bahwa rata-rata siswa belum memahami materi reaksi redoks. Dalam proses pembelajaran guru menggunakan metode tanya jawab dalam bentuk pertanyaan essay. Berdasarkan kenyataan dilapangan, siswa membutuhkan waktu yang lama dalam menjawab pertanyaan yang diberikan guru, dan sebagian jawaban yang diberikan oleh siswa kurang tepat. Dengan demikian metode tanya jawab ini dapat diterapkan dalam pembelajaran, yang disarankan dengan memberikan pertanyaan berbentuk objektif dan diterapkan pada tahapan-tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Sehingga siswa dapat belajar berorientasi pada bimbingan dan petunjuk dari guru dalam memahami konsep pembelajaran [3].

Oleh karena itu, untuk mempermudah siswa dalam mempelajari materi reaksi redoks yang bersifat prosedural, dan membuat siswa untuk lebih aktif dalam menemukan konsep pembelajaran, dapat diterapkan pertanyaan-pertanyaan menuntun dalam bentuk soal objektif pada tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing ini dapat diterapkan pada media pembelajaran, salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran powerpoint yang bersifat interaktif. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks kelas XII SMA/MA.

2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan dalam mengembangkan media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks kelas XII SMA/MA penelitian reaseach and *development* (R&D). Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah model *four D models* (4-D). Model pengembangan ini terdiri atas 4 tahapan utama, yaitu: (1) *define* (pendefinisian). Terdapat lima tahapan utama yang dilakukan pada kegiatan ini, diantaranya: (1) Analisis ujung depan; (b) Analisis siswa; (c) Analisis tugas; (d) Analisis konsep; (e) Analisis tujuan pembelajaran. (2) *design* (perancangan), dilakukan untuk merancang media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks kelas XII SMA/MA. Perancangan media pembelajaran ini terdiri atas *cover*, menu media powerpoint interaktif, profil diri, komponen-komponen media pembelajaran powerpoint interaktif, petunjuk penggunaan media, Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), serta materi [4]. (3) *develop* (pengembangan), dilakukan dua hal yang dinilai pada media pembelajaran yaitu penilaian validitas media pembelajaran dan praktikalitas media pembelajaran. Uji validitas dapat diketahui tingkat kevalidan media pembelajaran powerpoint interaktif, dan uji praktikalitas untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam penggunaan media pembelajaran, efisiensi waktu serta manfaat dari modul yang dirancang. Uji praktikalitas melibatkan guru serta siswa SMA yang bersangkutan. Dan (4) *disseminate* (penyebaran) [5]. Akan tetapi, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *develop* yaitu dengan pengujian tingkat validitas dan praktikalitas media pembelajaran, sedangkan tahap penyebaran tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya.

Subjek penelitian ini terdiri atas 3 orang dosen kimia FMIPA UNP, 2 orang guru kimia SMAN 14 Padang, dan 25 orang siswa kelas XII IPA SMAN 14 Padang. Sedangkan yang menjadi objek penelitian adalah suatu media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks kelas XII SMA/MA. Selanjutnya data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan formula Kappa cohen, sehingga akan diperoleh momen kappa.

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

Keterangan:

k = moment kappa

ρ_o = Proporsi yang terealisasi (observed agreement)

ρ_e = Proporsi yang tidak terealisasi (expected agreement)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Define (Pendefinisian)

Pada analisis ujung depan, diperoleh informasi bahwa: (1) Bahan ajar yang digunakan disekolah untuk materi reaksi redoks ini berupa buku paket, modul, dan Lembar Kerja Siswa (LKS); (2) Bahan ajar yang digunakan oleh guru, sudah dilengkapi dengan tahapan-tahapan reaksi redoks, sehingga siswa tidak terlibat aktif menemukan konsep pembelajaran dalam materi reaksi redoks, sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013; (3) Metode pembelajaran yang diterapkan berupa metode ceramah, diskusi dan tanya jawab; belum tersedianya media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks di sekolah. Pada analisis siswa, diketahui bahwa pada kedua sekolah tersebut perhatian dan minat siswa dalam membaca, serta mempelajari sendiri materi pelajaran tanpa dijelaskan oleh guru terlebih dahulu masih tergolong rendah dan rata-rata hasil belajar siswa masih berada dibawah KKM. Dan dalam proses pembelajaran siswa lebih menyenangi belajar dengan menggunakan media pembelajaran yang dilengkapi dengan musik, gambar, warna, video, serta reaksi [6]. Hal tersebut sesuai dengan salah satu kelebihan powerpoint yaitu sebagai alat multimedia yang menampilkan teks dan gambar [7]. Pada analisis tugas, dirumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dari Kompetensi Dasar (KD) materi reaksi redoks. Pada analisis konsep, dilakukan identifikasi terhadap konsep-konsep penting yang akan dipelajari pada materi reaksi redoks. Adapun konsep penting yang perlu dipahami oleh siswa pada materi reaksi redoks yaitu penyetaraan reaksi redoks dengan metode setengah reaksi dan perubahan bilangan oksidasi, kespontanan reaksi, dan urutan daya pengoksidasi dan pereduksi logam-logam berdasarkan data hasil percobaan. Dan pada analisis tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan, maka dapat dijabarkan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, setelah menganalisis masalah pada tahap *define*, dilanjutkan ketahap berikutnya yaitu perancangan media pembelajaran.

3.2. Tahap Design (Perancangan)

Terdapat tiga tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam tapan *design* ini, yaitu merumuskan Pada tahapan ini dilakukan setelah menganalisis hasil tahap *define*. Berdasarkan fakta dan teori yang digunakan, sehingga dirancang media pembelajaran yang dikemas dalam powerpoint sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran pada materi pembelajaran reaksi redoks sesuai kurikulum 2013 dan dihasilkan media pembelajaran powerpoint interaktif dengan menggunakan model inkuiri terbimbing yang dikemukakan oleh Moog. Contoh media pembelajaran powerpoint interaktif pada materi penyetaraan reaksi redoks dengan metode setengah reaksi:

3.2.1. *Orientasi*. Pada tahap orientasi berisi judul, Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), dan siswa diberi motivasi dalam bentuk persamaan reaksi redoks, dan diberi pertanyaan-pertanyaan pendahuluan yang mengarah pada target pembelajaran sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang akan dicapai oleh siswa. Contoh dari tampilan tahap orientasi pada materi reaksi redoks dapat dilihat pada Gambar 1.

Orientasi Reaksi Redoks dengan Metode Setengah Reaksi Home

3.3.1 Menyetarakan persamaan reaksi redoks (reduksi dan oksidasi) berdasarkan metode setengah reaksi

$$\text{Cu}_{(s)} + \text{NO}_3^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{NO}_2(\text{aq})$$

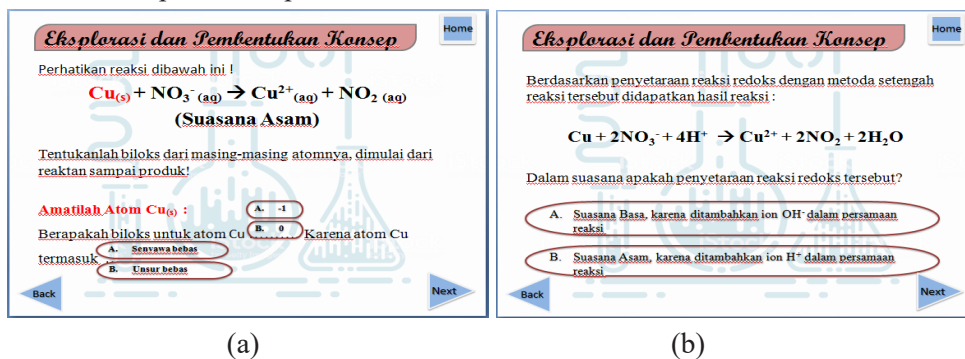
Bagaimanakah tahapan penyetaraan persamaan reaksi redoks diatas dengan metode setengah reaksi ?

Back Next

Gambar 1. Tampilan Orientasi

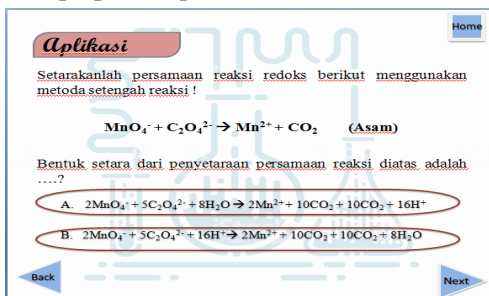
3.2.2. *Eksplorasi dan Pembentukan Konsep*. Pada tahap ini siswa diberi berupa persamaan reaksi untuk menentukan bilangan oksidasi dari masing-masing atom, sebelum masuk pada tahapan penyetaraan reaksi. Dalam menampilkan model, disertai dengan pertanyaan-pertanyaan kunci yang dapat membimbing siswa dalam menemukan konsep pelajaran, mulai dari pertanyaan yang sederhana

sampai rumit, sehingga tercapai tujuan dari pembelajaran. Contoh dari tampilan tahap orientasi pada materi reaksi redoks dapat dilihat pada Gambar 2.



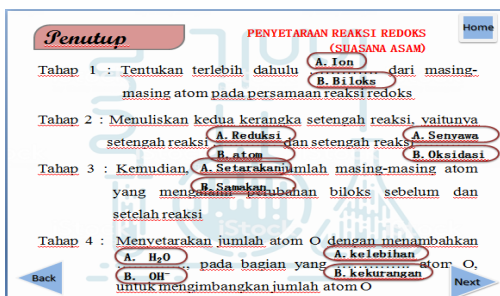
Gambar 2. Tampilan (a) pertanyaan sederhana, dan (b) pertanyaan rumit pada tahap eksplorasi dan Pembentukan Konsep

3.2.3. *Aplikasi.* Pada tahap ini siswa diberikan soal-soal latihan yang berhubungan dengan materi yang telah dipelajari oleh siswa pada tahapan sebelumnya. Diberikan suatu persamaan reaksi lengkap, lalu siswa dituntut untuk dapat memilih jawaban dari hasil penyetaraan reaksi redoks dari persamaan reaksi tersebut. Contoh dari tampilan tahap aplikasi pada materi reaksi redoks dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Aplikasi

3.2.4. *Penutup.* Pada tahap ini siswa menyimpulkan pembelajaran dalam bentuk menjawab pertanyaan-pertanyaan kunci yang telah tersedia dan saling berhubungan membentuk suatu pernyataan yang lengkap, sehingga dapatlah disimpulkan suatu kosep pelajaran sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Contoh dari tampilan tahap penutup pada materi reaksi redoks dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Penutup

Berdasarkan hasil rancangan media pembelajaran diatas, dapat dilanjutkan ketahap berikutnya yaitu tahap pengembangan.

3.3. Tahap Develop (Pengembangan)

3.3.1. *Uji validitas.* Pada tahap uji validitas ini terdapat empat komponen yang dinilai yaitu komponen

isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan. Masing-masingnya komponen tersebut diperoleh nilai momen kapa sebesar 0.91 dengan kategori sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks yang dikembangkan telah valid dan sesuai dengan komponen-komponen penilaian yang terdapat dalam Depdiknas [8]. Hasil uji validasi fungsi media pembelajaran powerpoint interaktif yang terdiri dari komponen tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

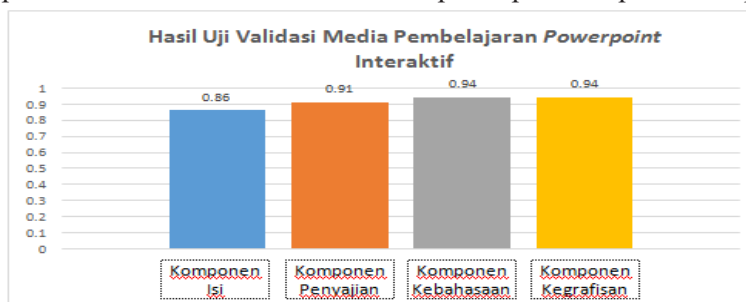
Tabel 2. Hasil analisis uji validitas oleh validator

Aspek yang dinilai	Rata-Rata Nilai Momen Kappa Cohen	Kategori Kevalidan
Komponen Isi	0.86	Sangat Tinggi
Komponen Penyajian	0.91	Sangat Tinggi
Komponen Kebahasaan	0.94	Sangat Tinggi
Komponen Kegravisan	0.94	Sangat Tinggi
Rata-Rata	0.91	Sangat Tinggi

Pada komponen validitas isi media pembelajaran powerpoint interaktif diperoleh nilai momen kapa sebesar 0.86 dengan kategori kevalidan sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks telah sesuai dengan materi yang bersangkutan, Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang ingin dicapai siswa yaitu yang terdapat pada KD 3.3 dan 4.3. Pertanyaan yang dirancang sudah dapat membantu siswa untuk penemuan konsep, menyimpulkan konsep, dan pertanyaan yang tidak bermakna ganda. Salah satu tujuan dari media pembelajaran yaitu menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai [9]. Pada komponen penyajian diperoleh nilai momen kapa sebesar 0.91 dengan kategori kevalidan sangat tinggi, yang berarti bahwa media yang dirancang sudah berisikan pertanyaan yang runtun mulai dari pertanyaan yang sederhana sampai tinggi, jelas untuk dibaca, dan sudah sistematis mulai dari judul sampai pembuatan soal evaluasi. Sehingga siswa dapat mengeksplor pengetahuan dan penelusuran terhadap materi yang dipelajari siswa dengan menggunakan media pembelajaran powerpoint interaktif selama proses pembelajaran [10].

Pada komponen kebahasaan diperoleh nilai momen kapa sebesar 0.94 dengan kategori kevalidan sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran *powerpoint* interaktif yang dirancang telah sesuai dengan kaidah dan tata bahasa Indonesia dan tidak memiliki makna ganda, petunjuk serta informasi yang diberikan jelas, dan dalam penggunaan simbol/lambang sudah jelas dan konsisten. Dan pada komponen kegravisan diperoleh nilai momen kapa sebesar 0.94 dengan kategori kevalidan sangat tinggi, yang berarti bahwa gambar dan persamaan reaksi yang disajikan pada media pembelajaran *powerpoint* interaktif sudah dapat diamati dengan jelas, sudah menarik untuk digunakan dan tidak mengganggu konsentrasi siswa dalam belajar. Sesuai dengan keunggulan *powerpoint*, yaitu akan terlihat lebih menarik dengan adanya gambar, atau video pada layar yang bisa di lihat secara visual oleh siswa, dan secara lisan dapat ditransmisikan dengan berbicara didepan kelas [7]. Pada proses penggunaannya, suatu media pembelajaran harus dikemas dalam semenarik mungkin, baik dari segi bentuk, tampilan dan warna yang lebih realistis dan juga orisinal [11].

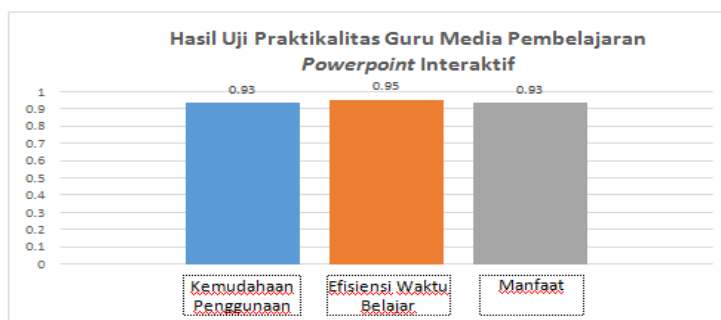
Hasil pengolahan data penilaian angket validitas media pembelajaran *powerpoint* interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Nilai momen kapa (k) tiap komponen validasi

3.3.2. *Uji Praktikalitas*. Pada uji praktikalitas media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks oleh guru dilakukan terhadap 3 aspek yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran serta manfaat. Penilaian komponen kemudahan penggunaan media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks memiliki momen kappa sebesar 0.93 dari guru. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif yang dikembangkan mudah digunakan, petunjuk penggunaan media pembelajaran powerpoint interaktif, isi media pembelajaran powerpoint interaktif secara keseluruhan mudah dipahami, dan salah satu yang menjadi kelebihan adalah dapat digunakan secara berulang-ulang [9]. Dari segi efisiensi waktu pembelajaran saat guru dan siswa menggunakan modul tersebut. diperoleh momen kappa oleh guru sebesar 0.95 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks yang telah dikembangkan ini dapat menjadikan waktu pembelajaran menjadi lebih efisien, dan membantu guru dalam menyusun materi reaksi redoks serta menyesuaikan penyampaian materi dengan kemampuan siswa. Penilaian aspek manfaat dari media pembelajaran powerpoint interaktif, diperoleh momen kappa oleh guru sebesar 0.93 dengan kategori sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran dan guru berperan sebagai fasilitator. Dan juga dapat mempermudah siswa untuk belajar secara mandiri dan meningkatkan semangat siswa dalam belajar, serta mempermudah siswa dalam menemukan konsep sendiri dalam pembelajaran. Efektivitas media powerpoint ini dilengkapi dengan animasi dan menjadi salah satu penguatan materi pembelajaran yang bersifat abstrak [12]

Penilaian terhadap semua aspek tersebut diperoleh nilai praktikalitas oleh guru diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.93 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil pengolahan data penilaian angket praktikalitas guru terhadap media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 2.



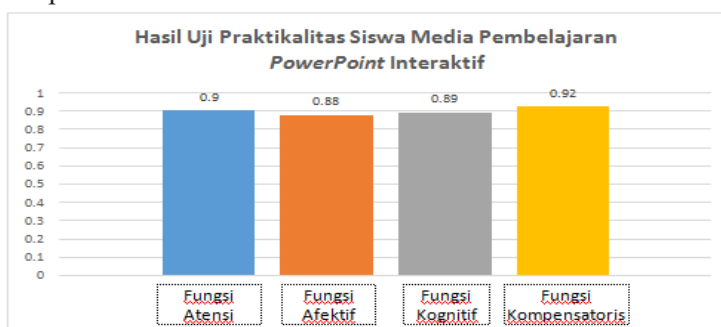
Grafik 2. Nilai momen kappa (k) tiap komponen praktikalitas guru

Hasil Uji praktikalitas praktikalitas media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks oleh 25 orang siswa kelas XII IPA ditinjau dari beberapa komponen yang dinilai meliputi empat fungsi media yaitu fungsi atensi, afektif, kognitif, dan kompensatoris [13]. Pada fungsi atensi memiliki momen kappa sebesar 0.90 dengan kategori kevalidan yang sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif yang dikembangkan sudah memiliki warna tampilan, desain animasi, gambar-gambar yang terdapat pada media pembelajaran powerpoint interaktif pada materi reaksi redoks sudah menarik perhatian siswa untuk belajar. Hal tersebut sesuai dengan konsep dari fungsi atensi yaitu dapat menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi pada isi pembelajaran [13]. Pada fungsi afektif, diperoleh momen kappa oleh siswa sebesar 0.88 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif yang telah dikembangkan ini dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa terhadap materi pelajaran, yang dapat dilihat pada tahapan orientasi sebagai bagian dari materi prasyarat sebelum masuk pada konsep penyetaraan reaksi redoks. Sehingga dapat memunculkan kenikmatan siswa dalam belajar apabila disertai dengan adanya teks yang bergambar selama proses pembelajaran berlangsung [13].

Sedangkan fungsi kognitif diperoleh momen kappa sebesar 0.89 dengan kategori sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif tersebut dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi reaksi redoks, dalam bentuk siswa dibimbing dengan menggunakan

pertanyaan-pertanyaan kunci yang terdapat pada model pembelajaran inkuiri terbimbing dan juga melalui bimbingan guru. Sehingga dengan adanya gambar yang dapat dilihat oleh siswa, bias membantu dalam pencapaian tujuan pembelajaran untuk mengingat dan memahami informasi yang terkandung dalam gambar [13]. Dan pada fungsi kompensatoris diperoleh momen kappa terhadap penilaian oleh siswa sebesar 0.92 dengan kategori sangat tinggi, yang berarti bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif tersebut mudah digunakan, siswa dapat dengan mudah mengklik tombol-tombol yang terdapat pada media pembelajaran sesuai dengan petunjuk dan arahan yang telah diberikan sebelumnya. Sehingga pembelajaran dapat terarah dengan penggunaan waktu yang relatif singkat, dan dapat mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat dalam menerima serta memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks dalam bentuk verbal [13].

Penilaian terhadap semua aspek tersebut, diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.90 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil pengolahan data penilaian angket praktikalitas siswa terhadap media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 3.



Grafik 3. Nilai Momen Kappa (k) tiap komponen praktikalitas siswa

Simpulan

Berdasarkan data dari hasil tahap *define* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis inkuiri terbimbing pada materi reaksi redoks kelas XII SMA/MA perlu dan dapat dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013 dan sifat materi pelajaran melalui tahapan-tahapan pengembangan 4-D yaitu sampai pada tahap *develop*, sedangkan tahap *desseminate* tidak dilakukan. Berdasarkan hasil perhitungannya, tingkat kevalidan media sebesar 0.91, dan tingkat kepraktisan oleh guru sebesar 0.93 dan tingkat kepraktisan oleh siswa sebesar 0.90 dengan kategori kepraktisan yang sangat tinggi.

Referensi

- [1] Majid, A., dan Rochman, C. 2014. Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013.
- [2] Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [3] Rismawati., Sion, I. L. S., Yusuf, I., dan Widyaningsih, S. W. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inkuiry) terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMK Negeri 02 Manokwari. *Jurnal Pendidikan.*, 1, 24.
- [4] Dewi, N. L., Dantes, N., dan Sadia, W. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar IPA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Dasar.*, 3.
- [5] Moog, Richard S dan John J. Farrell. 2008. *Chemistry A Guided Inquiry*. America: Bind-Rite Graphics, Inc.
- [6] Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- [7] Rockhman, M. N., Aman., dan Hendrastomo, G. 2007. *Pengembangan Media Pembelajaran dan Bahan Ajar dengan Microsoft Powerpoint*. Universitas Negeri Yogyakarta, Departemen Pendidikan Nasional.
- [8] Mills, H. 2007. *Powerpoints*. America: USA

- [9] Arikunto, S. 2016. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [10] Sanaky, H. AH. 2009. Media Pembelajaran. Yogyakarta : Safiria Insania Press Abidin, Y. 2014. Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013. Bandung: PT Refika Aditama.
- [11] Ibrahim, R., dan Syaodih S. N., 2003. Perencanaan Pengajaran. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- [12] Departemen Pendidikan Nasional. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Ellizar, 2013. Pengaruh Motivasi dan Pembelajaran Kimia Menggunakan dan Tanpa Modul Terhadap Hasil Belajar Kimia di RSMA-BI. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- [13] Srimaya. 2017. Efektifitas Media Pembelajaran Powerpoint Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Biologi Siswa. Jurnal Biotek., 1
- [14] Arsyad, A. 2007. Media Pembelajaran. Jakarta: PT Grafindo Persada

Pengembangan Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Guided *Discovery Learning* untuk Kelas X SMA

R Wanti¹, Yerimadesi^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

*yeri@fmipa.unp.ac.id

Abstrak. This research aims to produce a guided *discovery* based module on redox reaction, also to determine its validity and practicality. This research used *Research and Development* (R&D) type, which is a research that will *develop* and produce a certain product. This research used Plomp model which consists of three stages, preliminary research, prototyping stage, and assessment phase. The instrument used for this research is questionnaire, which consists of validity and practicality sheet. The product validated by two lecturers from Chemistry Department FMIPA UNP and two chemistry teachers from SMAN 12 Padang. The practicality test has been done by 2 chemistry teachers and 25 students of SMAN 12 Padang. The analysis result of validity sheet, teacher's practicality and student's practicality showed the average Kappa moment (k) respectively, 0.82; 0.87 and 0.81. the data obtained show that the module reduction and oxidation reactions based on guided *discovery learning* are valid and practical.

1. Pendahuluan

Reaksi reduksi dan oksidasi merupakan salah satu materi pembelajaran kimia yang dipelajari di SMA kelas X IPA semester 2. Salah satu materi kimia kelas X yang sulit dikuasai siswa dengan baik pada tingkat SMA adalah materi redoks [1]. Materi redoks merupakan salah satu konsep kimia yang sering dipahami secara miskonsepsi oleh siswa [2]. Hal ini disebabkan karena pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang menyangkut reaksi kimia dan hitungan kimia, sehingga mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep-konsep kimia dan kurangnya minat siswa terhadap pembelajaran redoks. Disamping itu, guru kurang mengaplikasikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari [1].

Model pembelajaran *guided discovery learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat menemukan konsep secara mandiri serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa [3]. Model *guided discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpikir berdasarkan bahan ajar yang telah disediakan oleh gurunya sehingga siswa tersebut dapat menemukan prinsip/konsep/teori dari bahan ajar yang telah disediakan. Dalam penerapan model *guided discovery learning* ini, guru hanya bertindak sebagai fasilitator dan motivator [4] [5] dimana guru berperan sebagai penunjuk arah untuk membimbing dan memberi kemudahan bagi siswanya dalam mengembangkan ide, konsep dan keterampilan yang telah dipelajari.

Model pembelajaran *guided discovery learning* diterapkan untuk menunjang proses pembelajaran, guru perlu menyediakan bahan ajar lengkap yang berguna untuk membantu siswa dalam belajar [4], baik secara mandiri maupun berkelompok, yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat siswa [6] serta dapat mendorong partisipasi aktif siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan diantaranya adalah modul. Penggunaan modul pada proses pembelajaran telah dikembangkan dengan berbagai model pembelajaran. Modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* efektif terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIA SMAN 7 Padang [7], serta pengembangan modul kesetimbangan kimia berbasis pendekatan saintifik

valid, praktis dan efektif digunakan di sekolah [8].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya, telah dikembangkan modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* untuk SMA kelas X. Pada penelitian tersebut diperoleh tingkat kevalidan yang sangat tinggi dan kepraktisan yang sangat tinggi dari guru serta kepraktisan yang tinggi oleh siswa. Namun ada beberapa kekurangan yang terdapat pada modul tersebut, hal ini disebabkan karena pada tahap pengolahan data siswa seharusnya dapat mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang telah dikemukakan pada tahap motivasi dan penyampaian masalah serta menuliskan hipotesis awal dari masalah yang dikemukakan. Namun kenyataan di lapangan umumnya siswa SMA belum mampu untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ditemuinya sehingga akan berpengaruh terhadap sintaks berikutnya [9].

Studi tentang modul *guided discovery learning* telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Diantaranya modul asam basa berbasis *guided discovery learning* dikategorikan valid dan praktis digunakan di sekolah [10], modul reaksi redoks dan sel elektrokimia berbasis *guided discovery learning* valid dan praktis digunakan di sekolah [11], model pembelajaran *guided discovery learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa [3]. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan serta menentukan kategori validitas dan praktikalitas dari modul yang dikembangkan.

2. Metode

Penelitian ini termasuk jenis *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp yang terdiri dari 3 tahap, yaitu: (1) preliminary research (tahap investigasi awal), (2) prototyping stage (tahap perancangan), dan (4) assesment phase (tahap ujicoba dan penilaian) [12].

Subjek penelitian ini terdiri atas 2 orang dosen kima FMIPA UNP, 2 orang guru kimia SMAN 12 Padang, dan 25 orang siswa kelas X MIPA 6 SMAN 12 Padang. Sedangkan yang menjadi objek penelitian adalah bahan ajar dalam bentuk modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA.

2.1. Preliminary research

Preliminary research memiliki empat tahapan utama, yaitu; (1) Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang mendasar yang dialami siswa dan guru melalui studi literatur. Studi literatur yang dilakukan diantaranya materi reaksi reduksi dan oksidasi, model *guided discovery learning* dan penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran kimia; (2) Analisis kurikulum, pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum dan silabus yaitu dengan cara menurunkan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat pada materi reaksi reduksi dan oksidasi. Berdasarkan KD, dilakukan perumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang sesuai dengan KD 3.9 dan KD 4.9 untuk mengetahui kompetensi yang harus dicapai setelah pembelajaran; (3) Studi Literatur, bertujuan untuk dapat mencari sumber dan referensi yang relevan dengan kegiatan penelitian, dimana sumber dan referensi dapat berupa jurnal, buku, maupun sumber dari internet; (4) pengembangan kerangka konseptual, bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi konsep-konsep penting yang akan dipelajari oleh siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi.

2.1.1. *Prototyping stage*. Pada tahap pembentukan prototipe produk yang berupa modul dirancang dengan evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari empat tahapan yaitu: evaluasi diri sendiri (self evaluation); penilaian ahli (expert review); uji satu-satu (one to one); uji kelompok kecil (small group); dan uji lapangan (field test). Akan tetapi evaluasi formatif yang dilakukan pada tahap pembentukan prototipe hanya sampai pada uji kelompok kecil (small group). Tahap pembentukan prototipe ada empat yaitu; (1) Prototipe 1, tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA. Perancangan modul ini disesuaikan dengan tahapan model *guided discovery learning* dan komponen modul modifikasi suryosubroto, depdiknas, dan prastowo. Hasil prototipe I di evaluasi melalui self evaluation dengan menggunakan sistem check list untuk melihat komponen kelengkapan dalam modul dan kesalahan nyata dari prototipe. Hasil evaluasi dari prototipe I melalui self evaluation akan direvisi sehingga menghasilkan Prototipe II. Prototipe II dilakukan one to one evaluation dan expert review yang bertujuan untuk mendapatkan

tingkat validitas dari prototipe II. Hasil evaluasi dari prototipe II melalui one to one evaluation dan expert review direvisi sehingga menghasilkan prototipe III. Prototipe III yang dihasilkan kemudian dievaluasi melalui uji small group terhadap 6 orang siswa SMAN 12 Padang yang memiliki tingkat pengetahuan yang berbeda. Hasil revisi melalui uji small group menghasilkan prototipe IV yang akan diuji melalui field test.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: angket validasi modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis guided *discovery learning* yang diperoleh dari dosen kimia FMIPA UNP dan guru SMA dan angket praktikalitas modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis guided *discovery learning* yang diisi oleh guru kimia dan siswa SMA yang bersangkutan. Data dianalisis dengan menggunakan formula Kappa Cohen, sehingga diperoleh momen kappa [13].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Preliminary research

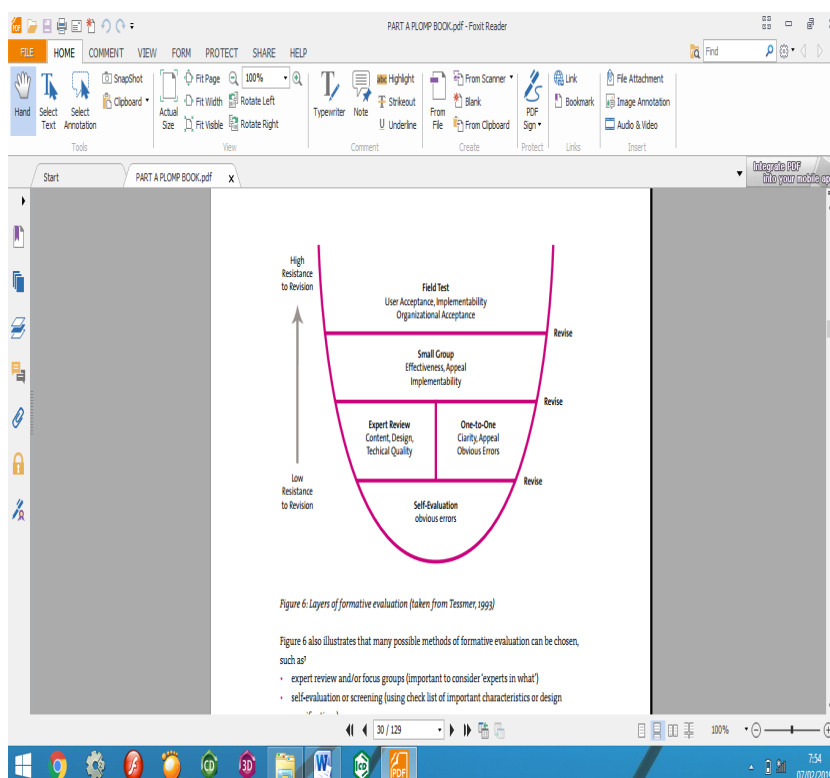
3.1.1. *Analisis kebutuhan.* Dari hasil analisis kebutuhan diperoleh bahwa materi reaksi reduksi dan oksidasi merupakan salah satu materi yang sulit dipahami dan dipelajari oleh siswa. Hal ini disebabkan karena pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang menyangkut reaksi kimia dan hitungan kimia, sehingga mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep-konsep kimia dan kurangnya minat siswa terhadap pembelajaran redoks. Disamping itu, guru kurang memberikan contoh-contoh konkrit tentang reaksi-reaksi yang ada di lingkungan sekitar siswa [1]. Model guided *discovery learning* merupakan model yang cocok pada materi redoks. Hal ini disebabkan model guided *discovery learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi terhadap siswa [3], meningkatkan keterampilan proses sains siswa [14], meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa [15] [16] serta modul berbasis guided *discovery learning* layak dan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa [17]. Bahan ajar yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya membuat siswa dapat menemukan konsep sendiri [18], sehingga pembelajaran cenderung menuntut siswa untuk menghitung dan menghafal rumus, dan umumnya siswa masih terlihat pasif dalam mengikuti pembelajaran karena siswa masih terbiasa dengan metoda ceramah sehingga menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa [19].

3.1.2. *Analisis kurikulum.* Analisis kurikulum menghasilkan IPK dan tujuan pembelajaran untuk KD 3.9 dan 4.9 sehingga terlihat bahwa materi reaksi reduksi dan oksidasi bersifat pemahaman, hitungan dan latihan.

Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD dari KI 3	KD dari KI 4
KD 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur	KD 4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan atau melalui percobaan.
IPK dari KD (Pengetahuan)	IPK dari KD (Psikomotor)
3.9.1. Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen.	4.9.1. Menganalisis reaksi reduksi dan oksidasi dan bukan reaksi reduksi dan oksidasi dari beberapa data hasil percobaan.
3.9.2. Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan elektron.	

IPK dari KD (Pengetahuan)	IPK dari KD (Psikomotor)
3.9.3. Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.	
3.9.4. Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi.	
3.9.5. Menentukan zat yang bertindak sebagai reduktor atau oksidator dalam suatu reaksi reduksi dan oksidasi.	
3.9.6. Mengidentifikasi reaksi autoreduksi dalam suatu reaksi reduksi dan oksidasi.	



3.1.3. *Studi literatur.* Hasil yang diperoleh berdasarkan studi literatur adalah sebagai berikut ini; (1) Model guided *discovery learning* terdiri dari lima sintaks, yaitu motivation and problem presentation, data collection, data processing, verification, dan closure [20]; (2) Modul terdiri dari beberapa komponen yaitu cover, petunjuk penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, materi pokok, peta konsep, lembaran kegiatan, lembaran kerja, lembaran evaluasi, kunci jawaban lembaran kerja dan kunci jawaban lembaran evaluasi, daftar pustaka [21] [22] [23]; (3) Model pengembangan modul yang digunakan adalah model Plomp yang terdiri dari tiga tahap, yaitu preliminary research, prototyping stage dan assessment phase [12] ; (4) konsep materi dirujuk pada buku kimia universitas dan SMA seperti Brady, J.E [24] dan Unggul Sudarmo [25].

3.1.4. *Pengembangan kerangka konseptual.* Pengembangan kerangka konseptual yang telah dilakukan dihasilkan konsep-konsep utama yang dipelajari pada materi reaksi reduksi dan oksidasi, kemudian konsep dianalisis sehingga diperoleh tabel analisis konsep. Hasil dari analisis tabel analisis konsep diperoleh peta konsep.

3.2. Prototyping Stage

3.2.1. *Prototipe I*. Prototipe I yang dihasilkan berupa modul berbasis *guided discovery learning* dengan tahapan pembelajaran meliputi motivation and problem persentation, data collection, data processing, verification, dan closure. Tahapan pembelajaran tersebut terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran pada modul reaksi reduksi dan oksidasi. Modul ini terdiri dari beberapa komponen yaitu *cover*, petunjuk penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, materi pokok, peta konsep, lembaran kegiatan, lembaran kerja, lembaran evaluasi, kunci jawaban lembaran kerja dan kunci jawaban lembaran evaluasi, daftar pustaka.

3.2.2. *Prototipe II*. Evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (self evaluation) terhadap prototipe I yang diperoleh masih membutuhkan beberapa revisi yaitu pengurangan jumlah soal lembar kerja satu. Hasil revisi akan memperoleh prototipe II.

3.2.3. *Prototipe III*. Pada tahap ini dihasilkan prototipe III melalui uji expert review dan uji one to one evaluation terhadap prototipe II. Pada uji expert review, prototipe II yang telah dihasilkan dilakukan validasi oleh empat orang validator yaitu dua orang dosen jurusan kimia UNP dan dua orang guru kimia SMAN 12 Padang. Nilai momen kappa terhadap semua aspek yang diperoleh dari validasi modul adalah 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa modul redoks yang dikembangkan sudah valid baik dari segi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikaan.

Penilaian kelayakan isi merupakan penilaian produk yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum yang relevan. Berdasarkan hasil analisis data dari segi komponen isi, modul memiliki kevalidan yang tinggi dengan nilai momen kappa sebesar 0,83. Data ini menunjukkan bahwa produk berupa modul senyawa redoks berbasis *guided discovery learning* sudah disusun dengan teori pendukung yang memadai, dikembangkan berdasarkan state-of-the-art pengetahuan, dan dibangun oleh beberapa komponen modul pembelajaran [26]. Hal ini juga berarti bahwa modul reaksi reduksi dan oksidasi telah sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan dikembangkan dengan kajian teoritik yang kuat. Komponen-komponen yang terdapat pada modul seperti lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, dan lembar evaluasi yang diberikan telah sesuai dengan indikator keberhasilan yang harus dicapai.

Komponen kebahasaan modul memiliki nilai momen kappa sebesar 0,83 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada modul telah sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia, modul redoks sudah disusun dengan bahasa Indonesia yang baik, benar, komunikatif serta mudah dipahami.

Komponen penyajian modul memiliki nilai momen kappa sebesar 0,83 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa antara suatu komponen modul dengan komponen lainnya terkait secara konsisten. Selain itu, penyajian modul sudah mencakup kejelasan tujuan yang ingin dicapai, urutan sajian, pemberian motivasi, daya tarik, interaksi (pemberian motivasi dan respon), dan kelengkapan informasi [21].

Komponen kegrafikaan modul memiliki kevalidan yang tinggi dengan angka 0,80. Data ini menunjukkan bahwa pada modul reaksi redoks menggunakan jenis, ukuran huruf, tampilan *cover*, tata letak, penempatan ilustrasi dan gambar yang menarik serta sudah sesuai dengan standar suatu buku sehingga secara keseluruhan dapat dipahami dan digunakan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran. Tata letak yang baik akan menimbulkan daya tarik tersendiri terhadap minat baca seseorang, serta warna yang digunakan pada modul juga dapat menarik perhatian siswa

Pada uji one to one evaluation, diperoleh hasil dari segi tampilan *cover* dan pemilihan warna pada modul, dapat memberikan daya tarik terhadap siswa untuk mempelajarinya. Dari segi penyajian materi dan bahasa yang digunakan prototipe II telah bagus dan terperinci serta menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Prototipe II yang berupa modul senyawa reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *guided discovery learning* dinilai memiliki tahapan pembelajaran yang mudah dimengerti dan jelas. Namun masih terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi sehingga menghasilkan prototipe III yang lebih baik dibandingkan dengan prototipe II.

3.2.4. *Prototipe IV*. Pada tahap ini dihasilkan prototipe IV melalui evaluasi formatif berupa uji small group terhadap prototipe III yang telah dihasilkan. Pengumpulan Hasil analisis uji small group menghasilkan rata-rata nilai momen kappa sebesar 0,79 dengan kategori kepraktisan tinggi. Berdasarkan

saran siswa pada uji small group dilakukan revisi terhadap prototipe III sehingga menghasilkan prototipe IV. Bagian yang direvisi pada uji small group yaitu merubah tampilan shape pada lembar kegiatan. Hasil analisis uji small group dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Praktikalitas Uji *Small Group* pada Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi

No	Aspek yang dinilai	k	Kategori Kevalidan
1	Kemudahan Penggunaan	0,82	Sangat Tinggi
2	Efisiensi Waktu Pembelajaran	0,74	Tinggi
3	Manfaat	0,81	Sangat Tinggi
Rata-Rata		0,79	Tinggi

Dari aspek komponen kemudahan penggunaan modul reaksi reduksi dan oksidasi terlihat bahwa modul reaksi reduksi dan oksidasi yang dikembangkan sudah praktis yang artinya semua komponen modul mudah dipahami dan dilaksanakan oleh guru dan siswa seperti sintak pembelajaran, prinsip reaksi, dan materi dalam modul serta dapat digunakan siswa dalam mempelajari materi reaksi reduksi dan oksidasi secara mandiri dan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep.

Dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, modul reaksi reduksi dan oksidasi memiliki tingkat kepraktisan sangat tinggi dengan nilai rata-rata *momen kappa* pada uji *small group* ($k=0,74$) dengan kategori tinggi. Data ini menunjukkan bahwa penerapan modul reaksi reduksi dan oksidasi membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Modul reaksi reduksi dan oksidasi membantu guru melaksanakan pembelajaran kimia sesuai alokasi waktu yang direncanakan.

Dari aspek manfaat, modul reaksi reduksi dan oksidasi memiliki tingkat kepraktisan sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa modul reaksi reduksi dan oksidasi memberikan manfaat yang tinggi bagi pengguna, yaitu guru dan siswa. Guru menjadi terbantu dalam melaksanakan proses pembelajaran kimia, sehingga tujuan pembelajaran tercapai secara optimal. Modul yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep dengan bantuan gambar, tabel dan bacaan yang ada pada modul serta melalui pertanyaan-pertanyaan pada modul sehingga dengan modul siswa dapat belajar mandiri.

3.3. Assessment Phase.

Pada tahap penilaian dihasilkan tingkat kepraktisan dari modul senyawa reaksi reduksi dan oksidasi melalui uji field test terhadap prototipe IV. Hasil analisis uji field test dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Praktikalitas Modul pada Field Test oleh Guru dan Siswa

No	Aspek yang dinilai	k		Kategori Kepraktisan	
		Guru	Siswa	Guru	Siswa
1	Kemudahan Penggunaan	0,91	0,85	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
2	Efisiensi Waktu Pembelajaran	0,86	0,77	Sangat Tinggi	Tinggi
3	Manfaat	0,83	0,83	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
Rata-Rata		0,87	0,81	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis data terhadap angket kepraktisan yang diberikan kepada guru dan siswa diperoleh sebesar 0,83 dan 0,83 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Revisi terhadap prototipe IV melalui uji field test menghasilkan prototipe baru yang lebih baik yang disebut dengan prototipe final berupa modul senyawa reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *guided discovery learning* yang telah valid dan praktis.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas X SMA yang dihasilkan mempunyai tingkat kevalidan dan kepraktisan yang sangat tinggi.

Referensi

- [1] Sunyono., I Wayan Wirya., Eko Suyanto., Gimin Suyadi. 2009. Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Journal Pendidikan*. Hal 305
- [2] Hastuti, W.J. (2014). Prevensi dan Reduksi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Reaksi Redoks Melalui Gabungan Sekuensial Model Modified *Inquiry* dan ECIRR. Universitas Negeri Surabaya
- [3] Maulidar, Novi., Yusrizal dan A.Halim. 2016. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Guided *Discovery Learning* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Kemagnetan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol 4. No 2. Hal 74
- [4] Akinbola, A.O. dan Afolabib. F. 2010. Constructivist practices throug guided *discovery* approach: The effect on students' cognitive achievement in Nigerian senior secondary school physics. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.* 2(1): 16-25
- [5] Udo, M. E. 2010. Effect of Guided-*Discovery*, Student-Centred Demonstration and the Expository Instructional Strategies on Students' Perfomance in Chemistry. *Jurnal Multi-Disiplin Internasional, Ethiopia*; Vol. 4 (4): 389-398
- [6] Lasmiyati., Idris Harta. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Pythagoras : Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 9. No 2. Hal 161
- [7] Yerimadesi, dkk. 2017. Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 7 Padang. *Journal Eksakta Pendidikan*, 1(1), 17-23.
- [8] Yerimadesi, dkk. 2016. Pengembangan Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA. *Journal of Sainstek*, 8(1), 85-97
- [9] Putri, Mutia. 2016. Pengembangan Modul Reaksi Oksidasi-Reduksi Berbasis Guided *Discovery Learning* Untuk Kelas X SMA/MA. Skripsi. Padang : UNP
- [10] Yerimadesi., Bayharti., S M Jannah., Lufri., Festiyed., dan Y Kiram. (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, and Technology (ICOMSET): IOP Publishing.
- [11] Yerimadesi., Bayharti., dan Risa Oktavirayanti. 2018. Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis Guided *Discovery Learning* untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*. Vol 2. No 1 Mei. Hal 17
- [12] Plomp, Tjeerd dan Nienke Nieveen. 2010. An Introduction to Educational *Design* Research. Netherlands : Netherlands Institute For Curriculum *Development*
- [13] Boslaugh, Sarah dan Paul A.W. 2008. Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference. Beijing, Cambridge, Famham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo : O' reilly
- [14] Handayani, Bera Tri., M. Arifuddin dan Misbah. 2017. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Guided *Discovery Learning*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol 1. No 3 Oktober. Hal 146
- [15] Syaifulloh, Rizal Bagus dan Budi Jatmiko. 2014. Penerapan Pembelajaran Dengan Model Guided *Discovery* Dengan Lab Virtual PhET Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMAN 1 Tuban Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol 03. No 02. 174-179
- [16] Fatokun K.V.F and Eniayeju P.A. 2014. The Effectof Concept Mapping-Guided *Discovery* Integrated Teaching Approach On Chemistry Students' Achievement and Retention. *Academic*

- [17] Suryani, Nina Teja., Baskoro Adi Prayitno., Yudi Rinanto. 2018. Pengembangan Modul Berbasis Guided *Discovery Discovery* Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta. Jurnal Inkuiri. Vol 7.No 1. Hal 108
- [18] Wardani, Sri., Santi Setiawan., dan Kasmadi Imam Supardi. 2016. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep dan Oral Activities Pada Materi Pokok Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Jurnal inovasi pendidikan kimia. Vol 10. No 2. Hal 1744
- [19] Triwahyuni, dkk. 2015. Application of Leraning Model PBL (*Problem based learning*) to Improve Critical Thinking Ability and Student Activities on Archabacteria Eubacteria Topic in X Class Pawyatan Daha Senior High School. Malang : Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015. Hal 212
- [20] Yerimadesi. 2017. Model Guided *Discovery Learning* untuk Pembelajaran Kimia (GDL-PK) SMA. Padang : UNP Press
- [21] Depdiknas. 2008. Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan SMA
- [22] Suryosubroto. 1983. Sistem Pengajaran dengan Modul. Jakarta : Bina Aksara
- [23] Prastowo, A. 2011. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: DIVA Press
- [24] Brady, James E. 1990. General Chemistry, (Principles & structures). New York. Jhon Wley & Sons.
- [25] Sudarmo, Unggul. 2013. Kimia untuk SMA/MA Kelas X. Surakarta: Erlangga
- [26] Nieveen, S. 2011. Formative evaluation in education *design* research. Dalam Tjeer Plomp and Nienke Neveen (Ed). An Introduction to Educational *Design* Research. Nederland in www.slo.nl/organisatie/international/publications

Validitas Modul Sistem Koloid Berbasis Inkuiri Terbimbing

A Rahmayati¹, Iryani^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* iryaniachmad62@gmail.com

Abstract. The Curriculum 2013 requires teacher to carry out teaching-*learning* process using the scientific approach, so that it can encourage students to be more active individually or in groups. The Colloid system is a chemical material that is studied in the XI class of high school / even semester. This study aims to produce a colloidal system module guided *inquiry*-based equipped with HOTS questions, and to *develop* a valid module. The type of research used is *Research and Development (R&D)*. The *development* model used is the Ploomp *development* model which consists of 3 stages that are preliminary research, prototype stage and assesment. The instrument of data collection used is the instrument of validity. The research data was analyzed using the Cohen Kappa formula. The module was validated by 5 validators. The results of the questionnaire analysis of validity by the validator were 0.90 with a very high validity category.

1. Pendahuluan

Kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang komposisi, sifat-sifat dan transformasi materi serta bagaimana komposisi suatu materi mempengaruhi sifat-sifatnya [1]. Dalam mempelajari kimia sebagian besar topik-topik pembahasannya bersifat abstrak. Yang maksudnya adalah tidak semua topik pembahasan tersebut bisa diamati langsung oleh panca indera (makroskopik) dan secara simbolik saja, akan tetapi perlu pemahaman mengenai sub-mikroskopik yaitu struktur dan proses pada level partikel (atom/molekul) terhadap fenomena makroskopik yang diamati.

Salah satu materi pembelajaran kimia yaitu sistem koloid. Materi ini merupakan salah satu materi pokok pada kelas XI SMA yang diajarkan pada semester genap dengan alokasi waktu 3 x 4 jam pelajaran [2]. Materi sistem koloid merupakan materi yang banyak mengandung fakta, konsep, prosedur serta teoritis dan hafalan yang harus dikuasi oleh siswa.

Kurikulum 2013 menuntut guru melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik, sehingga dapat mendorong siswa lebih aktif secara individu maupun kelompok dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan 3 orang guru kimia (SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang dan SMAN 8 Padang) dan sekitar 20 siswa, diketahui bahwa ketiga sekolah tersebut sudah menerapkan kurikulum 2013. Dan bahan ajar yang digunakan berupa buku cetak dan LKS. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk aktif mencari, mengolah dan mengkonstruksi dalam proses pembelajaran [3].

Salah satu model pembelajaran yang mendukung siswa untuk menemukan konsep sendiri serta sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu strategi pembelajaran inkuiri terbimbing. Kegiatan belajar yang menerapkan inkuiri terbimbing terdiri dari 5 tahap yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup [4]. Model pembelajaran inkuiri terbimbing relevan dengan psikologis peserta didik sekolah menengah, karena dalam proses penemuan konsep peserta didik masih tetap mendapat bimbingan dan panduan guru melalui pertanyaan kunci pada tahap pembentukan konsep selama proses pembelajaran [5].

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem koloid telah dilakukan oleh Nur Afni (2017). Nur Afni telah menghasilkan bahan ajar yang dilengkapi dengan penyajian secara multipel representasi yaitu level submikroskopik, simbolik,

dan makroskopik yang valid dan praktis serta dapat dipahami oleh siswa. Bahan ajar yang dikembangkan belum dilengkapi dengan soal-soal tipe HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada tahapan aplikasi atau lembar kerja maupun evaluasi dan belum diintegrasikan dengan pendidikan Al-Qur'an. Berdasarkan taksonomi Bloom, proses kognitif terbagi menjadi kemampuan berpikir tingkat rendah (Lower Order Thinking) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking). Menurut Anderson & Krathwohl, kemampuan yang termasuk LOT adalah kemampuan mengingat (remember), memahami (understand), dan menerapkan (apply), sedangkan HOT meliputi kemampuan menganalisis (analyze), mengevaluasi (evaluate), dan mencipta (create) [12]. Menurut Brookhart kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah (1) berpikir tingkat tinggi berada pada bagian atas taksonomi kognitif Bloom, (2) tujuan pengajaran di balik taksonomi kognitif yang dapat membekali peserta didik untuk melakukan transfer pengetahuan, (3) mampu berpikir artinya peserta didik mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka kembangkan selama belajar pada konteks yang baru [12]. Adanya soal-soal tersebut ditujukan untuk melatih dan mengembangkan pola pikir siswa serta dapat membantu siswa dalam memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi diberbagai situasi [6]. Pendidikan Al-Qur'an dan Budaya Alam Minangkabau pada kurikulum tahun 2006 merupakan mata pelajaran muatan lokal. Seiring dengan perkembangan Kurikulum tahun 2013, mata pelajaran muatan lokal tersebut sejalan dengan pengembangan kompetensi religius dan sosial (KI 1 dan KI 2), sebagai penguatan pendidikan karakter. Maka oleh sebab itu, Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat memprogramkan kegiatan pengintegrasian nilai-nilai pendidikan Al-Qur'an dan Budaya Alam Minangkabau pada Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran yang relevan di SMA/SMK. Dengan demikian guru mata pelajaran diharapkan mengelola pembelajaran dengan mengintegrasikan ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis serta nilai-nilai Budaya Alam Minangkabau pada materi yang relevan, dengan harapan melalui pembelajaran guru dapat menginternalisasikan nilai-nilai baik pada peserta didik yang disertai dengan tauladan dari guru. Bagi daerah tertentu Pendidikan Al-Qur'an dapat disesuaikan dengan kitab suci yang relevan, sesuai dengan agama yang dianut [11].

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 tahapan yaitu penelitian awal (preliminary research), tahap pembentukan prototipe (prototyping stage), dan tahap penilaian (assessment phase) [7]. Subjek penelitian ini terdiri dari 2 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 3 orang guru kimia.

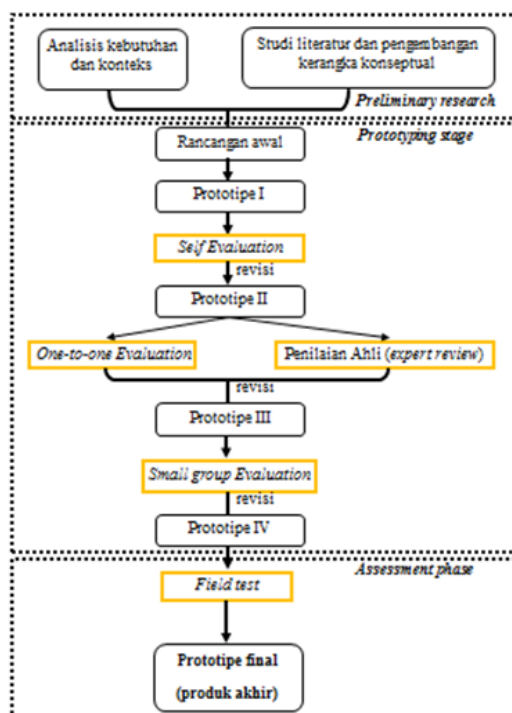
Pada tahap penelitian awal (preliminary research) dilakukan analisis kebutuhan, analisis konteks, studi literatur dan analisis konsep. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mewawancarai guru kimia dan siswa untuk mengetahui bagaimana guru serta siswa melaksanakan pembelajaran sistem koloid terutama yang berkaitan dengan bahan ajar. Analisis konteks dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar (KD) 3.14 dan 4.14, berdasarkan KD dapat dirumuskan indikator pembelajaran pada materi sistem koloid. Studi literatur dilakukan untuk mencari dan memahami sumber-sumber yang terkait dengan kegiatan pengembangan. Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi, merinci dan menyusun konsep-konsep utama pada materi sistem koloid.

Tahap pembentukan prototipe merupakan tahap perancangan yang diikuti dengan merealisasikan produk berupa modul. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pembentukan prototipe sebagai berikut: (a) prototipe I dilakukan dengan merancang modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing. (b) Prototipe II dilakukan evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (self evaluation). (c) Prototipe III dilakukan evaluasi formatif berupa uji coba satu satu (one to one) dan penilaian ahli (expert review). Pada penilaian ahli (expert review) dilakukan uji validitas modul yang dikembangkan oleh 5 validator. (d) Prototipe IV dilakukan melalui uji coba kelompok kecil (small group).

Tahap penilaian dilakukan proses uji coba lapangan (field test). Uji coba lapangan ditujukan pada guru dan peserta didik yang ditujukan untuk praktikalitas modul. Hasil uji coba ini digunakan untuk menyempurnakan modul yang telah disusun.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen validitas dan praktikalitas. Instrumen validitas digunakan untuk menilai modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal-soal tipe HOTS yang dikembangkan. Instrumen validasi ini ditujukan

kepada 2 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 3 orang guru kimia. Instrumen praktikalitas digunakan untuk mengetahui tingkat praktikalitas pemakaian modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal-soal tipe HOTS yang dikembangkan. Instrumen praktikalitas ini ditujukan kepada 2 orang guru kimia dan peserta didik.



Gambar 1. Langkah-langkah pengembangan modul

Namun penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap validasi atau pembentukan prototipe III yaitu 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 7 Padang.

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

$$\text{momen kappa } (k) = \frac{\rho_0 - \rho_e}{1 - \rho_e}$$

Keterangan:

K	=	momen kappa yang menunjukkan validitas produk
ρ_0	=	Proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberi oleh validator dibagi jumlah nilai maksimal
ρ_e	=	Proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah nilai total yang diberi validator dibagi jumlah nilai maksimal

Tabel 1. Kategori Keputusan berdasarkan Momen Kappa [8]

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

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Tahap penelitian awal (*preliminary research*)

3.1.1. *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. Diharapkan dengan dikembangkannya modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal-soal tipe HOTS dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran.

3.1.2. *Analisis konteks.* Pada tahap analisis silabus tahap yang dilakukan adalah menganalisis kompetensi dasar (KD). Kompetensi Dasar materi sistem koloid Berdasarkan kurikulum 2013 revisi sebagai berikut:

3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.

4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dapat diturunkan berdasarkan KD diatas adalah sebagai berikut:

3.14.1 Menelaah perbedaan larutan, koloid dan suspensi

3.14.2 Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi

3.14.3 Membedakan koloid liofol dan koloid liofob

3.14.4 Menjelaskan sifat-sifat koloid (optik, kinetik, listrik, adsorpsi, koagulasi dan dialisis)

3.14.5 Menjelaskan proses pembuatan koloid di laboratorium

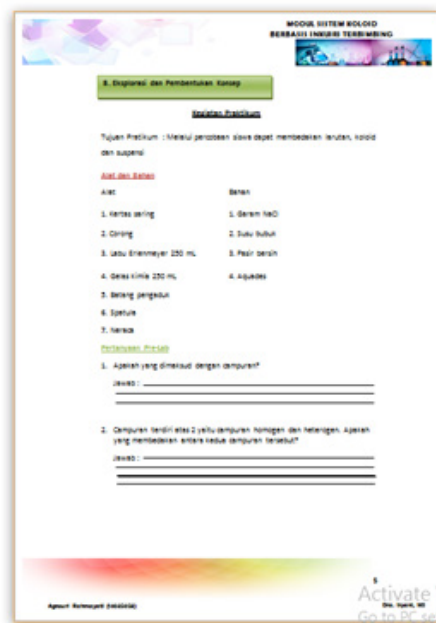
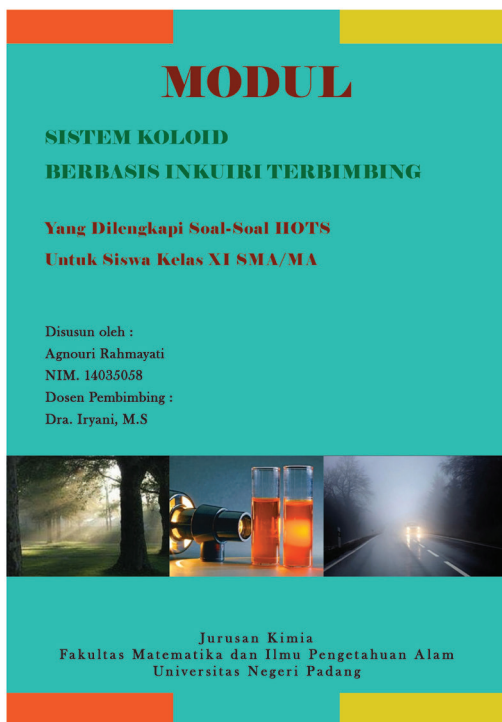
3.14.6 Menganalisis peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari

4.14.1 Melakukan proses pembuatan koloid dalam kehidupan sehari-hari

3.1.3. *Pengembangan kerangka konseptual.* Tahap pengembangan kerangka konseptual dilakukan dengan cara mengidentifikasi, merinci, dan menyusun konsep-konsep utama pada materi sistem koloid. Berdasarkan hasil analisis konsep yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa konsep utama yang harus dikuasai oleh peserta didik antara lain: campuran, campuran homogen, campuran heterogen, koloid, suspensi, larutan, koloid liofob dan liofil, koloid hidrofil dan hidrofob, fase terdispersi, fase pendispersi, sol, emulsi, aerosol, buih, efek Tyndall, gerak Brown, adsorpsi, dialisis, elektroforesis dan koagulasi.

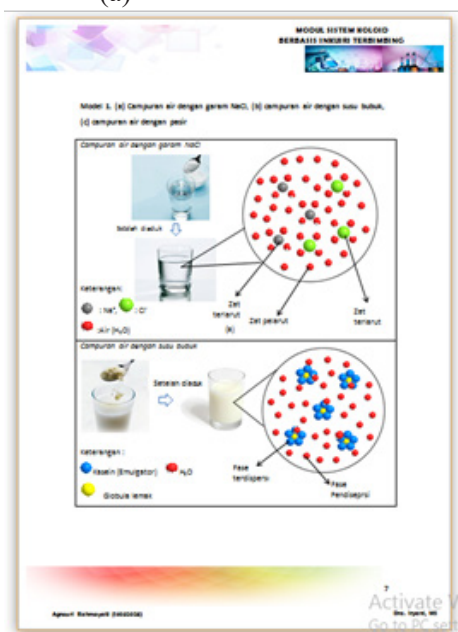
3.2. Tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*)

3.2.1. *Prototype I.* Prototype I merupakan hasil dari perancangan yang direalisasikan menjadi suatu produk sehingga diperoleh bahan ajar modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal-soal tipe HOTS. Prototipe I terdiri dari petunjuk penggunaan modul, rumusan tujuan pembelajaran yang spesifik, lembaran kegiatan, lembaran kerja, lembaran evaluasi, kunci lembaran kerja, kunci lembaran evaluasi [9]. Adapun bentuk rancangan modul yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 2. Bentuk rancangan modul yang dikembangkan (a)Cover; (b)(c) dan (d) Lembar Kegiatan

3.2.2. *Prototype II.* Pada tahap ini dilakukan evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (*self evaluation*). Hal yang dilakukan adalah melihat kesalahan seperti penggunaan gambar, pertanyaan kunci dan kelengkapan komponen yang harus ada didalam modul. Jika terdapat bagian yang kurang dilakukan revisi dan menghasilkan prototipe II yang telah direvisi.

3.2.3. *Prototype III.* Pada tahap ini dilakukan evaluasi formatif berupa penilaian para ahli (*expert review*) dan uji coba satu-satu (*one to one evaluation*) pada prototype II. Uji validitas merupakan penilaian terhadap rancangan suatu produk. Penilaian dibagi menjadi beberapa komponen yang terdiri dari kelayakan isi, kelayakan konstruksi, komponen kebahasaan dan komponen kegrafisan. Validasi

dilakukan oleh 2 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 3 orang guru kimia. Dari hasil validasi yang dilakukan oleh beberapa validator dilakukan beberapa perbaikan yaitu: (1) memperbaiki gambar supaya lebih jelas, (2) warna yang terdapat pada *cover* modul supaya lebih dicerahkan, (3) tata letak judul pada *cover* diperbaiki, (4) perbaiki pertanyaan kunci, (5) dan perbaiki tata letak/layout. Sehingga akhirnya diperoleh data validasi pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validitas Oleh Validator

Aspek yang dinilai	K	Kategori Kevalidan
Kelayakan isi	0,87	Sangat tinggi
Kelayakan konstruksi	0,88	Sangat tinggi
Komponen kebahasaan	0,94	Sangat tinggi
Komponen kegrafisan	0,91	Sangat tinggi
Rata- rata	0,9	Sangat tinggi

Keterangan: K = momen kappa

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, kelayakan isi modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal-soal HOTS memiliki nilai momen kappa sebesar 0,87 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa materi, indikator dan tujuan pembelajaran yang disajikan sudah sesuai dengan tuntutan kurikulum yang digunakan. Materi prasyarat yang disajikan berhubungan dengan materi yang diajarkan. Tahap pembentukan konsep dapat menuntun siswa dalam menjawab pertanyaan kunci berdasarkan model yang diberikan. Tahap aplikasi yang berisi lembaran kerja dapat memantapkan pemahaman peserta didik. Dan tahap penutup pada modul dapat menuntun peserta didik untuk memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan.

Penilaian kelayakan konstruksi (komponen penyajian) merupakan penilaian yang dilakukan unntuk menunjukkan komponen yang terdapat didalam modul. Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2 menunjukkan komponen penyajian pada modul memiliki nilai momen kappa sebesar 0,88 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang disusun sudah sistematis mulai dari petunjuk penggunaan modul, lembar kegiatan, lembar kerja, lembar evaluasi, kunci lembar kerja dan kunci evaluasi. Aktivitas kelas yang disusun pada modul sudah berdasarkan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Hanson yaitu dimulai dari orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup. Dan pertanyaan kunci yang dibuat sudah sistematis mulai dari pertanyaan sederhana sampai kompleks.

Komponen kebahasaan memiliki nilai momen kappa sebesar 0,94 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada modul sudah menggunakan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan juga jelas dan mudah dimengerti serta konsisten dalam menggunakan simbol/lambang. Modul hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* (mudah digunakan). Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai keinginan [10].

Komponen kegrafisan memiliki nilai momen kappa sebesar 0,91 dengan tingkat kevalidan sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa jenis ukuran huruf yang digunakan tepat dan jelas dibaca. Gambar pada model juga dapat diamati dengan jelas dan warna yang digunakan sesuai dengan warna yang sebenarnya. Serta desain modul (*cover* dan gambar) yang dikembangkan secara keseluruhan sudah menarik.

Berdasarkan hasil analisis data validitas oleh validator pada Tabel 2 terlihat bahwa secara keseluruhan penilaian pada komponen kelayakan isi, kelayakan konstruksi, komponen kebahasaan, serta komponen kegrafisan memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,90. Data ini menunjukkan bahwa modul sistem koloid berbasis inkuiri terbimbing yang dilengkapi soal-soal tipe HOTS yang dikembangkan memiliki kategori kevalidan sangat tinggi.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa modul sistem koloid berbasis inkuri terbimbing yang dilengkapi soal-soal tipe HOTS memiliki tingkat kevalidan sangat tinggi.

Referensi

- [1] Brady, J. E., Neil. D. J, Alison H. 2010. *Chemistry The Molecular Nature of Matter*. USA: John Willey and Sons, Inc.
- [2] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah
- [3] Kemendikbud, 2013. Kerangka Dasar Kurikulum 2013. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar. Jakarta
- [4] Hanson, David. M. (2005). *Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities*. In *Faculty Guidedbook: A Comprehensive Tool For Improving Faculty Performance*, ed. S. W. Beyerlein and D. K. Apple. Lisle, IL: Pacific Crest.
- [5] Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- [6] Liliyasi. 2001. "Model Pengembangan IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru sebagai Kecenderungan Baru pada Era Globalisasi." *Jurnal Pengajaran MIPA UPI* (Vol. 2 No.1).
- [7] Plomp, Tjeerd. 2007. "Educational Design Research: An Introduction", dalam *An Introduction to Educational Research*. Enschede, Netherland: National Institute for Curriculum Development
- [8] Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. (2008). *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly
- [9] Suryosubroto, B. 1983. *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Yogyakarta : Bina Aksara
- [10] Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [11] Dinas Pendidikan Sumatera Barat. 2017. *Pengintegrasian Pendidikan Al Qur'an Dan Budaya Alam Minang Kabau Pada Mata Pelajaran Kimia Sekolah Menengah Atas (SMA)*. Padang: Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.
- [12] Istiyono, Edi, Djemari Mardapi, & Suparno. 2014. "Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA." *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 18(1). Hlm. 2-3.

Pengembangan E-Modul Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual Laboratory* Untuk SMA/ MA

G R Gevi¹ and Andromeda^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* andromedasaidir@yahoo.com

Abstract. This study aimed to produce a reaction rate e-module based on guided *inquiry* integrated virtual laboratory and practical use in senior high school chemistry *learning*. The type of this research was *Research and Development* (R & D) and the *development* model used was the 4-D model which consists of four stages: (1) *define*, (2) *design*, (3) *development*, (4) *desseminate*. This research was limited to the validity and practicality test. The validity test was carried out by 6 experts and limited trials to reveal the practicality done at SMAN 12 Padang. The research instrument used was in the form of a validity and practicality questionnaire which was analyzed using kappa moment (k) Data analysis showed that the average moment of kappa content validity was 0.89 with a very high validity category, while the average moment of kappa technical validity was 0,83 with a very high validity category. The average practical kappa moments from teachers and students were respectively 0.82 and 0.91 with a very high practicality category. These results were also supported by the analysis of students' answers in answering critical questions, exercises, prelab questions, postlab questions, and worksheets in modules, with an average value of 82,63%. It can be concluded that the *developed* reaction rate e-module based on guided *inquiry* integrated with virtual laboratory is valid and practice to used on a *learning* process.

1. Pendahuluan

Laju reaksi merupakan salah satu materi yang penting untuk dipelajari siswa kelas XI SMA semester 1. Dalam mempelajari materi ini siswa tidak hanya dituntut untuk mampu menghitung dan menghafal informasi saja, akan tetapi siswa juga dituntut untuk memahami konsep-konsep yang berkaitan erat dengan materi tersebut yang bisa didapatkan melalui pengalaman langsung seperti kegiatan eksperimen/praktikum [1]. Pembelajaran laju reaksi harus sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013.

Permendikbud No. 65 Tahun 2013 ada tiga rumpun model pembelajaran yang relevan dengan pendekatan saintifik salah satunya adalah model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri yang paling efektif adalah inkuiri terbimbing [2]. Model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa, literasi sains dan percaya diri siswa, kerja ilmiah siswa, serta penguasaan konsep, motivasi siswa, dan konservasi karakter [3].

Berdasarkan wawancara dengan guru di SMAN 5 Padang, SMAN 12 Padang, dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP kegiatan praktikum dilaksanakan namun tidak diintegrasikan dalam pembelajaran khususnya pada materi laju reaksi. Kegiatan praktikum terintegrasi dengan teori harus menambah waktu untuk melaksanakan praktikum. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru adalah modul. Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Yofita Yulmasari dkk dan Taufik Hidayat dkk, menghasilkan bahan ajar berupa modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen dan keterampilan proses sains yang valid dan praktis serta efektif digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA. Beberapa penelitian pengembangan bahan ajar berbasis guided *inquiry* telah berhasil dilakukan dan disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan valid dan praktis digunakan dalam dalam pembelajaran kimia di SMA/MA [4] [5]. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa model pembelajaran berbasis inkuiri

terbimbing dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains di tingkat SMA [6].

Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran [7]. Modul dikemas dalam bentuk cetak dengan jumlah halaman yang cukup tebal sehingga untuk proses penyebaran modul tersebut membutuhkan biaya yang besar. Beberapa bahan ajar yang digunakan guru di sekolah penjelasan lebih bersifat makro yang diawali dengan fenomena kehidupan tetapi tidak diikuti dengan penjelasan secara submikro, sehingga siswa membutuhkan bahan ajar yang dilengkapi dengan multipel representasi. Multiple representasi dapat dilakukan dengan mode representasi gambar, video dan animasi [8], sedangkan modul hanya dapat menggunakan mode representasi gambar, karena keterbatasan modul yang hanya dapat menampilkan visual secara 2D. Modul juga memiliki keterbatasan yaitu tidak semua materi dapat dimodulkan [9], sehingga masih banyak guru yang menggunakan bahan ajar lain salah satunya buku teks.

Dengan adanya kelemahan dari modul dan bahan ajar cetak lainnya, dikembangkanlah e-modul. E-Modul merupakan seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri dalam bentuk format elektronik [10]. Pengembangan e-modul memiliki beberapa kelebihan. Pertama, konsep-konsep yang terdapat pada materi laju reaksi dapat divisualisasikan dalam bentuk animasi. Kedua e-modul ini disajikan dalam tampilan yang menarik, dilengkapi dengan gambar, teks, video, animasi dan lainnya [11]. Ketiga penyajian materi lebih interaktif dan lebih dinamis, unsur verbalitas yang terlalu tinggi pada modul cetak dapat dikurangi dengan penyajian unsur visual menggunakan video tutorial. Keempat dapat digunakan kapanpun secara berulang-ulang, serta dapat diakses dimana saja dan kapan saja dengan didukung sarana yang lengkap [12].

Penelitian sebelumnya telah dihasilkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) eksperimen berbasis inkuiri terbimbing pada materi laju reaksi telah efektif digunakan pada pembelajaran kimia dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa [13]. Penelitian lainnya telah dihasilkan bahan ajar modul berbasis *guided discovery learning* yang telah efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa SMA [14]. Penelitian yang lain telah dihasilkan e-modul berbasis *flipped classroom* yang efektif digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa [15]. Penelitian lainnya dihasilkan bahan ajar modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen dan keterampilan proses sains pada materi kesetimbangan kimia yang efektif digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar serta keterampilan proses sains siswa [16].

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk SMA/MA yang valid dan praktis. E-Modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia di SMA/MA.

2. Metode

Jenis Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan ini adalah model 4-D (*four D models*) yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Pada tahap *define* (pendefinisian) meliputi: (a) analisis ujung depan dilakukan dengan mewawancarai guru kimia dan pengisian angket yang dilakukan oleh siswa untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran kimia; (b) analisis siswa dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada siswa dan melakukan wawancara dengan guru kimia; (c) analisis tugas dilakukan dengan cara menganalisis Kompetensi Dasar (KD) 3.6; dan 3.7 untuk memperoleh Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada materi laju reaksi; (d) analisis konsep dilakukan dengan cara menganalisis konsep-konsep utama yang dibahas pada materi laju reaksi; (e) perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan cara mengubah hasil analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran.

Tahap *design* (perancangan) dilakukan dengan tujuan untuk merancang e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk SMA/MA. Tahap ini meliputi: (a) pemilihan bahan ajar yang relevan dengan hasil analisis pada tahap *define*; (b) pemilihan format dilakukan dengan

cara memilih format penulisan e-modul yaitu sesuai panduan pengembangan bahan ajar; (c) rancangan awal dilakukan dengan cara merancang e-modul berdasarkan format penulisan e-modul dan sintak pembelajaran inkuiri terbimbing.

Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* yang valid dan praktis untuk pembelajaran kimia di SMA/MA. Tahap ini meliputi: (a) uji validitas dilakukan untuk mengungkapkan tingkat validitas dari e-modul yang dikembangkan; (b) revisi dilakukan dengan memperbaiki e-modul sesuai saran validator; (c) uji coba produk dilakukan untuk mengetahui tingkat praktikalitas e-modul yang dihasilkan. Penelitian dibatasi hanya sampai tahap *develop* karena keterbatasan waktu dan biaya. Instrumen pengumpulan data penelitian yang digunakan adalah angket validitas (ditujukan kepada dosen kimia FMIPA UNP) dan angket praktikalitas (terdiri dari angket respon guru dan siswa). Angket validitas digunakan untuk menilai kualitas validitas isi dan validitas konstruk, serta validasi teknikal dari e-modul yang dikembangkan. Angket praktikalitas digunakan untuk mengetahui tingkat praktikalitas pemakaian e-modul yang dikembangkan terhadap guru dan siswa.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula Kappa Cohen di bawah ini.

$$\text{moment kappa (k)} = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

Keterangan:

k = moment kappa

p_o = Proporsi yang terealisasi (*observed agreement*)

p_e = Proporsi yang tidak terealisasi (*expected agreement*)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Define (Pendefinisian)

3.1.1. *Analisis ujung depan.* Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru kimia dan pengisian angket oleh siswa diperoleh data sebagai berikut: (1) kegiatan eksperimen tidak dilaksanakan sedangkan di beberapa sekolah lainnya kegiatan eksperimen dilaksanakan setelah pembelajaran teori di kelas; (2) bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran berupa buku paket, LKS, dan slide PPT; (3) Bahan ajar ataupun media pembelajaran yang digunakan pada proses pembelajaran belum mampu sepenuhnya membuat siswa aktif dalam pembelajaran.

3.1.2. *Analisis siswa.* Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan pengisian angket oleh siswa dapat diketahui bahwa siswa kesulitan dalam mempelajari materi laju reaksi, hal ini dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang masih belum maksimal. Kemudian dalam pembelajaran guru cenderung menyuruh siswa untuk menghafal konsep pembelajaran, sehingga pembelajaran terkesan kurang bermakna. Dalam pembelajaran siswa juga lebih tertarik belajar dengan menggunakan bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar, video, dan animasi.

3.1.3. *Analisis tugas.* Berdasarkan silabus kurikulum 2013 revisi 2018, KD yang harus dikuasai siswa adalah 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan; 3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan. Berdasarkan KD tersebut dirumuskan indikator pencapaian kompetensi sebagai berikut: (1) menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi melalui percobaan; (2) menjelaskan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi melalui percobaan; (3) menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi melalui percobaan; (4) menjelaskan pengaruh katalis terhadap laju reaksi melalui percobaan; (5) menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan; (6) menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

3.1.4. *Analisis konsep.* Pada tahapan analisis konsep ini, peneliti melakukan identifikasi terhadap konsep-konsep utama pada materi laju reaksi yang akan diajarkan serta merinci konsep-konsep yang relevan dengan cara merujuk pada buku sumber yaitu buku text book dan buku kimia SMA. Selanjutnya

ini dilakukan analisis ini disajikan dalam bentuk tabel analisis konsep.

3.1.5. *Analisis tujuan pembelajaran.* Berdasarkan pada indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan, maka dapat dijabarkan tujuan pembelajaran sebagai berikut: Melalui model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, meningkatkan rasa syukur, memiliki sifat ingin tahu, disiplin, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, menentukan orde reaksi, dan menentukan persamaan laju reaksi.

3.2. Tahap Design (Perancangan)

Terdapat E-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memuat beberapa komponen sebagai berikut: (1) halaman sampul (*cover*); (2) kata pengantar, daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel; (3) karakteristik e-modul; (4) petunjuk penggunaan e-modul; (5) kompetensi pembelajaran; (6) lembar kegiatan; (7) lembar kerja; (8) lembar evaluasi/tes; dan (9) kunci jawaban lembar kerja; (10) kunci jawaban lembar evaluasi. Pada e-modul ini memuat sintak pembelajaran inkuiri terbimbing yang terdiri orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup.

3.3. Tahap Develop (Pengembangan)

3.3.1. *Uji validitas.* Uji validasi e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory diberi penilaian oleh 6 validator, yaitu 4 orang dosen kimia dan 2 orang guru kimia SMAN 12 Padang. Dimana validitas pada e-modul ini dibagi menjadi 2 validitas yaitu validitas konten dan validitas teknis. Pada validitas konten dilakukan oleh 3 orang dosen kimia dan 2 orang guru kimia, sedangkan pada validitas teknis dilakukan oleh 1 orang dosen kimia yang ahli dibidang komputer. Komponen yang dinilai oleh para ahli (validator) pada validitas konten mencakup empat komponen penilaian yaitu komponen isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan, dan komponen kegrafikan, hal ini sesuai dengan Depdiknas [7].

Komponen isi e-modul memiliki rata-rata momen kapa sebesar 0,88 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Kategori momen kapa yang sangat tinggi berarti isi e-modul laju reaksi yang telah dikembangkan telah sesuai dengan tuntutan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yakni K.D 3.6 dan 3.7 pada silabus kurikulum 2013 revisi 2018. Selain itu, e-modul yang dibuat sudah sesuai dengan kemampuan siswa SMA, sintak pembelajaran inkuiri terbimbing yang disajikan dan pertanyaan kritis yang dibuat dapat mengarahkan peserta didik dalam pencapaian indikator pencapaian kompetensi. Hal ini sesuai dengan fungsi pertanyaan kritis dalam pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu pertanyaan yang dapat membimbing siswa dalam mengeksplorasi model [17]. Serta sejalan dengan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang diintegrasikan dengan eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa baik ranah kognitif, afektif, dan psikomotor [18]. Kemudian soal-soal yang diberikan berhubungan dengan materi yang dipelajari, serta e-modul dapat menambah wawasan pengetahuan siswa karena tersedianya gambar, video, dan animasi sehingga siswa pun dapat menjawab pertanyaan yang ada dalam e-modul. Aspek kelayakan isi meliputi kesesuaian materi dalam e-modul dengan KI dan KD, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, dan materi yang diberikan sesuai dengan kemampuan siswa [19].

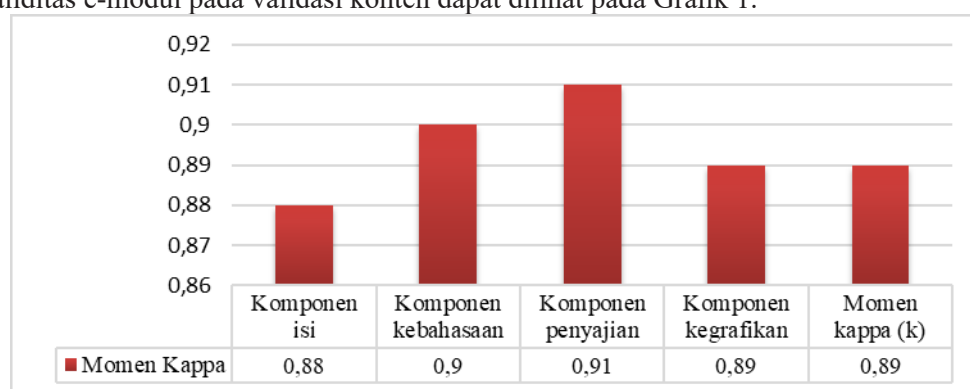
Komponen kebahasaan e-modul memiliki rata-rata momen kapa sebesar 0,90 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bentuk dan ukuran huruf yang terdapat pada modul dapat dibaca, petunjuk dan informasi yang disampaikan dalam modul jelas, bahasa yang digunakan telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar sehingga mudah dipahami, serta kalimat yang digunakan jelas (tidak menimbulkan kerancuan). Hal ini sesuai dengan komponen kelayakan kebahasaan oleh Depdiknas [7]. Penggunaan bahasa yang sederhana, jelas, mudah dimengerti dan menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk user friendly. Kalimat yang digunakan dalam modul harus sederhana dan mudah dipahami [19].

Komponen penyajian e-modul memiliki momen kapa (k) sebesar 0,91 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Kategori momen kapa yang sangat tinggi menunjukkan bahwa e-modul laju reaksi

berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory yang dikembangkan dibuat sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. E-modul ini juga dilengkapi dengan virtual laboratory untuk menunjang pemahaman siswa dengan materi laju reaksi. Bahan ajar interaktif sangat berguna karena menarik dan memudahkan penggunaannya dalam mempelajari materi [20].

Komponen kegrafikan dari e-modul memiliki momen kappa (k) sebesar 0,89 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory menggunakan jenis, ukuran huruf, layout atau tampilan antarbagian modul, tata letak isi, penempatan ilustrasi, gambar, grafis, serta desain e-modul secara keseluruhan telah menarik. Salah satu hal yang dipertimbangkan dalam kevalidan instrumen adalah daya tarik bahan ajar tersebut [21]. Serta penggunaan gambar dapat menambah daya tarik bahan ajar dan dapat mengurangi kebosanan siswa dalam mempelajarinya [20].

Penilaian validitas konten diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.89 dengan kategori sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah valid dan sesuai dengan komponen-komponen penilaian yang terdapat dalam Depdiknas [7]. Hasil pengolahan data penilaian angket validitas e-modul pada validasi konten dapat dilihat pada Grafik 1.



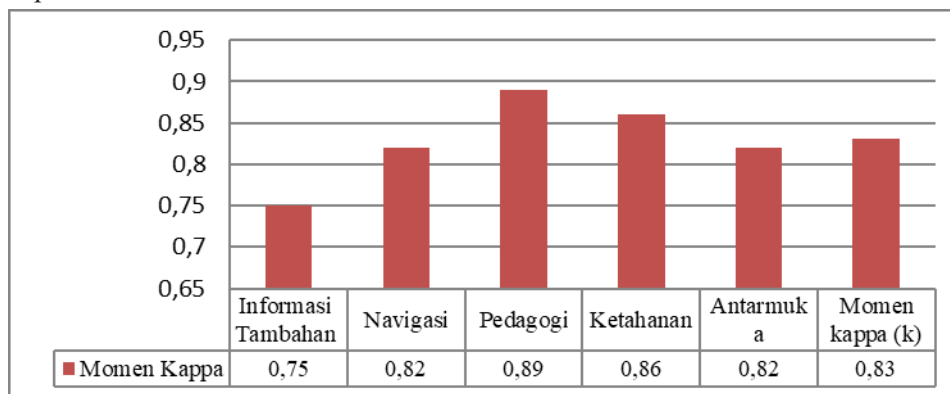
Grafik 1. Nilai momen kappa uji validitas konten dari empat komponen yang dinilai

Sedangkan pada validitas teknikal mencakup empat komponen yaitu informasi tambahan (*auxilliary information*), navigasi (*navigasi*), pedagogi (*pedagogy*), ketahanan (*robustness*) dan antarmuka (*interface*) [22]. Komponen informasi tambahan (*auxilliary information*) e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,74 dengan kategori kevalidan tinggi. Kategori momen kappa yang tinggi berarti e-modul memiliki informasi pendukung ataupun tambahan yang sudah lengkap yaitu petunjuk penggunaan pada e-modul tercantum secara lengkap serta menu yang ada pada e-modul dapat memudahkan pengguna dalam menggunakannya.

Komponen navigasi (*navigasi*) e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Kategori momen kappa yang sangat tinggi berarti e-modul memiliki sistem navigasi yang mudah dan jelas sehingga pengguna tidak kesulitan mengakses e-modul. Serta e-modul ini juga memiliki penggunaan tombol dan navigasi yang sudah konsisten. Komponen pedagogi (*pedagogy*) e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,89 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Kategori momen kappa yang sangat tinggi berarti e-modul memiliki kontrol pengguna yang baik, dimana pengguna dapat memilih menu yang ada di e-modul dan dapat mengontrol menu yang ada.

Komponen ketahanan (*robustness*) e-modul, rata-rata momen kappa sebesar 0,86 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Kategori momen kappa yang sangat tinggi berarti e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki ketahanan e-modul terhadap error dan memastikan semua fungsi dan tombol berjalan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing. Sedangkan komponen antarmuka (*interface*) e-modul, rata-rata momen kappa sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Kategori momen kappa yang sangat tinggi berarti e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki penggunaan warna yang sudah sesuai dan menarik serta tidak mengganggu keterbacaan pada teks. Kemudian pada e-modul ini terdapat gambar, animasi, dan video yang memudahkan siswa untuk memahami isi materi pembelajaran. Serta pada e-modul ini sudah memiliki kekonsistenan terhadap kata, istilah, kalimat, serta tata letak tampilan.

Hasil analisis data validitas teknikal terhadap semua aspek yang dinilai pada e-modul oleh validator teknikal diperoleh momen kappa (k) sebesar 0,83 dengan kategori sangat tinggi. validasi terhadap e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory secara keseluruhan juga dapat dilihat pada Grafik 2.



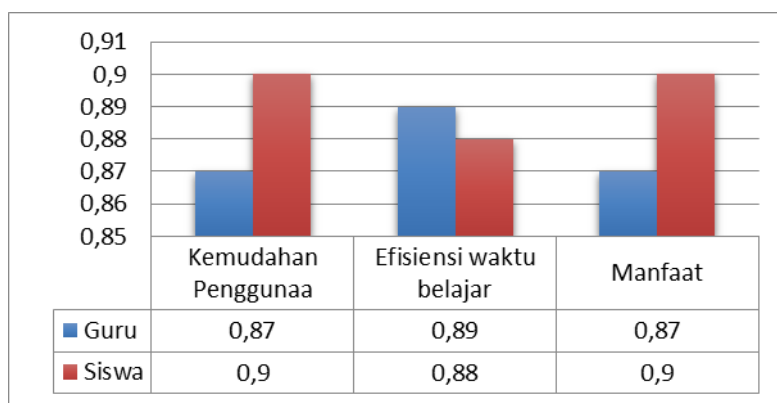
Grafik 2. Nilai momen kappa uji validitas teknikal dari empat komponen yang dinilai

3.3.2. *Uji Praktikalitas.* Praktikalitas e-modul dilakukan terhadap 3 aspek yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran serta manfaat. Pada tahap penilaian praktikalitas e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory oleh guru SMAN 12 Padang dan 25 orang siswa kelas XI MIPA 4. Kemudahan penggunaan e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,85 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dari guru dan 0,90 dari siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memiliki petunjuk penggunaan yang mudah dipahami, sehingga guru mengetahui langkah-langkah dilakukan dalam proses pembelajaran. Materi yang disajikan jelas dan sederhana serta secara keseluruhan isi e-modul yang dikembangkan dapat dipahami oleh guru dan siswa. E-modul mudah digunakan/dioperasikan, digunakan berulang-ulang serta e-modul mudah untuk dibawa karena dapat disimpan dalam flashdisk sehingga dapat diakses dengan komputer/laptop dimana saja. Pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari aspek-aspek kemudahan penggunaan [23].

Efisiensi waktu pembelajaran e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,75 dengan kategori kepraktisan tinggi dari guru dan 0,88 dari siswa dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan e-modul dapat membuat siswa belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri dan waktu pembelajaran menjadi lebih efisien. Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien dan siswa bisa belajar dengan kecepatannya masing-masing [24].

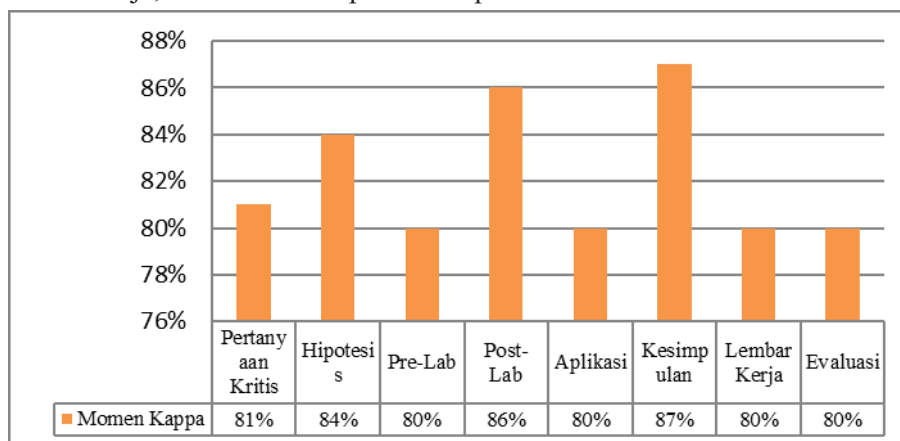
Selanjutnya, aspek manfaat e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,82 dari guru dengan kategori kepraktisan yang sangat tinggi dan 0,93 dari siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. E-modul yang dikembangkan dapat membantu siswa belajar mandiri dan dapat memahami materi melalui video, animasi, gambar atau melalui pertanyaan-pertanyaan yang disajikan dalam e-modul sehingga dapat meningkatkan semangat dan rasa senang siswa dalam belajar

Penilaian terhadap semua aspek pada uji praktikalitas e-modul diperoleh nilai praktikalitas oleh guru dan siswa diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.82 dan 0.91 dengan kategori kepraktisan masing-masing sangat tinggi. Hasil pengolahan data penilaian angket praktikalitas guru dan siswa terhadap e-modul dapat dilihat pada Grafik 3.



Grafik 3. Nilai momen kappa uji praktikalitas pada tiga komponen yang dinilai oleh siswa dan guru.

Hasil analisis jawaban pertanyaan e-modul diperoleh siswa menjawab pertanyaan sebesar 82,63 % dengan menjawab pertanyaan kritis pada setiap kegiatan 81 %, pertanyaan pre-lab sebesar 80 %, hipotesis sebesar 84 %, post lab sebesar 86 %, lembar kerja sebesar 80 %, aplikasi sebesar 80 %, dan menjawab kesimpulan sebesar 87 % serta menjawab soal evaluasi sebesar 80%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk SMA/MA yang dihasilkan praktis digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil pengolahan data nilai rata-rata siswa menjawab pertanyaan kritis, hipotesis, pre lab, post lab, aplikasi, kesimpulan, lembar kerja, dan evaluasi dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Data nilai rata-rata siswa menjawab pertanyaan kritis, hipotesis, pre lab, post lab, aplikasi, kesimpulan, lembar kerja, dan evaluasi

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk SMA/MA dapat dikembangkan melalui tahapan-tahapan pengembangan 4-D. Disamping itu, juga diketahui bahwa e-modul laju reaksi berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk SMA/MA yang dihasilkan mempunyai tingkat kevalidan dan kepraktisan yang sangat tinggi.

Referensi

- [1] Hendryanto, Jefri dan Amaria. 2013. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Pokok Laju Reaksi". *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol. 2 No. 2: 151.
- [2] Buck, Laura B., Stacey Lowery Bretz, dan Marcy H. Towns. 2008. Characterizing the Level of Inquiry in the Undergraduate Laboratory. *Journal of College Science Teaching* September/October 2008: 52-58.

- [3] Sundari, Tri dkk. 2017. "Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Praktikum Pada Topik Laju Reaksi". *Jurnal Pendidikan Sains Pasca sarjana Universitas Negeri Surabaya*, Vol 6 No. 2: 1341.
- [4] Andromeda, Ellizar, Iryani, Guspatni, Lidia Fitri. 2018. Validity and Practicality of Colloid Chemistry Module Based Guided *Inquiry* Integrated Experiment to Improve the Science Process Skills of High School Student. *IOP Conf. Ser.:Mater.Sci.Eng.*355012099 doi: 10.1088/1757/899X/355/1/012099
- [5] Andromeda, Yerimadesi, Iwefriani. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Eksperimen Berbasis Guided *Inquiry* Materi Laju Reaksi Untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. Vol 1(1) Mei 2017, e-ISSN 2579-860X.
- [6] Andromeda, Lufri, Festiyet, Ellizar. 2018. Validity and Practicality of Integrated Guided *Inquiry* (IGI) *Learning* Model for Senior High School Students. *IOP Conf. Ser: Journal of Physics*. Conf. Series 116(2018) 042007.
- [7] Departemen Pendidikan Nasional. 2008. Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [8] Nurpratami, Handini, Ida Farida Ch, Imelda Helsy. 2015. Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Laju Reaksi Berorientasi Multipel Representasi Kimia. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*.
- [9] St. Vembriarto. 1981. Pengantar Pengajaran Modul. *Yogyakarta: Paramita*.
- [10] Danang, Fausih. 2015. Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)" Untuk Peserta didik Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labangbangkalan Madura. *Teknologi Pendidikan*, 1-9.
- [11] Suarsana dan Mahayukti. 2013. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pembelajaran*, Vol. 2, No. 2, 264-275
- [12] Solihudin, Taufik. 2018. Pengembangan E-Modul Berbasis Web Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika pada Materi Listrik Statis dan Dinamis. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, Vol, 3, No. 2.
- [13] Maida, Claudya Margarita, Bayharti, Andromeda. 2019. Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Eksperimen Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 4 Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, Vol 3 No. 1, 75-81
- [14] Yerimadesi, Bayharti, Azizah, Lufri, Andromeda, Guspatni. 2019. Effectiveness of Acid-Base Modules Based on Guided *Discovery Learning* for Increasing Critical Thinking Skill and *Learning* Outcomes of Senior High School Student. *IOP Conf. Ser: Journal of Physics*. Conf. Series 118(2019) 012151.
- [15] Rokhmania, F.T, R Kustijono. 2017. Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis *Flipped classroom* untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Seminar Nasional Fisika (SNF) 2017*.
- [16] Andromeda, Ellizar, Iryani, W P Sevira. 2018. Effectiveness of Chemical Equilibrium Module Based Guided *Inquiry* Integrated Experiment on Science Process Skills of High School Student. *IOP Conf. Ser: Journal of Physics*. Conf. Series 1185(2019) 012152.
- [17] Hanson, David. M. 2006. "Instructor's Guided to Process-Oriented Guided-*Inquiry Learning*". *Pacific Crest*.
- [18] Andromeda, Bahrizal, Zahara, A. 2016. Efektivitas Kegiatan Praktikum Terintegrasi dalam Pembelajaran pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta*, Vol 1 (1) Mei 2016.
- [19] Purwanto, Ngalmim. 1984. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- [20] Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia

- [21] Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- [22] Winarno, dkk. 2009. *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Genius Prima Media
- [23] Sukardi. 2011. *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, dan Operasionalnya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- [24] Daryanto. 2013. *Strategi dan Tahapan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya.

Validitas dan Praktikalitas Modul Sistem Koloid Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) untuk Kelas XI IPA SMA/MA

M D Andrian^{1*}, Yerimadesi¹ and F Gazali¹

¹Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang

* maifildwia@gmail.com

Abstract. One effort that can be done to prepare SMA/ MA students in entering the world of work is equipping them with the entrepreneurship skills, namely by integrating entrepreneurship into chemistry subjects through teaching materials in the form of modules. This study aims to reveal the level of validity and practicality of a CEP-oriented colloidal system module *developed* for class XI SMA / MA. The type of research used is *Research and Development* with 4-D model (*define, design, develop, and disseminate*). The research instrument used was a questionnaire in the form of validity and practicality sheet. This module was validated by 3 UNP chemistry lectures and 2 chemistry teachers of SMAN 12 Padang. Practicality test were conducted on 2 chemistry teachers and 30 eleventh grade students of SMAN 12 Padang. Data was analyzed by Cohen's Kappa Formula. The results of the validity test showed that the module has a very high validity category ($\kappa= 0.86$). Practicality test results by teachers and students showed that the module has very high practicality category ($\kappa= 0.82$ and 0.83). Based on the results of this research, it can be concluded that the module *developed* was valid, practical.

1. Pendahuluan

Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan lembaga yang mempunyai tujuan mempersiapkan peserta didiknya untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Baswedan (2015) mengatakan tidak semua lulusan SMA dapat melanjutkan pendidikannya ke perguruan tinggi karena kendala biaya dan tuntutan orang tua agar mereka segera membantu perekonomian keluarga. Lulusan SMA yang tidak kuliah memilih untuk bekerja, namun tidak mudah karena dianggap tidak memiliki keterampilan sehingga mereka berpotensi menjadi pengangguran[1]. Hal tersebut menunjukkan bahwa lulusan SMA tidak dipersiapkan dalam menghadapi dunia kerja. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah pengangguran di Indonesia pada Februari 2017 sebesar 5,33% atau 7,01 juta orang. Jumlah pengangguran terbuka untuk kelompok berpendidikan SMA sebesar 7,03%[3]. Pengangguran merupakan gejala yang menunjukkan kurang bermanfaatnya pendidikan untuk memenuhi kebutuhan dan kegiatan ekonomi produktif masyarakat[16].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempersiapkan peserta didik SMA dalam memasuki dunia kerja adalah membekali mereka dengan keterampilan berwirausaha. Tujuannya adalah agar paradigma berpikir peserta didik berubah dari berorientasi menjadi pegawai menjadi mau dan mampu menjadi wirausahawan[14] yaitu dengan mengintegrasikan pendidikan kewirausahaan kedalam beberapa mata pelajaran yang diajarkan di sekolah.

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang berpotensi untuk dikembangkan ke dalam kewirausahaan. Berbagai aplikasi dari ilmu kimia dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya adalah materi sistem koloid. Umumnya produk-produk yang sering kita konsumsi sehari-hari adalah dalam bentuk koloid. Misalnya susu merupakan minuman yang sering dikonsumsi oleh berbagai lapisan masyarakat. Koloid jenis emulsi ini dikenal dengan minuman bergizi tinggi yang tidak hanya bersumber dari hewan tetapi juga dapat kita buat sendiri dengan menggunakan bahan dari tumbuh-

tumbuhan seperti jagung dan kacang-kacangan. Produk susu ini dapat kita jual dan menjadi suatu peluang usaha.

Pendekatan kewirausahaan dalam ilmu kimia disebut dengan pendekatan Chemo-Entrepreneurship (CEP). Pendekatan CEP memungkinkan peserta didik dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bernilai ekonomis dan menumbuhkan semangat wirausaha[15]. Penggunaan pendekatan CEP dalam ilmu kimia diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan ilmu kimia yang biasanya bersifat abstrak menjadi nyata dengan menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomis sehingga peserta didik menjadi terbiasa dan akhirnya dapat menumbuhkan motivasi bagi mereka untuk berwirausaha.

Pengintegrasian pendekatan CEP dalam ilmu kimia dapat dilakukan melalui bahan ajar berupa modul. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan sebagai fasilitas penyampaian materi dalam proses pembelajaran. Modul CEP dirancang berdasarkan pendekatan kontekstual, dimana penjelasan konsep-konsep dilengkapi dengan contoh-contoh yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan juga disertai dengan penjelasan secara makroskopis dan mikroskopis sehingga peserta didik menjadi lebih mudah dalam memahami materi.

Tujuan utama dalam pengembangan modul sistem koloid berorientasi CEP adalah untuk meningkatkan kreatifitas dan menumbuhkan minat peserta didik untuk berwirausaha yaitu dengan memasukkan beberapa informasi dan petunjuk-petunjuk untuk membuat suatu produk yang bernilai ekonomis sehingga peserta didik akan dilibatkan langsung dalam mengaplikasikan ilmu yang diperolehnya kedalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pengembangan modul larutan penyangga berorientasi CEP kelas XI SMA/MA yang dilakukan oleh Wikhdah (2015) menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berorientasi CEP efektif untuk menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik[18]. Pengembangan penuntun praktikum berorientasi CEP pada kelas XI semester genap SMA/MA yang dilakukan oleh Murni (2017) menyatakan bahwa penuntun praktikum berorientasi CEP pada kelas XI semester genap SMA/MA dengan kategori kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi oleh guru dan peserta didik[8]. Penelitian pembelajaran dengan pendekatan CEP yang bervisi SETS (science, environment, technology and society) guna meningkatkan kualitas pembelajaran oleh Rohmadi (2011) menunjukkan bahwa pendekatan CEP bervisi SETS dapat meningkatkan nilai kognitif, afektif, psikomotor, dan keaktifan peserta didik serta dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik dalam belajar[10].

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengembangkan bahan ajar yang berorientasi CEP dengan judul “Pengembangan Modul Sistem Koloid Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI IPA SMA/MA”.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut[12]. Subjek penelitian adalah 3 orang dosen jurusan kimia FMIPA UNP, 2 orang guru mata pelajaran kimia SMA, dan peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 12 Padang. Objek penelitian ini adalah modul sistem koloid berorientasi CEP untuk kelas XI IPA SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D (Four D Model) yang terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) yaitu uji validitas dan praktikalitas terhadap produk yang dikembangkan[17].

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan angket praktikalitas yang dianalisis dengan menggunakan formula kappa cohen untuk menentukan tingkat validitas dan praktikalitas modul sistem koloid berorientasi CEP melalui interpretasi data mommen kappa seperti yang terlihat pada Tabel 1[2].

Tabel 1. Kategori keputusan berdasarkan mommen kappa (κ)

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

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Hasil pengembangan

3.1.1. Tahap pendefinisian (define)

3.1.1.1. *Analisis ujung depan.* Berdasarkan data BPS jumlah pengangguran di Indonesia pada Februari 2017 adalah sebesar 5,33% atau 7,01 juta orang. Dari jumlah tersebut didapatkan jumlah pengangguran terbuka lulusan SMA sebesar 7,03%. Data tersebut menggambarkan bahwa lulusan SMA tidak dipersiapkan dalam menghadapi dunia kerja dan belum dibekali dengan jiwa kewirausahaan. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengintegrasikan pendidikan kewirausahaan kedalam pembelajaran melalui bahan ajar berupa modul bagi peserta didik SMA.

3.1.1.2. *Analisis peserta didik.* Berdasarkan kenyataan di lapangan dan studi literatur diketahui bahwa peserta didik tingkat SMA/MA kelas XI berusia antara 15-17 tahun. Kemampuan berpikir anak usia tersebut sudah sampai pada pemikiran abstrak, perluasan kemampuan verbal, dan moralitas konvensional. Peserta didik mengalami perubahan dari mencari pengetahuan menuju menerapkan pengetahuan yang telah didapatkan[11].

Berdasarkan hasil observasi dalam proses pembelajaran, dapat diketahui bahwa:

- Peserta didik lebih tertarik dengan pembelajaran yang dikaitkan langsung dengan kehidupan sehari-hari dan menghasilkan suatu produk.
- Peserta didik lebih menyukai bahan ajar dengan tampilan menarik dan berwarna. Hasil angket yang diberikan kepada 30 orang peserta didik kelas XI di SMAN 12 Padang diketahui bahwa sebesar 63% peserta didik menyatakan bahan ajar yang digunakan belum disajikan dengan tampilan menarik dan sebesar 53% peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum disajikan dalam bentuk berwarna.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan modul yang berorientasi CEP dan didesain semenarik mungkin dan berwarna.

3.1.1.3. *Analisis tugas.* Berdasarkan silabus mata pelajaran kimia kurikulum 2013, dilakukan analisis terhadap Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai oleh peserta didik yaitu KD 3.15 (menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya) dan KD 4.15 (mengajukan ide/ gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid. Berdasarkan KD 3.15 dan 4.15 dapat dirumuskan indikator pembelajaran pada materi sistem koloid, yaitu: 1) mengklasifikasi campuran kedalam larutan, koloid, dan suspensi, 2) mengelompokkan jenis-jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi, 3) mendiskripsikan sifat-sifat koloid, 4) menjelaskan koloid liofil dan liofob, 5) menjelaskan cara pembuatan koloid, 6) melakukan pembuatan produk koloid yang bernilai ekonomis dalam kehidupan sehari-hari, dan 7) melakukan pemasaran produk yang telah dibuat untuk memperoleh keuntungan.

Berdasarkan KD dan indikator pembelajaran yang telah diuraikan, maka tugas-tugas yang dilakukan oleh peserta didik selama proses pembelajaran adalah sebagai berikut: 1) menemukan contoh-contoh larutan, koloid, dan suspensi dalam kehidupan sehari-hari, 2) menemukan contoh-contoh produk koloid di supermarket/ minimarket dan menentukan fase terdispersi dan medium pendispersi, serta jenis

koloidnya, 3) menuliskan aplikasi sifat-sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari, 4) menemukan contoh pemanfaatan koloid liofil dan liofob dalam kehidupan sehari-hari, dan 5) membuat beberapa produk koloid yang bernilai ekonomis.

3.1.1.4. *Analisis konsep*. Berdasarkan silabus mata pelajaran kimia kelas XI pada kurikulum 2013 diketahui bahwa materi sistem koloid terdapat 6 materi pembelajaran yaitu: 1) pengertian sistem koloid, 2) jenis-jenis koloid, 3) sifat-sifat koloid, 4) koloid liofil dan liofob, 5) pembuatan koloid, dan 6) peranan koloid dalam kehidupan. Analisis konsep yang dilakukan diperoleh tabel analisis konsep yang digunakan untuk membuat peta konsep.

3.1.1.5. *Analisis tujuan pembelajaran*. Berdasarkan indikator dapat dirumuskan tujuan pembelajaran dari materi sistem koloid. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan yaitu: 1) peserta didik dapat menjelaskan pengertian koloid, 2) peserta didik dapat membedakan larutan, koloid, dan suspensi berdasarkan percobaan, 3) peserta didik dapat menjelaskan jenis-jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi berdasarkan contoh dalam kehidupan sehari-hari, 4) peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat koloid berdasarkan contoh dalam kehidupan sehari-hari, 5) peserta didik dapat membedakan sol liofil dan liofob, 6) peserta didik dapat menyimpulkan perbedaan cara pembuatan koloid (dispersi dan kondensasi) berdasarkan percobaan yang dilakukan, 7) peserta didik dapat membuat berbagai produk koloid dalam kehidupan sehari-hari, 8) peserta didik diharapkan dapat melakukan pemasaran produk koloid yang telah dibuat dengan tujuan memperoleh keuntungan.

3.1.2. Tahap perancangan (*design*)

3.1.2.1. *Uji validitas*. Uji validitas bertujuan mengungkapkan tingkat validitas dari modul sistem koloid berorientasi CEP yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia di SMAN 12 Padang. Berdasarkan hasil analisis data terhadap lembar validasi, maka dapat ditentukan tingkat validitas modul yang dikembangkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji validitas modul

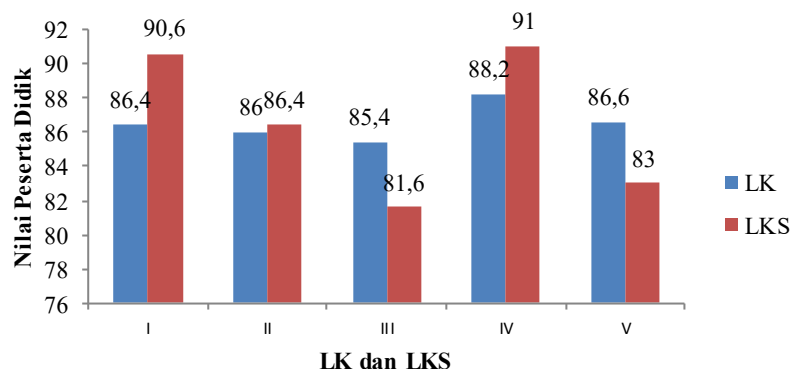
No	Aspek yang dinilai	Nilai κ	Kategori
1.	Isi	0,87	Sangat Tinggi
2.	Konstruksi	0,86	Sangat Tinggi
3.	Kebahasaan	0,80	Tinggi
4.	Kegrafikaan	0,93	Sangat Tinggi
κ validitas		0,86	Sangat Tinggi

3.1.2.2. *Uji praktikalitas*. Praktikalitas modul yang dikembangkan dilihat dari keterpakaian produk berdasarkan uji coba terbatas dilapangan menyangkut kepraktisan dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan. Data praktikalitas diperoleh dari hasil analisis angket respon 2 orang guru kimia dan 30 orang peserta didik kelas XI IPA 1 SMAN 12 Padang. Berdasarkan hasil analisis data terhadap angket praktikalitas, maka dapat ditentukan tingkat praktikalitas modul yang dikembangkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji praktikalitas modul

No	Aspek yang dinilai	Rata nilai κ	
		Guru	Peserta Didik
1.	Kemudahan penggunaan	0,93	0,86
2.	Efisiensi waktu pembelajaran	0,76	0,80
3.	Manfaat	0,78	0,84
Rata-rata κ		0,82	0,83
Kategori		Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Kepraktisan modul juga dapat dilihat dari hasil jawaban peserta didik pada LK dan LKS seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rata-rata peserta didik dari LK dan LKS pada modul sistem koloid berorientasi CEP

3.2. Pembahasan

3.2.1. *Validitas modul.* Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa modul yang dikembangkan sudah valid dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Komponen kelayakan isi diperoleh nilai momen kapa sebesar 0,87 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah valid dari aspek kelayakan isi dan dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan sesuai dengan prinsip pengetahuan dan didasarkan pada kurikulum atau dikembangkan berdasarkan materi dan teori yang tepat. Validitas isi menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan kurikulum atau ada rasional teoritik yang kuat^[9].

Nilai rata-rata *momen kapa* modul yang dikembangkan untuk komponen kelayakan konstruk sebesar 0.86 dengan kategori sangat tinggi. Kategori tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan komponen pada modul telah disusun secara sistematis dan saling dihubungkan satu sama lain secara konsisten serta memiliki kelengkapan informasi yang tepat. Validitas konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen bahan ajar^[9].

Nilai rata-rata *momen kapa* modul yang dikembangkan untuk komponen kebahasaan sebesar 0.80 dengan kategori tinggi. Hal ini berarti bahasa yang digunakan pada modul yang dikembangkan telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan mudah dipahami. Modul yang baik menggunakan kalimat yang sederhana sehingga informasi yang disampaikan jelas dan bersifat *user friendly* (bersahabat dengan pemakainya)^[5]. Penggunaan bahasa yang komunikatif dan sederhana membuat modul mudah dimengerti, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar peserta didik^[6].

Nilai rata-rata *momen kapa* modul yang dikembangkan untuk komponen kegrafisan sebesar 0.93 dengan kategori sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki lay out, tata letak, ilustrasi, gambar, desain tampilan dan ukuran huruf yang jelas, teratur, dan menarik. Adanya modul yang dibuat semenarik mungkin dapat memotivasi peserta didik untuk membaca bahan materi dalam pembelajaran^[7].

Secara keseluruhan, validitas modul yang dikembangkan pada setiap komponen memiliki kategori kevalidan yang sangat tinggi. Walaupun demikian, masih terdapat beberapa komponen modul yang harus diperbaiki sesuai dengan saran yang diberikan validator, maka perlu dilakukan revisi sebelum dilakukan uji praktikalitas.

3.2.2. *Praktikalitas modul.* Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa modul yang dikembangkan sudah praktis dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Rata-rata momen kapa terhadap penilaian kemudahan penggunaan modul yang diperoleh dari angket respon guru sebesar 0.93 dengan kategori sangat tinggi. Sedangkan rata-rata momen kapa terhadap penilaian kemudahan penggunaan modul yang diperoleh dari angket respon peserta didik sebesar 0.84 dengan kategori sangat tinggi. Kategori tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan mudah untuk digunakan. Pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari aspek-aspek kemudahan penggunaannya^[13].

Rata-rata momen kappa terhadap penilaian efisiensi waktu penggunaan modul dalam pembelajaran kimia yang diperoleh dari angket respon guru sebesar 0.76 dengan kategori tinggi. Sedangkan rata-rata momen kappa terhadap penilaian efisiensi waktu penggunaan modul dalam pembelajaran kimia yang diperoleh dari angket respon peserta didik sebesar 0.80 dengan kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan efisien dari segi waktu untuk digunakan dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien[4].

Perolehan rata-rata momen kappa terhadap penilaian manfaat penggunaan modul dalam pembelajaran kimia yang diperoleh dari angket respon guru sebesar 0.78 dengan kategori tinggi. Sedangkan rata-rata momen kappa terhadap penilaian manfaat penggunaan modul dalam pembelajaran kimia yang diperoleh dari angket respon peserta didik sebesar 0.84 dengan kategori sangat tinggi. Kategori tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha. Pembelajaran kimia yang berorientasi Chemo-Entrepreneurship dapat mengaktifkan peserta didik untuk membangun sendiri konsep dan pengetahuannya, sehingga pengetahuan dalam ingatan peserta didik dapat bertahan lebih lama dan peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep[15]. Selain itu, peserta didik juga dilatih untuk menghasilkan produk yang bernilai jual sehingga dapat dijadikan bekal untuk berwirausaha.

Tingkat kepraktisan modul juga dilihat dari hasil jawaban pertanyaan yang tersedia pada modul. Berdasarkan Gambar 10 terlihat bahwa nilai rata-rata peserta didik berada diatas 80. Apabila nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik dalam menjawab LK dan LKS melebihi KKM menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu memahami materi pembelajaran pada modul dengan baik[19].

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa modul sistem koloid berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) yang dikembangkan untuk kelas XI IPA SMA/MA memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi. Perolehan skor rata-rata *momen kappa* (κ) dari hasil uji validitas oleh ahli, praktikalitas oleh guru, dan praktikalitas oleh peserta didik berturut-turut adalah 0,86 ; 0,82; dan 0,83.

Referensi

- [1] Baswedan, Anies. (2015). Meneropong Jalan Masa Depan Lulusan SMA Sederajat. (online di <http://www2.jawapos.com/baca/artikel/17442/Meneropong-jalan-Masa-Depan-Lulusan-SMA-Sederajat>, diakses pada 1 Agustus 2017).
- [2] Boslaugh, S. dan Paul, A. W. (2008). *Statistic in A Nutshell, A Desktop Quick Reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- [3] Badan Pusat Statistik. (2017). *Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [4] Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media
- [5] Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [6] Lasmiyati dan Idris H. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 161-174.
- [7] Lestari, E. dan Abdur R. A. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Soal Cerita Matematika Kontekstual Berbahasa Inggris untuk Siswa Kelas X. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [8] Murni H. P, Latisma D., dan Rahadian Z. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berorientasi Chemoentrepreneurship untuk SMA/MA Kelas XII Semester Ganjil. (hlm. 1-10). Padang: Universitas Negeri Padang
- [9] Rochmad. (2012). Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika, *Desain-Model Pengembangan. Jurnal Kreano*, 3(1)
- [10] Rohmadi, M. (2011). Pembelajaran dengan Pendekatan CEP (Chemo-Entrepreneurship) yang

Bervisi SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Guna Meningkatkan kualitas Pembelajaran. *Jurnal Education* Vol 6, No 1, 17-73.

- [11] Stang, J. dan Story, M. (2005). *Guidelines for Adolescent Nutrition Service*. Minneapolis: University of Minnesota.
- [12] Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [13] Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [14] Sunarya, Sudaryono, dan Saefullah. (2010). *Kewirausahaan*. Yogyakarta: ANDI
- [15] Supartono, Saptorini, dan Dian S. A.. (2009). Pembelajaran Kimia Menggunakan Kolaborasi Konstruktif dan Inkuiri Berorientasi Chemo-Entrepreneurship. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(3), 476-483.
- [16] Suryadi, A. (2014). *Pendidikan Indonesia Menuju 2025*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [17] Thiagarajan, S., Dorothy, S., Semmel, dan Melvyn, I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- [18] Wikhdah, I. M., Sri S. S., dan Sri W. (2015). Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 9, No 2, 1585-1595.
- [19] Yerimadesi, Bayharti, dan Risa O. (2018). Validitas dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2(1).

Penentuan Validitas Modul Ikatan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing

S U Sari¹ and Iryani^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* iryaniachmad62@gmail.com

Abstract. This research aims to produce a guided-*inquiry* based module on Chemical Bonding, also to categorize validity of the module. It is a *Research and Development* which is used Plomp model which consists of three stages, preliminary research, prototyping stage and assessment phase. The instrument used for this research is questionnaire for validation. Was validated by 5 people, 3 lecturers of Chemistry Department FMIPA UNP and 2 chemistry teachers of SMA Pertiwi 1 Padang. The analysis result of validity sheet showed the average Kappa moment (k) was 0.86. The module that has been produced is very valid to be used.

1. Pendahuluan

Materi ikatan kimia merupakan salah satu materi yang dipelajari pada semester ganjil kelas X SMA/MA. Materi ini mencakup dimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Materi ikatan kimia merupakan materi pokok yang penting dipahami oleh peserta didik karena materi ini merupakan materi prasyarat dalam mempelajari materi selanjutnya seperti materi bentuk molekul, tata nama, persamaan reaksi, dan sebagainya. Jika peserta didik belum menguasai materi ikatan kimia ini, maka peserta didik akan kesulitan dalam memahami materi selanjutnya. Akan tetapi, materi ikatan kimia dianggap sebagai materi yang sulit dipahami pada kelas X, karena terdapat banyak konsep yang abstrak dan membutuhkan pemahaman konsep yang lain seperti konfigurasi elektron, teori atom, dan lain-lain [1]. Materi tersebut akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik serta melekat dalam pikirannya dan tidak menjadi hafalan baginya apabila peserta didik diarahkan untuk memahami konsep dengan cara penemuan konsep sendiri serta menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang berlaku saat ini.

Kurikulum 2013 revisi 2018 mencanangkan bahwa pembelajaran harus berpusat kepada peserta didik, berpikir kritis, dan aktif dalam mencari atau penemuan konsep [2]. Kurikulum 2013 menuntut guru melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, pendekatan saintifik dalam pembelajaran perlu diperkuat dengan menerapkan model pembelajaran seperti pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*), pembelajaran berbasis pemecahan masalah (*problem based learning*) dan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) [3]. Model-model pembelajaran ini dapat diterapkan dalam suatu bahan ajar, salah satu model pembelajaran yang telah dikembangkan dalam bahan ajar adalah model pembelajaran inkuiri.

Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang lebih menekankan kepada proses berfikir kritis serta analitis dalam mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*) [4]. Salah satu tingkatan dari model pembelajaran inkuiri yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari 5 tahapan yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup [5]. Salah satu bahan ajar yang telah dikembangkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah berupa modul berbasis inkuiri terbimbing. Modul berbasis inkuiri terbimbing merupakan modul yang dikembangkan berdasarkan tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Modul ini sesuai dengan

tuntutan pembelajaran pada Kurikulum 2013 revisi 2018 yang menuntut adanya bahan ajar yang mampu melibatkan siswa aktif untuk mencari dan berpikir kritis dalam proses pembelajaran [6]

Penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing telah dilakukan oleh Andromeda,dkk (2015) telah menghasilkan bahan ajar yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran kimia SMA/MA [7]. Penelitian yang telah dilakukan oleh Iryani,dkk (2016) juga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar siswa [8]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wafiroh, dkk (2017) dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi”, diperoleh hasil bahwa modul pembelajaran berbasis Inkuiri Terbimbing cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa [9].

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing pada materi ikatan kimia telah dilakukan oleh Ariska (2018). Ariska telah menghasilkan modul ikatan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen yang valid dan praktis. Pada penelitian ini dikembangkan bahan ajar dengan soal-soal tipe HOTS, adanya soal-soal tersebut ditujukan untuk melatih dan mengembangkan pola berpikir siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 dan juga dilengkapi dengan pendidikan Al- Qur’an dan Budaya Alam Minangkabau sesuai dengan anjuran Dinas Pendidikan Sumatera Barat (2017) sejalan dengan pengembangan kompetensi religius dan sosial (KI 1 Dan KI 2), sebagai penguatan Pendidikan Karakter [10]. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis mengembangkan modul ikatan kimia berbasis inkuiri terbimbing dilengkapi soal-soal HOTS pada tahapan aplikasi maupun evaluasi. Disamping itu, disajikan juga beberapa ayat Al- Qur’an serta petatah petitih Minangkabau sesuai dengan materi yang relevan yang terletak dibagian orientasi pada sintaks inkuiri terbimbing pada motivasinya.

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas terhadap produk yang dikembangkan berupa modul ikatan kimia berbasis inkuiri terbimbing. Validitas merupakan aspek pertama penentuan kualitas suatu produk. Validitas merupakan penilaian terhadap rancangan suatu produk. Validasi dari suatu produk dapat dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk yang dihasilkan [11]

Hasil angket yang diberikan kepada siswa dan wawancara dengan guru di beberapa SMA di Kota Padang (SMAN 10 Padang dan SMA Pertiwi 1 Padang) diperoleh bahwa pembelajaran kimia pada materi Ikatan Kimia pada umumnya menggunakan bahan ajar dalam bentuk buku paket dan LKPD. Dari hasil wawancara dengan guru, bahan ajar yang digunakan belum mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan juga bahan ajar yang digunakan belum terintegrasi Al-Qur’an dan nilai-nilai Budaya Alam Minangkabau. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan serta menentukan kategori validitas dari modul yang dikembangkan.

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*(R&D) [11]. Model Pengembangan yang digunakan adalah model plomp dengan 3 tahap pengembangan, yaitu tahap penelitian awal (preliminary research), tahap pembentukan prototipe (prototype stage) dan tahap penilaian (assessment phase) [12]. Subjek penelitian ini adalah 3 dosen kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMA Pertiwi 1 Padang. Objek penelitian ini adalah modul ikatan kimia berbasis inkuiri terbimbing.

Pada tahap penelitian tahap awal (preliminary research), dilakukan 4 tahapan yaitu analisis kebutuhan, analisis konteks, studi literatur, dan pengembangan kerangka konseptual. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan 2 orang guru kimia SMA di Kota Padang (SMAN 10 Padang dan SMA Pertiwi 1 Padang) serta penyebaran angket kepada 150 siswa SMAN 10 Padang dan 30 siswa SMA Pertiwi 1 Padang berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan pada proses pembelajaran dalam materi ikatan kimia. Pada analisis konteks dilakukan analisis terhadap kurikulum dan silabus. Studi literatur dilakukan dengan cara mencari sumber-sumber dan referensi yang relevan yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Pada pengembanan kerangka konseptual dilakukan dengan cara mengidentifikasi, merinci, dan menyusun konsep-konsep utama yang akan dipelajari pada materi ikatan kimia (analisis konsep) sehingga dihasilkan peta konsep.

Pada tahap pembentukan prototipe (prototyping stage) dilakukan tiga tahapan yaitu: evaluasi diri sendiri (self evaluation); penilaian ahli (expert review) dan uji satu-satu (one-to-one evaluation); uji coba kelompok kecil (small group evaluation); kemudian pada tahap penilaian (assessment phase) dilakukan uji lapangan (field test) [12]. Prototipe I di evaluasi melalui evaluasi diri sendiri (self evaluation) dengan menggunakan sistem check list untuk melihat kelengkapan komponen-komponen penyusun prototipe dan kesalahan dari prototipe. Hasil evaluasi dari prototipe I kemudian direvisi sehingga dihasilkan prototipe II. Prototipe II dilakukan evaluasi formatif berupa uji coba satu satu (one-to-one evaluation) dan penilaian oleh ahli (expert review). Evaluasi ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat validitas dari prototipe II. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penilaian ahli dan uji coba satu satu, dilakukan revisi terhadap prototipe II sehingga dihasilkan prototipe III. Pada penelitian ini dibatasi sampai tahap pembentukan prototipe saja yaitu sampai tahap penilaian ahli (validasi).



Jenis data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMA Pertiwi 1 Padang. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket validasi berupa lembar validasi modul berbasis inkuiri terbimbing digunakan untuk menilai kelayakan isi, kelayakan konstruksi (komponen penyajian), komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan dari modul yang dihasilkan [11]. Data yang didapatkan digunakan untuk mengungkapkan tingkat validitas modul yang dirancang yang akan dianalisis dengan menggunakan formula kappa cohen [13].

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

Keterangan:

K = momen kappa yang menunjukkan validitas produk

ρ_o = Observed Agreement yaitu proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberikan validator dibagi jumlah nilai maksimal

ρ_e = Expected Agreement yaitu proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah nilai maksimal.

Tabel 1. Kategori Berdasarkan momen Kappa

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

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan produk berupa modul Ikatan Kimia berbasis inkuiri terbimbing yang memiliki kevalidan yang sangat tinggi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahapan dan dibatasi sampai tahap kedua saja, yang hasilnya akan diuraikan sebagai berikut.

3.1. Penelitian awal (preliminary research)

Tahapan penelitian awal (preliminary research) dilakukan untuk menentukan masalah mendasar yang dihadapi di lapangan serta mencari solusi terhadap masalah tersebut. Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada tahap penelitian awal ini adalah sebagai berikut.

3.1.1. *Analisis kebutuhan.* Tahap analisis kebutuhan telah dilakukan melalui wawancara dengan 2 orang guru kimia SMA di Kota Padang (SMAN 10 Padang dan SMA Pertiwi 1 Padang) dan penyebaran angket kepada 150 siswa SMAN 10 Padang dan 30 siswa SMA Pertiwi 1 Padang. Kegiatan yang dilakukan difokuskan pada permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran pada materi ikatan kimia terutama berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan. Hasil analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru dan angket yang diberikan kepada siswa diperoleh hasil bahwa bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran pada materi ikatan kimia yaitu berupa buku paket dan LKPD. Bahan ajar tersebut belum menerapkan model pembelajaran tertentu yang berbasis pendekatan saintifik sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menuntut proses pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat terwujud dengan menerapkan model pembelajaran, salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Sanjaya [4], model pembelajaran inkuiri merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis serta analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang berorientasi kepada siswa. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum dilengkapi soal-soal tipe HOTS, adanya soal-soal tersebut ditujukan untuk melatih dan mengembangkan pola berpikir siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 dan juga bahan ajar yang digunakan belum terintegrasi pendidikan Al-Qur'an dan nilai-nilai Budaya Alam Minangkabau sesuai dengan anjuran Dinas Pendidikan Sumatera Barat (2017) sejalan dengan pengembangan kompetensi religius dan sosial (KI 1 Dan KI 2), sebagai penguatan Pendidikan Karakter.

3.1.2. *Analisis konteks.* Analisis konteks yang telah dilakukan meliputi analisis terhadap kurikulum dan analisis silabus. Berdasarkan analisis kurikulum, diperoleh hasil bahwa Kurikulum 2013 revisi 2018 mencanangkan bahwa pembelajaran harus berpusat kepada peserta didik, berpikir kritis dan aktif dalam mencari atau penemuan konsep. Analisis terhadap silabus pada Kurikulum 2013 yang telah dilakukan berupa analisis kompetensi dasar yang dijabarkan menjadi indikator pencapaian kompetensi kemudian dirumuskan menjadi tujuan pembelajaran. Kompetensi dasar (KD) dari materi ikatan kimia adalah KD 3.5 membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat dan KD 4.5 merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika. Adapun indikator pencapaian kompetensi yang dirumuskan dari KD 3.5 adalah 3.5.1 Menentukan cara suatu atom mencapai kestabilan, 3.5.2 Menganalisis proses terbentuknya ikatan ion, 3.5.3 Menganalisis proses terbentuknya ikatan kovalen, 3.5.4 Menganalisis proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap, 3.5.5 Menganalisis proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi, 3.5.6 Mendiskusikan adanya senyawa yang tidak memenuhi aturan oktet, 3.5.7 Menganalisis kepolaran senyawa kovalen, 3.5.8 Menganalisis proses terbentuknya ikatan logam, 3.5.9 Mengemukakan sifat-sifat ikatan logam. Adapun indikator pencapaian kompetensi yang dirumuskan dari KD 4.5 adalah 4.5.1 Melakukan percobaan untuk membedakan sifat senyawa ion dan senyawa kovalen dan 4.5.2 Melakukan percobaan kepolaran senyawa.

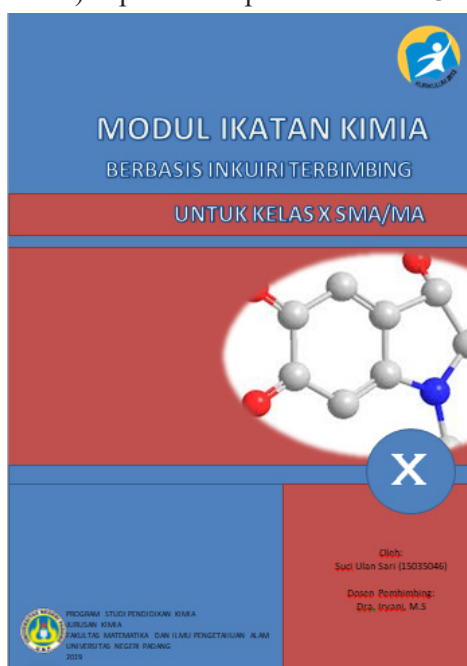
3.1.3. *Studi Literatur.* Studi literatur yang telah dilakukan diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan sumber lainnya. Adapun komponen modul yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini dirujuk dari buku Suryosubroto (1983) [14] yaitu petunjuk penggunaan modul, rumusan tujuan pembelajaran yang spesifik, Lembaran kegiatan, Lembaran kerja, Kunci lembaran kerja, lembaran evaluasi dan kunci lembaran evaluasi. Adapun konten atau isi materi dalam produk yang dikembangkan dirujuk dari buku-buku perguruan tinggi seperti model-model pada tahap eksplorasi dan pembentukan konsep (ikatan ion gambarnya dirujuk dari buku Brady, gambar ikatan kovalen dirujuk dari buku brady, Raymond chang, dll), tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dirujuk dari buku Hanson untuk

aktivitas kelas (orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup) dan buku College Board untuk aktivitas labor (eksplorasi, pembentukan konsep dan aplikasi).

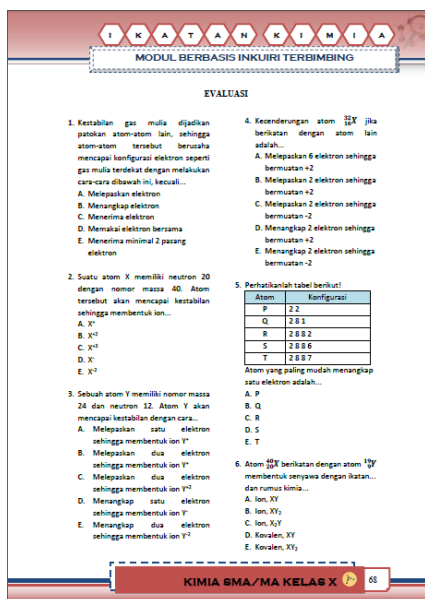
3.1.4. *Pengembangan Kerangka Konseptual*. Berdasarkan analisis konsep yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa konsep-konsep utama yang harus dikuasai siswa antara lain: ikatan ion, senyawa ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap dua, ikatan kovalen rangkap tiga, ikatan kovalen koordinasi, ikatan kovalen polar, ikatan kovalen non polar dan ikatan logam.

3.2. Tahap pembentukan prototype (prototype stage)

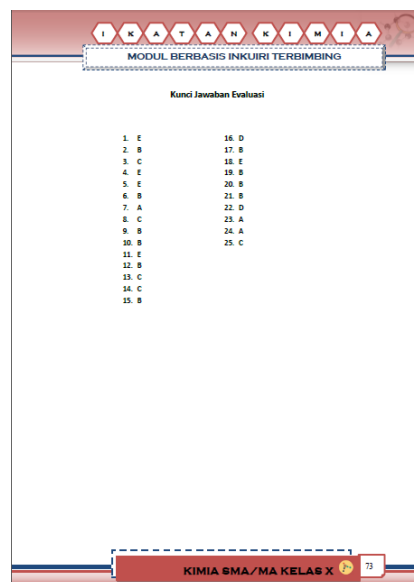
3.2.1. *Evaluasi diri sendiri (self evaluation)*. Evaluasi formatif ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan dan menyempurnakan produk. Produk berupa modul yang dikembangkan memiliki komponen modul sesuai dengan komponen modul Suryosubroto [14] yaitu petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran, lembar kegiatan, lembar kerja, lembar evaluasi, kunci lembar kerja, dan kunci lembar evaluasi dan juga penambahan komponen modul seperti *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, peta konsep, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan kepastakaan. Penambahan ini bertujuan untuk menyempurnakan produk dan memudahkan dalam penggunaan produk. Prototipe I yang dihasilkan telah dilakukan evaluasi diri sendiri yang diperoleh hasil bahwa prototipe I membutuhkan revisi pada beberapa bagian atau komponen modul yang seharusnya ada pada prototipe I yang dihasilkan yaitu penambahan lembar evaluasi dan kunci jawaban lembar evaluasi yang sebelumnya tidak ada menjadi ada. *Cover* dan revisi (lembaran evaluasi dan kunci lembar evaluasi) dapat dilihat pada Gambar 1-3.



Gambar 1. Cover Modul



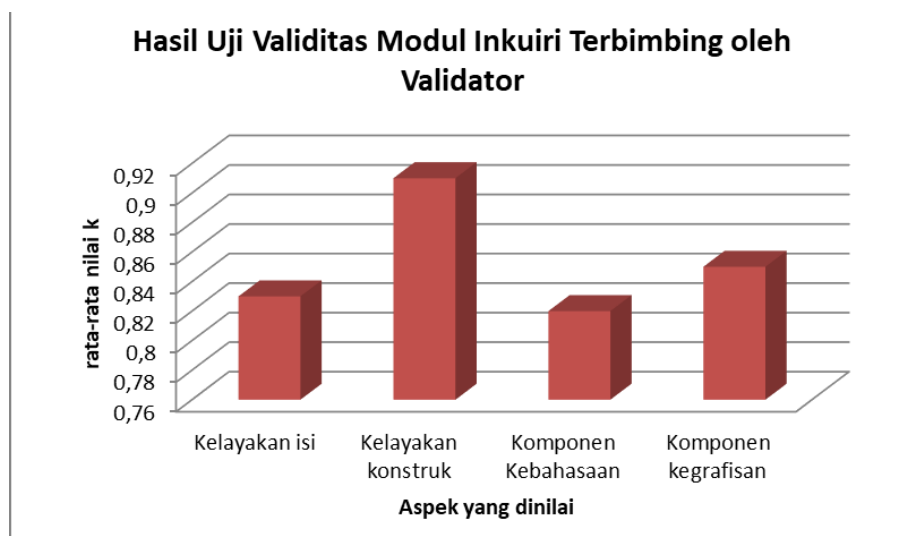
Gambar 2. Lembaran Evaluasi



Gambar 3. Kunci Lembaran Evaluasi

3.2.2. Uji coba satu-satu (*one-to-one evaluation*) dan penilaian ahli (*expert review*). Pada uji coba satu-satu diperoleh hasil dari segi tampilan berupa cover dan pemilihan warna pada modul dinilai bagus dan juga mampu menarik minat siswa untuk membacanya. Pemilihan jenis dan ukuran huruf pada modul jelas serta bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa. Prototipe II yang berupa modul berbasis inkuiri terbimbing dinilai memiliki tahapan pembelajaran yang jelas dan mudah dipahami. Model yang disajikan pada modul dinilai mampu membantu siswa dalam menemukan konsep yang dibantu dengan pertanyaan kunci. Secara umum, modul berbasis inkuiri terbimbing sebagai prototipe II yang telah dihasilkan mampu menuntun siswa dalam menemukan konsep sesuai dengan tujuan dikembangkannya modul berbasis inkuiri terbimbing ini.

Prototipe II yang telah dihasilkan dilakukan penilaian ahli (*expert review*) yaitu validasi oleh 5 validator yang terdiri dari 3 dosen Kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMA Pertiwi 1 Padang. Validitas modul ditentukan dengan menggunakan lembar angket validasi oleh 5 validator yaitu 3 dosen kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMA Pertiwi 1 Padang. Penilaian yang diberikan oleh validator terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing meliputi segi kelayakan isi, kelayakan konstruk (komponen penyajian), komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan formula Kappa Cohen. Hasil analisis data validasi modul terhadap semua aspek dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil analisis data validitas oleh validator

Penilaian kelayakan isi adalah penilaian terhadap produk yang dikembangkan berdasarkan kurikulum yang relevan dan juga rasional teoritik yang kuat. Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4 menunjukkan dari segi kelayakan isi, modul ikatan kimia ini mendapatkan nilai momen kappa sebesar 0,83 yaitu kevalidan yang sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa produk berupa modul ikatan kimia berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa telah sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan dikembangkan dengan kajian teoritik yang kuat. Kesesuaian dari segi kelayakan isi dapat dilihat berdasarkan materi prasyarat, model, pertanyaan kunci serta latihan telah sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan yaitu model inkuiri terbimbing. Isi modul yang dikembangkan juga telah sesuai dengan tujuannya yaitu untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang terintegrasi langsung pada model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Penilaian kelayakan konstruk (komponen penyajian) adalah penilaian yang dilakukan menunjukkan konsistensi internal antar komponen yang terdapat pada produk. Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4 menunjukkan dari segi kelayakan konstruk, modul ini mendapatkan nilai momen kappa sebesar 0,91 yaitu kevalidan yang sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan berupa modul berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan sudah disusun secara sistematis. Penyajian modul ini dinilai sistematis dilihat dari segi penyajian komponen modul, penyajian tahapan pembelajaran, dan penyajian pertanyaan kunci. Penyajian modul dinilai sudah sistematis sesuai dengan komponen modul Suryosubroto [13] yang digunakan sebagai acuan. Modul yang terdiri atas aktivitas kelas dan aktivitas laboratorium dinilai sudah sistematis dan sesuai dengan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing. Penyajian pertanyaan kunci sudah sistematis yang dimulai dari pertanyaan faktual dengan kognitif tingkat rendah sampai pertanyaan kognitif tingkat tinggi. Pertanyaan kunci merupakan jantung dari inkuiri terbimbing untuk membimbing peserta didik dalam menemukan konsep berdasarkan kegiatan eksplorasi pada model yang disajikan [5].

Penilaian komponen kebahasaan dan komponen kegrafisan didapatkan hasil analisis data pada gambar 4 menunjukkan dari segi komponen kebahasaan dan komponen kegrafisan, modul mendapatkan nilai moment kappa berturut-turut sebesar 0,82 dan 0,85 yaitu kevalidan sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sehingga petunjuk, informasi serta pertanyaan kunci yang ada pada modul jelas dan mudah dipahami. Tata letak (lay out), jenis dan ukuran huruf, dan pemilihan warna dinilai jelas dan menarik secara keseluruhan. Dari keempat aspek penilaian tersebut didapatkan rata-rata nilai momen kappa sebesar 0,86 artinya produk yang dihasilkan memiliki kategori kevalidan yang sangat tinggi.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Modul Ikatan Kimia berbasis Inkuiri Terbimbing dilengkapi soal-soal tipe HOTS, pendidikan Al-Qur'an dan Budaya Alam Minangkabau memiliki kevalidan yang sangat tinggi sebesar 0,86.

Referensi

- [1] Sunyono. L. Yuanita dan M. Ibrahim. 2015. Supporting Students in *Learning* with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International* Vol. 26, Issue 2, 2015, 104-125
- [2] Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah
- [3] Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah
- [4] Sanjaya, Wina. 2006. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- [5] Hanson, David. M. (2005). *Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities*. In *Faculty Guidedbook: A Comprehensive Tool For Improving Faculty Performance*, ed. S. W. Beyerlein and D. K. Apple. Lisle, IL: Pacific Crest.

- [6] Andromeda, Iryani, Mawardi dan Shavira Meidina Irham. 2015. “Pengembangan Bahan Ajar Hidrolisis Garam Berbasis *Guided-Inquiry* Dengan Representasi Chemistry-Triangle Untuk Siswa SMA/MA.” Prosiding SEMIRATA 2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura, Pontianak Hal. 356 – 365
- [7] Iryani, Mawardi, dan Andromeda. 2016. “Pengaruh Penggunaan Lks Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa Untuk Materi Koloid Kelas XI SMAN 1 Batusangkar.” Jurnal Eksakta Vol. 1 Tahun XVII Februari 2016
- [8] Liliyasi. 2001. “Model Pengembangan IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru sebagai Kecenderungan Baru pada Era Globalisasi.” Jurnal Pengajaran MIPA UPI (Vol. 2 No.1)
- [9] Wafiroh, Masrurotul Jeffry Handhika dan Erawan Kurniadi. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. SemNas Pendidikan Fisika III 2017. ISSN : 2527-6670
- [10] Dinas Pendidikan Sumatera Barat. 2017. Pengintegrasian Pendidikan Al Qur’an Dan Budaya Alam Minang Kabau Pada Mata Pelajaran Kimia Sekolah Menengah Atas (SMA). Padang: Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.
- [11] Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- [12] Plomp, Tjeerd. 2007. “Educational *Design* Research: An Introduction”, dalam An Introduction to Educational Research. Enschede, Netherland: NationalInstitute for Curriculum *Development*.
- [13] Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. (2008). Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference. Beijing, Cambridge, Famham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O’reilly.
- [14] Suryosubroto, B. 1993. Sistem Pengajaran dengan Modul. Yogyakarta: Bina Aksara.

Pengembangan Permainan Scrabble Kimia sebagai Media Pembelajaran pada Materi Struktur Atom Kelas X SMA/MA

D Mustika^{1*} and Bayharti¹

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* dianamustika208@gmail.com

Abstract. Atomic structure is an abstract topic and contains factual knowledge, conceptual and procedural knowledge. While *learning* this chapter, students have to exercise more often. The *learning* media that had *developed* it this study can be use as exercising media for atomic structure topic. This study used Research & Development (R&D) type with 4-D model, they are (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Develop*, (4) *Disseminate*. This research was limited only in third step (*Develop*) with validity and practicality tests of “Scrabble Kimia” as the final product. Validity test carried out by two chemistry lectures and two chemistry teachers. Practicality test carried out by two chemistry teachers and 29 students of SMAN 1 Batang Anai. This research used questionnaires as research instrument. Data Analyzing was using Kappa Cohen formula. The result of this study indicated that “Scrabble Kimia” for Atomic Structure topic has very high category of validity with 0.82 momen Kappa value. Practicality test showed that this media has very high categories with 0.96 momen Kappa value by teachers and 0.81 momen Kappa value by students. In conclusion, the “Scrabble Kimia” can be used as a *learning* media for atomic structure topic with very high categories of validity and practicality.

1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 mengharuskan pembelajaran berpusat kepada siswa (*student centered*) dengan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut: mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan[1]. Tahapan-tahapan pada pendekatan saintifik ini sangat diperlukan dalam memahami setiap materi kimia khususnya materi struktur atom yang bersifat abstrak.

Materi struktur atom merupakan materi yang berisi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual serta pengetahuan prosedural. Pengetahuan faktual pada materi ini seperti: teori atom Rutherford didasarkan pada percobaan penghamburan sinar alfa [2]. Pengetahuan konseptual pada materi struktur atom ini seperti: partikel dasar penyusun atom terdiri atas proton, neutron dan electron [3]. Pengetahuan prosedural pada materi ini yaitu tata cara pengisian elektron ke orbital berdasarkan aturan Aufbau. Berdasarkan pengetahuan tersebut maka karakteristik materi struktur atom ini memiliki banyak pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, sehingga siswa harus banyak mengulang serta mengerjakan latihan sebagai pematapan materi. Meningkatkan penguasaan materi pada siswa mengenai pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural yang telah dipelajari maka dibutuhkan adanya latihan[4].

Dari hasil wawancara dengan guru kimia di SMAN 1 Nan Sabaris, diketahui bahwa guru menggunakan media pembelajaran berupa power point dan bahan ajar yang digunakan berupa LKS dan buku paket, namun siswa belum tertarik dengan media pembelajaran yang digunakan oleh guru tersebut. Dalam proses pematapan materi siswa mengerjakan latihan yang ada pada buku paket secara individu dan siswa sering mengalami kesulitan dalam mengerjakan latihan. Dari hasil wawancara dengan siswa-siswa SMAN 1 Nan Sabaris, dimana siswa memiliki karakter yang suka bermain dan suka berkelompok.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan media pembelajaran yang menyenangkan, dapat

menarik perhatian siswa dan melibatkan siswa secara aktif dan memudahkan siswa dalam mengerjakan latihan. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah media permainan. Media pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar, minat belajar, dan menghilangkan kebosanan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung serta dapat meningkatkan pemahaman peserta didik[5]. Salah satu media pembelajaran berupa permainan yaitu permainan scrabble.

Permainan scrabble adalah permainan yang dapat meningkatkan aktifitas pemain serta dapat meningkatkan pemahaman kognitif pemain atau peserta didik[6]. Permainan sebagai media pembelajaran menciptakan pembelajaran yang aktif, menyenangkan dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Permainan sebagai media pembelajaran juga dapat menghilangkan kebosanan siswa dalam belajar dan media ini dapat digunakan secara berulang-ulang [4].

Media permainan digunakan sebagai latihan dalam materi struktur atom. Pengulangan atau pemberian latihan berfungsi sebagai pemantapan materi atau konsep pada siswa bisa dilakukan secara individual maupun secara kelompok. Pada permainan scrabble kimia pemberian latihan ini dikerjakan secara individu oleh siswa, karena permainan bersifat kompetisi. Ditandai dengan adanya pemain yang menang dan pemain yang kalah. Penyajian permainan yang baik dan menarik perhatian siswa dapat membuat suasana belajar yang aktif dan menyenangkan [7].

Permainan yang akan dikembangkan sebagai media pembelajaran adalah permainan scrabble kimia. Permainan scrabble kimia dimodifikasi dengan menambahkan soal-soal dan kata kunci sesuai dengan materi struktur atom, sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi struktur atom. Permainan scrabble kimia dimainkan dengan cara siswa menyusun kata-kata yang berhubungan dengan materi struktur atom. Kemudian dilanjutkan dengan menjawab soal-soal latihan yang disediakan dalam kartu soal yang berfungsi sebagai pengganti soal latihan yang terdapat pada buku paket atau LKS. Selain menambahkan soal dan kata-kata kunci yang sesuai dengan materi, permainan scrabble kimia juga memodifikasi peraturan permainan dengan tujuan agar siswa dapat menggunakan permainan scrabble kimia dengan mudah dan menyenangkan serta menimbulkan jiwa kompetisi pada siswa tersebut. Selain itu, permainan sebagai media pembelajaran dapat menghilangkan kebosanan siswa dalam belajar dan dapat digunakan secara berulang-ulang sehingga siswa dapat bermain sambil belajar [4]. Media permainan scrabble kimia dalam pembelajaran dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa serta motivasi belajar siswa pada materi koloid[8]. Media permainan scrabble berbasis macromedia flash pada Bahasa Indonesia dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan keaktifan siswa dalam belajar[9].

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan ini adalah model 4-D (*four D models*) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Subjek dalam penelitian ini adalah 2 orang dosen kimia FMIPA UNP, 2 orang guru kimia dan 29 orang siswa kelas X IPA di SMAN 1 Batang Anai.

Pada tahap *define* (pendefinisian) dilakukan untuk penetapan dan pendefinisian syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi: (a) analisis ujung-depan, Analisis ujung depan dilakukan dengan cara mewawancarai guru kimia; (b) analisis siswa, Analisis siswa dilakukan dengan cara penyebaran angket kepada siswa SMA; (c) analisis tugas, analisis tugas merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran; (d) analisis konsep, Analisis konsep dilakukan dengan cara mengidentifikasi konsep-konsep utama pada materi struktur atom yang disusun secara sistematis dalam bentuk peta konsep; (e) perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *design* (perancangan) dilakukan untuk merancang produk berdasarkan informasi yang diperoleh yang relevan terhadap hasil analisis pada tahap *define*. Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan untuk menghasilkan media pembelajaran yang berbasis permainan scrabble pada mata pelajaran kimia yang valid serta dapat digunakan dalam proses pembelajaran siswa SMA [10]. Penelitian dibatasi hanya sampai tahap *develop* karena keterbatasan waktu dan biaya. Instrumen pengumpulan data penelitian yang digunakan adalah angket validitas (ditujukan kepada dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMA) dan angket praktikalitas (terdiri dari angket respon guru dan siswa). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula Kappa Cohen di bawah ini.

$$\text{momen kappa } (\kappa) = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e} \quad [11]$$

Keterangan:

κ = Momen Kappa

P_o = Proporsi yang terealisasi

P_e = Proporsi yang tidak terealisasi

Berdasarkan nilai momen Kappa yang diperoleh, dapat diambil kesimpulan berdasarkan tabel 1.

Tabel 1. Kategori Keputusan Berdasarkan Momen Kappa (κ) [11]

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

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Define

3.1.1. *Analisis ujung depan.* Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa proses pembelajaran kimia telah dilakukan melalui penerapan pembelajaran saintifik seperti tuntutan kurikulum 2013. Guru menggunakan media pembelajaran berupa power point dan bahan ajar seperti LKS dan buku paket. Diakhir pembelajaran siswa mengerjakan latihan yang ada didalam buku teks atau bahan ajar yang disediakan oleh guru, namun siswa sering mengalami kesulitan dalam mengerjakan latihan.

3.1.2. *Analisis siswa.* Diperoleh data sebesar 69.05% siswa tidak berpartisipasi aktif dalam mengerjakan latihan secara individu. 99% siswa senang berkelompok dan menyukai permainan. 100% siswa tertarik dengan permainan scrabble kimia yang disarankan.

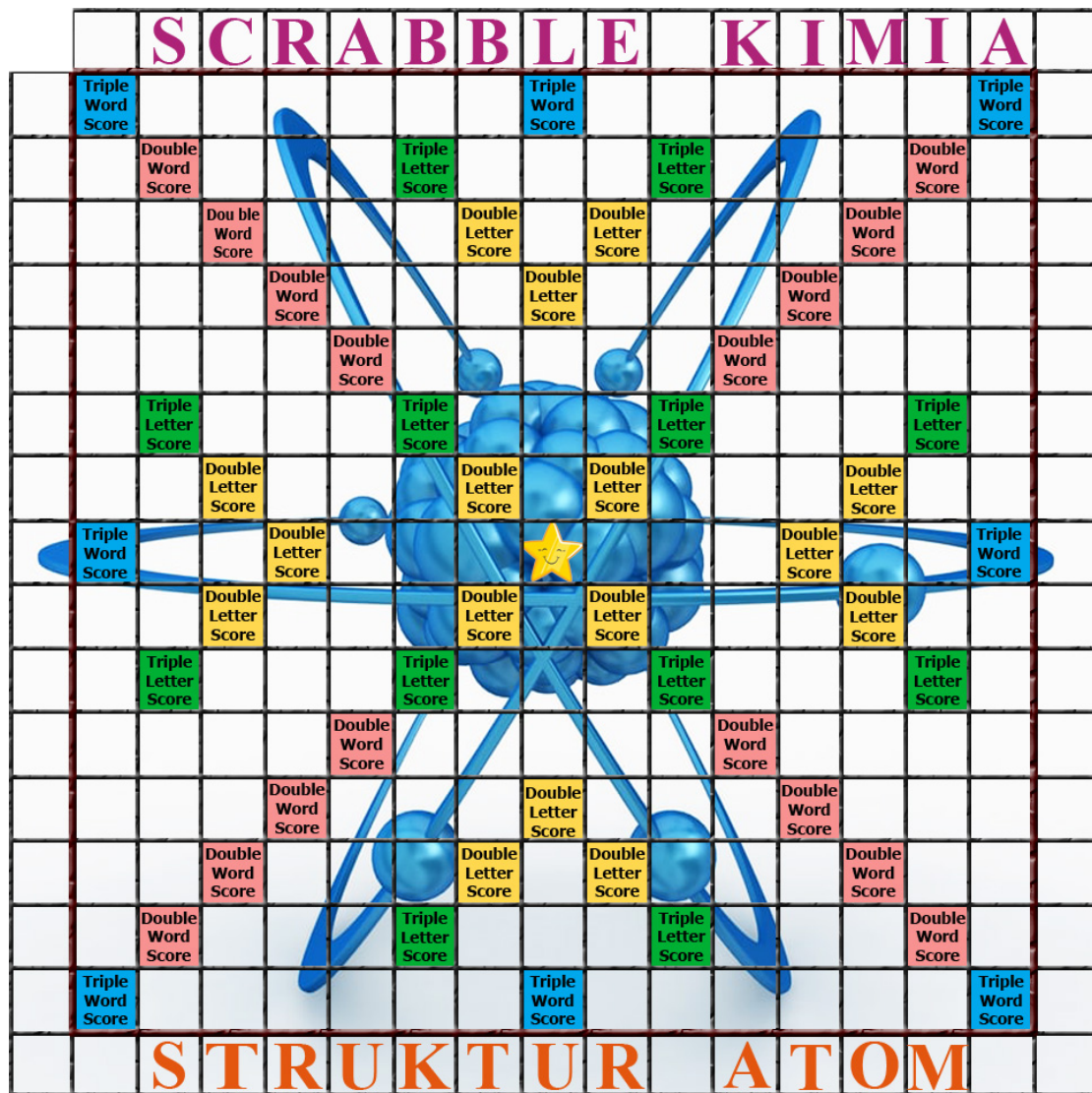
3.1.3. *Analisis tugas.* Berdasarkan hasil analisis KI dan KD 3.2 dan KD 3.3 yang terdapat pada silabus kemudian dijabarkan menjadi indikator pencapaian kompetensi. Indikator yang dikembangkan adalah: 1) menganalisis model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Mekanika Gelombang. 2) menjelaskan cara penulisan konfigurasi elektron untuk setiap golongan dalam table periodik. 3) menentukan pola konfigurasi electron terluar untuk setiap golongan dalam table periodik.

3.1.4. *Analisis Konsep.* Konsep- konsep utama yang ada pada materi struktur atom yaitu : model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang. Partikel dasar penyusun atom seperti elektron, proton dan neutron, isotop, isobar, isoton dan elektron valensi. Konsep-konsep ini disusun secara sistematis dalam bentuk peta konsep.

3.1.5. *Analisis tujuan pembelajaran.* Analisis tujuan pembelajaran digunakan untuk mengkonversikan hasil yang diperoleh dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran.

3.2. Tahap Design

Tahap desain ini dilakukan perancangan atau pembuatan perangkat permainan scrabble kimia diantaranya yaitu papan permainan scrabble, keping huruf, kartu soal, daftar kata kunci dan aturan permainan. (a) Papan permainan scrabble dibuat dengan menggunakan aplikasi photoshop, papan permainan scrabble ini terdiri dari 225 kotak persegi yang diberi badground gambar yang berhubungan dengan materi kimia seperti gambar 1.



Gambar 1. Papan *Scrabble* Kimia

(b) Keping huruf, jumlah keping huruf yang digunakan adalah 100 buah keping huruf yang diberi poin di kanan bawah keping huruf. Poin pada keping huruf ini dibuat berdasarkan huruf yang muncul pada materi struktur atom. Huruf yang sering muncul memiliki poin kecil sedangkan huruf yang sedikit pada materi struktur atom memiliki poin yang besar seperti gambar 2.



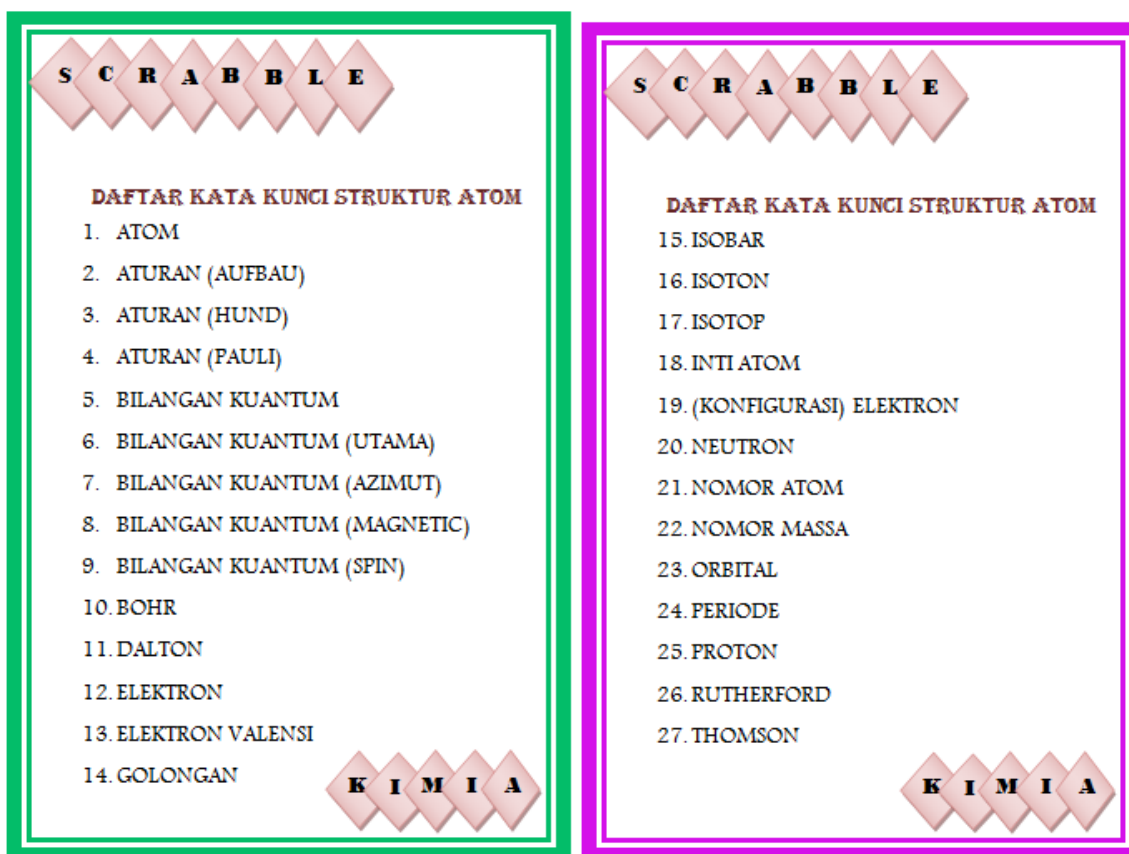
Gambar 2. Keping huruf.

(c) Kartu soal, kartu soal ini berfungsi sebagai pengganti soal latihan yang ada dibuku paket atau bahan ajar yang lain seperti gambar 3.



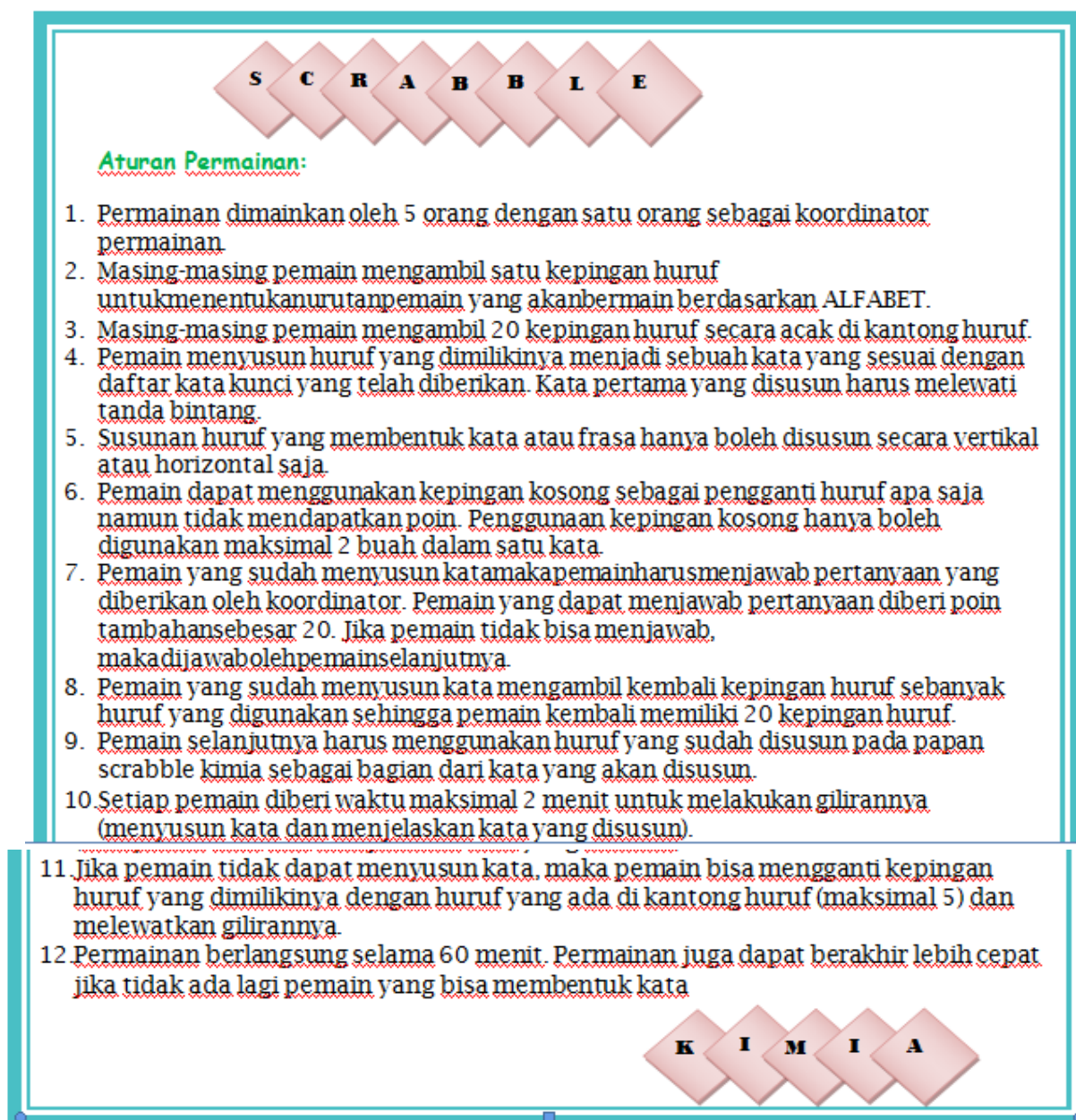
Gambar 3. Kartu soal permainan *scrabble* kimia.

(d) Kata kunci. Kata kunci ini berfungsi sebagai panduan bagi peserta didik untuk menyusun kata pada permainan scrabble kimia. Daftar kata kunci untuk materi struktur atom dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Daftar kunci materi struktur atom.

(e) Aturan permainan *scrabble* kimia, aturan permainan dimodifikasi dari aturan permainan *scrabble* biasa. Aturan permainan *scrabble* kimia dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini:



S C R A B B L E

Aturan Permainan:

1. Permainan dimainkan oleh 5 orang dengan satu orang sebagai koordinator permainan
2. Masing-masing pemain mengambil satu kepingan huruf untuk menentukan urutan pemain yang akan bermain berdasarkan ALFABET.
3. Masing-masing pemain mengambil 20 kepingan huruf secara acak di kantong huruf
4. Pemain menyusun huruf yang dimilikinya menjadi sebuah kata yang sesuai dengan daftar kata kunci yang telah diberikan. Kata pertama yang disusun harus melewati tanda bintang.
5. Susunan huruf yang membentuk kata atau frasa hanya boleh disusun secara vertikal atau horizontal saja.
6. Pemain dapat menggunakan kepingan kosong sebagai pengganti huruf apa saja namun tidak mendapatkan poin. Penggunaan kepingan kosong hanya boleh digunakan maksimal 2 buah dalam satu kata.
7. Pemain yang sudah menyusun kata maka pemain harus menjawab pertanyaan yang diberikan oleh koordinator. Pemain yang dapat menjawab pertanyaan diberi poin tambahan sebesar 20. Jika pemain tidak bisa menjawab, maka dijawab oleh pemain selanjutnya.
8. Pemain yang sudah menyusun kata mengambil kembali kepingan huruf sebanyak huruf yang digunakan sehingga pemain kembali memiliki 20 kepingan huruf.
9. Pemain selanjutnya harus menggunakan huruf yang sudah disusun pada papan scrabble kimia sebagai bagian dari kata yang akan disusun.
10. Setiap pemain diberi waktu maksimal 2 menit untuk melakukan gilirannya (menyusun kata dan menjelaskan kata yang disusun).
11. Jika pemain tidak dapat menyusun kata, maka pemain bisa mengganti kepingan huruf yang dimilikinya dengan huruf yang ada di kantong huruf (maksimal 5) dan melewatkan gilirannya.
12. Permainan berlangsung selama 60 menit. Permainan juga dapat berakhir lebih cepat jika tidak ada lagi pemain yang bisa membentuk kata.

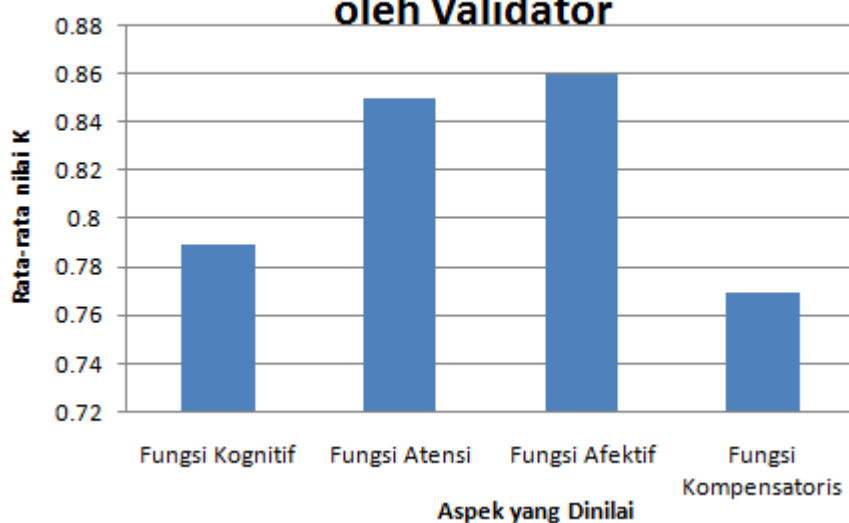
K I M I A

Gambar 5. Aturan permainan scrabble kimia.

3.3. Tahap Develop

3.3.1. *Uji validitas.* Validasi dilakukan oleh 2 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru bidang studi kimia. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil Validasi Permainan *Scrabble* Kimia oleh Validator



Gambar 6. Hasil analisis data validitas oleh validator.

Fungsi kognitif media pembelajaran permainan scrabble pada mata pelajaran kimia diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.79 dengan kategori tinggi. Hal ini menandakan bahwa pertama, pengetahuan faktual yang terdapat pada kartu soal telah sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai. Kedua, pengetahuan konseptual yang terdapat pada kartu soal telah sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai. Ketiga, soal-soal yang terdapat pada permainan scrabble ini dibuat berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada mata pelajaran kimia. Fungsi kognitif media visual dapat dilihat dari pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat materi yang terpesan dalam gambar [12].

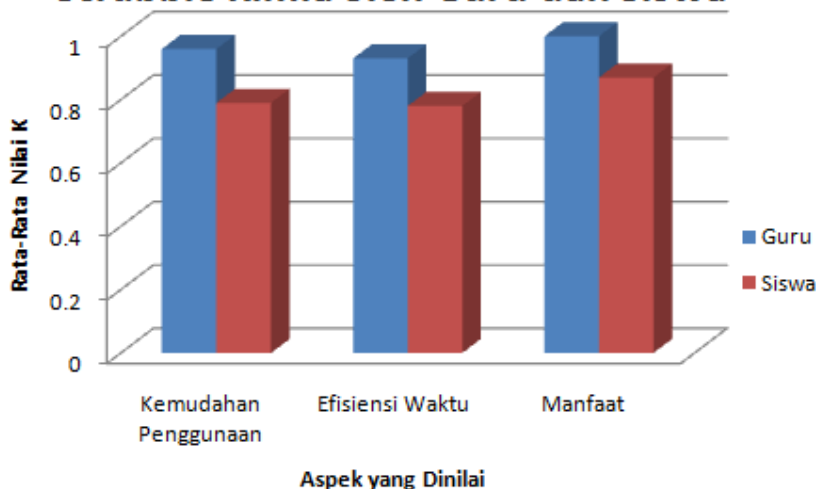
Fungsi atensi media pembelajaran permainan scrabble pada mata pelajaran kimia diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.85 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pertama, bahasa yang digunakan pada permainan scrabble sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (EYD), yang baik dan benar, serta mudah dipahami. Kedua, gambar. Jenis dan ukuran huruf yang terdapat pada permainan scrabble jelas dan terbaca. Ketiga, warna tampilan pada permainan scrabble menarik. Fungsi atensi media visual yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi dalam proses pembelajaran yang menampilkan atau menyertai teks materi pelajaran [12].

Fungsi afektif media pembelajaran permainan scrabble pada mata pelajaran kimia diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.86 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa permainan scrabble pada mata pelajaran kimia dapat menarik perhatian, menyenangkan, serta meningkatkan keaktifan peserta didik dalam mengerjakan latihan. Pembelajaran dengan perasaan yang gembira dan menyenangkan akan mempercepat proses pembelajaran, belajar dapat dioptimalkan, menempatkan peserta didik sebagai pusat sekaligus subyek pendidikan dan menghasilkan prestasi dalam belajar [13].

Fungsi kompensatoris media pembelajaran permainan scrabble pada mata pelajaran kimia diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.77 dengan kategori tinggi. Hal ini membuktikan bahwa permainan scrabble pada mata pelajaran kimia dapat membantu memantapkan pemahaman peserta didik yang lemah karena dapat digunakan berulang-ulang. Fungsi kompensatoris dari media bertujuan agar mengakomodasi peserta didik yang lemah dan lambat dalam menerima dan memahami materi pelajaran yang disajikan dengan teks atau verbal, sehingga peserta didik mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali [12].

3.3.2. *Uji praktikalitas.* Praktikalitas media pembelajaran berbasis permainan scrabble pada mata pelajaran kimia dilakukan oleh dua orang guru kimia SMA dan 29 orang peserta didik kelas X IPA. Data yang diperoleh berdasarkan angket praktikalitas yang diisi oleh responden kemudian dianalisis dengan menggunakan formula Kappa Cohen. Grafik analisis nilai uji pratikalitas guru dan peserta didik dapat dilihat pada gambar 7.

Hasil Praktikalitas Permainan *Scrabble* Kimia oleh Guru dan Siswa



Gambar 7. Hasil analisis data praktikalitas oleh guru dan siswa.

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa penilaian praktikalitas permainan *scrabble* kimia diperoleh nilai momen kappa sebesar 0.96 (dari guru) dan 0.81(dari peserta didik) dengan kategori sangat tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis permainan *scrabble* kimia praktis dan efisien.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa: Permainan *scrabble* kimia sebagai media pembelajaran pada materi struktur atom kelas X SMA/MA dihasilkan dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Permainan *scrabble* kimia sebagai media pembelajaran pada materi struktur atom kelas X SMA/MA memiliki tingkat validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi ditinjau dari fungsi media dan kepraktisan media.

Referensi

- [1] Aqib, Zainal. Model-Model, Media dan Strategi Pembelajaran Tekstual (Inovatif). Bandung : Yrama Widya, 2013.
- [2] Petrucci, R., H. General Chemistry: Principles and Modern Application. Toronto: Pearson Canada Inc, 2011.
- [3] Syukri, S. Kimia Dasar 1. Bandung : ITB, 1999.
- [4] Smaldino, Sharon E, dkk. Instruction Technology & media for *Learning*. terjemahan (Arif Rahman). Jakarta: Kencana, 2012.
- [5] Sudjana, Nana & Ahmad Rivai. Media Pengajaran. Bandung : Sinar Baru Algesindo, 2011.
- [6] Pengembangan Media Scrabble Huruf Hiragana untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Bahasa Jepang untuk Siswa Kelas X di SMAN 22 Surabaya. Santi, Dwie aries. 2014, Vol. 01(01).
- [7] Sadiman, Arief S, dkk. Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012.
- [8] Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Permainan Scrabble Kimia untuk Materi Sistem Koloid Kelas XI IPA SMA. Rahayu, Puspita. Padang : s.n., 2015.
- [9] Pengembangan Permainan Scrabble Berbasis Macromedia Flash untuk Materi Menulis Karangan Sederhana Bahasa Indonesia Kelas III SDN Betinging. Rahmawati, Putri Novia. 2018, Vol. 6. 2541-5468.
- [10] Sugiyono. Metode Penelitian(Kuantitatif, Kualitatif dan R&D). Bandung : Alfabeta, 2012.

- [11] Boslaugh, Sarah & Watters, Paul A. *Statistic in a Nutshell, a Desktop Quick Reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo : O'reilly, 2008.
- [12] Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2003.
- [13] Pengembangan Bahan Ajar Kimia Larutan Asam dan Basa Berbasis Chemo-Edutainment untuk Siswa SMK TI Kelas XI. Chairiah, Albinus Sialahi dan Wesly Hutabarat. 2016.

Pengembangan LKPD Larutan Penyangga Berbasis Guided Discovery Learning dengan Tiga Level Representasi Kimia untuk Kelas XI SMA

A Arta¹ and M Azhar^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* minda@fmipa.unp.ac.id

Abstract. LKPD are one of the *learning* materials that can be used in the *learning* process. Buffer solution LKPD based on guided *discovery learning* with three levels chemistry representation. The type of this research was *Research and Development (R&D)* with the 4D *development* model. 4-D models that consist of four steps: *define, design, develop, and disseminate*. The research was limited on *develop* step. The research instrument that used questionnaire in the form of validity and practicality sheet. The LKPD was validated by three UNP chemistry lectures and two chemistry teachers of SMAN 5 Padang. The LKPD was practicality tested by two chemistry teachers and 28 students XII MIPA 1 of SMAN 5 Padang. Data were analyzed by Cohen's Kappa formula. The result of validity test showed that the LKPD had a very high validity category ($k=0,86$). Practicality test result showed that the LKPD has very high practicality category ($k=0,80$ dan $k=0,82$). The LKPD was valid and practical.

1. Pendahuluan

Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang komposisi, sifat dan perubahan yang menyertai materi [1]. Tiga aspek penting yang merupakan karakteristik dari ilmu kimia adalah kimia sebagai produk yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori; kimia sebagai proses; dan kimia sebagai sikap [2]. Larutan Penyangga merupakan salah satu pokok bahasan kimia yang dipelajari pada kelas XI SMA/MA. Materi ini mempelajari tentang konsep larutan penyangga, komponen larutan penyangga, perhitungan pH larutan penyangga, dan peranan larutan penyangga dalam kehidupan. Larutan penyangga adalah salah satu materi yang cukup kompleks karena berkaitan dengan dasar-dasar asam basa, proses titrasi asam basa, perhitungan pH, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari [3].

Pembelajaran larutan penyangga sebaiknya menerapkan tiga level representasi kimia (makroskopik, mikroskopik dan simbolik) yang dapat memudahkan peserta didik untuk memahami konsep kimia secara utuh [4]. Pembelajaran kimia berbasis tiga level representasi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa daripada pembelajaran yang hanya menggunakan level makroskopik dan simbolik [5]. Pada umumnya pembelajaran kimia saat ini hanya menggambarkan dua level yaitu level makroskopik dan simbolik dan belum menggambarkan tiga level representasi tersebut. Pada level submikroskopik tidak terlalu disinggung.

Tiga level representasi ini dapat diterapkan ke dalam bentuk bahan ajar larutan penyangga. Bahan ajar yang dilengkapi dengan tiga level representasi dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar di sekolah menengah atas [6]. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pengembangan LKPD ini disusun berdasarkan model yang relevan dengan tuntutan Kurikulum 2013. Salah satu model yang sesuai adalah model Pembelajaran *guided discovery learning*.

Guided discovery merupakan model pembelajaran yang melatih dan membimbing peserta didik untuk belajar, memperoleh pengetahuan, dan membangun konsep-konsep yang mereka temukan untuk

diri mereka sendiri [7]. Pengembangan LKPD larutan penyangga menggunakan model *guided discovery learning* ini disusun berdasarkan tahapan-tahapannya yaitu *motivation and problem presentation* (motivasi dan penyampaian masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (verifikasi), *closure* (penutup) [8].

Berdasarkan hal di atas perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia dan mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia. Penelitian bertujuan menghasilkan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk kelas XI SMA yang valid dan praktis.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang dosen jurusan kimia FMIPA UNP, 2 orang guru kimia SMAN 5 Padang, dan 28 orang siswa Kelas XII MIPA SMAN 5 Padang. Objek pada penelitian ini adalah LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk kelas XI SMA.

Pengembangan ini menggunakan model 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Tahap *disseminate* (penyebaran) [9]. Penelitian ini dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) yaitu uji validitas dan praktikalitas terhadap LKPD yang dikembangkan. Uraian kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap sebagai berikut: (1) tahap *define*, tahap ini terdiri dari analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. (2) tahap *design*, tahap ini dilakukan untuk merancang LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia. (3) tahap *develop*, tahap ini terdiri dari uji validitas, revisi, dan uji praktikalitas LKPD.

Jenis data pada penelitian ini data primer yang diperoleh melalui lembar validasi dan lembar praktikalitas. Lembar validasi diberikan kepada dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMA. Lembar validasi berguna untuk menilai kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan, dan komponen kegrafikkan dari LKPD yang dikembangkan. Lembar Praktikalitas diberikan kepada guru kimia SMA dan siswa SMA yang berguna untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari LKPD yang dikembangkan.

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan formula kappa Cohen [10]

$$\text{moment kappa } (k) = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan:

k = Moment kappa yang menunjukkan validitas produk.

ρ = Proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberi oleh validator dibagi jumlah nilai maksimal.

pe = Proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah nilai total yang diberi validator dibagi jumlah nilai maksimal.

Tabel 1. Kategori keputusan berdasarkan Momen Kappa (k)

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

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan dan prosedur penelitian yang telah dilakukan, maka telah dihasilkan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* untuk siswa SMA. Uji validitas dan praktikalitas terhadap LKPD telah dilakukan dan diperoleh hasil validasi oleh dosen dan guru kimia serta praktikalitas oleh guru kimia dan siswa SMAN 5 Padang. Penelitian ini dirancang dengan model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D dengan hasil sebagai berikut ini. :

3.1.1. *Tahap Define*. Pada tahap *define* (pendefinisian) diperoleh 5 data yaitu data analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

3.1.1.1. *Analisis Awal-Akhir*: Data yang diperoleh berupa hasil wawancara dan hasil angket diperoleh informasi bahwa metode yang digunakan guru pada pembelajaran adalah metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Bahan ajar yang digunakan berupa buku paket, LKS, power point. Bahan ajar yang digunakan dalam materi larutan penyangga belum membuat siswa terlalu memahami materi tersebut dan hanya memuat dua level representasi yaitu level makroskopik dan simbolik. Selain itu, sekitar 50 % siswa masih kesulitan dalam memahami konsep menghitung pH larutan penyangga.

3.1.1.2. *Analisis Siswa*. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru diperoleh data bahwa kemampuan akademik dan motivasi belajar siswa kelas XI secara umum tergolong sedang. Tahap perkembangan kognitif menurut Piaget bahwa anak yang berumur 12-18 tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini anak sudah mampu berpikir abstrak dan logis. Berdasarkan hal tersebut maka pembelajaran pada tingkat SMA/MA akan lebih tepat kalau diarahkan pada pembelajaran penemuan. Oleh karena itu dibutuhkan model pembelajaran yang dapat menuntun siswa untuk menemukan konsep dan membangun pengetahuannya sendiri. Untuk menerapkan model pembelajaran tersebut perlu bahan ajar yang membuat anak berperan aktif dalam belajar, salah satunya adalah LKPD.

3.1.1.3. *Analisis Tugas*. Berdasarkan silabus Permendikbud no. 59 tahun 2014, materi larutan penyangga berada pada kompetensi dasar (KD) 3.12 dan 4.12 sebagai berikut.

3.12 :Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.12 : Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

Berdasarkan kompetensi dasar (KD) tersebut dapat dirumuskan indikator pencapaian pembelajaran sebagai berikut.

- 1.Menjelaskan pengertian dan komponen penyusun larutan penyangga.
- 2.Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.
- 3.Menghitung pH larutan penyangga asam dan basa.
- 4.Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
- 5.Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu melalui percobaan.

3.1.1.4. *Analisis Konsep*. Konsep utama pada materi larutan penyangga meliputi konsep larutan penyangga, larutan penyangga asam, larutan penyangga asam, larutan penyangga basa, asam lemah, basa lemah, asam konjugasi, basa konjugasi, dan kapasitas buffer.

3.1.1.5. *Analisis Tujuan Pembelajaran*. Tujuan pembelajaran materi larutan penyangga adalah melalui LKPD berbasis *guided discovery learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan, serta bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, kritik dan saran. Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

3.1.2. *Tahap Design*. Pada tahap ini diperoleh LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery*

learning dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang telah disusun berdasarkan komponen LKPD yang terdiri dari; 1) Kover, 2) kompetensi yang akan dicapai, 3) petunjuk penggunaan LKPD, 4) peta konsep, 5) lembar kegiatan siswa, 6) lembar kerja, 7) kunci lembar kerja, 8) lembar evaluasi, 9) kunci evaluasi. Kover LKPD dan lembar kegiatan berturut-turut diamati pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Kover LKPD

LKPD LARUTAN PENYANGGA BERBASIS GUIDED DISCOVERY LEARNING

Pengumpulan data (Data Collection)

Penambahan Sedikit Asam

Perhatikan gambar dibawah ini!

100 mL buffer asetat 0,1 M
pH = 5.00

+ 1 mL HCl 0,1 M

pH = 4.98

Peramaan reaksi yang terjadi adalah:
 $\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Keterangan:
 CH_3COOH H_3O^+ Na^+
 CH_3COO^- H_2O

Gambar 5. Penambahan sedikit asam kuat pada penyangga asam.

Data Processing (pengolahan data)

Berdasarkan informasi yang diperoleh pada kegiatan pengumpulan data. Jawablah pertanyaan berikut ini!

Berdasarkan Gambar 5. Jawablah pertanyaan nomor 1 sd 6!

- Ion apa sajakah yang terdapat pada larutan?
Jawab:
- Bagaimanakah jumlah CH_3COOH dan CH_3COO^- sebelum dan setelah penambahan sedikit asam?
Jawab:
- Bagaimanakah konsentrasi CH_3COOH dan konsentrasi CH_3COO^- setelah penambahan sedikit asam?
Jawab:
- Komponen manakah yang bereaksi dengan ion H^+ ketika suatu larutan penyangga asam ditambahkan sedikit asam?
Jawab:
- Ke arah manakah kesetimbangan bergeser ketika dilakukan penambahan asam (ion H^+)?
Jawab:
- Tuliskan persamaan reaksi umum penambahan sedikit asam pada larutan penyangga asam!
Jawab:

Larutan Penyangga Kelas XI SMA Atizah Arta Prof. Dr.Minda Ashar, M.Si 19

Larutan Penyangga Kelas XI SMA Atizah Arta Prof. Dr.Minda Ashar, M.Si 21

Gambar 2. Lembaran Kegiatan LKPD

3.1.1. *Tahap Develop*. Tahap *develop* (pengembangan) terdiri atas tiga langkah kegiatan, yaitu uji validitas, revisi dan uji praktikalitas. Pada tahap *develop* ini diperoleh data uji validitas dan uji

praktikalitas LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi yang diberikan oleh dosen jurusan kimia UNP, guru kimia SMA, dan siswa kelas XII IPA.

3.1.1.1. *Uji Validitas*. Uji validitas terdiri dari empat komponen yaitu komponen kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan. Uji validitas ini bertujuan untuk mengungkapkan tingkat validitas dari LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang dikembangkan.

3.1.1.2. *Revisi*. Tahap ini bertujuan untuk memperbaiki LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang telah diberi penilaian oleh validator. LKPD yang telah direvisi diberikan lagi ke validator untuk didiskusikan kembali sebelum uji coba.

3.1.1.3. *Uji Praktikalitas*. Uji praktikalitas produk dilakukan kepada guru dan siswa SMAN 5 Padang kelas XII MIPA 1. Uji praktikalitas ini bertujuan untuk mengetahui praktikalitas LKPD larutan penyangga yang dikembangkan meliputi manfaat, kemudahan penggunaan, dan efisiensi waktu pembelajaran dalam menggunakan LKPD tersebut.

3.2. Diskusi

3.2.1. *Validitas*. LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia.

Uji validitas bertujuan untuk menilai kevalidan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi yang dihasilkan. Uji validitas dilakukan oleh lima orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMA. Untuk menguji validitas konstruk instrumen, dapat digunakan pendapat ahli (*judgement experts*) yang jumlahnya minimal tiga orang [11]. Ada empat komponen dari LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* yang dinilai oleh validator, yaitu komponen isi, komponen penyajian (konstruksi), komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan. Nilai rata-rata momen kapa komponen isi LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia adalah 0,87 dengan kategori kevalidan yang sangat tinggi. Hal ini berarti materi yang terdapat di dalam LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia ini sudah sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar, latihan yang diberikan merupakan aplikasi langsung dari konsep yang dipelajari dan isi LKPD telah memperlihatkan tiga level representasi kimia.

Nilai rata-rata moment kapa komponen penyajian (konstruksi) LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia adalah 0,80 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* ini sudah disusun berdasarkan sistematika penyusunan LKPD sesuai tahapan model *guided discovery learning* yaitu *motivation and problem presentation, data collection, data processing, verification, dan closure* [8].

Nilai rata-rata moment kapa komponen kebahasaan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* adalah 0,89 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan secara keseluruhan telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik, jelas dan mudah dimengerti sehingga diharapkan dapat membantu siswa memahami materi larutan penyangga dengan baik.

Nilai rata-rata moment kapa komponen kegrafikaan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yaitu 0,90 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD jelas terbaca, gambar yang terdapat dalam LKPD terlihat jelas, layout teratur dan warna yang digunakan dapat menarik perhatian siswa. Nilai momen kapa secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Momen Kappa Validitas

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata momen kapa	Kategori kevalidan
1	Komponen Kelayakan Isi	0,87	Sangat Tinggi
2	Komponen Penyajian	0,80	Tinggi
3	Komponen Kebahasaan	0,89	Sangat Tinggi
4	Komponen Kegrafisan	0,90	Sangat Tinggi

Berdasarkan rata-rata momen kapa untuk keempat komponen berada pada interval 0,81 - 1,00 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menyatakan bahwa LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang dikembangkan sudah dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia.

3.2.2. *Praktikalitas LKPD.* Praktikalitas LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia juga ditentukan oleh hasil angket respon guru dan angket respon siswa. Berdasarkan analisis data hasil uji praktikalitas guru dan siswa diperoleh nilai rata-rata moment kapa sebesar 0,80 dan 0,82 dengan kategori praktikalitas sangat tinggi. Interpretasi keseluruhan terhadap praktikalitas LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang direspon siswa adalah memudahkan siswa memahami dan mengingat konsep-konsep pada materi larutan penyangga, pertanyaan dapat membimbing siswa menemukan konsep, warna gambar dan tabel pengamatan dapat menarik perhatian siswa. Hal ini menunjukkan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Karena pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari aspek-aspek kemudahan penggunaan, waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan dan daya tarik bahan ajar terhadap minat siswa [12]. Secara keseluruhan nilai momen kapa yang diberikan guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Momen Kappa Praktikalitas

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata moment kapa (Guru)	Rata-rata moment kapa (Siswa)
1	Komponen Kemudahan Penggunaan	0,90	0,82
2	Komponen Efisiensi Waktu	0,67	0,80
3	Komponen Manfaat	0,76	0,84

Hal ini menunjukan bahwa LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk kelas XI SMA telah praktis.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka telah dihasilkan LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* dengan menggunakan tiga level representasi untuk kelas XI SMA dengan menggunakan model pengembangan four-D. LKPD yang dihasilkan sudah diuji kevalidan dan kepraktisannya. Berdasarkan analisis data, diperoleh pada uji validitas nilai moment kapa sebesar 0,86 dengan kategori kevalidan yang sangat tinggi dan pada uji praktikalitas diperoleh nilai moment kapa pada guru dan siswa yaitu 0,80 dan 0,82 dengan kategori kepraktisan yang tinggi dan sangat tinggi. Berdasarkan hasil uji validitas dan praktikalitas dapat disimpulkan bahwa LKPD larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* telah valid dan praktis.

Referensi

- [1] Brady, James E. (2012). Chemistry Matter and Its Changes. New York: John Wiley & Sons, Inc..
 [2] BSNP. 2006. Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan

- Dasar dan Menengah. Jakarta Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [3] Setiadi, Iswan, dan Yudha Irhasyurna. 2017. Improvement of Model Student learning Through The Content of Solutions Guided *Discovery* Buffer. *Journal of Research & Method in Education*. 7(1): 1-9.
- [4] Gilbert, Jhon K. 2009. *Multiple Representations in Chemical Education*. Berlin, Germany: Springer.
- [5] Herawati, Rosita Fitri, Sri Mulyani, dan Tri Redjeki. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan kimia (JPK)*. 2(2): 38-43.
- [6] Farida, Helsi, Fitriani dan M. A Ramdhani. 2017. *Learning Material of Chemistry in High school using Multiple Representations: The 2nd Annual Applied science and Engineering conference (AASEC 2017)*.
- [7] Carin, A.A. 1997. *Teaching Modern Science*. New York: Macmillan.
- [8] Yerimadesi. 2017. *Model Guided Discovery Learning untuk Pembelajaran Kimia (GDL-PK) SMA*. Padang : UNP.
- [9] Thiagarajan, Sivasailan, Dorothy S, Semmel, dan Melvin I. 1974. *Intrutional Development for Training Teacher of Exceptional Children A sourcebook*. Indian : Indiana University Bloomington.
- [10] Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. 2008. *Statistis in a Nutshell, a desktop quick, reference*. Beijing, Cambridge, Famham, Koln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- [11] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- [12] Sukardi. 2011. *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, Dan Operasionalnya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.

Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Multirepresentasi dan Virtual Laboratory pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Kelas X SMA/MA

Annisatul Aulia¹ and Andromeda^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

* andromedasaidir@yahoo.com

Abstract. Electrolyte and non-electrolyte solutions are materials consisting of theory and practicum so that teaching materials are needed that can support the characteristics of this material. The purpose of this study is to produce teaching materials in the form of integrated multi-representation and virtual laboratory based e-modules based on electrolyte and non-electrolyte solution material, and reveal the validity and practicality of the modules produced. This type of research is *Research and Development* (R & D) and uses a 4-D model which includes four stages, including the *define, design, develop, and disseminate* stages (at this stage not done). The validity test was carried out by three chemistry lecturers at FMIPA UNP and two chemistry teachers at SMAN 4 Pariaman using an instrument in the form of a validity questionnaire. Practical tests were carried out by three high school chemistry teachers and 25 students of class X IPA 1 in SMAN 4 Pariaman using an instrument in the form of a practical questionnaire. The average kappa moment (k) the results of the validity and practicality tests by the teacher and students of e-modules are 0.90; 0.98; 0.83 with a very high validity category, the practicality category of teachers is very high, and the practicality category of students is very high. The data shows that integrated guided *inquiry*-based e-modules are multi-representation and virtual laboratory on electrolyte and non-electrolyte solution material are valid and practical.

1. Pendahuluan

Larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan materi yang dipelajari pada kelas X semester genap. Elektrolit merupakan suatu zat apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan yang dapat menghantarkan listrik, sedangkan nonelektrolit merupakan suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan yang tidak dapat menghantarkan listrik [1]. Berdasarkan silabus mata pelajaran kimia kurikulum 2013, menetapkan Kompetensi Dasar (KD) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yaitu 3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya, dan 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan.

Larutan elektrolit dan nonelektrolit memuat dimensi pengetahuan faktual, konsep, prinsip dan prosedural. Dalam belajar ilmu kimia siswa tidak hanya dituntut untuk mempelajari konsep-konsep dan prinsip sains secara verbalistik, hafalan, pengenalan rumus-rumus dan istilah-istilah melalui latihan secara verbal namun juga dituntut untuk memiliki pengalaman langsung melalui proses eksperimen agar terwujudnya pembelajaran yang menekankan pada keterampilan proses sains [2]. Keterampilan proses sains merupakan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari dalam diri siswa [3]. Keterampilan proses sains juga menuntut siswa untuk terlibat secara langsung dalam pembelajaran sehingga siswa dapat menemukan sendiri fakta atau konsep yang nantinya akan lama teringat oleh siswa [4]. Keterampilan proses sains akan terlihat melalui Eksperimen.

Eksperimen dalam pembelajaran kimia sangat dibutuhkan, karena dengan eksperimen tersebut siswa

dapat membuktikan teori yang telah dipelajarinya dan menemukan konsep dari eksperimen tersebut. Selain itu, kegiatan eksperimen dapat menumbuhkan minat dan motivasi siswa dalam belajar [5]. Kegiatan eksperimen tidak seluruh sekolah yang melakukan, dikarenakan minimnya fasilitas labor, seperti tidak tersedianya alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan, tidak adanya ruang laboratorium, serta waktu dalam pelaksanaannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan alat dan zat untuk praktikum adalah dengan menggunakan virtual laboratory. Virtual laboratory adalah lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi. Virtual laboratory bervariasi dari halaman web statis dengan video praktikum dan teks hingga ke halaman yang dinamis dengan lingkungan canggih, kolaboratif authoring [6]. Sehingga siswa dapat belajar secara aktif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten dalam menggunakannya.

Sesuai dengan tujuan pembelajaran kurikulum 2013, bahwa pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa [7]. Untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh tenaga pengajar yang baik atau kurikulum yang mantap, tetapi ditentukan oleh model pembelajaran yang digunakan guru [8]. Salah satu model pembelajaran kimia yang cocok adalah model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri adalah suatu strategi belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri [9]. Berdasarkan tingkat keterbukaannya inkuiri dibagi atas 4 yaitu inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, inkuiri terbuka. Dari ke 4 jenis inkuiri tersebut inkuiri terbimbing lah yang relevan dengan psikologi siswa sekolah dasar dan menengah, karena dalam proses inkuiri ini masih mendapatkan bimbingan dari guru dalam melaksanakan tahapan inkuiri [10]. Tahapan inkuiri terbimbing meliputi: orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup.

Dalam menerapkan model pembelajaran kimia dibutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kimia. Salah satu bahan ajar yang banyak digunakan adalah modul. Modul merupakan salah satu bahan media cetak yang dirancang untuk dipelajari secara mandiri oleh siswa dalam pembelajaran, dimana dalam modul telah dilengkapi petunjuk untuk belajar mandiri [11]. Pada tahun 2018 telah dikembangkan sebuah modul cetak, oleh Deprina Yeni dengan judul pengembangan modul larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen dan keterampilan proses sains. Bahan ajar modul tersebut sudah valid dan praktis digunakan. Bahan ajar modul memiliki beberapa kelemahan yaitu siswa cenderung bersifat informatif, gambar yang disajikan sederhana dan berisikan soal-soal latihan saja [12].

Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terdiri dari 3 aspek yang harus di pelajari oleh siswa yaitu makroskopis, submikroskopis dan simbolik yang disebut juga dengan multirepresentasi. Untuk mempelajari aspek makroskopis dan simbolik dari materi tersebut akan terbantu dengan menggunakan modul. Sedangkan untuk mempelajari submikroskopis dari materi tersebut tidak bisa dengan menggunakan modul saja, karena dalam aspek submikroskopis ini memperlihatkan bagaimana suatu molekul dalam larutan dapat menghantarkan listrik dan tidak menghantarkan listrik. Bahan ajar modul tidak dapat menampilkan langsung animasi/ video bagaimana suatu larutan dapat menghantarkan listrik dan bagaimana suatu larutan tidak dapat menghantarkan listrik. Walaupun bisa tetapi harus membutuhkan alat bantu dulu seperti pengeras suara/ biaya audio-visual. Karena hal tersebut bahan ajar modul cetak akan memakan biaya lebih banyak [13]. Berdasarkan hasil wawancara guru kimia dan angket siswa di SMAN 2 Pariaman, SMAN 4 Pariaman dan MAN Kota Pariaman, ditemukan permasalahan bahwa 1) materi larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan materi sulit, ini di karenakan bahan ajar yang digunakan masih belum melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran 2) Bahan ajar yang disajikan guru tidak menarik, karena siswa lebih tertarik jika bahan ajar yang digunakan berupa video, animasi dan gambar, 3) Pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit tidak dilaksanakan eksperimen (praktikum), karena alat yang digunakan untuk praktikum rusak serta laboratorium bergabung dengan kelas belajar. Kegiatan praktikum sangat penting karena siswa dapat menemukan kebenaran konsep dari eksperimen langsung [14].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut guru dan siswa membutuhkan bahan ajar yang menarik untuk membuat siswa belajar mandiri serta dapat mengatasi keterbatasan fasilitas yang dimiliki sekolah seperti laboratorium. Seiring perkembangan zaman bahan ajar yang sesuai adalah bahan ajar

elektronik. Dimana hampir semua siswa sudah bisa menggunakan komputer. Ditambah juga sekolah sudah memfasilitasi labor komputer beserta komputernya dalam menunjang proses belajar mengajar. Oleh karena masalah tersebut penulis ingin membuat bahan ajar berupa E-modul yang sesuai dengan perkembangan zaman dan teknologi. E-modul adalah bahan ajar modul berbasis teknologi informasi yang bersifat interaktif memudahkan dalam penyelidikan, menampilkan gambar, audio, video, animasi dan dilengkapi tes evaluasi sebagai umpan balik dari pembelajaran. E-modul disajikan dalam format buku secara elektronik dengan menggunakan hard disk, disket, CD atau Flasdisk dan dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca elektronik [15].

E-modul mempunyai keunggulan diantaranya: e-modul dapat meningkatkan efektifitas dan fleksibilitas, pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja, tidak terikat ruang dan waktu [16], Dapat meningkatkan motivasi peserta didik, dapat menyajikan lebih interaktif dan lebih dinamis dibandingkan dengan media cetak, menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial [17].

Bahan ajar e-modul dapat menampilkan video praktikum yang akan mengatasi akan keterbatasan laboratorium yang dimiliki serta menampilkan animasi dalam menambah wawasan terhadap materi yang sedang dipelajari. Ini sesuai dengan implementasi kurikulum 2013 yang mencanangkan pendidikan abad 21. Pendidikan abad 21 merupakan pendidikan yang mengintegrasikan antara pengetahuan, keterampilan dan sikap dengan penguasaan terhadap TIK [17].

Penelitian sebelumnya telah dihasilkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) eksperimen berbasis inkuiri terbimbing pada materi laju reaksi telah efektif digunakan pada pembelajaran kimia dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa [18]. Penelitian lainnya telah dihasilkan bahan ajar modul berbasis *guided discovery learning* yang telah efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa SMA [19]. Penelitian lainnya dihasilkan bahan ajar modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen dan keterampilan proses sains pada materi kesetimbangan kimia yang efektif digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar serta keterampilan proses sains siswa [4]. Penelitian lainnya mengenai modul elektronik animasi interaktif dapat disimpulkan bahwa kualitas modul elektronik animasi interaktif yang dikembangkan memenuhi kriteria baik dan valid dari aspek materi, bahasa Indonesia, dan media [12].

Berdasarkan pada permasalahan yang telah dijabarkan diatas maka akan dilakukan suatu penelitian dalam mengembangkan bahan ajar berupa e-modul dengan judul “ Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Multirepresentasi dan virtual laboratory Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit SMA/ MA”.

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [20]. Penelitian ini menggunakan model 4D. Adapun tahapan dalam model 4D adalah yaitu: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan) dan (4) *disseminate* (penyebaran) [21]. Adapun uraian dari tahap tersebut adalah:

Pada tahap *define* terdapat 5 kegiatan utama yang harus dilakukan, yaitu (1) analisis ujung depan. Pada analisis ini peneliti menetapkan masalah dasar yang dihadapi siswa dan guru dalam pembelajaran. Pada analisis ujung depan, peneliti melakukan wawancara dengan tiga orang guru dari tiga sekolah yang berbeda yaitu SMAN 2 Pariaman, SMAN 4 Pariaman dan MAN Padusunan Kota Pariaman. (2) Analisis Siswa. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi target pembelajaran yaitu peserta didik. Informasi ini didapatkan melalui wawancara dengan guru. Pada tahapan analisis siswa, juga dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia serta menyebarkan angket kepada siswa. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, model pembelajaran inkuiri terbimbing cocok diterapkan pada proses pembelajaran siswa SMA. Dengan mengetahui dan memahami karakteristik yang dimiliki peserta didik, maka akan memudahkan penulis dalam merancang bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sehingga dihasilkan bahan ajar yang cocok digunakan oleh peserta didik. (3) Analisis tugas. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kemampuan yang harus dikuasai siswa melalui penentuan isi dalam satuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. Ini dapat berupa analisis Kompetensi Dasar (KD) dan bahan materi pelajaran. Selanjutnya dilakukan perumusan indikator pencapaian kompetensi yang sesuai dengan KD (3.8), dan (4.8) untuk mengetahui kompetensi yang

harus dicapai setelah pembelajaran. Berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang dirumuskan. (4) Analisis Konsep. Analisis ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi seluruh konten yang terdapat dalam materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Hasil akhirnya akan dicantumkan dalam analisis konsep. (5) Analisis tujuan pembelajaran. Analisis tujuan pembelajaran merupakan tahap pengubahan hasil analisis tugas dan analisis konsep ke dalam tujuan pembelajaran. Analisis ini dijadikan dasar untuk mengkonstruksi bahan ajar dalam bentuk e-modul yang berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory yang disusun.

Tahap perancangan (*design*) bertujuan untuk merancang e-modul yang berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dan bahan materi pelajaran sesuai kurikulum 2013. Tahapan perancangan meliputi: (1) Penyusunan tes. Pada penyusunan tes ini disajikan soal evaluasi belajar, yang tujuannya dapat mengetahui kemampuan siswa setelah mempelajari materi tersebut. Ini disesuaikan dengan kisi-kisi soalnya. (2) Pemilihan Media. Pemilihan media yang akan digunakan dalam pembuatan e-modul. Media yang digunakan adalah media gambar, animasi, dan video. (3) Pemilihan format. Pemilihan format disesuaikan dengan unsur-unsur yang terdapat dalam modul yaitu : cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, petunjuk belajar bagi guru dan peserta didik, kompetensi yang akan dicapai, lembar kegiatan dan lembar kerja, serta lembar evaluasi[22]. (4) Desain awal. Pada desain awal ini peneliti menetapkan judul dan identifikasi materi pokok, menentukan KI dan KD, menentukan IPK, merancang materi sesuai tahapan inkuiri, membuat model eksplorasi berupa animasi dan video, membuat pertanyaan kritis sesuai model yang disajikan, membuat latihan dan penutup merupakan aplikasi langsung dari konsep, merancang desain e-modul pada aplikasi Microsoft Word 2007 dan menyimpan dalam format PDF dan menjadikannya ke e-modul dengan memasukkan format PDF ke dalam software e-modul, yaitu Kvisoft Flipbook Maker.

Tahap pengembangan (*Develop*). Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap e-modul yang dirancang. Terdapat 2 hal yang dinilai yaitu validitas e-modul dan praktikalitas e-modul. Validitas e-modul bertujuan untuk mengungkapkan validitas dari bahan ajar dalam bentuk e-modul berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan. Dalam validitas ini disebarakan angket kepada para ahli . Ahli yang terlibat adalah 3 dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru SMAN 4Kota Pariaman . Apabila terdapat bagian pada e-modul yang dianggap kurang tepat oleh validator maka dilakukan revisi. Selanjutnya, dilakukan uji praktikalitas oleh siswa dan guru tujuannya untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam penggunaan e-modul, efisiensi waktu dan manfaat dari e-modul yang dirancang.

Tahap penyebaran (*disseminate*). Pada konteks pengembangan bahan ajar e-modul tidak dilaksanakan, karena keterbatasan waktu dan biaya.

Instrumen yang digunakan adalah angket validitas dan angket praktikalitas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula momen Kappa cohen [23], sehingga akan diperoleh momen kappa.

$$\text{moment kappa } (k) = \frac{P - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan:

k = moment kappa

P = Proporsi yang terealisasi (observed agreement)

Pe = Proporsi yang tidak terealisasi (expected agreement)

Tabel 1. Kategori keputusan berdasarkan moment kappa(k)

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

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Define (Pendefinisian)

3.1.1. *Analisis ujung depan.* Pada analisis ujung depan ini, peneliti melakukan wawancara dengan tiga orang guru dari tiga sekolah yang berbeda yaitu SMAN 2 Pariaman, SMAN 4 Pariaman dan MAN Padusunan Kota Pariaman. Berdasarkan hasil angket siswa yang dilakukan di tiga sekolah tersebut diperoleh informasi bahwa: 1) Buku cetak sebagai bahan ajar yang digunakan belum menuntun peserta didik untuk belajar mandiri (2) Bahan ajar yang digunakan belum menarik karena tidak disertai dengan gambar, video dan animasi (3) Kegiatan eksperimen/ praktikum yang dilakukan tidak terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran tetapi dilakukan secara terpisah sehingga membutuhkan waktu yang lama dan ada juga sekolah tidak melakukan praktikum. Berdasarkan hasil wawancara guru, disimpulkan bahwa pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan kurikulum 2013. Salah satu tuntutan kurikulum 2013 adalah proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik (5M) dan menggunakan model inkuiri terbimbing.

3.1.2. *Analisis siswa.* Pada tahapan analisis siswa ini, juga dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia serta menyebarkan angket kepada siswa Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, model pembelajaran inkuiri terbimbing cocok diterapkan pada proses pembelajaran siswa SMA. Dalam teori kognitif Piaget, usia SMA (15-17 tahun) termasuk kedalam tahap operasional formal. Pada tahap ini seseorang memiliki kemampuan untuk berfikir abstrak dan murni simbolis. Disamping itu, kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah melalui kegiatan eksperimen sistematis juga telah terbentuk. Karakteristik siswa yang seperti ini dijadikan sebagai salah satu pertimbangan dalam mengembangkan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory.

3.1.3. *Analisis Tugas .* Pada tahapan analisis tugas, peneliti melakukan analisis terhadap kompetensi dasar (KD) berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2013. Adapun Kompetensi Dasar yang dianalisis adalah sebagai berikut: 3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya. KD 4.8 tidak dilakukan karena e-modul yang dihasilkan terintegrasi virtual laboratory, dimana siswa tidak diperintahkan untuk melakukan praktikum.

3.1.4. *Analisis Konsep.* Pada analisis ini, peneliti melakukan identifikasi terhadap konsep-konsep penting yang akan dipelajari pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Adapun diantara konsep penting yang perlu dipahami oleh siswa pada materi laju reaksi ini adalah: pelarut, zat terlarut, larutan elektrolit, larutan nonelektrolit, elektrolit kuat, elektrolit lemah, nonelektrolit dan derajat ionisasi.

3.1.5. *Analisis tujuan pembelajaran.* Berdasarkan pada indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan, maka dapat dijabarkan tujuan pembelajaran sebagai berikut: Melalui model Inkuiri Terbimbing peserta didik mampu menjelaskan sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya dan membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan serta mengembangkan nilai karakter berfikir kritis, kreatif (kemandirian), kerja sama (gotong royong), mengkomunikasikan dan kejujuran, dengan mempelajari buku cetak, LKS, E-Modul maupun bahan ajar lainnya.

3.2. Tahap Design (Perancangan)

Ada tiga hal yang dilakukan oleh peneliti dalam tahapan *design* ini, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Proses perancangan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft word 2007 dirubah kedalam format PDF. Selanjutnya dirubah kedalam bentuk e-modul dengan menggunakan aplikasi Kvisoft Flipbook Maker. Bagian-bagian penyusunan tersebut antara lain *cover*, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, peta konsep, lembar kegiatan siswa, lembar kerja, lembar evaluasi,serta kunci jawaban[22]

3.3. Tahap Develop (Pengembangan)

3.3.1. *Uji Validitas*. Uji validitas dari e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory dilakukan oleh lima orang validator, diantaranya adalah tiga orang dosen kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMAN 4 Pariaman. Dalam menguji kevalidan suatu produk yang dihasilkan dapat digunakan pendapat para ahli minimal jumlahnya 3 orang [20]. Terdapat empat komponen yang dinilai oleh para ahli yang terlibat dalam pengujian validitas ini, yaitu komponen isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan dan komponen kegrafisan [11]. Data yang diperoleh dari ke lima validator tersebut dilakukan analisis dengan menggunakan momen kappa (k). Dalam analisis validitas isi, validitas konstruk serta praktikalitas dapat didasarkan kepada categorical judgements .

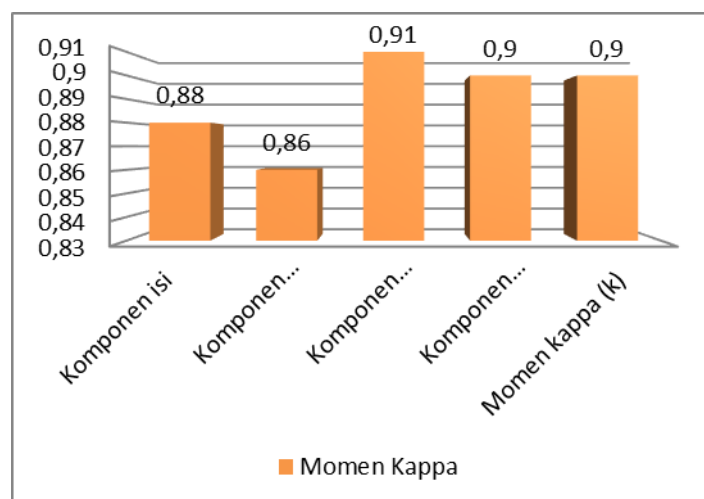
Perolehan rata-rata momen kappa pada komponen isi adalah 0,88 dengan tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Nilai momen kappa tersebut menginformasikan bahwa e-modul larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dihasilkan telah sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar yaitu Kompetensi Dasar 3.8. Modul yang baik dihasilkan apabila modul tersebut telah sesuai dengan Kompetensi Dasar [23]. E-modul yang dihasilkan memuat kesesuaian antara soal-soal yang diberikan dengan materi yang dipelajari. Tampilan animasi, video praktikum dan gambar memberikan informasi dan membantu siswa dalam memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Hal ini sesuai bahwa e-modul yang baik dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar siswa [17].

Perolehan rata-rata momen kappa pada komponen kebahasaan adalah 0,86 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam e-modul telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia sehingga informasi yang diberikan mudah dipahami siswa dan tidak menimbulkan kerancuan. Bentuk dan ukuran huruf jelas terbaca karena bentuk huruf yang digunakan adalah Times New Roman dan ukuran huruf 16,18,20,24. Penggunaan simbol yang terdapat pada e-modul sudah konsisten. Bahan ajar yang baik apabila dilakukan evaluasi terhadap komponen-komponen didalamnya yakni keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar serta penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dipahami [11].

Perolehan rata-rata momen kappa pada komponen penyajian adalah 0,91 dengan tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Ini menginformasikan bahwa e-modul larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dihasilkan telah tersusun secara sistematis dengan unsur-unsur modul pembelajaran [22]. Selain itu e-modul yang dihasilkan sudah memuat aspek komponen penyajian sesuai dengan tahapan inkuiri terbimbing yaitu tahap orientasi, eksplorasi dan pembentukan konsep, aplikasi dan penutup [10]

Perolehan rata-rata momen kappa pada komponen kegrafisan adalah 0,92 dengan tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Ini menginformasikan bahwa e-modul larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dihasilkan memiliki tulisan yang dapat dibaca dengan jelas, memiliki layout atau tampilan *cover* antar bagian dalam e-modul menarik serta gambar, animasi dan video yang ditampilkan teramat dengan jelas.

Dari kelima validator didapatkan rata-rata kevalidan bahan ajar e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit 0.90 dengan tingkat kevalidan sangat tinggi. Hasil pengolahan data penilaian angket validitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Nilai momen kappa uji validitas dari empat komponen yang dinilai.

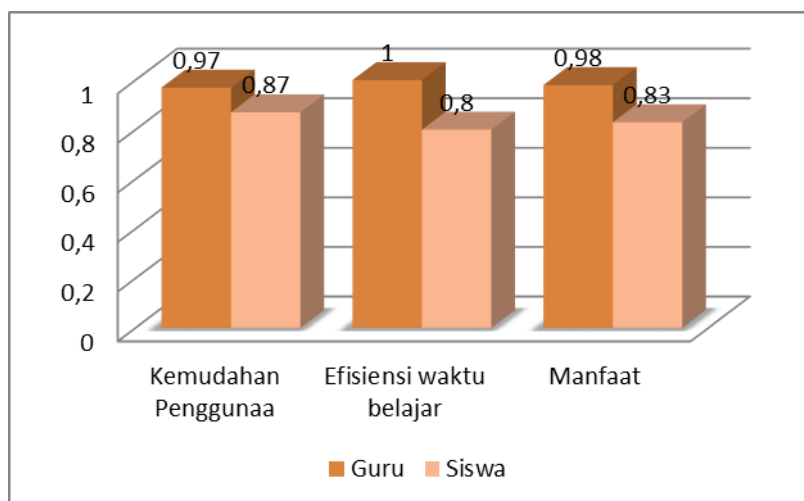
3.3.2. *Uji Praktikalitas.* Praktikalitas e-modul larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory dilakukan oleh 2 orang guru kimia SMAN 4 dan 25 siswa kelas X SMAN 4 Pariaman. Suatu bahan ajar dikatakan praktis jika bahan ajar tersebut dapat dengan mudah digunakan dalam pembelajaran [24]. Praktikalitas yang dinilai terdiri dari 3 komponen yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu belajar dan manfaat.

Kemudahan penggunaan e-modul dari guru memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,97 dengan kategori sangat tinggi kepraktisan dan dari siswa 0,87 dengan kategori sangat tinggi kepraktisan. Hal ini telah menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memiliki petunjuk penggunaan yang mudah dipahami. Materi yang disajikan jelas dan sederhana serta secara keseluruhan isi e-modul yang dikembangkan dapat dipahami oleh guru dan siswa. E-modul mudah digunakan /dioperasikan, digunakan berulang-ulang serta e-modul mudah untuk dibawa karena dapat disimpan dalam flashdisk sehingga dapat diakses dengan komputer/ laptop dimana saja. Pengoperasian modul elektronik sangat mudah, unsur musik dan animasi dinilai dapat meningkatkan motivasi, minat dan aktivitas belajar siswa [15].

Efisiensi waktu pembelajaran e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 1,00 dengan kategori sangat tinggi kepraktisan dan dari siswa 0,80 dengan kategori tinggi kepraktisan. Dalam penggunaan modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi efisien dan siswa belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing [25]. Ini sangat membantu siswa dalam mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dimana pada e-modul disajikan model berupa animasi submikroskopis, gambar dan video praktikum.

Aspek manfaat e-modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,98 dengan kategori sangat tinggi kepraktisan dan dari siswa 0,83 dengan kategori sangat tinggi kepraktisan. E-modul yang dikembangkan dapat membantu siswa belajar mandiri dan dapat memahami materi melalui video, animasi, gambar atau melalui pertanyaan-pertanyaan yang disajikan dalam e-modul sehingga dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar. Bahwa modul yang dikemas dalam elektronik memungkinkan siswa belajar secara mandiri [15]. E-modul dapat mendukung peran guru sebagai fasilitator karena langkah-langkah yang disajikan dalam e-modul jelas, sistematis dan mudah dipahami siswa. Oleh karena itu guru tidak perlu menjelaskan materi terlalu banyak karena siswa harus lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran tidak berpusat pada guru (teacher center).

Dari penilaian praktikalitas oleh guru diperoleh rata-rata momen kappa sebesar 0,98 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dan oleh siswa sebesar 0,83 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil pengolahan data penilaian angket praktikalitas guru dan siswa terhadap e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Nilai momen kappa uji praktikalitas pada tiga komponen yang dinilai oleh siswa dan guru.

4. Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk kelas X SMA / MA menggunakan model 4D. Diketahui juga bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk kelas X SMA / MA yang dihasilkan mempunyai tingkat kevalidan dan kepraktisan yang sangat tinggi.

Referensi

- [1] Chang, R. 2008. *General Chemistry: The Essential Concept Fifth Edition*. New York: Mc Graw Hill Higher Education
- [2] Permendiknas No 59 tahun 2014, tentang standar isi
- [3] Tawil,muh & Liliyasi. 2014. *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makasar : UNM
- [4] Andromeda,dkk, 2018. Validitas dan Praktikalitas Modul Laju Reaksi Terintegrasi Eksperimen dan Keterampilan Proses Sains untuk Pembelajaran Kimia di SMA . *Jurnal Eksata Pendidikan*, Volume 2 November 2018 ISSN 2614-1221
- [5] Andromeda,dkk.2019. Effectiveness of chemical equilibrium module based guided *inquiry* integrated experiments on science process skills high school students. *Journal of physics*. Conf. Serie1s116(2018) 042007
- [6] Hendra, Jaya. (2012). *Virtual Laboratory Development For Practicum And Facilitating Character Education In Vocational High School*. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol 2, Nomor 1, Februari 2012.
- [7] Fauziah, R. 2013. Pembelajaran Saintifik Ektronik Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal INVOTEC*, Volume IX, no. 2, Agustus 2011
- [8] Winda, M. (2014). Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Penerapan Metode *Discovery* dalam Pembelajaran Pkn di Kelas X SMA Negeri 2Lengayang Pesisir Selatan. *TINGK*
- [9] Suyanti, R.W. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- [10] Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- [11] Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- [12] Wiyoko, Sarwanto, Dwi Teguh Rahardjo. 2014. *Penembangan media pembelajaran fisika modul*

elektronik animasi interaktif untuk Kelas XI SMA Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. Jurnal Pendidikan Fisika Vol.2 No.2 hal 11.

- [13] Nasution, S. 2011. I Berebagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar. Jakarta: Bumi Aksara
- [14] Roestiyah. 2008. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta : Rineka Cipta
- [15] Wijayanto, M. S. (2014). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Dengan Model *Project based learning* Untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. Prosiding Mathematics and Sciences Forum, 625-628.
- [16] Suasarna dan Mahayukti. 2013. Pengembangan e-modul berorientasi pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir Kritis mahasiswa . jurnal Pendidikan Indonesia Vol 2 No. 2, 264-275.
- [17] Kemendikbud. 2017. Panduan implementasi kecakapan abad 21 kurikulum 2013 di sekolah menengah atas. Jakarta : Ditjen Pensiisiakn Dasar dan Menegah
- [18] Maida, Claudy Margarita, Bayharti, Andromeda. 2019. Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Eksperimen Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 4 Padang. Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP), Vol 3 No.1,75-81.
- [19] Yerimadesi, Bayharti, Azizah, Lufri, Andromeda, Guspatni. 2019. Effectiveness of Acid-Base Modules Based on Guided *Discovery Learning* for Increasing Critical Thinking Skill and *Learning* Outcomes of Senior High School Student. IOP Conf. Ser: Journal of Physics. Conf. Series 118(2019)01215.
- [20] Sugiyono. 2006. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- [21] Trianto. 2010. Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta: Bumi Aksara.
- [22] Suryosubroto, B. 1983. Sistem Pengajaran Dengan Modul.Yogyakarta : PT Bina Aksara.
- [23] Boslaugh, Sand Andrew PW. 2008. Statistics in a Nutshell, a Desktop Quick Reference. Beijing, Cambridge, Famham, Koin, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly
- [24] Mudjijo. 1999. Tes Hasil Belajar. Jakarta : Bumi Aksara
- [25] Daryanto. 2014. Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013. Yogyakarta: PT Gavi Media.



Reach Us

Lantai Dasar, Laboratorium Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Padang, Sumatera Barat, Indonesia. 25171

Photo in front cover credit to **John Benitez** on **Unsplash**.
Photo in back cover credit to **Olena Sergienko** on **Unsplash**.

e-ISSN: 2502-6399

   **Edukimia**

Indexed by: 

Contact Us: edukimiaofcjournal@gmail.com

Official Website: <http://edukimia.ppj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia>