

PENGEMBANGAN E-MODUL KESETIMBANGAN KIMIA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING TERINTEGRASI *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK SMA/MA

*Hakimul Syukra*¹, *Andromeda*²

¹Universitas Negeri Padang, Indonesia

²Universitas Negeri Padang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 26 Juli 2019

Direvisi: 30 Juli 2019

Diterbitkan: 1 Agustus 2019

KATA KUNCI

e-modul, inkuiri terbimbing, *virtual laboratory*, kesetimbangan kimia

KORESPONDEN

E-mail:

hakimulsyukra.hs@gmail.com

andromedasaidir@yahoo.com

A B S T R A K

Perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan mendorong terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam proses pembelajaran, salah satunya yaitu modul elektronik (e-modul). Materi kesetimbangan kimia sering terkendala dalam penerapannya di sekolah karena sub materi yang banyak dan materi di akhir semester. Salah satu kendalanya adalah tidak terlaksananya praktikum dan waktu yang sangat singkat. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang dapat mengefisiensi waktu dan juga mengatasi ketiadaan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar dalam bentuk e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory yang valid dan praktis untuk SMA/MA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research & Development) menggunakan model 4D dengan tahapan define, design, develop, dan disseminate. Pada tahap develop dilakukan uji validitas, revisi, dan praktikalitas, uji validitas dilakukan oleh 5 orang validator. Berdasarkan uji validitas, didapatkan rata-rata momen kappa sebesar 0,840 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Uji praktikalitas dilakukan oleh satu orang guru SMAN 1 Bukittinggi, dua orang guru dan 21 orang siswa SMAN 2 Bukittinggi. Hasil uji praktikalitas dari guru dan siswa sebesar 0,860 dan 0,811 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi virtual laboratory untuk SMA/MA valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Pada tahap disseminate, dilakukan penyebaran terbatas yaitu di SMAN 1 Bukittinggi

PENDAHULUAN

Kesulitan dalam memahami materi kesetimbangan kimia dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya seperti kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep kimia, kurangnya variasi latihan soal, dan kurangnya penggunaan media pembelajaran serta padatnnya materi ajar (Rica, 2013). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMAN 1 Bukittinggi, SMAN 2 Bukittinggi, dan SMAN 3 Bukittinggi, bahan ajar yang digunakan berupa buku cetak, lks dan *powerpoint*. Pada buku teks kimia SMA/MA khususnya pada konsep kesetimbangan kimia, hanya mengembangkan dua jenis representasi yakni makroskopik dan simbolik, tanpa menghubungkan ketiga representasinya makro, submikro dan simbolik (Rita, 2013). Oleh karena itu diperlukan bahan ajar yang dapat mencakup makro, submikro, dan simbolik.

Modul atau bahan ajar cetak lainnya memiliki banyak kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang banyak untuk memperbanyaknya, semakin banyak materi maka semakin tebal modulnya sehingga sulit dibawa kemana-mana. Jika telah lama disimpan menyebabkan kertas bahan ajar tersebut mudah sobek dan lapuk.

Media yang membantu pembelajaran semakin mulai dirasakan pada saat ini. Kemajuan di bidang komunikasi dan teknologi, serta ditemukannya dinamika proses belajar, menuntut media pendidikan yang bervariasi secara luas. Salah satu media tersebut adalah komputer. Komputer mendapat perhatian besar karena kemampuannya yang dapat digunakan dalam bidang kegiatan pembelajaran (Daryanto, 2011).

Dengan adanya kelemahan modul dan bahan ajar cetak lainnya, maka dikembangkanlah modul elektronik(e-modul). E-modul adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Sugiyanto, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, kurikulum yang dipakai di sekolah adalah kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 terdapat berbagai pendekatan, salah satunya pendekatan saintifik. Menurut 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 (Buck, 2008). Inkuiri terbimbing didasarkan pada premis kunci, yaitu kebanyakan siswa belajar dengan baik ketika mereka secara aktif terlibat dalam menganalisis data, model, atau contoh dan ketika mereka mendiskusikan ide-ide, bekerjasama dalam kelompok untuk memahami konsep dan memecahkan masalah, merefleksikan apa yang telah mereka pelajari dan berpikir tentang bagaimana meningkatkan kinerja, serta ketika mereka berinteraksi dengan guru yang berfungsi sebagai fasilitator bukan sebagai sumber informasi (Hanson, 2005).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMAN 1 Bukittinggi, SMAN 2 Bukittinggi, dan SMAN 3 Bukittinggi, ketiga sekolah tersebut tidak satupun yang melakukan praktikum pada materi kesetimbangan kimia khususnya pada sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia, sehingga siswa kesulitan memahami materi. Untuk menanggulangi masalah tersebut, maka dapat dibantu dengan *virtual laboratory*. *Virtual laboratory* adalah laboratorium multimedia yang merupakan fungsional (tempat

praktikum) yang mampu memfasilitasi aktivitas praktikum dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Virtual laboratory dalam pembelajaran berdampak positif terhadap peningkatan penguasaan konsep, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berfikir kritis, dan aktivitas siswa (Simbolon, 2015). Keunggulan dari laboratorium virtual yaitu kegiatan praktikum menjadi lebih efisien dan murah karena setiap tahapan percobaan sudah tersedia dalam software pembelajaran, tidak memerlukan biaya perawatan yang mahal, kegiatan praktikum menjadi lebih aman dan tidak ada kekhawatiran pada kerusakan alat laboratorium dan gangguan lainnya (Kudiasuti, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Novitasari, Masykuri, Aminah (2016), model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pemakaian modul berbasis inkuiri terbimbing terjadi peningkatan sebesar 19,3%. Dan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Winarko (2013), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan modul elektronik lebih tinggi nilai belajarnya dibanding kelas yang tidak menggunakan modul elektronik.

Berdasarkan pada kelebihan e-modul, inkuiri terbimbing, virtual laboratory, dan paparan permasalahan di atas, maka dikembangkanlah e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk SMA/MA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research & Development*) menggunakan model 4D dengan tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desseminate* (penyebaran) (Trianto, 2012). Subjek penelitian ini adalah 3 orang dosen kimia FMIPA UNP, 3 orang guru SMAN 1 Bukittinggi, 2 orang guru dan 21 siswa SMAN 2 Bukittinggi.

Pada tahap *define*, dilakukan lima langkah yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Pada analisis ujung depan dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan guru dan menyebarkan angket kepada siswa. Dari hasil wawancara dan angket tersebut didapatkan masalah dasar yang dialami guru dan siswa dalam pembelajaran khususnya materi kesetimbangan kimia. Pada tahap analisis siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa. Dengan mengetahui dan memahami karakteristik yang dimiliki siswa, maka akan memudahkan penulis dalam merancang bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa sehingga dihasilkan bahan ajar yang cocok digunakan oleh siswa. Pada tahap analisis tugas dilakukan analisis kompetensi dasar (KD) yang digunakan. KD yang digunakan disini adalah KD 3.8, 3.9, dan 4.8. Pada analisis konsep bertujuan untuk menganalisis konsep-konsep utama yang ada pada materi kesetimbangan kimia. Pada analisis tujuan pembelajaran bertujuan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa setelah mempelajari materi kesetimbangan kimia.

Pada tahap *design*, dilakukan tiga langkah yaitu pemilihan format, pemilihan media dan rancangan awal. Tahap ini bertujuan untuk merancang e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory*. Pada pemilihan format, Pada tahap

pemilihan format dilakukan analisis kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi (IPK), dan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi 2018. Rancangan awal dilakukan dengan cara merancang e-modul sesuai panduan penyusunan e-modul dan sintak model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Tahap *develop* terdiri dari tiga langkah yaitu uji validitas, revisi dan uji coba produk (praktikalitas). Validitas bertujuan untuk mengetahui kevalidan dari e-modul yang dikembangkan. Uji validitas ini dilakukan oleh lima orang validator. Apabila e-modul yang dibuat masih dianggap kurang tepat oleh validator maka dilakukan revisi. Selanjutnya dilakukan uji praktikalitas oleh guru dan siswa yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat e-modul dalam pembelajaran khususnya materi kesetimbangan kimia. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula Kappa Cohen (momen Kappa), sehingga akan diperoleh:

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

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

(Boslaugh, 2008)

Tahap *desseminate* merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas yang lain, di sekolah yang lain, oleh guru yang lain. Pada tahap ini penulis melakukan penyebaran terbatas di satu sekolah yang berbeda dengan tahap praktikalitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahap *Define*

Pada tahap analisis ujung depan, dilakukan dengan mewawancarai guru kimia dan penyebaran angket kepada siswa kelas XI di SMAN 1 Bukittinggi, SMAN 2 Bukittinggi, dan SMAN 3 Bukittinggi. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan penyebaran angket dengan siswa, didapatkan hasil bahwa model pembelajaran yang telah digunakan belum mampu membuat siswa memahami materi kesetimbangan kimia sepenuhnya, materi

kesetimbangan kimia tidak dapat diajarkan seluruhnya, dan praktikum tidak dapat terlaksana dikarenakan keterbatasan waktu.

Pada tahap analisis siswa juga dilakukan dengan mewawancarai guru kimia dan penyebaran angket. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan penyebaran angket kepada siswa, didapatkan hasil bahwa model pembelajaran yang telah digunakan belum mampu membuat siswa memahami materi kesetimbangan kimia sepenuhnya. Hasil angket siswapun menunjukkan bahwa siswa lebih senang belajar dengan gambar, animasi, dan video.

Pada tahap analisis tugas, dilakukan analisis KD untuk materi kesetimbangan kimia yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2018. Adapun KD yang dianalisis adalah 3.8. Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi, 3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri, dan KD 4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi. Berdasarkan KD tersebut, maka dirumuskan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).

Pada tahap analisis konsep, dilakukan analisis terhadap konsep-konsep utama yang akan dibahas pada materi kesetimbangan kimia. Analisis ini disajikan dalam bentuk tabel analisis konsep.

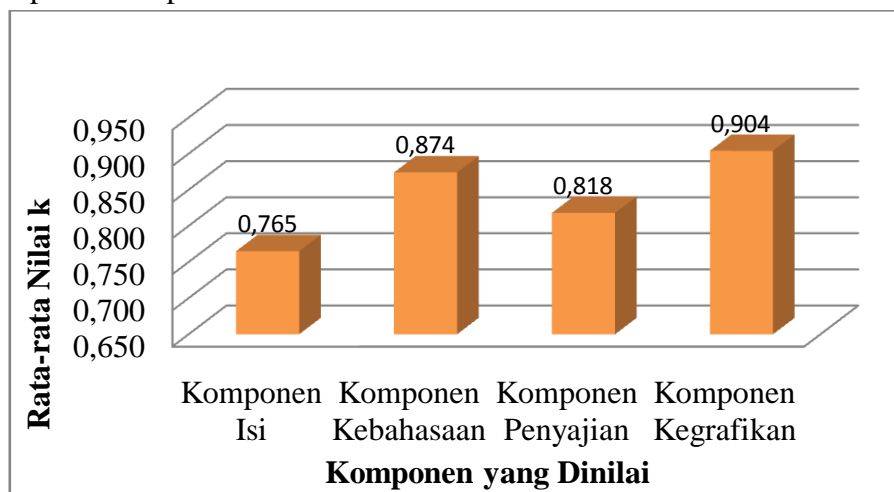
Pada tahap analisis tujuan pembelajaran didapatkanlah tujuan pembelajaran yaitu Melalui model pembelajaran Inkuiri Terbimbing terintegrasi virtual laboratory dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat membedakan reaksi *reversible* dan *irreversible*, menjelaskan keadaan kesetimbangan dinamis, membedakan kesetimbangan homogen dan heterogen, menjelaskan tetapan kesetimbangan dan hukum kesetimbangan, menentukan derajat disosiasi reaksi setimbang, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia, menjelaskan penerapan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dalam industri, menghitung tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c), menghitung tetapan kesetimbangan tekanan (K_p), menghitung harga K_c berdasarkan K_p atau sebaliknya, dengan mengembangkan sikap Religiositas (Beriman dan Bertaqwa, Menjalankan segala perintah-Nya), Kemandirian (Kreatif, Inovatif Integritas (jujur, tanggung jawab).

Tahap Design

Pada tahap *design* dilakukan dengan merancang e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory*. E-modul ini dibuat dengan menggunakan beberapa aplikasi seperti *Microsoft Office Word 2007*, *Adobe Flash CS6*, *Kvisoft Flipbook Maker*, *FilmoraGo*, *Handbrake*, dan *Freemake Video Converter*. Komponen-komponen penyusun e-modul antara lain cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul, kompetensi pembelajaran, lembar kegiatan, lembar kerja, lembar evaluasi, kunci lembar kerja dan evaluasi. Pada penyajian materi dalam e-modul ini disusun sesuai tahapan pada model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Tahap Develop

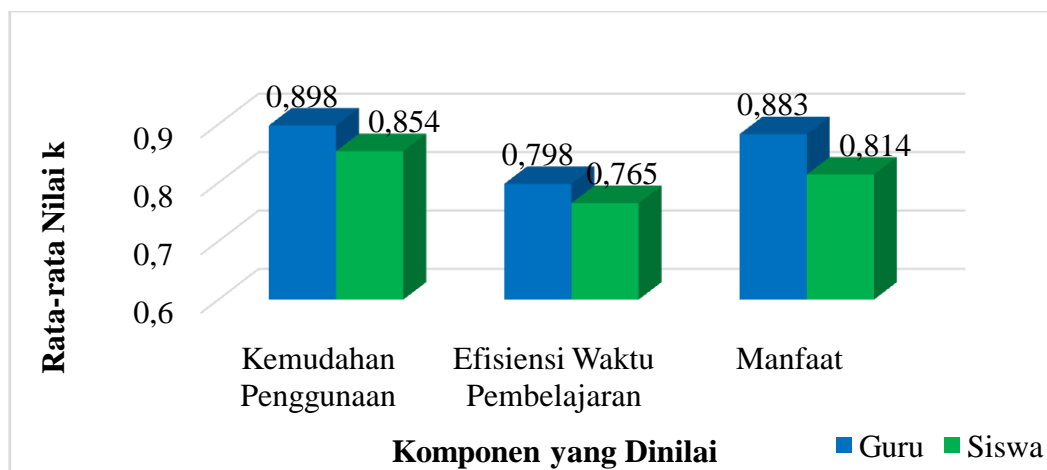
Tahap ini terdapat tiga langkah yaitu uji validitas, revisi, dan uji coba produk (praktikalitas). Pada uji validitas, komponen yang dinilai yaitu komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan. Validasi dilakukan oleh lima orang validator. Hasil pengolahan data penilaian angket validitas e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Hasil Uji Validitas E-Modul Oleh Validator

Berdasarkan penilaian oleh lima validator untuk seluruh komponen tersebut, maka diperoleh nilai k validitas dari e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* sebesar 0,840 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Selanjutnya setelah divalidasi dilakukan revisi sesuai saran validator. Apabila telah selesai revisi, maka dilakukan uji praktikalitas.

Praktikalitas e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dapat dilihat dari keterpakaian produk dari hasil uji coba di lapangan terkait kepraktisan dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan. Data praktikalitas diperoleh dari hasil analisis angket respon guru mata pelajaran kimia dan angket respon siswa. Hasil pengolahan data penilaian angket praktikalitas e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dari guru dan siswa untuk setiap komponen dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Hasil Uji Praktikalitas yang Dinilai oleh Guru dan Siswa

Berdasarkan grafik tersebut didapatkan rata-rata momen kappa uji praktikalitas dari tiga orang guru kimia sebesar 0,860 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Sedangkan rata-rata momen kappa uji praktikalitas 21 orang siswa kelas XII MIPA SMAN 2 Bukittinggi sebesar 0,811 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

Tahap *Desseminate*

Tahap penyebaran (*disseminate*) merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas yang lain, di sekolah yang lain, oleh guru yang lain. Pada tahap ini hanya dilakukan di satu sekolah yang berbeda yaitu SMAN 1 Bukittinggi.

Pembahasan

Validitas E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual Laboratory*

Validitas e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dilakukan oleh lima orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen kimia UNP dan 2 orang guru SMAN 2 Bukittinggi. Aspek yang dinilai pada uji validitas ini yaitu komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikaan (Depdiknas, 2008: 28).

Komponen isi e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki momen kappa (k) sebesar 0,765 dengan kategori kevalidan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* sesuai dengan tuntutan KD 3.8, 3.9, dan 4.8 pada materi kesetimbangan kimia. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto (2006: 138) bahwa aspek kelayakan isi meliputi kesesuaian materi yang terdapat dalam modul dengan KI, KD, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan materi yang diberikan sesuai dengan kemampuan siswa.

Komponen kebahasaan e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki momen kappa (k) sebesar 0,874 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada e-modul sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif, dan mudah dipahami. Kemendikbud (2017: 7) menyatakan bahwa e-modul yang baik menggunakan

kalimat yang sederhana sehingga informasi yang disampaikan jelas dan bersifat *user friendly* (bersahabat dengan pemakainya).

Komponen penyajian e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki momen kappa (k) sebesar 0,818 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan serta sistematis yang sesuai dengan tahapan-tahapan pada model pembelajaran inkuiri terbimbing. Tahapan inkuiri terbimbing terdiri dari orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup.

Komponen kegrafikan e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki momen kappa (k) sebesar 0,904 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki ukuran huruf yang jelas dibaca, tampilan cover, video, gambar dan animasi yang secara keseluruhan telah menarik.

Hasil data validasi menunjukkan bahwa kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* telah valid dan sesuai dengan komponen-komponen penilaian validitas (Depdiknas, 2008: 28). Hasil validasi e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dapat dilihat pada Grafik 1.

Praktikalitas E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual Laboratory*

Kepraktisan e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* yang dikembangkan dilihat dari keterpakaian produk pada hasil uji coba terbatas di lapangan. Praktikalitas e-modul dilakukan dengan cara memberikan lembar praktikalitas kepada guru dan siswa dengan penilaian yang terdiri dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat e-modul. Hasil lembar praktikalitas guru dan siswa dianalisis dengan menggunakan momen kappa (k) untuk mengungkapkan tingkat kepraktisan e-modul yang dikembangkan.

Rata-rata momen kappa uji praktikalitas dari tiga orang guru kimia didapatkan sebesar 0,860 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Sedangkan momen kappa uji praktikalitas 21 orang siswa kelas XII MIPA SMAN 2 Bukittinggi sebesar 0,811 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

Pada komponen kemudahan penggunaan e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki kategori kepraktisan sangat tinggi dari guru dan siswa dengan rata-rata momen kappa masing-masing sebesar 0,898 dan 0,854. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* mudah digunakan.

Pada komponen efisiensi waktu pembelajaran, e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki kategori kepraktisan tinggi dari guru dan siswa dengan rata-rata momen kappa masing-masing sebesar 0,798 dan 0,765. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* Hal ini menunjukkan bahwa e-modul dapat membantu siswa belajar sesuai dengan kecepatannya dan menjadikan pembelajaran lebih efisien.

Pada komponen manfaat e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* memiliki kategori kepraktisan sangat tinggi dari guru dan siswa dengan rata-rata momen kappa masing-masing sebesar 0,883 dan 0,814. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dapat mendukung peran guru sebagai fasilitator, mengurangi beban guru dalam menjelaskan materi berulang-ulang, membantu siswa belajar mandiri, meningkatkan rasa ingin tahu siswa, dan membuat pembelajaran menjadi menyenangkan.

Pada tahap penyebaran, peneliti hanya melakukan penyebaran terbatas di satu sekolah yang berbeda yaitu SMAN 1 Bukittinggi dikarenakan keterbatasan waktu. Di sekolah tersebut, guru akan menggunakan e-modul dalam pembelajaran. Namun untuk mengetahui keterlaksananannya, penulis tidak dapat menjelaskan karena materi kesetimbangan dilaksanakan pada akhir semester ganjil.

KESIMPULAN

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

DAFTAR RUJUKAN

- Bouslaugh, Sarah. dan Paul Andrew Watters 2008. “*Statistics in a Nutshell, a Desktop Quick Referance*”. United State of America: O’Reilley Media, Inc.
- 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
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung : Satu Nusa
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- Hanson, David. M. 2005. “Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities”. *Pacific Crest*.
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA
- Kudiasuti, dkk. 2016. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik”. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol.2. No.3
- Novitasari, Erma; Mohammad Masykuri, dan Nonoh Siti Aminah. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Tema Matahari Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Inkuiri*. Vol. 5. (1).

- Purwanto, Ngalim. 2006. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Rica, Franciska dan Suyanta. 2013. “Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik dalam Memahami Materi Kimia Kelas XI Semester 1 SMA Negeri 1 Sanggau Ledo Kabupaten Bengkayang Tahun Ajaran 2012/2013”. *Journal UNY*. Vol. 2
- Rita, S. (2013). Analisis Bahan Ajar Kesetimbangan Kimia Pada Buku Teks Kimia SMA/MA Berdasarkan Kriteria Keterhubungan Representasi Kimia, . Bandung: UIN Sunan Gunung Djati
- Simbolon, D.H., dan Sahyar. 2015. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil Dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa”. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 21 (3).
- Sugiyanto, dkk. 2013. “Modul Virtual: Multimedia *Flipbook* Dasar Teknik Digital”. *INVOTEC*. Vol. 9 (2).
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara