

# Pengembangan E-Modul Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA

## *Development of Discovery Learning Based E-Module on Buffer Solution Topic for Class XI Senior High School (SMA/MA)*

A A Dinata<sup>1</sup> and R Zainul<sup>1\*</sup>

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

\* rahadianzmsiphd@gmail.com

### ARTICLE INFO

Received 02 January 2020

Revised 17 January 2020

Published 06 February 2020

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to produce a discovery learning based e-module on buffer solution topic for Class XI Senior High School (SMA/MA). The type of research used is Research and Development (R&D) using 4-D models with 4 stages, namely: (1) define, (2) design, (3) develop and (4) disseminate. This e-module was validated by 2 Chemistry lecturer from FMIPA UNP and 3 Chemistry teachers at Pertiwi 1 Padang High School, while the practicality test was carried out by 2 chemistry teachers and 26 students of class XII MIA SMA Pertiwi 1 Padang. The validity and practicality data were analysed using the kappa cohen formula, the validity was 0.92 very high and the practicality of teachers and students was 0.94 and 0.83 very high. The data proves that the Buffer Solution e-module can be said to be valid and practical.*

### KEYWORDS

*Discovery Learning, E-Module, Buffer Solution, Research and Development, 4-D Models*

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan E-Modul Larutan Penyangga berbasis *Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA/MA. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dan model 4-D dengan 4 tahapan adalah: (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop* dan (4) *disseminate*. E-modul ini divalidasi oleh 2 dosen Kimia FMIPA UNP dan 3 guru kimia SMA Pertiwi 1 Padang, sedangkan uji praktikalitas dilakukan oleh 2 guru kimia dan 26 siswa kelas XII MIA SMA Pertiwi 1 Padang. Uji validitas dan praktikalitas dilakukan analisis dengan menggunakan formula kappa cohen sehingga didapatkan rata-rata moment kappa validitas sebesar 0,92 kategori sangat tinggi dan uji praktikalitas guru dan siswa sebesar 0,94 dan 0,83 kategori sangat tinggi. Data tersebut membuktikan bahwa e-modul Larutan Penyangga bisa dikatakan valid dan praktis.

### KATA KUNCI

*Discovery Learning, E-Modul, Larutan Penyangga, Research and Development, Model 4-D*

## 1. PENDAHULUAN

Larutan penyangga merupakan materi Kelas XI yang dipelajari di semester genap. Materi larutan penyangga mencakup dimensi pengetahuan konseptual, faktual dan prosedural. Larutan penyangga merupakan suatu materi prasyarat sebelum mempelajari materi selanjutnya seperti materi titrasi asam basa. Jika siswa belum paham pada materi itu, siswa akan kesulitan memahami materi selanjutnya. Oleh karena itu, materi ini membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam. Materi ini akan lebih mudah dimengerti oleh siswa yaitu dengan menggunakan media sehingga dapat menjadi daya tarik oleh siswa dalam memahami materi. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang berlaku pada saat ini<sup>[1]</sup>.

Kurikulum 2013 menuntut guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan suatu pendekatan, yaitu pendekatan saintifik, dimana diperdalam dengan cara menerapkan model-model pembelajaran seperti pembelajaran berbasis penyingkapan suatu masalah/penelitian (*discovery/inquiry learning*), pembelajaran berbasis pembahasan masalah (*problem based learning*) dan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*)<sup>[2]</sup>. Model pembelajaran ini bisa diterapkan ke dalam bahan ajar, yaitu dimana model pembelajaran yang telah dikembangkan dalam bahan ajar adalah model *discovery learning*.

Model *discovery learning* adalah suatu model pembelajaran untuk mengembangkan pola belajar siswa untuk lebih aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, untuk mendapatkan hasil yang akan tidak mudah dilupakan dalam ingatan siswa<sup>[3]</sup>. Siswa diberikan kesempatan mencari dan menemukan sendiri jawaban data tersebut. Sehingga proses pembelajaran ini selalu diingat oleh siswa tahan lama dan juga hasil yang diperoleh tidak gampang dilupakannya.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, sangat memungkinkan peranan TIK dalam proses pembelajaran untuk mendapatkan tujuan pembelajaran dengan hasil lebih baik. Dimana satu dampak dari perkembangan teknologi saat ini di bidang pendidikan yaitu merubah modul cetak ke dalam format elektronik atau yang disebut e-modul. Menurut Kemendikbud<sup>[4]</sup> e-modul yaitu suatu penyajian bahan belajar mandiri yang dibentuk secara sistematis lalu masuk ke unit pembelajaran tertentu, yang dihasilkan dalam format elektronik. Keunggulan e-modul dibandingkan modul cetak adalah sifat yang mudah dan menarik memudahkan untuk navigasi, menampilkan/memuat gambar, video, audio dan animasi juga dilengkapi dengan tes formatif yang memungkinkan untuk umpan balik otomatis<sup>[5]</sup>.

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan bahan ajar dalam materi larutan penyangga telah dilakukan oleh Kurniawati<sup>[6]</sup>. Kurniawati telah menghasilkan modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing yang valid

dan praktis, berbentuk modul cetak. Maka dari itu penulis tertarik mengembangkan modul larutan penyangga ini menjadi e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* berbentuk elektronik modul.

Penelitian yang dilakukan oleh Farenta dkk<sup>[7]</sup>, menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat dengan menggunakan e-modul. Selain itu, Nurzaman<sup>[8]</sup> sudah mengembangkan e-modul yang praktis dan valid untuk materi minyak bumi kemudian e-modul bisa dipakai untuk proses pembelajaran. Kemudian penelitian pengembangan e-modul yang telah dilaksanakan oleh Zulkarnain<sup>[9]</sup> diperoleh hasil bahwa e-modul berbasis WEB dimana digunakan pendekatan saintifik pada materi teori mekanika kuantum juga praktis dan valid.

E-modul pada materi asam basa berbasis *discovery learning* bagi kelas XI SMA/MA yang valid dan praktis dengan kategori sangat tinggi. E-Modul ini memiliki kevalidan sebesar 0,97 dan kepraktisan sebesar 0,92 dan 0,88<sup>[10]</sup>. Penelitian tentang pengembangan e-modul pada materi Koloid berbasis *discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA juga menghasilkan e-modul yang praktis dan valid, dimana e-modul yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai bahan ajar dengan kevalidan sebesar 0,89 kategori sangat tinggi dan kepraktisan guru senilai 0,89 kategori sangat tinggi dan kepraktisan siswa senilai 0,79 kategori tinggi<sup>[11]</sup>. Begitu juga dengan penelitian tentang pengembangan e-modul berbasis *discovery learning* laju reaksi untuk kelas XI SMA/MA telah valid dan praktis. Ketiga E-Modul yang dikembangkan ini sudah dapat digunakan dalam bahan ajar untuk siswa kelas XI SMA/MA<sup>[12]</sup>.

Dari hasil wawancara yang diperoleh dengan guru dan pengisian angket oleh siswa didapatkan hasil (1) 82% siswa merasa kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga di sekolah, (2) Buku cetak, LKS, dan PPT merupakan bahan ajar yang dipakai di sekolah (3) 58% siswa sudah cukup paham terhadap bahan ajar yang dipakai oleh guru di sekolah (4) keterbatasan waktu, alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum. Hal ini disebabkan bahan ajar yang dipakai belum menampilkan tahapan model *discovery learning*. Oleh sebab itu perlunya dikembangkan lagi bahan ajar dalam bentuk modul berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan pemahaman siswa. Untuk itu penulis tertarik mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk e-modul pembelajaran dengan judul "Pengembangan e-Modul Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* untuk Siswa Kelas XI SMA/MA".

## 2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono<sup>[13]</sup> "penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut". Bahan ajar kimia dalam bentuk e-modul

berbasis *discovery learning* ini dirancang dengan memakai model 4-D (*four D models*) terdapat empat tahap pengembangan (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan) dan (4) *disseminate* (penyebaran)<sup>[14]</sup>.

Dalam *define* digunakan untuk penetapan serta pendefinisian syarat-syarat untuk dibutuhkan mengembangkan suatu pembelajaran. Secara biasa, pada tahap pendefinisian dilakukan suatu analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan hasil yang sesuai dengan keperluan pengguna model penelitian dan pengembangan (model R&D) yang sesuai dipakai dalam pengembangan produk. Dalam tahap ini ada 5 inti kegiatan, adalah analisis peserta didik, analisis ujung depan, analisis konsep, analisis tugas, dan merumuskan tujuan pembelajaran<sup>[14]</sup>.

Tahap selanjutnya yaitu *design* (perancangan) berguna sebagai menyusun bahan ajar ke dalam e-modul pada materi Larutan Penyangga berbasis *Discovery Learning*. E-modul ini dirancang berdasarkan susunannya yaitu: *cover*, kompetensi, peta konsep, petunjuk belajar, lembar kegiatan, evaluasi, lembar kerja serta kunci lembar kerja<sup>[4]</sup>.

Tahap pengembangan (*develop*) bertujuan untuk menghasilkan e-modul berbasis *discovery learning* larutan penyangga yang praktis dan valid dipakai untuk kegiatan pembelajaran. Tahap memiliki tiga langkah, yaitu uji validitas, uji praktikalitas dan revisi.

Jenis data digunakan dalam penelitian adalah data primer, dimana data langsung didapatkan dari sumber (dosen kimia dan guru SMA). Sedangkan instrumen yang digunakan pada penelitian yaitu angket praktikalitas dan angket validasi yang akan dinilai dengan formula kapa cohen<sup>[15]</sup>.

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

$\rho_0$  = proporsi yang tidak terealisasi

$\rho_e$  = proporsi yang terealisasi

$k$  = nilai momen kapa

Tabel 1. Kategori keputusan berdasarkan momen kapa ( $k$ )

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

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan dari jenis penelitian adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Modelnya terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), pengembangan (*develop*), perancangan (*design*), dan penyebaran (*disseminate*)<sup>[14]</sup>. Produk yang dihasilkan berupa e-modul berbasis *discovery learning* larutan penyangga untuk kelas XI SMA/MA. Selanjutnya dilakukan validasi oleh guru dan dosen dan praktikalitas dilakukan oleh siswa dan guru. Hasilnya kemudian secara keseluruhan untuk masing-masing tahapan diuraikan sebagai berikut ini.

#### 3.1. Tahap Pendefinisian (*define*)

##### 3.1.1. Analisis ujung depan (*awal-akhir*)

Berdasarkan hasil dari wawancara guru dan pengisian angket oleh peserta didik diperoleh hasil (1) 82% siswa merasa kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga di sekolah, (2) Buku cetak, LKS, dan PPT merupakan bahan ajar yang dipakai dalam Sekolah (3) 58% peserta didik cukup paham terhadap suatu bahan ajar yang dipakai oleh guru (4) keterbatasan waktu, alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum. Bahan ajar dimana disediakan oleh guru membuat peserta didik cukup paham belajar dengan bahan tersebut walaupun masih ada sebagian siswa yang masih belum tertarik serta termotivasi dalam belajar larutan penyangga. Oleh sebab itu, perlu dirancang e-modul dimana bisa membuat peserta didik termotivasi serta lebih paham belajar menggunakan bahan ajar yang digunakan.

##### 3.1.2. Analisis peserta didik

Dalam penelitian ini yang dijadikan subjek penelitian yaitu siswa kelas XII SMA. Berdasarkan hasil angket yang diperoleh keseluruhan peserta didik telah bisa menggunakan komputer atau laptop dan juga sebagian besar mempunyai laptop dan sudah bisa mengoperasikannya. Selain itu, sarana dan prasarana di sekolah telah menjamin atau lengkap seperti adanya laboratorium komputer.

##### 3.1.3. Analisis Tugas

Analisis tugas dilaksanakan dengan menganalisis Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2018 yang dijabarkan menjadi indikator pencapaian kompetensi. Kompetensi dasar dari Larutan Penyangga adalah 3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga di dalam tubuh suatu makhluk hidup. Indikator Pencapaian Kompetensi yang dapat diturunkan dari kompetensi di atas adalah 3.12.1 Menjelaskan Pengertian Larutan Penyangga, 3.12.2 Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, 3.12.3 Menentukan jenis-jenis larutan penyangga, 3.12.4 Menghitung pH larutan penyangga yang bersifat asam, 3.12.5 Menghitung pH larutan penyangga yang bersifat basa, 3.12.6 Menjelaskan peranan larutan penyangga pada darah, kelenjar

ludah, paru-paru dan ginjal pada tubuh makhluk hidup (manusia).

### 3.1.4. Analisis Konsep

Berdasarkan analisis konsep dapat ditentukan atribut-atribut konsep kemudian dipelajari dalam materi larutan penyangga. Analisis konsep diperoleh tabel analisis konsep. Konsep-konsep utama larutan penyangga adalah larutan penyangga lalu larutan penyangga asam, larutan penyangga basa, asam lemah, basa lemah, asam konjugasi dan basa konjugasi.

### 3.1.5. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran Larutan Penyangga yaitu melalui model *discovery learning* dengan 6 tahapan yang dimilikinya yaitu: *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification* serta *generalization*, dimana strategi belajar mandiri dengan berbasis komputer diharapkan peserta didik mampu cermat dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab untuk menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, kemudian peran larutan penyangga pada tubuh makhluk hidup serta dapat membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

## 3.2. Tahap Perancangan

Dilakukan desain e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang akan dikembangkan. E-modul kemudian disusun berdasarkan komponen-komponen e-modul lalu diuraikan dalam Kemendikbud<sup>[4]</sup>. E-modul ini dibuat menggunakan aplikasi Microsoft Publisher 2010, Adobe Flash CS6, Filmora, Format Factory, dan Kvisoft Flipbook Maker. Aplikasi ini memiliki manfaat masing-masing untuk mendukung pembuatan e-modul ini.

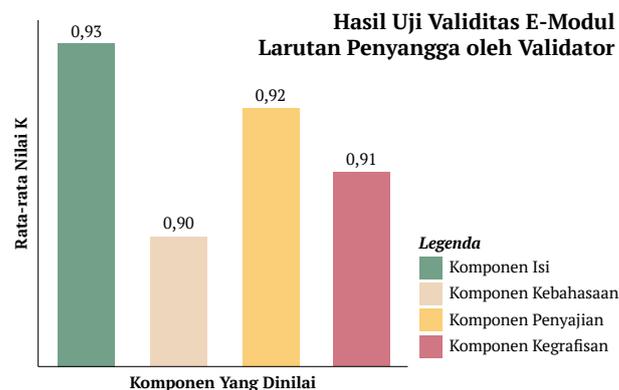
Aplikasi Microsoft Publisher digunakan untuk mendesain tampilan serta isi e-modul agar lebih menarik. Aplikasi Adobe Flash CS6 untuk pembuatan animasi-animasi yang dibutuhkan dalam e-modul dan soal evaluasi. Aplikasi Wondershare Filmora digunakan untuk mengedit video yang akan digunakan dalam e-modul. Aplikasi Format Factory digunakan untuk mengganti format video dari MP4 ke FLV. Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker digunakan untuk mengubah tampilan modul menjadi dalam bentuk elektronik dimana aplikasi ini bisa menambahkan animasi, video serta siswa langsung dapat menjawab jawaban pertanyaan-pertanyaan yang ada pada e-modul.

## 3.3. Tahap Pengembangan

### 3.3.1. Uji Validasi

Uji validitas yaitu penilaian terhadap suatu rancangan dalam produk. Aspek penilaian ini dibagi ke dalam beberapa komponen yaitu: komponen isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. E-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* diberi penilaian oleh 2 orang dosen serta 3 orang guru kimia. Penilaian lima orang validator tersebut

didasarkan dengan yang menyatakan dimana untuk menguji validitas, dapat menggunakan pendapat para ahli (*judgement experts*) yang jumlahnya minimal tiga orang<sup>[13]</sup>. Hasil yang diperoleh dapat anda lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hasil uji validitas E-Modul larutan penyangga oleh validator

Komponen kelayakan isi e-modul mempunyai momen kapa senilai 0,93 dimana kategori valid yang sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* telah sesuai dengan tuntutan KI dan KD. E-Modul yang dibuat terdapat kesesuaian antara latihan dengan materi dan sesuai menurut kemampuan siswa SMA. Seperti yang disampaikan Daryanto<sup>[16]</sup> untuk menghasilkan suatu e-modul yang baik, maka pada e-modul harus terdapat kompetensi dasar.

Momen kapa komponen kebahasaan senilai 0,90 dimana kategori valid yang sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa pada e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* menggunakan bahasa Indonesia yang tepat dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang mudah dipahami. Kalimat menggunakan yang sederhana sehingga informasi tersampaikan dengan jelas<sup>[17]</sup>. Menurut Daryanto<sup>[16]</sup>, e-modul yang bagus harus bersifat *user friendly* (bersahabat dengan pemakainya).

Momen kapa komponen penyajian senilai 0,92 dengan valid yang sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa pada e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* sudah disusun berdasarkan langkah-langkah *discovery learning*. Langkah-langkah *discovery learning* pada modul ini yaitu *stimulation* (pemberian rangsangan), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian), *generalization* (kesimpulan). Pada e-modul ini siswa dibimbing untuk menemukan konsep secara sendiri yang sesuai dan tepat menurut langkah-langkah *discovery learning* sehingga materi pembelajaran mudah dipahami oleh siswa. Seperti yang disampaikan yaitu Balim<sup>[18]</sup> yaitu “pembelajaran *discovery* bisa membantu siswa menemukan konsep dan informasi serta meningkatkan keberhasilan siswa sendiri dalam belajar”. Selain itu, Uside<sup>[19]</sup> juga menyampaikan bahwa pembelajaran *discovery* berpengaruh

dalam pencapaian siswa lalu meningkatkan ilmu pengetahuan serta menanamkan kepercayaan diri pada siswa.

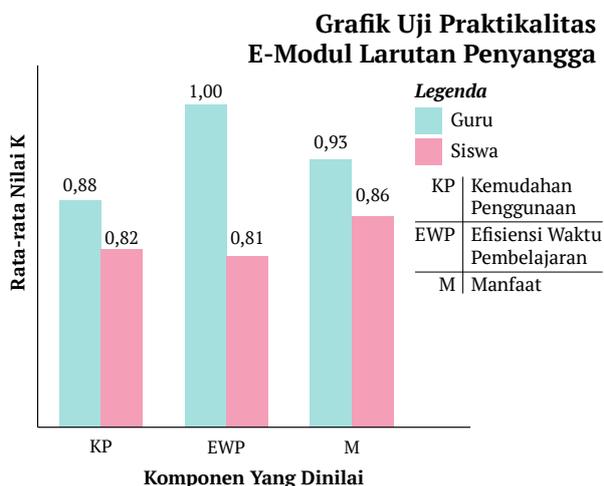
Komponen kegrafisan mempunyai momen kappa senilai 0,91 dengan valid yang kategori sangat tinggi. Membuktikan bahwa e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* memakai jenis dan ukuran huruf yang sesuai, tampilan cover, tata letak isi, penempatan ilustrasi serta gambar sesuai dengan keseluruhan menarik.

3.3.2. Tahap Revisi.

Tahap revisi berfungsi dalam memperbaiki bagian e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang dianggap kurang sesuai oleh validator dimana sebelum produk akan dilakukan uji coba. E-Modul yang telah direvisi selanjutnya diserahkan kepada validator untuk didiskusikan kembali. Revisi selesai apabila e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator. Beberapa komponen e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang disarankan direvisi oleh validator: 1) Mengganti gambar pada cover, 2) Desain pada header diganti dan desain pada footer ada yang dihilangkan, 3) Menambahkan IPK tentang prinsip kerja Larutan Penyangga, 4) Memperbaiki video percobaan, 5) Menambahkan prinsip kerja larutan penyangga pada data collection.

3.3.3. Tahap Praktikalitas

Kepraktisan e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dilihat menurut terpakainya produk pada hasil uji coba terbatas di lapangan. Hasil praktikalitas dilihat pada Gambar 2.

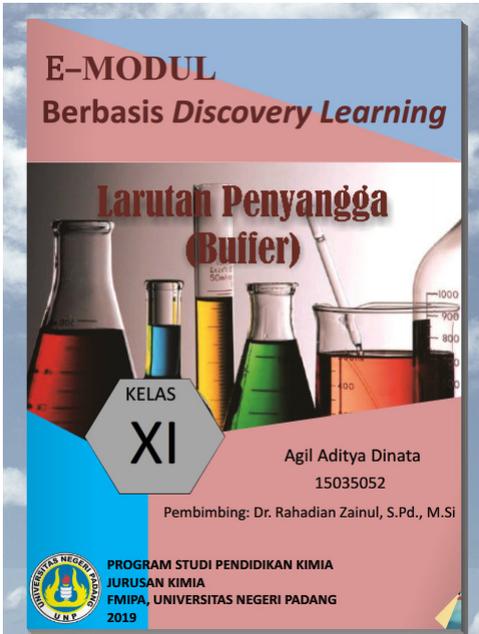


Gambar 2. Grafik uji praktikalitas E-Modul larutan penyangga oleh guru dan siswa

Praktikalitas e-modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* diperiksa oleh guru kimia dan siswa SMA kelas XII. Kemudian praktikalitas guru diperoleh momen kappa 0,94 dengan kategori sangat tinggi dan praktikalitas siswa sebesar 0,83 dimana kepraktisan sangat tinggi. Praktikalitas ini terdiri dari tiga komponen yaitu kemudahan

penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran serta manfaat.

Tabel 2. Saran yang diberikan validator dan perbandingan cover E-Modul sebelum revisi dan sesudah revisi

No	Saran
1.	<p>Penggantian gambar pada cover sebelum revisi</p>  <p>Gambar belum diganti sesudah revisi</p>  <p>Gambar setelah diganti</p>

Pada komponen kemudahan penggunaan, praktikalitas guru mempunyai momen kappa senilai 0,88 kategori sangat tinggi dan praktikalitas siswa mempunyai momen kappa 0,82 kategori sangat tinggi. Bahasa yang digunakan pada e-modul ini mudah dipahami, pertanyaan-pertanyaan yang

digunakan juga jelas, materi yang disampaikan sederhana.

Pada komponen efisiensi waktu pembelajaran praktikalitas guru diperoleh momen kappa sebesar 1 kategori sangat tinggi dan praktikalitas siswa memiliki momen kappa 0,81 kategori sangat tinggi. Menurut Daryanto<sup>[20]</sup>, “pembelajaran yang menggunakan e-modul bisa mengakibatkan waktu pembelajaran menjadi lebih efisien sehingga siswa bisa belajar dengan kecepatannya masing-masing”.

Pada komponen manfaat, praktikalitas guru senilai 0,93 kategori sangat tinggi dan 0,86 dari siswa kategori sangat tinggi. Tabel, gambar serta bacaan yang terdapat pada e-modul bisa membantu siswa dalam menemukan konsep melalui pertanyaan-pertanyaan pada e-modul sehingga dengan e-modul siswa bisa belajar mandiri. Tidak hanya itu, dengan kunci jawaban bisa membantu siswa untuk menguji pemahaman dan siswa senang belajar dengan e-modul.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. E-Modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang telah dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini memiliki tingkat validitas senilai 0,92 dengan tingkat kategori sangat tinggi (valid).
2. E-Modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* yang telah dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini memiliki tingkat praktikalitas guru senilai 0,94 dan siswa senilai 0,83 dengan tingkat kategori sangat tinggi (praktis).

#### REFERENSI

1. Helna S. Pengembangan E-modul Interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta. Program Studi Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Yogyakarta.; 2015.
2. Kemendikbud. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah. 2016;
3. Hosnan. Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia; 2014.
4. Kemendikbud. Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA; 2017.
5. Suarsana IM, Mahayukti GA. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. J Nas Pendidik Tek Inform 2013;2(3):193.
6. Kurniawati. Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Kelas XI SMA/MA. Padang: FMIPA UNP; 2018.
7. Farenta A, Sulton S, Setyosari P. Pengembangan E-Module Berbasis *Problem Based Learning* Mata Pelajaran Kimia Untuk Siswa Kelas X SMA

8. Nurzaman N, Farida I, Pitasari R. E-Module Pembelajaran Minyak Bumi Berbasis Lingkungan Untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa. Simp Nas Inov dan Pembelajaran Sains 2013;2013(ISBN: 978-602-19655-4-2):3-4.
9. Zulkarnain A, Kadaritna N, Tania L. Pengembangan E-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum berbasis Web Dengan Pendekatan Saintifik. J Pendidik dan Pembelajaran Kim 2015;4(1):222-35.
10. Setiadi T, Zainul R. Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA. Edukimia 2019;1(1):21-7.
11. R. Ranny RZ. Pengembangan E-Modul Sistem Koloid Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA. J Residu 2019;3(19 July 2019).
12. N. Lendra, R Z. Pengembangan E-Modul Laju Reaksi Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA. J Residu 2019;3(19 July 2019).
13. Sugiyono. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta; 2017.
14. Trianto. Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan. Jakarta: Kencana; 2011.
15. Boslaugh S dan PAW. Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference. Beijing, Cambridge, Famham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly;
16. Daryanto. Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013. Yogyakarta: Gava Media; 2014.
17. Departemen Pendidikan Nasional. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas; 2008.
18. Balim AG. The Effects of *Discovery Learning* on Students' Success and *Inquiry Learning* Skills. Eurasian J Educ Res 2009;35(35):1-20.
19. Uside ON, Barchok KH, Abura OG. Effect of *Discovery Method* on Secondary School Student's Achievement in Physics in Kenya. Asian J Soc Sci Humanities 2013;2(3):351-8.
20. Daryanto. Pengembangan Perangkat Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media; 2012.