

## **Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa Kelas XI**

### ***Development of E-Module based on Guided Inquiry Integrated to Virtual Laboratory Acid-Base Titration Materials for Class XI***

Rahlia A. Putri<sup>1</sup> and Andromeda Andromeda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

\* [andromeda@fmipa.unp.ac.id](mailto:andromeda@fmipa.unp.ac.id)

#### **ABSTRACT**

This study aims to determine the categories of validity and practicality of the e-modules that have been produced. The type of research is classified as a 4-D model, which has four stages, namely the define, design, develop, and disseminate stages. The instruments used are a validation sheet and a practical sheet in the form of a questionnaire sheet. The resulting product was tested for validity by 5 validators, consisting of 3 lecturers majoring in chemistry at FMIPA UNP and 2 teachers from SMAN 1 Rao, Pasaman Regency. Practicality tests were carried out by 2 chemistry teachers along with 15 students in class XI MIPA SMAN 1 Rao, Pasaman District. Based on the validation results, the value of kappa moment ( $k$ ) is 0.86. The practicality of teachers and students is then obtained by the average value of kappa moment ( $k$ ) of 0.90 and 0.88. The value obtained indicates that the resulting e-module is categorized as very valid and practical.

*Keywords:* Acid Base Titration, E-Module, Guided Inquiry, 4-D Model, Virtual Laboratory

#### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk menentukan bagaimana kevalidan serta kepraktisan dari produk e-modul yang dihasilkan. Jenis penelitian menggunakan model 4-D dimana terdapat empat tahapan yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan juga *disseminate* (penyebaran). Instrumen penelitian untuk produk ini yaitu lembar validasi dan lembar praktikalitas yang berupa lembaran angket. Uji kevalidan dari produk yang telah dihasilkan dilakukan oleh lima orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen jurusan kimia di FMIPA UNP dan 2 orang guru SMAN 1 Rao Kabupaten Pasaman serta uji kepraktisan dilakukan oleh 2 orang guru kimia beserta 15 orang siswa kelas XI IPA SMAN 1 Rao Kabupaten Pasaman. Hasil validasi diperoleh nilai momen *kappa* ( $k$ ) sebesar 0,86, kemudian untuk praktikalitas guru dan praktikalitas siswa berturut-turut didapat rata-rata momen *kappa* ( $k$ ) sebesar 0,90 dan 0,88. Nilai yang sudah didapat menandakan bahwa produk e-modul yang dihasilkan berkategori sangat valid dan praktis.

*Kata Kunci:* Titrasi Asam Basa, E-Modul, Inkuiri Terbimbing, Model 4-D, Laboratorium Virtual.

## PENDAHULUAN

Keadaan pandemi yaitu wabah penyakit Covid-19 merupakan keadaan yang terjadi diluar prediksi. Wabah penyakit yang berkembang dengan cepat ke seluruh dunia ini telah memberikan perubahan yang nyata pada berbagai sektor. Adanya berita yang muncul setiap hari terkait dengan wabah penyakit Covid-19 ini menandakan bahwa besarnya pengaruh pandemi dalam kehidupan. Pandemi Covid-19 telah merenggut banyak hal dan juga membuat sebuah tatanan baru. Secara tidak langsung pandemi ini sudah memberikan jalan untuk transformasi baru dalam kehidupan. Pandemi ini menuntut terjadinya perubahan dalam kehidupan dalam kurun waktu yang cepat.

Perubahan-perubahan sudah terjadi begitu luas dalam sektor kehidupan, pendidikan pun juga terkena dampaknya. Banyak negara yang menutup sekolah agar menyelamatkan peserta didiknya dari bahaya virus Covid-19, termasuk sekolah di Indonesia. Kebijakan tutupnya Lembaga Pendidikan di Indonesia berakhir dengan keputusan *work from home* (WFH) atau melaksanakan seluruh kegiatan di rumah. Semua berubah dari berkegiatan offline menjadi serba *online* (Ameli dkk., 2020).

Proses belajar mengajar berubah menjadi kelas yang serba online atau virtual. Proses belajar mengajar dengan sinyal atau jaringan internet berpotensi yaitu: dapat memaknai pelajaran, kemudahan dalam aksesnya, juga meningkatnya hasil pembelajaran siswa. Saat dilakukan kegiatan belajar secara online siswa bisa mengakses banyak hal diantaranya teks, gambar, data, suara, dan juga video secara langsung dan cepat. Pembelajaran secara tatap muka dirubah jadi belajar menggunakan bantuan

teknologi yang diharapkan bisa berpengaruh terhadap hasil belajar siswa jadi lebih baik meskipun keadaan pandemi Covid-19. Bentuk pembelajaran yang bisa dilakukan saat pandemi yaitu belajar secara daring. Belajar secara daring adalah kegiatan belajar yang dalam prosesnya memakai internet untuk melakukan berbagai interaksi pembelajaran (Moore dkk., 2011). Saat melakukan pembelajaran daring tentu saja butuh bahan ajar ekstra, karena bahan ajar cetak saja belum tentu cukup.

Kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) bisa saja memberi pembaharuan atau inovasi pada bahan ajar. Seperti modul, modul dapat diubah menjadi bentuk elektronik yang disebut *electronic module* atau disingkat e-modul. E-modul merupakan bahan untuk pendamping belajar berbentuk modul dapat dijadikan ke dalam bentuk elektronik dan peserta didik diharapkan bisa meningkatkan minat juga keinginan/motivasinya untuk belajar. *Electronic module* adalah bahan pendamping belajar untuk dapat melakukan pembelajaran secara mandiri, tersusun dengan sistematis, memakai format elektronik dalam tampilannya dan termasuk juga audio, animasi serta navigasi didalamnya (Sugianto dkk., 2013).

Susunan dari modul elektronik sesuai dengan karakteristik modul. Modul adalah unit lengkap yang terdapat kegiatan pembelajaran agar dapat memberi hasil yang baik juga efektif untuk memperoleh tujuan yang sebelumnya sudah ditetapkan dengan nyata (Nasution, 2008). E-modul merupakan modul berbentuk elektronik yang dapat diakses juga digunakan dengan perangkat elektronik misalnya *computer*, *laptop*, *tablet*, dan juga ponsel pintar. *Microsoft Word* dapat digunakan untuk

membuat teks dimodul elektronik. Namun untuk menampilkan media interaktif, program *e-book* bisa digunakan dalam pembuatan e-modul seperti *Flipbook Maker*, *ibooks Author*, dan juga *Calibre*. Keunggulan e-modul daripada buku teks cetak adalah didalamnya terdapat video, audio dan juga animasi serta fungsi interaktif lainnya yang bisa dilihat kemudian diputar kembali oleh peserta didik. Penilaian inovatif diberikan untuk e-modul karena bisa menjadi bahan pendamping belajar yang interaktif juga lengkap serta menarik dan bermakna kognitif baik. Adanya kehadiran e-modul, siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya, penilaian serta tanggapan positif pun diperoleh dari peserta didik dengan adanya e-modul ini (Suarsana, 2013).

Karena keadaan pandemi Covid-19 belum kunjung usai, siswa berkendala melakukan pembelajaran tatap muka disekolah. Telah ada beberapa sekolah yang melaksanakan proses belajar bertatap muka, tetapi terkendala dengan singkatnya waktu belajar disekolah. Begitu juga halnya dengan kegiatan praktikum di laboratorium sekolah.

Tanpa melakukan kegiatan eksperimen, tidak mungkin dapat mempelajari konsep-konsep dalam materi kimia secara efektif khususnya pada materi titrasi asam dan basa (ACS, 2012). Materi titrasi asam dan basa ini adalah materi didalamnya memuat fakta, konsep, dan pengetahuan prosedural. Titrasi asam dan basa adalah kelanjutan dari materi asam dan basa yang sangat penting bagi peserta didik. Jika peserta didik tersebut dibimbing untuk memahami konsep dengan menemukan konsepnya sendiri, maka materi titrasi asam basa yang dipelajari tersebut akan membuat peserta didik menjadi mudah dalam memahami kemudian materi itu akan melekat dikepala

hingga jangka waktu yang lama. Ini dapat dilakukan melalui kegiatan eksperimen.

Eksperimen yang dilakukan di sekolah tak hanya bisa dikerjakan pada laboratorium atau ruangan kelas, tetapi dapat dikerjakan pada e-modul yang terintegrasi dengan laboratorium virtual. Laboratorium virtual merupakan media yang berguna agar memahami materi pelajaran kemudian juga bisa memberi solusi atas terbatasnya/ tidak adanya peralatan lab yang tersedia, sehingga dengan adanya *virtual laboratory* ini kegiatan praktikum yang terbatas pelaksanaannya bisa terbantu secara *real* (Nirwana, 2011). Kegiatan eksperimen secara laboratorium virtual ini dapat dilakukan dimana saja oleh peserta didik melalui perangkat personal computer ataupun laptop tanpa harus pergi ke laboratorium kimia.

Keunggulan dari produk e-modul titrasi asam basa dibandingkan dengan produk-produk terdahulu yaitu e-modul ini berbasis *guided inquiry* dan juga berintegrasi dengan laboratorium virtual. Karena dengan adanya laboratorium virtual dapat membantu dan memudahkan peserta didik dalam melakukan kegiatan eksperimen tanpa harus datang ke laboratorium kimia di sekolah (Yusuf dkk., 2015).

Setelah melakukan kegiatan wawancara terhadap guru kimia di Kabupaten Pasaman (SMA N 1 Rao dan SMA N 1 Rao Utara) bisa ditarik kesimpulan bahwa peserta didik masih kurang mampu memaksimalkan kemampuan pembelajaran kimianya. Prestasi akademik peserta didik sudah baik, namun masih ada sebagian peserta didik yang kurang mampu belajar secara mandiri, serta bahan ajar yang digunakan saat ini tidak memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri. Kemudian karena kondisi pandemi seperti saat sekarang ini membuat jam belajar di sekolah menjadi lebih singkat

dan juga minimnya bahan kimia di laboratorium sekolah, membuat praktikum menjadi tidak dapat dilaksanakan.

Penelitian yang relevan terhadap penelitian ini yaitu penelitian oleh Syukra dimana menunjukkan validitas dan praktikalitas dari modul elektronik memiliki tingkat valid yang sangat tinggi memilikirata-rata  $\kappa$  0,840. Pada uji kepraktisan diperoleh momen  $\kappa$  berturut-turut sebesar 0,860 untuk praktikalitas guru dan praktikalitas siswa 0,811 dengan tingkat praktis sangat tinggi (Syukra & Andromeda, 2019). Penelitian oleh Reni juga menyatakan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi Asam Basa kelas XI SMA/MA yang dihasilkan valid dan praktis (Oktarina & Andromeda, 2021).

Sama halnya dengan penelitian Fadhillah bahwasanya e-modul yang dikembangkan memiliki tingkat valid sangat tinggi yaitu rata-rata  $\kappa$  yaitu 0,830 juga tingkat praktis sangat tinggi bermomen  $\kappa$  sebesar 0,810 pada uji praktikalitas guru dan 0,820 pada uji praktikalitas siswa (Fadhillah & Andromeda, 2020). Dari penelitian lainnya seperti penelitian Gunawan diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran *guided inquiry* dalam laboratorium virtual berpengaruh secara signifikan terhadap terampilnya dalam proses sains yaitu terampil berhipotesis, pelaksanaan praktek juga komunikasi (Gunawan dkk., 2019).

Berdasarkan latar belakang yang penulis paparkan akan dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa Kelas XI SMA/MA”.

## METODE

Penelitian berjenis pengembangan atau R&D (*Research and Development*). Riset dari R&D merupakan penelitian dimana

dihasilkan suatu produk tertentu kemudian diuji tingkat efektifnya suatu produk tersebut (Sugiyono, 2013).

Model dalam penelitian ini merupakan model 4-D (*four-D model*) sesuai dengan yang telah dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel di tahun 1974. Model 4-D mencakup empat tahapan utama yaitu: *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), serta *disseminate* (penyebaran). Pada penelitian ini tahap *disseminate* tidak dilakukan (Trianto, 2010).

Subjek penelitian ini merupakan dosen-dosen kimia FMIPA UNP, guru matapelajaran kimia beserta siswa di SMA N 1 Rao Kabupaten Pasaman. Kemudian objek penelitian berupa pengembangan bahan ajar e-modul titrasi asam basa sebagai media pembelajaran. Angket validitas serta praktikalitas merupakan instrumen penelitian yang digunakan. Tempat dan waktu penelitian yaitu di FMIPA UNP dan SMAN 1 Rao pada tahun pelajaran 2021/2022.

Teknik analisis data hasil penelitian baik validitas maupun praktikalitas didasari sesuai *categorically judgements* (Boslaugh & Watters, 2008). Penilaian dari setiap pernyataan dianalisa dengan rumus Kappa Cohen, dimana pada akhir pemrosesan diperoleh momen *Kappa*.

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

$k$  = nilai dari momen *kappa*

$\rho_0$  = proporsi yang terealisasi

$\rho_e$  = proporsi tidak terealisasi

Informasi kategori kevalidan dan kepraktisan berdasarkan momen  $\kappa$  dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kevalidan dan Kepraktisan dari 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
$\leq 0,00$	Tidak valid

## HASIL DAN DISKUSI

### Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap *define* terdapat 5 tahapan diantaranya analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta analisis tujuan pembelajaran.

#### *Analisis Ujung Depan*

Analisis ujung depan dilakukan agar mengetahui kendala yang dialami oleh guru dan siswa dalam proses belajar kimia khususnya dalam bahan ajar yang dipakai saat materi pelajaran titrasi asam dan basa. Tahap analisa ujung depan dilakukan wawancara terhadap guru setra pengisian angket oleh siswa yang diperoleh data bahwasanya bahan untuk belajar yang guru gunakan saat proses belajar disekolah berupa buku cetak, modul, serta LKS. Namun bahan yang digunakan tersebut belum mampu membuat siswa melakukan pembelajaran dengan mandiri. Dan juga karena kondisi pandemi membuat jam belajar di sekolah menjadi lebih singkat sehingga praktikum di sekolah tidak dapat dilaksanakan. Karena itu dibutuhkanlah bahan pendamping belajar agar memacu siswa untuk mampu belajar dengan mandiri dan bahan tersebut terintegrasi dengan laboratorium virtual (Yusuf dkk., 2015).

#### *Analisis Peserta Didik*

Cara melakukan analisa peserta didik yaitu dengan menyebarkan lembar angket kepada siswa SMA. Dari hasil analisa angket yang

sudah disebar diperoleh data bahwa penerapan kurikulum disekolah merupakan kurikulum 2013 sedangkan metode belajar yang digunakan merupakan metode diskusi dan tanya jawab. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dilakukan saat proses belajar kimia khususnya materi titrasi asam dan basa karena model pembelajaran inkuiri terbimbing ini dapat membuat siswa terbantu menemukan konsep hingga siswa dapat memahami konsep secara mandiri (Putra & Others, 2021; Rahayu & Iryani, 2020).

Penelitian pengembangan lainnya terkait bahan pendamping belajar yang berbasis *guided inquiry* berhasil dilaksanakan kemudian diperoleh kesimpulan bahwasanya bahan yang dikembangkan valid dan praktis untuk diterapkan dalam proses belajar kimia di SMA/MA (Gevi & Andromeda, 2019; Andromeda dkk., 2017).

Dari penelitian lainnya juga diperoleh bahwasanya model pembelajaran *guided inquiry* bisa diterapkan guru saat proses belajar kemudian juga mampu mempengaruhi tingkat keberhasilan belajar siswa juga terampil dalam proses sains tingkat SMA (Andromeda dkk., 2018).

Selain itu modul juga dikemas semenarik mungkin dan didalamnya terdapat animasi, gambar, video yang mampu mempengaruhi tingkat keminatan siswa agar belajar. Hal ini bisa dijadikan patokan mengembangkan e-modul titrasi asam basa berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi dengan laboratorium virtual.

Subjek dalam penelitian ini merupakan siswa SMA yang berusia kurang lebih 17 tahun. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget, kemampuan berfikir anak berusia 17 sampai 18 tahun termasuk kedalam tahap pengembangan operasional formal/intelektual (Asri, 2012). Umumnya remaja ditahap ini memiliki karakteristik pemikiran seperti berpikir dengan abstrak,

menalar dengan logis kemudian dapat menarik kesimpulan berdasarkan tersedianya informasi (Trianto, 2014). Mengetahui serta memahami karakteristik yang dimiliki oleh peserta didik akan dapat memudahkan dalam menyimpulkan informasi yang telah diperoleh.

### **Analisis Tugas**

Analisa tugas ini berisikan tata cara untuk menetapkan isi dalam satuan pendidikan pada silabus pelajaran kimia kurikulum 2013 revisi 2018.

### **Analisis Konsep**

Penentuan analisa konsep didasari dari identifikasi konsep-konsep pokok yang dibutuhkan dalam materi pembelajaran titrasi asam basa.

### **Analisis Tujuan Pembelajaran**

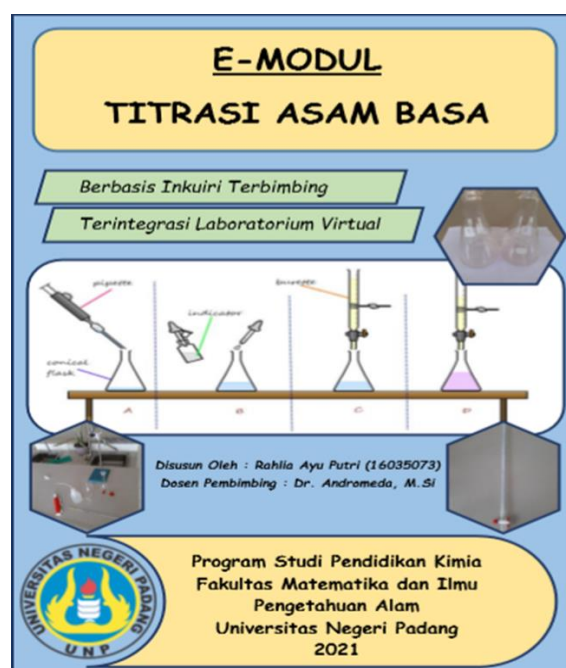
Dasar penentuan analisa tujuan pembelajaran berasal dari KD dan IPK yang terdapat dalam silabus kurikulum 2013 revisi 2018 dan dijelaskan berbentuk deskripsi yang dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan e-modul titrasi asam basa terintegrasi laboratorium virtual.

### **Tahap Design (Perancangan)**

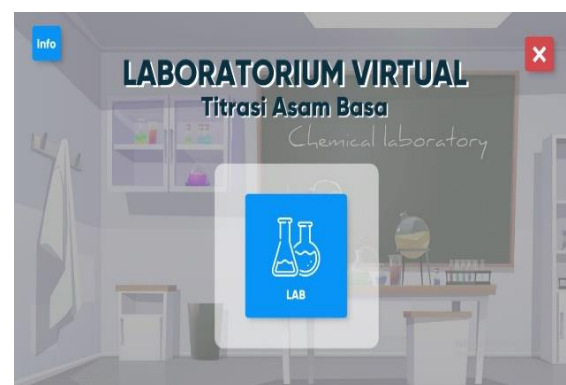
Berdasarkan hasil analisa di tahap *define* (pendefinisian), kemudian mengerjakan tahap *design* (perancangan) produk e-modul titrasi asam basa berbasis *guided inquiry learning* yang berintegrasi laboratorium virtual sinkron dengan silabus kurikulum 2013 revisi 2018 tepatnya dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.11 dan 4.11. Penyajian bahan ajar berupa e-modul diproses dengan berbagai macam aplikasi *computer* diantaranya *Microsoft Word 2010*, *Microsoft Publisher 2010*, *Unity 3D*, *Microsoft Power Point 2010*, *Paint 3D*, dan *Flip PDF Professional*.

Aplikasi *Microsoft Word 2010* digunakan untuk menyusun draft awal komponen-komponen penyusun e-modul yang kemudian disunting dengan

menggunakan *Microsoft Publisher 2010*. Aplikasi *Flip PDF Professional* digunakan untuk mengubah tampilan e-modul kedalambentuk digital karena tidak hanya memuat gambar dan teks saja namun dapat memuat video, animasi, serta peserta didik dapat menjawab pertanyaan secara langsung pada e-modul. Aplikasi *Microsoft Power Point 2010* dan *Paint 3D* digunakan untuk membuat animasi dalam aplikasi *Unity3D*. Adapun tampilan rancangan e-modul tercantum pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 berikut ini.



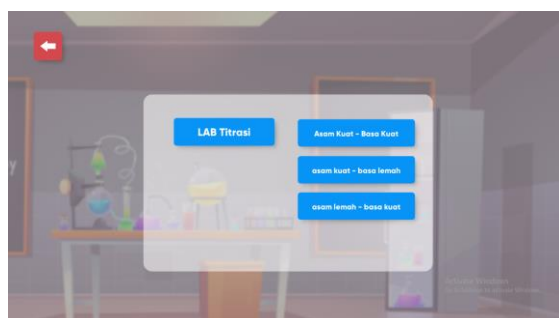
Gambar 1. Cover E-Modul



Gambar 2. Cover Virtual Lab



Gambar 3. Tampilan Lemari Alat dan Bahan



Gambar 4. Tampilan Percobaan Virtual Lab

### Tahap *Develop* (Pengembangan)

#### *Uji Validitas*

Berdasarkan rata-rata momen  $kappa$  dari masing-masing komponen yang dinilai dari lima orang validator maka didapat rata-rata momen  $kappa$  pengujian validitas e-modul titrasi asam basa berbasis *guided inquiry* berintegrasi laboratorium virtual terhadap siswa SMA yang dikembangkan adalah sebesar 0,86 yang tingkat validnya berkategori sangat tinggi.

Informasi hasil analisis data validitas untuk setiap kategori yang diperoleh dari e-modul titrasi asam basa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Validitas Setiap Aspek

Aspek Dinilai	K	Kategori Kevalidan
Kelayakan Isi	0.84	Sangat Tinggi
Komponen Penyajian	0.84	Sangat Tinggi
Komponen Kebahasaan	0.92	Sangat Tinggi
Komponen Kegrafikan	0.87	Sangat Tinggi
K Rata-rata	0.86	Sangat Tinggi

Penilaian aspek kelayakan isi didapat nilai momen  $kappa$  0.84 Hal ini menandakan bahwa pengembangan produk e-modul titrasi asam basa telah memenuhi ketentuan Kompetensi Dasar 3.11 dan 4.11. Jika suatu produk e-modul telah sinkron dengan kompetensi dasar maka e-modul yang bagus bisa dihasilkan (Daryanto, 2014). E-modul dibuat sudah sinkron antara latihan dengan materi dan mempunyai kebenaran terhadap materi pembelajaran yang diberikan (Depdiknas, 2008).

Dari segi komponen penyajian diperoleh rata-rata  $kappa$  bernilai 0.84 dimana tingkat validnya berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya e-modul titrasi asam basa sudah sinkron dengan indikator dan juga tujuan pembelajaran, serta teratur dan sesuai dengan tahap belajar *guided inquiry*.

Dari segi komponen kebahasaan diperoleh momen  $kappa$  yaitu 0.92 berkategori sangat tinggi dan hal ini menandakan bahwasanya e-modul titrasi asam basa berbasis inkuiri terbimbing berintegrasi laboratorium virtual yang dikembangkan telah menerapkan bahasa yang serasi dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik, komunikatif, serta dapat dimengerti, pertanyaan yang diajukan nyata serta memiliki konsistensi terhadap penggunaan simbol/lambang. Jika kalimat dalam e-modul merupakan kalimat sederhana kemudian informasi jelas tersampaikan dan juga *user friendly* maka produk tersebut merupakan e-modul yang baik (Kemendikbud, 2017).

Dari segi komponen kegrafikan bernilai  $kappa$  yaitu 0,87 yang berkategori sangat tinggi menandakan bahwasanya e-modul titrasi asam basa yang dikembangkan berarti mempunyai ukuran huruf yang jelas terbaca, bentuk *cover*, video, gambar dan desain tampilan e-modul secara keseluruhan telah menarik dan sesuai, sehingga dapat membuat peserta didik terbantu dalam

proses pembelajarannya. Produk e-modul memang seharusnya bersahabat dengan pengguna, instruksi serta informasi yang ditampilkan pun hendaknya mampu membuat peserta didik terbantu dalam memahami isi dari e-modul, hal ini sesuai dengan pernyataan Kemendikbud (Kemendikbud, 2017).

### **Revisi**

Tahap revisi memiliki tujuan untuk memperbaiki produk e-modul titrasi asam basa yang berbasis inkuiri terbimbing serta terintegrasi laboratorium virtual pada bagian yang dianggap kurang sesuai menurut validator sebelum dilakukan ujicoba. Revisi dinyatakan selesai saat produk dianggap valid oleh validator.

### **Uji Praktikalitas**

Kepraktisan dari produk e-modul titrasi asam basa berbasis *guided inquiry* terintegrasi laboratorium virtual yang dikembangkan dapat dinilai berdasarkan keterpakaian produk saat dilakukan ujicoba dilapangan. Uji praktikalitas e-modul titrasi asam basa dilaksanakan dengan memberi lembaran praktikalitas pada 2 orang guru. Point penilaian praktikalitas ini dinilai dari segi aspek mudahnya penggunaan, efisiennya waktu pembelajaran, kebahasaan, kegrafikan, serta kegunaan dari e-modul tersebut. Nilai yang diperoleh dianalisis menggunakan momen *kappa*.

Berdasarkan aspek kemudahan penggunaan memperoleh momen *kappa* 0,92 dimana angka tersebut berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwasanya petunjuk penggunaan, materi, pertanyaan, juga tahapan kegiatan belajar yang tercantum dalam e-modul secara keseluruhan dapat mempermudah guru dalam proses mengajar dan meningkatkan fungsi guru sebagai fasilitator. Hal ini sejalan dengan pernyataan kemendikbud bahwa melalui e-modul siswa dapat belajar secara mandiri, mampu membelajarkan diri

sendiri tanpa sepenuhnya bergantung kepada orang lain. Sehingga modul harus bersifat *self instructional* (Kemendikbud, 2017).

Berdasarkan aspek efisiennya waktu pembelajaran, didapatkan nilai *kappa* yaitu 0,87 dimana angka tersebut berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwa kehadiran e-modul dalam proses pembelajaran mampu menjadikan waktu pembelajaran efisien.

Sedangkan untuk aspek kebahasaan diperoleh momen *kappa* 0,91 yang berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwasanya tata bahasa didalam e-modul sudah komunikatif, tidak ambigu, dan mudah dipahami. Penilaian kepraktisan dari aspek kegrafikan diperoleh momen *kappa* 0,96 yang berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwasanya huruf dan gambar e-modul jelas dan tidak sulit diamati oleh siswa. Desain tampilan dan warna e-modul dibuat semenarik mungkin agar dapat membuat siswa tertarik belajar, gambar pada model terlihat jelas, serta tampilan cover e-modul sudah menggambarkan keseluruhan isi e-modul. Keberadaan e-modul menjadikan siswa interaktif dengan adanya program, penampilan *video*, animasi serta audio yang dapat meningkatkan pengalaman belajarnya (Kemendikbud, 2017).

Sedangkan analisa penilaian kepraktisan dari segi manfaat e-modul memperoleh momen *kappa* 0,86 yang berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwa e-modul titrasi asam basa mampu membantu siswa menemukan konsep sendiri secara mandiri, memudahkan guru untuk membuat siswa meningkatkan minat belajarnya serta meningkatkan aktivitas keterampilan proses belajar siswa.

Hasil pengolahan data kepraktisan yang diperoleh dari dua orang guru memiliki rata-rata *kappa* bernilai 0,90 yang



berkategori kepraktisan sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwasanya e-modul titrasi asam basa berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual yang dihasilkan dapat dikatakan telah praktis dari segi penilaian beberapa aspek diantaranya aspek mudahnya penggunaan, efisiennya waktubelajar, kebahasaan, kegrafikan, serta dari segi manfaatnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sukardi yaitu nilai praktikalitas dapat dipertimbangkan dari segi aspek mudahnya penggunaan, efisiensi waktu dan kebermanfaatannya (Sukardi, 2012).

Sedangkan untuk praktikalitas siswa dilakukan terhadap 15 orang siswa SMA N 1 Rao Kabupaten Pasaman dengan cara menyebarkan angket respon siswa. Penilaian hasil analisa data kepraktisan pada komponen kemudahan penggunaan oleh siswa didapatkan rata-rata momen  $kappa$  yaitu 0.87 dimana angka tersebut berkategori praktis sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwa petunjuk penggunaan, materi yang disampaikan, pertanyaan kritis, serta langkah-langkah kegiatan belajar jelas dan mudah dipahami oleh siswa.

Hasil analisa penilaian kepraktisan pada komponen efisiensi waktu pembelajaran oleh siswa didapatkan rata-rata  $kappa$  yaitu 0.85 dimana angka tersebut berkategori kepraktisan sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa mampu belajar sesuai dengan kecepatan belajarnya dan e-modul titrasi asam basa yang digunakan tidak terikat tempat ataupun waktu belajar karena dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai kebutuhan pemakainya. Pembelajaran yang fleksibel dapat menumbuhkan minat siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Aulia & Andromeda, 2019;Febriyandi & Andromeda, 2019;Cheva & Zainul, 2019).

Hasil analisa data penilaian kepraktisan pada komponen kebahasaan oleh siswa

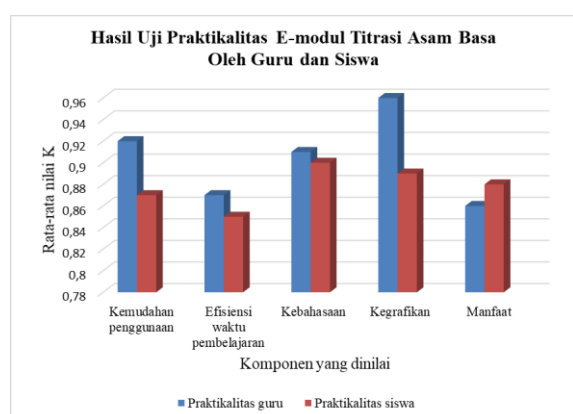
didapatkan rata-rata  $kappa$  yaitu 0.90 dimana angka tersebut berkategori sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwasanya pemakaian tata bahasa didalam e-modul sudah komunikatif, tidak ambigu, dan mudah dipahami. Sedangkan hasil analisa penilaian kepraktisan pada komponen kegrafikan oleh siswa didapatkan rata-rata  $kappa$  yaitu 0,89 dimana angka tersebut juga berkategori kepraktisan sangat tinggi. Hal tersebut menandakan jika huruf serta gambar pada e-modul jelas dan mudah diamati oleh siswa. Desain tampilan dan warna e-modul dirancang semenarik mungkin bertujuan untuk meningkatkan keinginan siswa agar belajar, gambar dapat dilihat dengan jelas, serta tampilan *cover* e-modul sudah menggambarkan keseluruhan isi e-modul. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Aulia & Andromeda, 2019;Febriyandi & Andromeda, 2019;Cheva & Zainul, 2019).

Hasil analisa penilaian kepraktisan pada komponen manfaat e-modul oleh siswa didapatkan rata-rata  $kappa$  yaitu 0,88 dimana angka tersebut berkategori kepraktisan sangat tinggi. Hal tersebut menandakan bahwasanya e-modul titrasi asam basa berbasis *guided inquiry* terintegrasi laboratorium virtual bisa mendorong guru sebagai fasilitator, meminimalisir beban guru untuk menerangkan materi secara berulang, mendorong siswa untuk melakukan belajar mandiri, memacu rasa ingin tahu siswa serta menciptakan belajar yang menyenangkan. Selain itu e-modul mampu meningkatkan motivasi siswa karena tampilan yang interaktif dan dinamis daripada modul cetak, juga penyajian unsur visual menggunakan video tutorial (Kemendikbud, 2017).

Kepraktisan e-modul titrasi asam basa ini juga terlihat dari terbacanya e-modul oleh siswa, hal tersebut dapat diketahui

dengan cara melihat dan menganalisis jawaban siswa terhadap soal-soal evaluasi yang ada pada e-modul. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa siswa mendapatkan nilai rata-rata 81. Hal tersebut menandakan bahwa tujuan pembelajaran dalam e-modul dapat dicapai oleh siswa. Kemudian juga kehadiran e-modul ini dapat membantu siswa yang berkemampuan kurang agar belajar kembali dirumah karena akses e-modul ini bisa dengan *computer*, *laptop*, kemudian juga *smartphone* android.

Secara keseluruhan e-modul titrasi asam basa berbasis *guided inquiry* terintegrasi laboratorium virtual memperoleh tingkat praktis bernilai 0,90 (berdasarkan angket respon guru) yang berkategori sangat tinggi kemudian 0,88 (berdasarkan angket respon siswa) juga berkategori sangat tinggi. Dari penilaian tersebut e-modul yang dikembangkan telah praktis untuk digunakan baik bagi guru maupun bagi siswa. Tujuan untuk pengujian kepraktisan adalah agar dapat tahu seberapa jauh pemahaman dan tanggapan guru atau siswa terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan (Sukardi, 2011). Hasil praktikalitas e-modul titrasi asam basa secara keseluruhan dari segala aspek yang dinilai tercantum dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Uji Praktikalitas

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisa data yang sudah dilaksanakan maka dapat

ditarik kesimpulan bahwa e-modul titrasi asam basa berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual kelas XI SMA/MA dikembangkan melalui model pengembangan 4-D dengan tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), serta *disseminate* (penyebaran) kemudian dihasilkan e-modul yang valid dan praktis.

E-modul titrasi asam basa yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas, tingkat praktikalitas guru, dan tingkat praktikalitas siswa melalui analisis momen kappa berturut-turut 0,86; 0,90; 0,88 yang berkategori sangat tinggi.

## KETERBATASAN DAN IMPLIKASI UNTUK PENELITIAN LAIN

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu terbatasnya waktu serta biaya, dan tahapan dalam metode penelitian tidak terlaksana sepenuhnya. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode 4-D dimana penelitian terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Penelitian hanya terlaksana sampai tahap *develop* dikarenakan pada tahap *disseminate* dibutuhkan banyak waktu serta biaya.

## REFERENSI

- ACS. (2012). *Guidelines and Recommendations for the Teaching of High School Chemistry*. The American Chemistry Society.
- Ameli, A., Hasanah, U., Rahman, H., & Putra, A. M. (2020). Analisis Keefektifan Pembelajaran Online di Masa Pandemi COVID-19. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2), 28–37.
- Andromeda, A., Ellizar, E., Iryani, I., Guspatni, G., Fitri, L., & Others. (2018). *Validity And Practicality of Experiment Integrated Guided Inquiry-Based Module on Topic of Colloidal Chemistry for Senior High School Learning*. 335(1), 012099.

- Andromeda, A., Yerimadesi, Y., & Iwefriani, I. (2017). Pengembangan Lembaran Kerja Siswa (LKS) Ekperimen Berbasis Guided-Inquiry Materi Laju Reaksi Untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 47–54.
- Asri, B. C. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. PT Rineka Cipta.
- Aulia, A., & Andromeda, A. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Multirepresentasi dan Virtual Laboratory pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Kelas X SMA/MA. *Edukimia*, 1(1), 94–102.
- Boslaugh, S., & Watters, P. A. (2008). *Statistics: A Desktop Quick Reference*.
- Cheva, V. K., & Zainul, R. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur Untuk SMA/MA Kelas X. *Edukimia*, 1(1), 28–36.
- Daryanto. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran* (p. 187). Bandung: PT Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (p. 28). Departemen Pendidikan Nasional.
- Fadhillah, F., & Andromeda, A. (2020). Validitas dan Praktikalitas E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual pada Materi Hidrolisis Garam kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 4(2), 179–188.
- Febriyandi, F., & Andromeda, A. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual Pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA atau MA. *Edukimia*, 1(2), 24–30.
- Gevi, G. R., & Andromeda, A. (2019). Pengembangan E-Modul Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Virtual Laboratory Untuk SMA atau MA. *Edukimia*, 1(1), 53–61.
- Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H., & Herayanti, L. (2019). Guided Inquiry Model Through Virtual Laboratory To Enhance Student's Science Process Skills On Heat Concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259–268.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran*. Direktorat Pembinaan SMA.
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, Online Learning, and Distance Learning Environments: Are They The Same? *The Internet and Higher Education*, 14(2), 129–135.
- Nasution. (2008). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Cetakan kedua belas (p. 205). Bumi Aksara.
- Nirwana, R. R. (2011). Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-reference dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia. *Jurnal Phenomenon*, 1(1), 116–117.
- Oktarina, R., & Andromeda, A. (2021). Development of E-Modul Based on Integrated Guided Inquiry Virtual Laboratory on Acid-Base Material for Class XI SMA or MA. *Edukimia*, 3(2), 115–120.
- Putra, R. F., & Others. (2021). *Effect of Using Guided Inquiry-Based Chemical Bonding Modules on Student Learning Outcomes*. 1788(1).
- Rahayu, S., & Iryani, I. (2020). Validity and Practicality of Module of Ion Equilibrium and pH of Salt Solution on Guided Inquiry. *Edukimia*, 2(1), 44–50.
- Suarsana, I. (2013). Pengembangan E-modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2).
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2013). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *InVOTEC*, 9(2).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*.

- Jakarta: Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, dan Operasionalnya* (p. 52). Bumi Aksara.
- Sukardi, H. M. (2012). *Evaluasi Pendidikan* (p. 52). Bumi Aksara.
- Syukra, H., & Andromeda, A. (2019). Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Virtual Laboratory Untuk SMA/MA. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 877–886.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu* (p. 93). Bandung: Bumi Aksara.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontektual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKJ)*. Bandung: Kencana.
- Yusuf, I., Widyaningsih, S. W., & Purwati, D. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual berdasarkan paradigma Pembelajaran Abad 21 dan Kurikulum 2013. *Pancaran Pendidikan*, 4(2), 189–200.