

**VALIDITAS DAN PRAKTICALITAS *E-MODULE* BERBASIS INKUIRI  
TERBIMBING YANG DISERTAI LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Cartika Candra Ledoh<sup>1</sup>, Agustina Simorangkir<sup>2</sup>, Nurbaya<sup>3</sup>,  
Suriyah Satar<sup>3</sup>, Hanida Listiani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Cenderawasih

<sup>3</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Cenderawasih

<sup>1</sup>Cartikacandraledoh1@gmail.com

**ABSTRACT**

*The purpose of this study is to evaluate the validity and practicality of e-modules based on inkuiri, which are complemented by virtual laboratories in the research materials to increase the critical thinking skills of SMA students. This type of research is called research and development (R&D) and it follows the Borg and Gall model, which breaks down several phases into three main stages: research, development, and research. The research instrument is a validation tool used by researchers and practitioners using the Likert scale. The analysis's results indicate that the penilaian scores are in the right category, with the highest scores coming from the categories of material (3,50), media (3,85), bahasa (3,75), and analysis (3,65). Based on the validity and practicality tests, it is concluded that the e-modules are both valid and practical to use.*

*Keywords: e-module, virtual laboratory, guided inquiry, critical thinking skills*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas dan praktek *E-Module* berbasis inkuiri terbimbing dengan bantuan virtual laboratorium pada materi laju reaksi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian ini adalah penelian pengemangan R&D penerapan model ini dengan mengembangkan model pengembangan Borg and Gall yang didasarkan atas sepuluh langka yang dikelompokkan menjadi empat tahapan yaitu; tahap pendahuluan, tahap pengembangan, tahap pengujian dan tahapan penyebaran. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument angket validitas oleh validitas dan praktisi yang dinilai dengan skala likert. berdasarkan hasil analisis diperoleh dari ahli materi dengan skor sebesar 3,50 termasuk kategori baik, ahli media dengan skor 3,85 termasuk kategori sangat baik, ahli bahasa dengan skor 3,75 termasuk kategori sangat baik dan ahli praktisi dengan skor 3,65 termasuk kategori sangat baik. *E-Module* yang telah diuji kelayakan dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *e-module*, virtual laboratorium, inkuiri terbimbing, kemampuan berpikir kritis

## **A. Pendahuluan**

Pembelajaran Abad 21 ditandai dengan era revolusi industri 4.0 yang memberikan dampaknya dalam dunia pendidikan atau yang disebut pendidikan 4.0 dan identik dengan pendidikan berbasis teknologi (Ramadhani et al., 2019). Teknologi yang diintegrasikan dalam dunia pendidikan memberikan dampak positif seperti, meningkatkan proses pembelajaran, memberikan pengalaman baru, menjadikan proses pembelajaran yang lebih efisien dan efektif serta memberdayakan keterampilan khususnya dalam pemanfaatan teknologi baik bagi guru maupun siswa (Ramadhani et al., 2019).

Pemikiran kritis merupakan dasar baru pembelajaran abad 21 (Jatmiko dkk., 2018). Pemikiran kritis dianggap sebagai keterampilan terpenting untuk perjalanan sukses dalam dunia yang semakin dinamis dan kompleks (Halpern, 1998). Penelitian Jatmik(2018) menyebutkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa SMA dan guru di Indonesia dinilai rendah terutama yang berkaitan dengan aspek analisis, evaluasi, interpretasi dan penarikan kesimpulan. Kurangnya keterampilan

berpikir kritis siswa akan berdampak besar pada masa depan mereka, karena berpikir kritis merupakan keterampilan yang berharga (Fisher 2009: 13). Dukungan belajar yang tepat harus disediakan dan diintegrasikan ke dalam lingkungan belajar sehingga dapat membimbing siswa dalam memecahkan masalah yang kompleks (Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Ennis, 2016). Dukungan belajar yang dimaksud berkaitan dengan penyiapan model dan pendekatan pembelajaran yang strategis, karena hal tersebut merupakan formula yang sangat penting dalam keberhasilan pendidikan kimia (Ultay & Calik, 2012; Mabruroh & Suhandi, 2017; Sahyar dkk, 2017). Kimia merupakan salah satu bidang ilmu yang dimaksudkan untuk mempersiapkan masa depan peserta didik yang kritis, kreatif kompetitif serta mampu mengambil keputusan dalam memecahkan masalah (Aktamis, & Yenice 2010; Sufiyah, 2015) berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SMAK Teruna Bakti pada materi laju reaksi termasuk kategori rendah yaitu; 42,86%. Rendahnya pemahaman konsep siswa dapat menandakan

bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi rendah. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep dapat diapstrakan sebagai dasar ketrampilan berpikir kritis yang dimiliki siswa.

Materi Kimia erat kaitannya dengan eksperimen untuk menemukan suatu konsep salah satunya pada materi laju reaksi. Materi laju reaksi merupakan salah satu konsep kimia yang dapat dipelajari dan diamati siswa dalam kehidupan sehari-hari maupun melalui eksperimen. Siswa tidak secara langsung diperkenalkan dengan sesuatu yang sifatnya abstrak tetapi dipersiapkan dengan konsep yang biasa mereka temukan sehari-hari. Eksperimen merupakan bagian dari aspek proses dalam hakikat pembelajaran sains, dimana siswa dilatih untuk melakukan penyelidikan dengan menerapkan metode ilmiah yang bertujuan menerangkan suatu fenomena, menguji kebenaran teori, ataupun menarik kesimpulan berbasis fakta-fakta yang diamati. Namun, terjadi kesenjangan antara kondisi ideal dan fakta yang sebenarnya terjadi. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMAK Teruna Bakti

menyatakan bahwa materi yang berkaitan dengan eksperimen jarang dilakukan, karena keterbatasannya waktu, alat dan bahan yang dimiliki disekolah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti mengembangkan suatu media elektronik *virtual laboratory* yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun sebagai salah satu solusi untuk melakukan praktikum karena keterbatasan alat dan bahan serta waktu yang terhenti sebelum selesai. *Virtual laboratory* adalah rangkaian sarana laboratorium yang disediakan dalam bentuk perangkat lunak multimedia interaktif, yang dapat dioperasikan dengan menggunakan komputer atau *smartphone*, layaknya pengguna di laboratorium sesungguhnya (Wegener et al., 2012).

*E-Module* merupakan bahan ajar digital yang menyajikan materi secara sistematis untuk memudahkan siswa belajar secara mandiri (Fausih & Danang, 2015). *E-Module* tidak hanya memberikan materi dalam bentuk teks tetapi dapat dikombinasikan dengan animasi, video, audio, gambar dan kuis, formatif yang dapat memberikan umpan balik secara otomatis untuk memotivasi siswa belajar (Saputra &

Razak,2020; tazkiyah, dkk., 2020;suarsana & mahayukti, 2013).

Pengembangan *E-Module* diintegrasikan dengan teknologi pembelajaran yang dapat memberikan siswa untuk berpikir kritis, dimana siswa melakukan berbagai kegiatan sesuai tata bahasa model pembelajaran. Menggunakan model belajar inkuiri terbimbing, pembelajaran yang dalam pelaksanaannya mengharuskan keterlibatan aktif siswa dengan bimbingan guru dalam memecahkan suatu permasalahan (Kuhlthau *et al.*, (2007:1). Untuk memecahkan masalah secara mandiri maka tujuan utama yaitu mengembangkan sikap dan keterampilan siswa (Ngalimun, 2017:89; Coffman, 2009). Kuhlthau *et al.*, (2007:1), mengatakan bahwa banyak guru yang sudah beralih menggunakan pembelajaran inkuiri dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan memecahkan permasalahan melalui proses pemikiran konvergen, dengan mengamati masalah dari aspek yang logis serta membuat evaluasi pragmatik.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing berkaitan juga dengan

banyak elemen pemikiran divergen, seperti pemikiran kreatif dan pemikiran konvergen. Pemecahan masalah mengharuskan siswa menggali dan mencermati secara kritis suatu masalah dan melibatkan kemampuan berpikir kritis, mengidentifikasi masalah dan mengaplikasikan berbagai kemampuan dalam mensintesis dan menyelesaikan masalah. Penelitian yang dilakukan (Conway 2014; Artayasa, Susilo, Lestari, & Indriwati (2017), menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan belajar tanpa inkuiri terbimbing.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan mengembangkan *E-Module* berbasis Inkuiri terbimbing yang disertai laboratorium virtual pada materi laju reaksi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMAK Teruna Bakti.

## **B. Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan R&D menggunakan

model pengembangan Borg & Gall (1983) yang terdiri dari sepuluh tahapan dan dikategorikan dalam empat langkah penelitian pengembangan, yaitu ;1) pengembangan bentuk awal produk, paada tahapan penyusunan dan pengembangan e-modul sesuai dengan sintak model pembelajaran inkuiri terbimbing yang memuat virtual laboratorium, 2) uji coba lapangan yang dimana *E-Module* divalidasi oleh tiga oleh dosen dari ahli media, ahli materi dan ahli bahasa, serta ahli prajtisi dari guru kimia, 3) Revisi produk utama dilakukan koreksi produk tahap pertama yang dilakukan dan diberi masukan oleh para ahli media,materi, bahasa, dan praktisi,4) uji coba lapangan utama diberikan kepada praktikalitas skala kecil kepada siswa *SMAK Teruna Bakti*Yang sudah mendapatkan materi laju reaksi.

Penelitian ini dibatasi pada proses validasi dan praktikalitas *E-Module* instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dengan skala likert di setiap item pertanyaan.

Keterangan penskoran skala likert dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1. Skala likert**

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang(SK)	1

Data yang didapatkan kemudian dianalisis dalam bentuk persentase dari masing-masing aspek dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

N = Jumlah penilai

$\bar{X}$  = Skor rata-rata

$\sum X$  = Jumlah skor

Data kuantitatif berupa hasil perhitungan persentase di ubah menjadi data kualitatif ke dalam beberapa kategori yaitu, tidak baik, kurang baik, baik dan sangat baik yang disajikan pada Tabel 2. Hal ini bertujuan untuk memberikan makna dan pengambilan keputusan kelayakan *E-Module* yang dikembangkan.

**Tabel 2 interpretasi skla likert**

Skor (%)	Kategori
76-100	Sangat Baik
51-75	Baik
25-50	Kurang Baik
1-25	Tidak Baik

(Riduwan, 2010)

Dalam proses pengembangan yang dilakukan, ditetapkan nilai kelayakan *E-Module* berbasis inkuiri terbimbing dengan bantuan *virtual laboratory* minimal "Baik". Apabila hasil keseluruhan aspek dengan nilai minimal "Baik", jadi *E-Module* yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran kimia.

### **C. Hasil Penelitian**

#### **Tahap Studi Pendahuluan**

Tahap penelitian dan pengumpulan data/informasi sebagai dasar dilakukannya penelitian pengembangan. penelitian ini dilakukan dua jenis analisis pendahuluan, yaitu: Studi Literatur dan studi lapangan. Studi literatur digunakan untuk mengetahui materi yang akan digunakan dalam modul, menurut hasil ujian di *SMAK Teruna Bakti* menunjukkan presentasi serapan siswa pada materi laju reaksi yaitu 42,86%. yang termasuk kategori rendah. Sehingga materi laju reaksi diambil sebagai materi dalam pengembangan *E-Module*.

Studi lapangan dilakukan guna memperoleh informasi atau permasalahan di lapangan. Permasalahan yang terjadi diketahui melalui wawancara terhadap guru

kimia di tiga sekolah di kabupaten Jayapura Papua. Serta pengisian angket oleh siswa yang meliputi analisis kebutuhan siswa dan guru. Terdapat beberapa permasalahan dimana dalam pembelajaran guru lebih banyak menggunakan model ceramah dan diskusi model pembelajaran interatif jarang dilakukan, dalam pembelajaran guru jarang melakukan praktikum, bahan ajar yang digunakan pula masih bersifat konvensional, Masalah evaluasi yang terdapat pada bahan ajar hanya bersifat mengingat saja, sehingga belum memberdayakan kemampuan berpikir kritis.

#### **Tahap Pengembangan**

Tahapan pengembangan terdiri dari empat tahapan yaitu;

##### 1. Tahap pengembangan produk

Pada tahapan ini dilakukan pengembangan *E-Module* sesuai sintak model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan bantuan virtual laboratorium. Dengan adanya virtual laboratorium dapat memudahkan siswa dalam melakukan eksperimen, yang diperlukan dalam komponen membuat *E-Module* adalah materi, gambar, video, soal pretes dan postes, soal berpikir kritis siswa. *E-Module* ini dapat diakses melalui hp

dan komputer, dengan sistem offline. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Hakim 2014) terkait modul elektronik. Tampilan modul yang dibuat seperti berikut ini;



Gambar 1. Tampilan Awal *E-Module*  
Gambar 1. Merupakan atau tampilan awal *E-Module* yang dibuat semenarik mungkin yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Bagian ini terdiri dari: judul dari materi pembelajaran, tombol masuk/ mulai pembelajaran setelah masuk akan diminta nim dan nama sekolah siswa kemudian tombol keluar dan tombol mengecil volume audio.



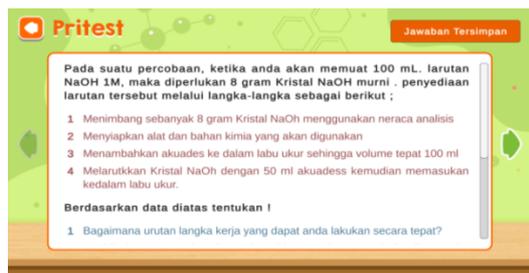
Gambar 2. Tampilan menu utama  
Gambar 2 merupakan tampilan menu utama yang ada pada *E-Module* yang muncul setelah peserta didik memasukkan dan nim . tombol navigasi menu utama meliputi judul materi, pendahuluan, pretest, emateri pada *E-Module*, protest kemudian di bagian penutup ada soal kemampuan

berpikir kritis, kesimpulan dan profil pengembangan *E-Module*.



Gambar 3. Tampilan yang ada pada menu pendahuluan

Gambar 3 pada menu pendahuluan terdapat tombol navigasi kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul secara umum, kompetensi inti kompetensi inti terdiri empat komponen inti yang ditetapkan dalam kurikulum, Kompetensi Dasar dan Indikator, kompetensi dasar memuat tentang kompetensi dasar yang digunakan dalam penelitian pengembangan *E-Module* sedangkan indikator memuat indikator-indikator materi laju reaksi, tujuan pembelajaran memuat tentang materi-materi yang akan dipelajari, peta konsep memuat kedudukan dan hubungan antara konsep yang akan dipelajari.



Gambar 4. Tampilan pada pretest

Gambar 4 pada menu *pritest*. *Pretest* berisikan kumpulan soal yang berguna sebelum pembelajaran menggunakan *E-Module* berbasis inkuiri terbimbing untuk mengukur kemampuan awal siswa dengan bantuan *virtual laboratory* sebanyak 12 soal isian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.



Gambar 5 identifikasi masalah dan rumusan masalah

Gambar 5 pada menu identifikasi masalah *E-Module* akan menampilkan video masalah terkait materi yang akan dipelajari oleh siswa. Selesai pemutaran video tersebut, siswa akan menentukan masalah-masalah yang berkaitan

dengan video yang mereka tonton di kolom dan juga hipotesis



Gambar 6 tampilan pada virtual laboratorium dan LKPD

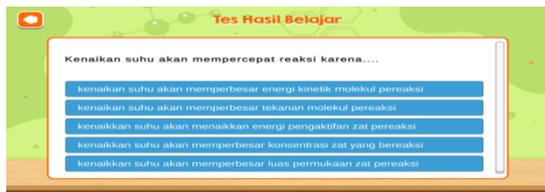
Gambar 6 pada menu virtual laboratorium Berisi kegiatan praktikum siswa melalui virtual yang kegiatan percobaan dan hasil percobaan. Tampilan terdiri dari : a.) perintah suruhan melakukan percobaan; b; tombol navigasi menu utama; d.) tombol back untuk kembali ke halaman sebelumnya dan pada hasil percobaan terdapat tombol mengetik hasil jawaban.



Gambar 8 Materi

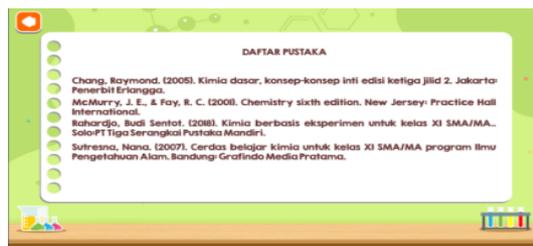
Gambar 8 pada menu *E-Module* berbasis inkuiri terbimbing

tidak hanya berisi rangkuman topik, dilengkapi dengan gambar dan video yang menjelaskan materi, serta *virtual laboratory* terkait materi laju reaksi yang dibuat oleh siswa.



Gambar 9 Lampiran pada evaluasi

Gambar 9 pada menu hasil belajar terdapat Soal dimasukkan sesuai dengan indikator yang ditetapkan pada masing-masing sub materi penelitian siswa pada tahap penilaian ini, dan juga disediakan lembar jawaban untuk siswa. Siswa juga dapat mengetahui jawabannya setelah semua lembar jawaban terisi lengkap. Tampilan pada evaluasi terdiri dari: a.) soal dan pilihan jawaban ; b.) skor; c.) tombol navigasi menu utama; d.) tombol keluar



Gambar 10 Rangkuman materi

Gambar 10 pada menu Evaluasi

akhir atau evaluasi pasca tes ini mencakup pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan laju reaksi materi dari awal hingga akhir. Tahap evaluasi akhir (*Posttest*), Rangkuman berisi ringkasan materi laju reaksi secara seluruhan dan Daftar Pustaka yaitu daftar referensi yang digunakan untuk menyusun isi daftar pustaka *E-Module*.

## 2. Uji coba pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan validasi oleh tiga orang dosen, yang terdiri dari ahli media, ahli materi, ahli perangkat pembelajaran dan praktisi guru kimia agar memperoleh penilaian dan saran. Evaluasi ahli media dalam hal kualitas teknis meliputi evaluasi tayangan dan program. Tujuan evaluasi adalah untuk mengetahui kelayakan atau ketidaksesuaian produk yang akan dikembangkan untuk pembelajaran kimia, serta mendapatkan komentar dan saran untuk melakukan modifikasi produk. Tabel 3. berisi hasil

evaluasi ahli media.

**Tabel 3 Penilaian Ahli Media**

No	Aspek	Rata-Rata Skor	Kategori
1	Tampilan	3,83	Sangat Baik
2	Pemrograman	3,87	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan		3,85	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa penilaian ahli media meliputi 3,83 poin untuk evaluasi tampilan serta 3,87 poin untuk pemrograman, sehingga nilai rata-rata keseluruhan adalah 3,85. Berdasarkan tabel kriteria (skala 4) data kuantitatif diubah menjadi data kualitatif, skor berada pada kategori "sangat baik". Dengan demikian, menurut evaluasi ahli media, dengan bantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan, *E-Module* berbasis inkuiri terbimbing ini termasuk dalam kategori sangat baik.

Aspek kelayakan materi. Validasi ahli media ini dilakukan satu tahap. Penilaian ahli materi ialah pada aspek kualitas meliputi kelayakan penyajian, isi, dan penilaian inkuiri terbimbing Tujuan dari penilaian tersebut untuk mengetahui kelayakan atau tidak layaknya produk yang dikembangkan dipergunakan dalam pembelajaran,

serta mendapatkan masukan saran untuk merevisi produk. Hasil penilaian ahli materi disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4 Validasi Materi E-Module oleh Ahli Materi**

No	Aspek	Rata-Rata Skor	Kategori
1	Isi dan tujuan	3,58	Sangat Baik
2	Penyajian	3,33	Baik
3	Pembelajaran Inkuiri terbimbing	3,43	Baik
4	Virtual laboratorium	3,68	Sangat Baik
Rata-rata skor keseluruhan		3,50	Baik

Berdasarkan Tabel 4 hasil evaluasi ahli materi dapat dijelaskan bahwa nilai evaluasi isi 3,58, nilai penyajian 3,33, nilai pembelajaran inkuiri terbimbing 3,43, nilai *virtual laboratory* 3,68, dan skor totalnya adalah 3,50. Menurut tabel kriteria (skala 4) yang mengubah data kuantitatif menjadi data kualitatif, skor tersebut tergolong "baik". Oleh karena itu, menurut evaluasi ahli materi, dengan bantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan, *E-Module* berdasarkan pembinaan dan inkuiri termasuk dalam kategori baik.

Aspek bahasa. Pada penilaian ahli bahasa ditinjau dari kesesuaian bahasa, meliputi kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa, komunikasi, dialog dan interaktivitas, lugas, konsistensi alur berpikir, koherensi dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar. Tujuan evaluasi adalah untuk mengetahui kelayakan atau ketidaksesuaian produk yang dikembangkan dalam pembelajaran kimia, serta mendapatkan komentar dan saran untuk memodifikasi produk tersebut. Tabel 5 mencantumkan hasil penilaian ahli Bahasa.

**Tabel 5. Penilaian Oleh Ahli Bahasa**

No	Aspek	Rat a- rata Sko r	Kateg ori
1	Komunikatif	3,4 2	Baik
2	Kesesuaian tingkat perkembangan siswa	3,8 7	Sang at Baik
3	Dialogis dan interaktif	3,4 5	Baik
4	Lugas	3,6 7	Sang at Baik
5	Keruntuhan alur pikir	3,6 7	Sang at Baik
6	Koherensikesesuaian dengan kaidah	3,4 2	Baik

7	Bahasa indonesia yang benar	3,5 0	Sang at Baik
	Rat-rata skor keseluruhan	3,5 7	Sang at Baik

Berdasarkan Tabel 5, hasil penilaian ahli bahasa mencakup aspek-aspek skor komunikasi 3,42, sesuai dengan tingkat perkembangan siswa dengan skor 3,87 skor dialog dan interaksi 3,45, dan skor 3,67 untuk sederhana. Aspek keruntutan alur pikir skor 3,67, skor koherensi 3,42, skor konsistensi yang memenuhi kaidah bahasa Indonesia adalah 3,50, dan skor rata-rata keseluruhan adalah 3,57. Berdasarkan tabel kriteria (skala 4) untuk mengubah data kuantitatif menjadi data kualitatif, skornya termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan itu, berdasarkan evaluasi ahli bahasa, dengan bantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan

Pada Validasi Praktisi (Guru kimia) Validasi oleh praktisi terdiri atas aspek tampilan, kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, Hakikat Inkuiri terbimbing, penggunaan *virtual laboratory* dalam *E-Module* dan kebermanfaatannya. Penilaian tersebut bertujuan untuk mengetahui

seberapa pantas atau tidak layaknya produk yang dikembangkan dipergunakan dalam pembelajaran kimia, serta mendapatkan masukan saran untuk merevisi produk. Hasil penilaian praktisi disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Penilaian Oleh Praktisi**

No	Aspek	Rata-rata Skor	Kategori
1	Tampilan	3,85	Sangat Baik
2	Kelayakan isi (Materi)	3,25	Baik
3	Penyajian	3,82	Sangat Baik
4	Kebahasaan	3,50	Sangat Baik
5	Hakikat inkuiri terbimbing	3,50	Sangat Baik
6	Pengembangan <i>virtual laboratory</i> yang berada dalam <i>E-Module</i>	3,78	Sangat Baik
7	Kebermanfaatan	3,85	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		Skor 3,65	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6, hasil evaluasi praktisi (guru kimia) meliputi evaluasi tampilan dengan skor rata-rata 3,85 kategori “sangat baik”, dan skor evaluasi kelayakan konten / materi dengan skor rata-rata 3,25 termasuk kategori “baik”, hasil evaluasi aspek ekspresi mendapatkan rata-rata 3,82 poin pada kategori “sangat baik”, dan hasil evaluasi aspek kebahasaan mendapatkan 3,50 poin pada kategori “sangat baik”. Aspek kebahasaan memiliki skor rata-rata 3,50, pada kategori "sangat baik", evaluasi pengembangan *virtual laboratory* pada *E-Module* memiliki skor rata-rata 3,78 yang termasuk kategori "sangat baik", dan skor rata-rata dalam evaluasi kegunaan adalah 3,85 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Oleh karena itu, menurut penilaian praktisi, dengan bantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan, nilai rata-rata keseluruhan *E-Module* berdasarkan inkuiri terbimbing berada pada kategori “Sangat Baik”, dan setelah dilakukan beberapa kali revisi skor rata-rata adalah 3,65.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa *E-Module* berbasis inkuiri terbimbing dengan bantuan laboratorium virtual pada materi laju reaksi valid dan praktis. Saran yang diperoleh dari validator dan praktisi dapat meningkatkan kualitas *E-Module* yang dikembangkan agar layak digunakan dalam pembelajaran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aktamis, H., & Yenice, N. (2010). Determination of the science process skills and critical thinking skill levels. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 2(2)/ 3282-3288.
- Artayasa, I. P., Susilo, H., Lestari, U., & Indriwati, S. E. (2017). The effectiveness of the three levels of inquiry in improving teacher training students' science process skills. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6), 908-918.
- Borg, W.R & Gall, M.D. (1983) *Education Research an Introduction (Revision Edition)*. USA: Von Hoffman Press.
- Coffman, T. (2009). *Engaging students through inquiry-oriented learning and technology*. United States: Rowman & Littlefield Education.
- Conway, J. C. (2014). Effects of guided inquiry versus lecture instruction on final grade distribution in a one-semester organic and biochemistry course. *Journal Of Chemistry Education*, 91(4), 480-483. DOI: 10.1021/ed300137z.
- Ennis, R. H. (2016). Critical thinking across the curriculum: a vision. *Topoi*, 37(1), 165-184. DOI: 10.1007/s11245-016-9401-4
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)" Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir kritis: sebuah pengantar*. (Terjemahan Benyamin Hadinata). Jakarta: Penerbit Erlangga. (Edisi asli diterbitkan tahun 2007 oleh Cambridge University Press).
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455. DOI: 10.1037/0003-006X.53.4.449.
- Hakim, L. (2014). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Problem Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Memberdayakan Kemampuan Memecahkan Masalah (*Unpublished master thesis*), Universitas Sebelas Maret Surakarta

- Jatmiko, B., Prahani, B. K., Supardi, Z. A., Wicaksono, I., Erlina, N., Pandiangan, P., & Althaf, R. (2018). The comparison of OR-IPA teaching model and problem based learning model effectiveness to improve critical thinking skills of pre-service physics teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 300-319.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86. DOI: 10.1207/s15326985ep4102\_1.
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K., & Caspari, A. K. (2007). *Guided inquiry learning in the 21st century*. London: Libraries Unlimited.
- Mabruroh, F., & Suhandi, A. (2017). Construction of critical thinking skills test instrument related the concept on sound wave. *Journal of Physics: Conference Series* 812 012056, 1-6.
- Ngalimun. (2017). *Strategi pembelajaran*. Yogyakarta: PaRama Ilmu.
- Ramdhani, M. A. & Muhammadiyah, H. (2015). The Criteria of Learning Media Selection for Character Education in Higher Education. *Proceeding International Conference of Islamic Education*. Malang: Maulana Malik Ibrahim State Islamic University
- Riduwan. 2010. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung:Alfabeta
- Sahyar., Sani, R. A., & Malau, T. (2017). The effect of problem based learning (PBL) model and self-regulated learning (SRL) toward physics problem solving ability (PSA) of students at senior high school. *American Journal of Educational Research*, 5(3), 279-283. DOI:10.12691/education-5-3-8.
- Saputra, R. R., & Razak, A. (2020). Problem Analysis and Requirement of Biology Materials by EModule Based on Android in SMAN 3 Padang. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 20(1), 102-108.
- Sursana, I.M dan Mahayuki G.A.2013. Pengembangan E-modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia Vol.2, No. 2,Oktober 2013.Jurusan Pendidikan Matematika*, Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sufiyah, L. & Sumarsono, H. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik Interaktif pada Mata Pelajaran Ekonomi untuk Kelas X Lintas Minat Ekonomi SMA Laboratorium UM Kota Malang. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 8 (2), 64-74.
- Tazkiyah, A., Sulur, S., & Fawaiz, S. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Dengan Feedback

Berbasis Android Materi Suhu Dan Kalor Untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 31.

Ultay, N., & Calik, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 686-701. DOI: 10.1007/s10956-011-9357-5.

Wegener, M, McIntyre TJ, McGrath D, Savage CM & Williamson M. 2012. Developing a virtual physics world. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 28, No. 3, p. 504–521.