

## PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PEMBELAJARAN JARAK JAUH PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR DI MASA PANDEMI

Metatia Intan Mauliana<sup>1</sup>, Noly Shoffiyah,<sup>2</sup> Yunianita R<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail: <sup>1</sup>metatiana@umsida.ac.id, <sup>2</sup>nolyshoffiyah@umsida.ac.id,  
<sup>3</sup>yunianita@umsida.ac.id

**Abstrak:** Pandemi Covid-19 memberi dampak luas pada semua sektor, termasuk dalam sektor pendidikan. Hampir seluruh pembelajaran mulai tingkat dasar hingga perguruan tinggi (universitas) yang semula tatap muka berubah menjadi pembelajaran jarak jauh (PJJ) atau daring. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas pembelajaran daring terutama pada mata kuliah eksak. Sebagai contoh pada pembelajaran Fisika Dasar yang memiliki aspek praktikum, terdapat beberapa permasalahan selama pandemi yakni, 1) keterbatasan pelaksanaan praktikum Fisika Dasar secara tatap muka dimasa pandemi, 2) keterbatasan dan ketidaksesuaian modul konvensional yang dipakai dalam pelaksanaan praktikum pada pendidikan jarak jauh, dan 3) pemanfaatan *Content Management System* (CMS) dalam e-learning yang belum maksimal menjadi kendala yang memerlukan penanganan segera. Oleh karena itu, peneliti mencoba mengembangkan e-Modul Praktikum menggunakan metode penelitian Research & Development dengan model pengembangan Rowntree yang dikolaborasikan dengan model evaluasi Tessmer. Hasil yang diperoleh pada penelitian menunjukkan adanya peningkatan motivasi positif mahasiswa dalam melakukan praktikum mandiri dengan bantuan e-modul. Pengembangan E-modul yang dihasilkan dapat dikatakan telah memenuhi kriteria praktis, ditunjukkan dari rekapitulasi hasil persentase penilaian lembar kuisioner pada tahap *one-to-one* sebesar 84,66 % dan dan tahap *small group* sebesar 78,22%. Kelayakan e-modul yang telah dibuat juga cukup baik dilihat dari hasil validasi oleh validator pada aspek materi, media, desain dan aksesibilitas rata-rata berada pada >80%.

**Kata Kunci:** : e-Modul, Praktikum, PJJ, Fisika Dasar

**Abstract:** The Covid-19 pandemic has a broad impact on all sectors, including the education sector. Almost all learning from elementary to tertiary level (university) which was originally face-to-face has turned into distance learning (PJJ) or online. This study aims to see the effectiveness of online learning, especially in exact subjects. For example, in learning Basic Physics which has practical aspects, there are several problems during the pandemic, such as, 1) the limitations of the face-to-face implementation of the Basic Physics practicum during the pandemic, 2) the limitations and inconsistencies of conventional modules used in practicum implementation in distance education, and 3) The use of a Content Management System (CMS) in e-learning that has not been maximized is an obstacle that requires immediate handling. Therefore, the researcher tried to develop a practicum e-Module using the Research & Development research method with the Rowntree development model collaborated with the Tessmer evaluation model. The results obtained in the study showed an increase in student positive motivation in doing independent practicum with the help of e-modules. The resulting E-module development can be said to have met the practical criteria, shown from the recapitulation of the percentage results of the questionnaire sheet assessment at the one-to-one stage of 84.66% and and the small group stage of 78.22%. The feasibility of the e-module that has been made is also quite good, seen from the validation results by the validator on the aspects of material, media, design and accessibility, on average, it is > 80%.

**Keywords:** e-Module, Practicum, PJJ, Basic Physics

## PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 memberi dampak luas pada semua sektor. Hal ini termasuk dalam sektor pendidikan dan gaya hidup masyarakat. Perubahan yang paling mencolok terlihat dari penyesuaian kehidupan sosial dan proses belajar mengajar. Perubahan model belajar yang semula tatap muka berubah menjadi daring atau pembelajaran jarak jauh (PJJ). Pembelajaran secara daring menjadikan mahasiswa harus belajar secara mandiri dan mengharuskan tenaga pendidik melakukan berbagai penyesuaian metode pembelajaran serta keterampilan untuk menunjang pembelajaran *full* daring. Sebagian besar perguruan tinggi telah menyediakan komponen *Learning Management System* (LMS) yang cukup memadai dalam menunjang sistem daring. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) sendiri telah memiliki *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) sebagai salah satu fasilitas e-learning untuk menunjang pembelajaran daring. Moodle adalah sebuah program aplikasi sebagai alternatif media pembelajaran yang berbasis web dan bersifat pedagogian menggunakan system content management system (CMS).

Berbagai metode pembelajaran daring menjadi alternatif untuk mahasiswa dan para tenaga pendidik untuk tetap menyelenggarakan proses kegiatan belajar mengajar baik secara teori maupun praktikum (Jamwal, 2012; Kobayashi, 2017). Akan tetapi pada pembelajaran mata kuliah eksak dan keteknikan yang terdapat aspek praktikum tentu pembelajaran daring masih dirasa kurang efektif apabila dibandingkan dengan metode tatap muka. Sebagai contoh pada pembelajaran Fisika Dasar yang memiliki aspek praktikum. Pada masa pandemi beberapa permasalahan seperti, 1) keterbatasan pelaksanaan praktikum Fisika Dasar secara tatap muka dimasa pandemi, 2) keterbatasan dan ketidaksesuaian modul konvensional yang dipakai dalam pelaksanaan praktikum pada pendidikan jarak jauh, dan 3) pemanfaatan Moodle e-learning yang belum maksimal menjadi kendala yang memerlukan penanganan segera. Selain itu, salah satu masalah penting yang sering dihadapi oleh pendidik dalam kegiatan pembelajaran daring adalah menentukan bahan ajar atau materi pembelajaran yang tepat agar kompetensi pembelajaran tercapai.

Bahan ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang berperan penting dalam membantu mencapai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar atau tujuan pembelajaran yang telah ditentukan (Khoiro, 2015). Salah satu bagian dari bahan ajar adalah modul. Perubahan sistem pembelajaran tatap muka menjadi PJJ tentu memerlukan penyesuaian modul pembelajaran yang tepat dan efisien. Penggunaan modul

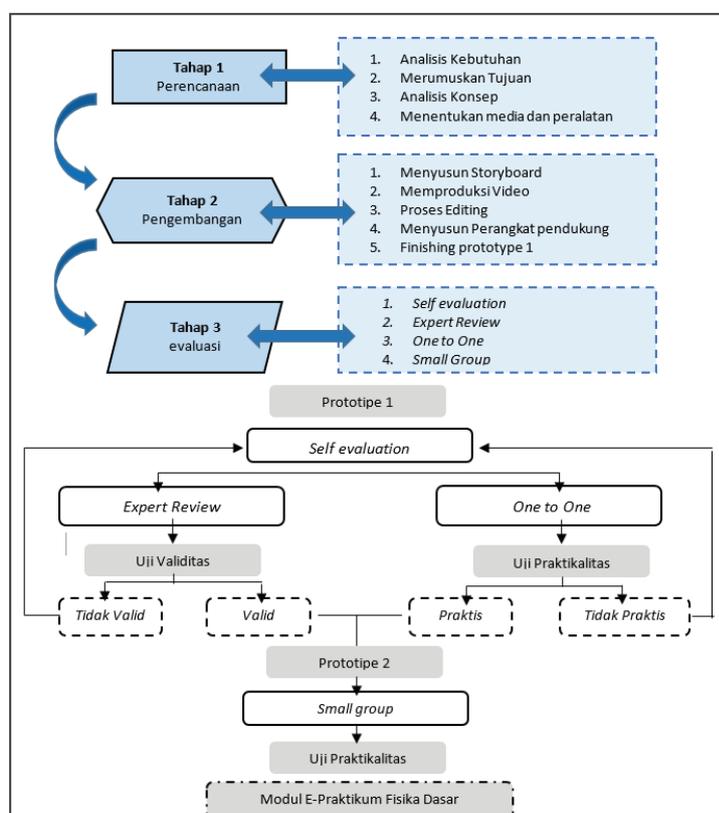
konvensional pada pembelajaran daring seperti pada mata kuliah Fisika dasar yang memiliki aspek praktikum tentu dirasa akan kurang efektif. Sehingga diperlukan pengembangan modul yang sesuai dengan kondisi saat ini yakni dengan electronic module (e-modul). E-modul adalah salah satu bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru/dosen (Prastowo: 2011). Komponen media penyusun e-modul yang sering digunakan terutama pada mata kuliah eksak seperti Fisika Dasar adalah simulasi phet. Phet memiliki beberapa kelebihan yakni mendukung pembelajaran interaktif, dapat memberikan *feedback* yang dinamis, dan mendukung pengajaran konstruktivisme dengan animasi yang menarik Finkelstein (2006). Namun terdapat pula kekurangan yakni: 1) Materi-materi yang tersedia pada simulasi *Phet* masih terbatas pada pokok bahasan tertentu, 2) Kurangnya pengalaman dalam mengoperasikan simulasi *virtual laboratory* sehingga waktu terbuang untuk menjelaskan cara menggunakan (Rasyidah dkk, 2018), 3). Keberhasilan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual bergantung pada kemandirian dalam mengikuti proses pembelajaran, 4) Bentuk simulasi sudah pakem, tidak bisa ditambah dan dikurangi variabel lain.

Pada penelitian ini peneliti melakukan pengembangan Modul E-Praktikum dimana teknik penyusunannya menggunakan teknik pengemasan kembali informasi (Sungkono, dkk, 2003). Pengemasan Kembali Informasi (Information Repackaging) dimana penulis tidak menulis modul sendiri, tetapi memanfaatkan buku-buku teks, aplikasi dan informasi yang telah ada di pasaran untuk dikemas kembali menjadi modul yang memenuhi karakteristik modul yang baik. Pada e-modul yang akan dibuat dilakukan penggabungan *virtual laboratory* phet yang dilengkapi dengan lembar kerja yang sesuai untuk memudahkan peserta didik dalam mengoperasikan dan memahami cara kerja yang harus dilakukan secara sistematis, selain itu dilengkapi aplikasi video tracking analisis serta video interaktif praktikum dimana keseluruhan rangkaian tersebut akan disusun secara sistematis dan ditautkan pada Moodle e-Learning yang telah tersedia di UMSIDA. Penambahan pada fasilitas E-Learning yang telah ada dimaksudkan agar mahasiswa lebih mudah dalam pengaplikasian karena telah familiar dengan program yang telah ada. Pengembangan e-modul juga dititik beratkan agar dapat diterapkan oleh seluruh pendidik meskipun dengan latar belakang non-IT, dengan memanfaatkan dan mengembangkan aplikasi-aplikasi yang telah ada untuk meningkatkan efektifitasnya. E-modul yang telah dibuat diharapkan dapat mengatasi permasalahan keterbatasan pelaksanaan mata kuliah

Fisika Dasar dimasa pandemi covid-19 dan meningkatkan efektifitas modul yang dipakai dalam pelaksanaan mata kuliah Fisika dasar pada pendidikan jarak jauh.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research & Development. Penelitian pengembangan (Research and Development/ R&D) merupakan suatu langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan menguji keefektifannya. Jenis R&D yang diterapkan adalah model pengembangan Rowntree (Sugiyono: 2011). Model pengembangan Rowntree terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. (Prawiradilaga, 2009). Pada model Rowntree ini memiliki ketidakutuhan pada evaluasi produk sehingga pada penelitian ini akan dikolaborasikan dengan evaluasi formatif Tessmer (Wijaya: 2019). Penelitian dilaksanakan di Fakultas Saintek Prodi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA). Subjek dalam penelitian pada tahap *one to one* dan *small grup* adalah mahasiswa Teknik Industri yang telah mengambil mata kuliah Fisika Dasar. Terdapat sedikit penyesuaian yang disesuaikan dengan konteks penelitian, sehingga pada penelitian ini dibatasi hingga tahap uji *small grup*. Alur desain penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Berdasarkan pada Gambar 1. tahapan penelitian dikelompokkan menjadi tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. Uraian tahapan tersebut adalah sebagai berikut, (1) Tahap Perencanaan terdiri dari beberapa kegiatan, yakni Analisis Kebutuhan, Perumusan Tujuan, Analisis Konsep, Penentuan media dan peralatan, (2) Tahap Pengembangan terdiri dari Penyusunan Storyboard, Produksi Video, Proses Editing, Penyusunan Perangkat pendukung, dan Finishing prototype-1, (3) Tahap Evaluasi yang terdiri dari *Self evaluation*, *Expert Review*, *One to One*, dan *Small Group*. Evaluasi media pendidikan menurut Arief S. Sadiman (2006) dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi media untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien (Sungkono, 2003). Evaluasi Tessmer yang diterapkan pada penelitian ini termasuk kedalam evaluasi formatif, secara umum setiap tahapannya dijelaskan sebagai berikut,

- a) Evaluasi diri sendiri (*self evaluation*), pada tahap ini peneliti mengevaluasi sendiri draf modul elektronik interaktif yang telah dikembangkan sebelum divalidasi oleh tim ahli dan uji coba produk
- b) Evaluasi ahli (*expert reviews*), draf modul e-praktikum diujikan kepada 3 orang ahli. Validasi ahli dilakukan untuk menguji tingkat kevalidan e-modul yang dikembangkan. Validasi ahli dilakukan dengan cara meminta saran dan komentar dari para ahli berkenaan dengan indikator yang akan dinilai melalui kuisisioner.
- c) Evaluasi satu-satu (*one-to-one*), evaluasi satu-satu dilakukan bersamaan dengan evaluasi ahli. Evaluasi ini dilakukan untuk mengukur tingkat praktikalitas dari modul elektronik interaktif yang dikembangkan. Pada saat pengujian dipilih 2 orang mahasiswa yang mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda (rendah dan tinggi).
- d) Evaluasi kelompok kecil (*small group*)  
Evaluasi kelompok kecil juga dilakukan untuk mengukur tingkat praktikalitas dari modul elektronik interaktif yang dikembangkan namun waktu pelaksanaannya dilakukan setelah evaluasi satu-satu.

Teknik pengambilan data yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan angket atau Kuisisioner. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis responden untuk dijawabnya. Jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket jenis check list berbentuk

skala likert. Skala Likert yang digunakan adalah skala Likert pernyataan positif, dimana angka 5, 4, 3, 2, dan 1 yang menjadi bobot pernyataan dari poin terbesar 5 yaitu sangat setuju/sesuai, bobot poin 4 yaitu setuju/sesuai, bobot poin 3 cukup, bobot poin 2 yaitu tidak setuju/sesuai dan bobot poin terkecil 1 yaitu sangat tidak setuju/sesuai tentang pernyataan pada angket yang diberikan, kemudian di rata-ratakan dan dipersentasekan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Pengembangan e-Modul praktikum Pada Mata Kuliah Fisika Dasar di Teknik Industri UMSIDA menggunakan model pengembangan Rowntree. Menurut model Rowntree dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari tahap Perencanaan, Pengembangan dan Evaluasi. Pada tahap evaluasi, bahan ajar modul elektronik yang dikembangkan selanjutnya akan di uji kevalidannya oleh beberapa ahli diantaranya ahli media, ahli materi, kemudian di uji coba ke mahasiswa untuk melihat praktikalitasnya. Secara lebih terperinci tiap tahapan pengembangan diuraikan sebagai berikut,

### (1) Tahap Perencanaan,

Tahap Perencanaan merupakan tahapan awal dalam penelitian pengembangan ini, Pada tahap ini peneliti melakukan Analisis Kebutuhan, Perumusan Tujuan, Analisis Konsep, Penentuan media dan peralatan. Pada Analisis kebutuhan yaitu berupa analisis materi dan silabus untuk mengetahui kompetensi dasar yang memerlukan bantuan e-modul dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis silabus, diidentifikasi beberapa judul praktikum yang dapat di kembangkan dalam bentuk virtual lab pada e-modul. Adapun judul praktikum yang digunakan dalam pengembangan e-modul ini adalah Ketidakpastian Pengukuran, Hukum Newton, Statistika Fluida, dan Hukum Ohm. Selanjutnya, hasil analisis tujuan pembelajaran dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan. Perumusan tujuan pembelajaran terdiri dari mengidentifikasi kompetensi dasar dan tujuan praktikum yang ingin dicapai. Pada bagian Analisis konsep dilakukan *screening* penyesuaian jenis media yang akan digunakan agar perumusan tujuan yang telah dibuat dapat terpenuhi.

### (2) Tahap Pengembangan,

Pada tahap pengembangan terdiri dari Penyusunan Storyboard, Produksi Video, Proses Editing, Penyusunan Perangkat pendukung, dan Finishing prototype-1. Hasil dari tahap pengembangan ini peneliti melakukan pengembangan media pada 4 materi praktikum yang telah ditentukan sebelumnya. Empat modul yang akan dikembangkan menjadi e-modul masing-masing memiliki jenis media yang berbeda. Pemilihan media

didasarkan pada kompetensi dasar dan tujuan praktikum yang ingin dicapai. Pada tahap pembuatan dan penyusunan storyboard disusun materi–materi yang akan dimasukkan dalam e-modul baik berupa teori maupun *software* yang akan digunakan. Pada modul Ketidakpastian pengukuran dan statistika Fluida digunakan media video interaktif dimana mahasiswa dapat mengamati dan mencatat data mencoba untuk mengikuti kegiatan yang diperagakan. Oleh karena itu proses selanjutnya berhubungan dengan pembuatan video dan editing. Sedangkan pada e-modul Hukum Newton diberikan media aplikasi *video tracking analisis*, dimana mahasiswa diajak berperan aktif untuk membuat video jenis gerak kemudian menganalisisnya, dan terakhir untuk modul Hukum Ohm digunakan media Virtual lab Phet yang disertai dengan perangkat pendukung berupa petunjuk penggunaan dan praktikum agar memudahkan mahasiswa melakukan simulasi percobaan secara mandiri. Keseluruhan rangkaian tersebut disusun secara sistematis dan di tautkan pada LMS UMSIDA menjadi e-modul Prototype 1 dan 2.

### (3) Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi yang terdiri dari *Self evaluation*, *Expert Review*, *One to One*, dan *Small Group*. Hasil secara keseluruhan dari tahapan evaluasi diuraikan sebagai berikut, *Self evaluation*, penilaian oleh diri sendiri terhadap prototype instrumen penilaian psikomotorik. Apabila dirasa sudah tepat, benar dan cukup dapat dilanjutkan pada tahap evaluasi selanjutnya.

*Expert Review*, e-modul Prototype 1 yang telah dibuat dan dirasa cukup, selanjutnya dilakukan validasi berdasarkan validasi materi dan validasi media dengan melibatkan dosen yang relevan. Pada langkah ini prototype 1 diperlihatkan kepada dosen pendidikan fisika dan ahli media, setelah dosen melihat dan menelaah elearning berbantuan virtual laboratory, dosen diberikan lembaran validasi untuk menilai kelayakan e-modul yang telah dikembangkan. Data yang telah diperoleh melalui angket oleh ahli media, ahli materi dan siswa berupa nilai kuantitatif akan diubah menjadi nilai kualitatif. Hasil rekapitulasi penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Hasil Validasi Ahli pada Produk Prototype**

Aspek Validasi	Penilaian (%)	Kategori
Materi	89,0	Valid
Media	88,3	Valid
Desain	82,5	Valid
Aksesibilitas	88,7	Valid

Analisis deskriptif dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut: Persentase kelayakan (%) = Skor yg diobservasi/skor yang diharapkan x 100%. Menurut Arikunto (2010:35), data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh presentase. Selain kriteria diatas, diperoleh juga komentar dan kritik kepada validator sebagai bahan masukan revisi untuk produk pada tahap selanjutnya. Rekapitulasi komentar validator ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Komentar validator terhadap E-modul Prototype 1**

Validator	Isi Komentar
Validator 1	e-modul sudah sangat baik, perlu dikembangkan menjadi lebih banyak studi kasus yang menarik sehingga e-modul menjadi lebih mudah dipahami dan mahasiswa senang membaca dan mempelajarinya.
Validator 2	Karena e-modul ini ditautkan pada e-learning dan untuk perkuliahan daring, maka dapat dibuat lebih interaktif agar mahasiswa bisa belajar mandiri.
Validator 3	Sudah cukup bagus hanya saja sebaiknya video di upload di youtube bukan di google drive agar lebih mudah diakses

*One to One*, evaluasi satu-satu dilakukan bersamaan dengan evaluasi ahli. Pada saat pengujian dipilih 2 orang mahasiswa yang mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda (rendah dan tinggi). Pemilihan mahasiswa yakni satu aslab Fisika dasar dan satu mahasiswa biasa yang telah menempuh mata kuliah Fisika Dasar. Evaluasi satu-satu bertujuan untuk melihat kepraktisan elearning berbantuan virtual laboratory, mengidentifikasi dan mengurangi kesalahan nyata dalam penggunaan bahasa yang terdapat dalam e-learning berbantuan virtual laboratory yang dikembangkan (Agustine, 2014). Dalam pelaksanaannya mahasiswa mengakses e-modul yang telah ada di e-learning kemudian mencoba membuka tiap materi yang disediakan secara mandiri. Setelah mahasiswa selesai mengakses dan mencoba, peneliti memberikan sebuah kuisioner untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan e-modul yang dikembangkan. Adapun hasil rekapitulasi persentase rata-rata penilaian angket kepraktisan pada tahap one to one adalah sebesar 84,66% sehingga dapat dikatakan termasuk dalam kategori sangat praktis.

*Small Group*, Pada tahap evaluasi ini peneliti melakukan uji e-modul kepada 12 orang mahasiswa. Dengan pola yang saya dengan evaluasi satu-satu, dimana mahasiswa diberikan waktu untuk mengakses e-modul kemudian setelah selesai melakukan praktikum masing-masing mahasiswa akan diberikan angket penilaian. Hasil rata-rata persentase nilai

pernyataan angket kepraktisan pada tahap *small group* adalah sebesar 78,22%, hasil nilai kepraktisan e-modul sudah dapat dikatakan termasuk dalam kategori praktis.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian didapatkan hasil minat positif dalam penggunaan e-modul dibandingkan modul konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan persentase skor para ahli pada aspek materi sebesar 89,0 %, aspek media sebesar 88,3 %, dan aspek desain sebesar 82,5 % serta aspek aksesibilitas 88,7%. Pengembangan E-modul yang dihasilkan juga memenuhi kriteria praktis, ditunjukkan dengan hasil persentase penilaian lembar kuisioner mahasiswa yang melakukan praktikum online pada tahap *one-to-one* sebesar 84,66 % dan dan tahap *small group* sebesar 78,22%. Berdasarkan hasil keseluruhan evaluasi dapat disimpulkan bahwa E-modul yang dikembangkan lebih efisien dan praktis dibandingkan modul konvensional,

Saran dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas video interaktif yang dibuat dan menambah lagi studi kasus yang dikembangkan. Selain itu akan lebih baik jika evaluasi bisa dilanjutkan pada proses *Flined Test*.

## DAFTAR PUSTAKA

### Dari buku

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta (Indonesia): Rineka Cipta

Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif; Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: DIVA Pers.

Sungkono, dkk. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.

Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif; Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: DIVA Pers.

Sungkono, dkk. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

### Dari jurnal

Agustine, dkk. 2014. *Pengembangan E-Learning Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Mata Kuliah Praktikum Fisika Dasar Ii Di Program Studi Pendidikan Fisika Fkip Unsri*. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika* Vol.1 No 1:33-42.

- Finkelstein, et.al. 2006. High-tech Tools for Teaching Physics: The Physics Education Technology Project. MERLOT Journal of Online Learning and Teaching. Vol (2) No 3:110-121.
- Jamwal, Goldee. 2012. Effective use of Interactive Learning Modules in Classroom Study for Computer Science Education. All Graduate Plan B and other Reports. Paper 225. P.1-75
- Kobayashi, Michiko. 2017. Students' Media Preferences in Online Learning. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE. July 2017 18(3), ISSN 1302- 6488.
- Khoiro, T. 2015. Pengembangan Dan Uji Kelayakan Modul Pembelajaran Microsoft Access 2010 Sebagai Bahan Ajar Keterampilan Komputer Dan Pengelolaan Informasi Untuk Kelas Xi Smk Negeri Bansari [Skripsi]. [Yogyakarta(Indonesia)]: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rasyidah, Khofifatul., Supeno., Maryani.2018. Pengaruh Guided Inquiry Berbantuan Phet Simulations Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Usaha Dan Energi. Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol. 7 No. 2:129-134.
- Wijaya, J.E, Vidianti A. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Modul Elektronik Interaktif Pada Mata Kuliah Inovasi Pendidikan Program Studi Teknologi Pendidikan Universitas Baturaja. Jurnal Pendidikan Glasser. Vol.3 No.2:142-147.