

**Pengembangan E-Modul Praktikum *Crocodile Physics* Berbasis POE**

Dwi Putri Natalia*, Monica Merry Febriyana, Refa Tri Ustati, dan Yulika Rahmawati
Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: dwiputri99.dp@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima: Maret 2021
Disetujui: Mei 2021
Dipublikasikan: Mei 2021

Keywords:
E-Module, Crocodile Physics, POE, Physics

Abstract

Practically is one way to understand the concept of physics. However, situation of pandemic COVID-19 make practical work in laboratory unable to implemented. Therefore, use of virtual laboratory is one way to solve this problem. Crocodile Physics is one of the best programs that can use. But this program is not yet well known and has some of obstacles to be operated by teachers and students in Indonesia. So, it takes a media of learning to be a guide in the operation of the program. This study aims to test the feasibility of "E-Lab Module Crocodile Physics-Based POE". This research uses qualitative research method with R & D (Research and Development) developed by researchers is model 4-D until the stage of development. E-Lab Module is also said to be feasible based on validation of material experts, media experts, and linguists, with an average total score of 90,77% by assessment of the validation of material experts, the average total score amounted to 78.12 % by assessment of the validation of media experts, and the average total score of 83,33% by assessment of validation of language experts, each the result entered on the criteria of "worth".

How to Cite: Natalia, D. P., Febriyana, M. M., Ustati, R. F., & Rahmawati, Y. (2021). Pengembangan E-Modul Praktikum Crocodile Physics Berbasis POE. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2 (1): 38-47.

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA khususnya fisika merupakan pembelajaran yang hampir sebagian siswa kurang menyukai dikarenakan terdapat banyak rumus yang harus dihafalkan. Konsep-konsep fisika yang harus dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari menjadikan materi fisika itu penting untuk dipelajari (Hanna, 2017). Melihat situasi kondisi tersebut maka perlu suatu inovasi pembelajaran yang bertujuan untuk memahami konsep fisika. Kegiatan praktikum atau eksperimen merupakan salah satu cara untuk membuat siswa lebih memahami konsep fisika, sehingga siswa dituntut untuk berpikir logis, sistematis, dan ilmiah selama pembelajaran berlangsung.

Akan tetapi, dalam situasi pandemi COVID-19 yang terjadi saat ini praktikum pada laboratorium tidak dapat dilaksanakan. Maka dari itu, penggunaan laboratorium virtual adalah salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan ini. Aplikasi *Crocodile Physics* merupakan salah satu program terbaik yang dapat digunakan. Program aplikasi *Crocodile Physics* adalah sebuah program aplikasi untuk simulasi praktikum fisika yang dioperasikan menggunakan *Windows*. *Crocodile Physics* menerapkan konsep belajar yang menarik dan menghibur siswa lewat tampilan yang diaplikasikan dalam kehidupan nyata (Edie & Sukisno, 2014). Kelebihan program aplikasi ini dengan aplikasi lainnya yaitu dalam setiap praktikum yang akan disimulasikan, siswa dapat mengaturnya sendiri. Dengan adanya

program aplikasi *Crocodile Physics*, diharapkan dapat menjadi suatu alternatif bagi sekolah. Namun dikarenakan program aplikasi ini masih belum cukup dikenal, ada beberapa kendala dalam mengoperasikan program aplikasi ini kepada guru ataupun siswa. Dibutuhkan sebuah media berisi panduan untuk mengoperasikan program aplikasi ini karena terdapat banyak elemen yang harus dipahami.

Untuk lebih memadai lagi dalam mempelajari tentang konsep fisika diperlukan juga sebuah model pembelajaran dalam modul yang ingin dikembangkan. Salah satu model yang dapat diterapkan pada cara belajar praktikum adalah POE (*Predict-Observe-Explain*). Warsono & Hariyanto (2017), mengatakan model pembelajaran ini akan membangun pengetahuannya melalui interaksi terhadap guru maupun teman sebayanya lewat mengungkapkan gagasan awal siswa. Lalu dalam penelitian Nurbaiti et al (2020), yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran POE berbantuan simulasi virtual terhadap penguasaan konsep fisika siswa SMA". Berdasarkan keterangan dalam simpulannya, penerapan model pembelajaran ini pada kelas eksperimen memberikan hasil yang lebih baik terhadap penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan model konvensional lainnya. Hal itu sangat mendukung kami dalam menggunakan model pembelajaran ini untuk penelitian pengembangan modul kami. Dengan tujuan yang diharapkan, penelitian ini dapat menghasilkan kelayakan produk e-modul praktikum *Crocodile Physics* berbasis POE, agar memudahkan siswa dalam melakukan praktikum secara mandiri. Dalam mengetahui kelayakan modul, kami melakukan beberapa uji validasi, yaitu uji validasi ahli materi, ahli bahasa dan ahli media.

Pada penelitian sebelumnya, Mauliana, et al (2021) dengan judul, "Pengembangan E-Modul Praktikum Untuk Meningkatkan Efisiensi Pembelajaran Jarak Jauh Pada Mata Kuliah Fisika Dasar Di Masa Pandemi", hasil pengembangan modul ini telah dievaluasi oleh ahli materi sebesar 89,0%, hasil evaluasi media pembelajaran 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 kuesioner mahasiswa yang melakukan praktikum *online* pada tahap *one-to-one* sebesar 84,66 % 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.

Kemudian penelitian oleh Wahyuni, et al (2021) dengan judul Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) Pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTS juga menghasilkan nilai evaluasi yang baik. Petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (*virtual laboratory*) yang dikembangkan diperoleh validitas sebesar 2,78 dengan kategori baik dan layak digunakan sebagai pedoman guru fisika dan siswa dalam melaksanakan praktikum. Hasil uji pengembangan terhadap siswa kelas VII G SMP Plus Darus Sholah menunjukkan bahwa kinerja praktikum siswa pada seluruh praktikum, baik pada aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum maupun pada aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan tergolong berkategori baik.

Berdasarkan hasil kedua penelitian ini memotivasi kami untuk membuat Pengembangan modul praktikum dalam bentuk *e-book* atau e-modul sebagai media bahan ajar dengan mencocokkan materi pada elemen yang terdapat dalam aplikasi *Crocodile Physics*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisika Universitas Indraprasta PGRI yang beralamat di TB. Simatupang, Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.5/RW.5, Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu bulan April sampai dengan Juni 2021.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk pembuatan e-modul praktikum fisika memerlukan laptop, *software Microsoft Word*, *software Crocodile Physics*, dan aplikasi untuk mendesain sampul dan bagian isi e-modul praktikum fisika yaitu Canva.

Prosedur yang dilakukan dalam pembuatan e-modul praktikum fisika yaitu pertama memasang *software Crocodile Physics* di laptop, setelah terpasang maka dapat digunakan untuk melakukan praktikum sesuai dengan materi Gerak Lurus Beraturan (GLB), Elastisitas, Usaha dan Energi, serta Momentum dan Impuls. Kedua, membuat desain sampul dan isi e-modul praktikum fisika menggunakan aplikasi Canva. Ketiga, menyusun isi e-modul praktikum fisika meliputi cara memasang *software Crocodile Physics*, isi praktikum lengkap dari tujuan, kilas materi, langkah-langkah praktikum, data percobaan, analisis data yang diperlukan, pertanyaan pemahaman, dan lain-lain.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode R&D (*Research & Development*). Dengan model pengembangan yang digunakan yaitu model 4D (*Define, Design, Develop, and Dessimination*). Instrumen yang digunakan lembar angket validasi. Lembar angket validasi digunakan untuk menguji kelayakan e-modul praktikum fisika kepada pakar yang ahli di bidangnya, meliputi ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengembangkan produk e-modul praktikum fisika berbasis *Crocodile Physics*, dengan mengutamakan praktikum virtual menggunakan aplikasi dan tahap pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sampai tahap *develop* (pengembangan).

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode angket atau kuesioner. Metode angket atau kuesioner digunakan untuk memperoleh data penilaian uji validasi yang akan dinilai oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Berikut kisi-kisi untuk instrumen penelitian yang masuk dalam angket penilaian uji validasi ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media.

Tabel 1. Kisi-Kisi Angket Penilaian Uji Validasi Ahli Materi

Aspek	Jumlah pertanyaan
Kesesuaian kurikulum	2
Isi modul	7
Model pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	5

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Penilaian Uji Validasi Ahli Bahasa

Aspek	Jumlah pertanyaan
Penulisan	6
Struktur bahasa	4

Tabel 3. Kisi-Kisi Angket Penilaian Uji Validasi Ahli Media

Aspek	Jumlah pertanyaan
Desain	10
Tata letak	4

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini untuk mengolah data-data yang telah diperoleh dari angket penilaian yang diberikan kepada dosen dan guru pada modul praktikum berbasis *Crocodile Physics*. Jenis data yang terkumpul dalam proses pengembangan produk ini yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengisian angket penilaian validasi ahli media, materi dan bahasa, serta respon dari dosen dan guru yang digunakan untuk menilai modul praktikum. Data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, tanggapan, dan masukan berkaitan dengan modul praktikum yang telah dikembangkan.

Data yang diperoleh terhadap kelayakan produk modul praktikum fisika yang dikembangkan dianalisis secara deskriptif. Penentuan skor skala *Likert* dilakukan secara apriori. Skor untuk pernyataan positif akan mempunyai kemungkinan skor 4 untuk Baik (B), skor 3 untuk Cukup (C), skor 2 untuk Kurang (K), dan skor 1 untuk Sangat Kurang (SK) (Pranatawijaya et al, 2019). Penentuan tingkat kelayakan seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Skala Persentase Pencapaian Validasi Angket

Presentasi (%)	Skala nilai	Interprestasi
76-100	4	Baik / Layak
51-75	3	Cukup
26-50	2	Kurang
0-25	1	Sangat Kurang

Dengan rumus perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \quad (1)$$

Pengembangan e-modul praktikum ini diharapkan dapat memperoleh tingkat pencapaian 51% - 76% dengan kualifikasi cukup, serta e-modul praktikum yang dikembangkan ini dapat membantu guru maupun siswa dalam proses pembelajaran fisika terutama pada kegiatan praktikum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, kami melakukan pengembangan berupa produk e-modul praktikum *Crocodile Physics* berbasis POE. E-modul ini dibuat dan dirancang langsung oleh peneliti, dengan tujuan untuk mempermudah dan membantu siswa dalam melaksanakan praktikum mandiri di rumah. Dengan pengoperasian menggunakan media elektronik seperti *smartphone* maupun perangkat komputer yang telah disesuaikan dengan materi fisika tanpa menggunakan koneksi internet.

Pengembangan e-modul praktikum ini menggunakan model 3D yang terdiri dari 3 tahapan, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan) dan *Develop* (Pengembangan). Penelitian pengembangan model 3D ini dilakukan hingga tahap terakhir, yaitu *Develop* (Pengembangan) terhadap modul praktikum yang disesuaikan dengan praktikum pada aplikasi *Crocodile Physics*, karena penelitian ini dilakukan untuk melihat kebutuhan siswa dan kelayakan e-modul atau buku panduan praktikum secara mandiri dengan aplikasi *Crocodile Physics*.

Berdasarkan analisis materi, siswa merasa sulit memahami materi yang ada saat pembelajaran jarak jauh di masa pandemi COVID-19 dikarenakan kurangnya bahan ajar yang mendukung suatu pembelajaran yang tengah berlangsung. Selain itu, praktikum di sekolah jarang dilakukan atau bahkan tidak dilaksanakan akibat pandemi. Oleh karena itu, untuk membantu siswa dalam melakukan praktikum mandiri, dibutuhkan inovasi sebuah buku panduan atau modul praktikum yang memanfaatkan teknologi di dalamnya. Di dalam e-modul praktikum tersebut berisikan materi praktikum, jenis-jenis percobaan dan langkah-langkah untuk melakukan percobaan sesuai dengan *tools* yang terdapat pada aplikasi *Crocodile Physics* dalam bentuk gambar atau tampilan layar. E-modul dibuat sesuai dengan desain, kerangka isi materi dan kesesuaian kurikulum. Setelah e-modul selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah memvalidasi e-modul pada validator yang ahli di bidangnya.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi dalam Presentase (%)

Aspek	Persentase (%)
Kesesuaian Kurikulum	93,75
Isi Modul	91,07
Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	87,5
Rata-rata	90,77

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media dalam Presentase (%)

Aspek	Persentase (%)
Desain	75
Tata Letak	81,25
Rata-Rata	78,12

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Bahasa dalam Presentase (%)

Aspek	Persentase
Penulisan	85,41%
Bahasa	81,25%
Rata-Rata	83,33%

Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi, media dan bahasa maka diperoleh rata-rata validator sebesar 84,07%. Hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul praktikum fisika yang dikembangkan valid dan dapat dikatakan layak untuk digunakan. Setelah produk media diperbaiki sesuai saran dan masukan para validator, maka diperoleh e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* yang dapat digunakan. Berikut tampilan dari e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* berbasis POE.



Gambar 1. Tampilan Awal E-Modul Praktikum Fisika *Crocodile Physics*

E-MODUL PRAKTIKUM FISIKA

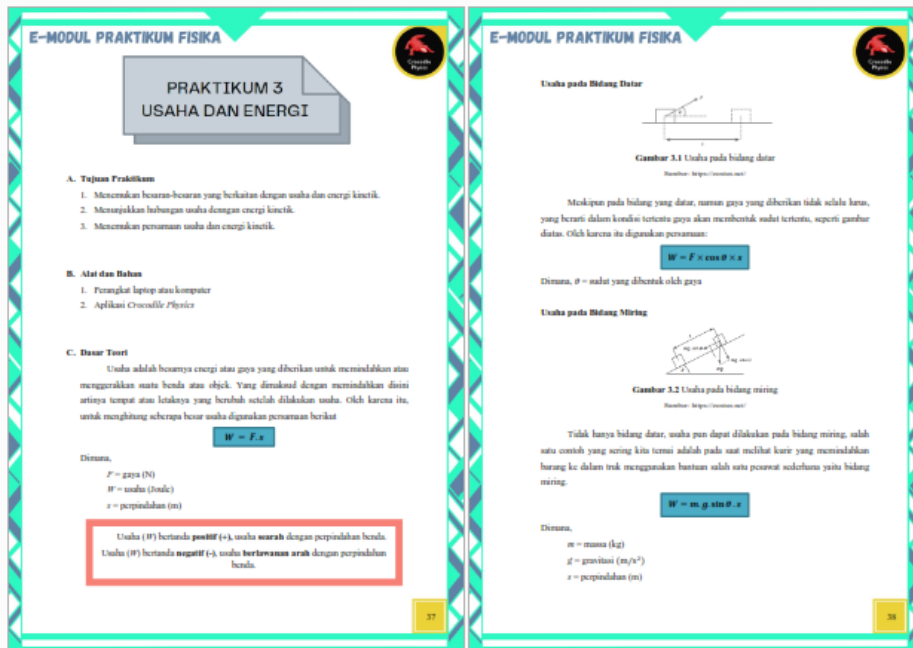
SINTAK / TAHAP POE
 (Prediction, Observation, and Explanation)

Sintak / Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Icon
Memprediksi (Prediction)	Guru mengajukan pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk membuat prediksi atau jawaban sementara dari suatu permasalahan.	Siswa diharapkan dapat membuat prediksi atau dugaan awal terhadap suatu permasalahan mengenai materi yang disampaikan oleh guru.	
Membahas (Observation)	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membahas masalah yang diberikan dengan melakukan eksperimen, mengamati, dan menguji kebenaran.	Siswa melakukan eksperimen yang berkaitan dengan masalah atau persoalan yang diajukan, kemudian mengamati, dan menguji kebenaran dari dugaan sementara yang telah dibuat.	
Menjelaskan (Explanation)	Guru membantu siswa dalam membimbing siswa untuk menyajikan dan memberikan penjelasan untuk mengaitkan hasil eksperimen yang dilakukan, serta membantu siswa mencari penjelasan dari tidak sesuai hasil eksperimen dengan dugaan sementara yang ditemukan.	Siswa diharapkan dapat menjelaskan terhadap hasil eksperimen dengan diskusi antar anggota kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	

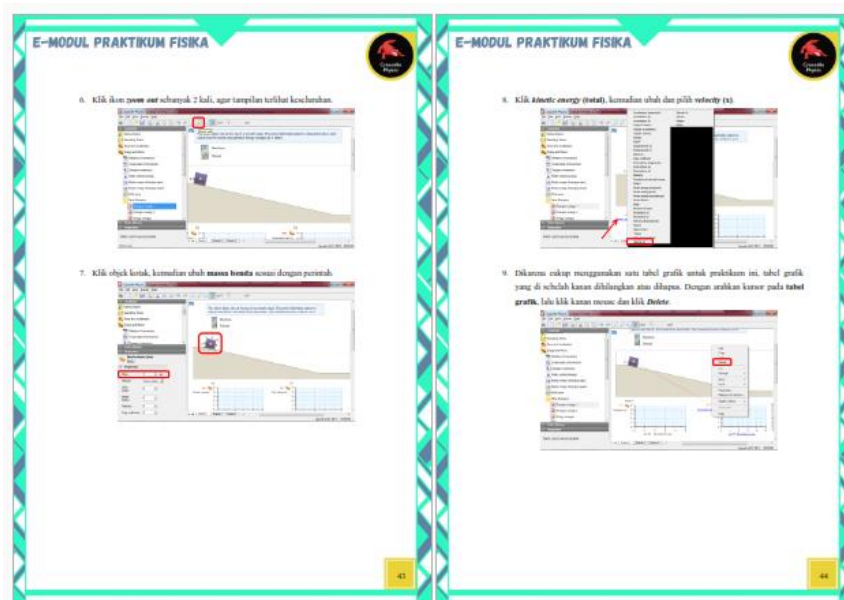
Gambar 2. Tampilan Sintak/Tahap POE Pada E-Modul Praktikum Fisika *Crocodile Physics*



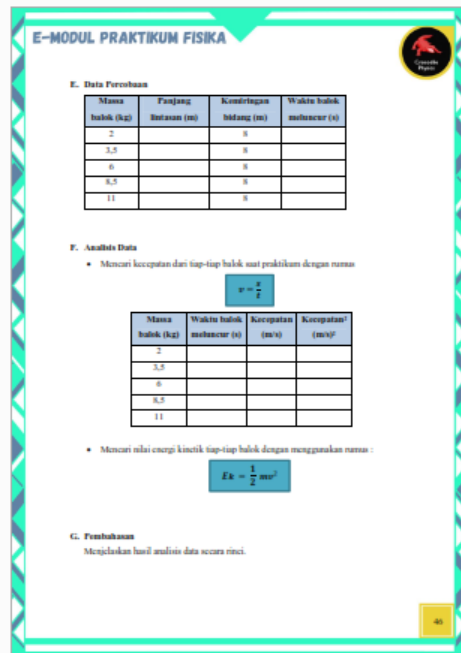
Gambar 3. Tampilan Langkah-Langkah Meng-*install* Aplikasi *Crocodile Physics*



Gambar 4. Tampilan Materi yang Terdapat Pada Praktikum Usaha dan Energi



Gambar 5. Tampilan Langkah-Langkah Percobaan Pada Praktikum Usaha dan Energi



Gambar 6. Tampilan Data Percobaan dan Analisis Data Pada Praktikum Usaha dan Energi

Dalam belajar IPA khususnya fisika, siswa diarahkan untuk membandingkan prediksi berdasarkan teori dan pengalaman langsung dalam kehidupan sehari-hari melalui eksperimen dengan metode ilmiah (Trianto, 2012). Sehingga model POE sangat tepat diterapkan dalam pembelajaran fisika. Selain itu, tahapan model pembelajaran POE juga sesuai dengan karakteristik IPA atau Ilmu alam yang berbasis pembelajaran konstruktivisme, yaitu pembelajaran dengan membangun pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa (Anna & Suwarma, 2015). Proses praktikum dapat membangun keaktifan serta berpikir kritis siswa dalam menemukan informasi dari apa yang mereka peroleh. Walaupun terdapat modul praktikum, dalam hal ini guru wajib mendampingi dan memberi arahan kepada siswa dalam proses praktikum. Hal ini karena guru merupakan fasilitator dan motivator yang dapat membangun semangat belajar siswa untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Fahrinnisak (2018) mengatakan bahwa model POE merupakan model pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen yang dimulai dengan penyajian masalah, dimana peserta didik diajak untuk memberikan dugaan sementara terhadap kemungkinan yang terjadi, dilanjutkan dengan observasi atau pengamatan langsung terhadap suatu masalah dan kemudian dibuktikan dengan melakukan percobaan untuk dapat menemukan kebenaran dari prediksi awal dalam bentuk penjelasan.

Langkah-langkah penggunaan e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* yaitu siswa diharapkan telah memiliki e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics*, lalu buka e-modul tersebut. Untuk melakukan praktikum siswa dapat mengunduh aplikasi *Crocodile Physics* pada *link* yang tertera di dalam e-modul, lalu lakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan. Selesai siswa melakukan praktikum, diminta untuk memasukan data percobaan dan analisis data, serta mengerjakan pertanyaan pemahaman.

E-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* merupakan salah satu inovasi media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai pelengkap kegiatan praktikum dengan memanfaatkan teknologi pada *handphone* maupun perangkat komputer. Dengan adanya e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* para siswa dapat melakukan praktikum fisika secara virtual di rumah masing-masing tanpa perlu datang ke sekolah melakukan tatap muka. Menurut Fausih (2014), dengan menggunakan e-modul dalam kegiatan pembelajaran jarak jauh (daring) dapat meningkatkan *self-instructional* siswa dimana siswa dituntut belajar secara mandiri.

Media pembelajaran berbasis e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* mendukung kegiatan praktikum secara virtual pada masa pandemi COVID-19 saat ini. Sejalan dengan pendapat Mauliana (2021), bahwa e-modul dapat mengatasi permasalahan keterbatasan pelaksanaan mata pelajaran fisika di masa pandemi COVID-19 dan meningkatkan efektifitas modul yang digunakan dalam pelaksanaan mata pelajaran fisika pada pembelajaran jarak jauh. Praktikum fisika dengan Crocodile Physics dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Astuti, Alhidayatuddiniyah, & Handayani, 2019). E-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* merupakan salah satu inovasi media pembelajaran pada modul-modul praktikum pada umumnya. Perbedaan e-modul praktikum fisika *Crocodile Physics* dengan modul praktikum pada umumnya terletak pada bentuknya dan isi pada e-modul. Praktikum virtual dapat menjembatani untuk melaksanakan kegiatan praktikum secara *online* yang ditampilkan dalam bentuk simulasi untuk dapat mengatasi materi fisika yang abstrak (Bhakti, Astuti & Dasmu, 2019).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, modul praktikum ini memperoleh hasil rata-rata presentase dari setiap validasi, yaitu 90,77% untuk hasil uji validasi ahli materi dengan kategori layak, hasil validasi uji ahli media adalah 78,12% kategori layak dan hasil dari uji ahli bahasa 83,33% dengan kategori baik. Melihat hasil tersebut, menandakan bahwa modul praktikum *Crocodile Physics* layak dan efektif digunakan untuk membantu siswa dalam melakukan praktikum mandiri dan meningkatkan minat belajar siswa.

Dalam penelitian yang telah kami lakukan, masih perlu disempurnakan untuk meningkatkan efektifitas serta pemanfaatan nilai guna e-modul praktikum *Crocodile Physics* sebagai media pembelajaran fisika. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah e-modul praktikum *Crocodile Physics* dapat digunakan untuk mempermudah proses praktikum mandiri dan memberikan pengaruh hasil belajar fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami selaku peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dasmu, M.Pd., selaku dosen yang telah membimbing dalam pembuatan artikel ini. Serta kepada para ahli yang telah bersedia sebagai validator dalam penilaian uji validasi dari produk penelitian kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Anna, P dan Suwarma, A. M. (2015). *Ilmu Filsafat*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Astuti, S. P., Alhidayatuddiniyah, T. W., & Handayani, S. (2019). Pemanfaatan media crocodile physics dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 1(1), 1-5.
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., & Dasmu, D. (2019). Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pelatihan PhET Simulation bagi Guru MGMP Fisika Kabupaten Serang. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 3(2), 55-62.
- Eddie, S. S., & Sukisno, M. (2014). Implementasi Model Pembelajaran *Physics-Edutainment* dengan Bantuan Media *Crocodile Physics* pada Mata Pelajaran Fisika. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 3(1).
- Fahrinnisak, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Di SDN Pangarangan III Sumenep. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1).
- Fausih, M. (2014). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan LAN (*Local Area Network*)" Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik

- Dwi Putri Natalia, et all / Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika 2 (1) (2021) Pengembangan E-Modul Praktikum Crocodile.... Komputer Jaringan di SMK Nengeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal mahasiswa teknologi pendidikan*, 5(3).
- Hanna, D., Sutarto, S., & Hariyanto, A. (2017). Model Pembelajaran Tema Konsep Disertai Media Gambar pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 23-29.
- Mauliana, M. I., Shofiyah, N., & Yunianita, R. (2021). Pengembangan E-Modul Praktikum Untuk Meningkatkan Efisiensi Pembelajaran Jarak Jauh pada Mata Kuliah Fisika Dasar di Masa Pandemi. *PROCEEDING UMSURABAYA*, 1(1).
- Nurbaiti, N., Kosim, K., & Taufik, M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 146-152.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala *Likert* dan Skala Dikotomi pada Kuesioner *Online*. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), 128-137.
- Trianto. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Wahyuni, S., Lesmono, A. D., & Fitriya, S. (2021). Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(3), 272-277.
- Warsono & Hariyanto. (2017). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.