

PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM EUBACTERIA PADA KELAS X SMAN 3 KEFAMENANU

Gres Adelina Novanda Oki¹, Vinsensia Ulia Rita Sila¹, Feliksitas Angel Masing¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Timor

Received 02 Juli 2024

Revised 02 Agustus 2024

Accepted 20 Agustus 2024

Published 30 Agustus 2024

Corresponding Author

Gres Adelina Novanda Oki,
gresoki14@gmail.com

Distributed under



CC BY-SA 4.0

ABSTRACT

This reason, this research aims: 1) To develop Eubacteria practicum E-module in class X SMAN 3 Kefamenanu, 2) To determine the feasibility of Eubacteria practicum E-module in class X SMAN 3 Kefamenanu.

This research uses the Research and Development (R&D) method using 3 important stages consisting of: 1) Preliminary study 2) model development stage, 3) evaluation or testing stage. Data was obtained from material expert validation and media expert validation followed by trials with to Biology subject teachers and students. Trials to two teachers of Biology subjects as respondents and trials to students consisted of limited trials or groups of 5 students and small group trials of 20 students.

The results of this development research are as follows: 1) Eubacteria practicum E-module which was developed into teaching materials that are suitable for use by Biology subject teachers and students of SMAN 3 Kefamenanu, 2) E-modules are declared suitable for use as teaching materials with data obtained from 95.00% material expert validation and 91.57% media expert validation with eligibility criteria declared very suitable for use as teaching materials. Based on validation from material experts and media experts, then the Eubacteria practicum E-module was tested on teachers of Biology subjects and students of SMAN 3 Kefamenanu. The results of the trial of Biology subject teachers on respondent 1 with a percentage of 96.00%, while the percentage of respondent 2 was 92.00%. The results of the trial were limited to 88.40%, while the small group trial was 87.10%. Thus, the results of trials for teachers of Biology subjects and students of grade X SMAN 3 Kefamenanu were declared very suitable for use as teaching materials.

Keywords:

Development; E-module practical; Eubacteria.

1 PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menjadi tantangan bagi mutu pendidikan di abad ke-21 (Hadisaputra *et al.*, 2019). Dalam menghadapi dan memenuhi kebutuhan pendidikan, maka diperlukan pengembangan dalam model, metode dan media pembelajaran. Keadaan yang sangat dinamis seperti saat ini, membutuhkan sebuah inovasi dan kreatifitas, sehingga pembelajaran menjadi lebih berwarna (Baloran, 2020; Karademir *et al.*, 2019). Salah satu solusi untuk tantangan saat ini adalah literasi sains (Masithah *et al.*, 2022). Pembelajaran IPA termasuk dalam pembelajaran sains yang harus ditanamkan pada siswa, karena melalui pembelajaran sains siswa dapat bersikap dan berfikir secara ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya (Efendi *et al.*, 2021).

Menurut hasil survey PISA (*Programme for International Student Assessment*) menunjukkan peringkat literasi sains di Indonesia setiap tiga tahun sekali. Hasil PISA untuk Indonesia Pada tahun 2000 Indonesia menduduki peringkat ke-38 dari 41 negara. Pada tahun 2003, menduduki peringkat ke-38 dari 40 negara. Pada tahun 2006 menduduki peringkat ke-

50 dari 57 negara. Pada tahun 2009 menduduki peringkat 60 dari 65 negara. Pada tahun 2012, menduduki peringkat ke-54 dari 65 negara. Pada tahun 2015, menduduki peringkat ke-62 dari 69 negara (OECD, 2013). Sementara hasil survey PISA yang baru-baru ini diterbitkan, tahun 2018 menyatakan bahwa literasi sains Indonesia menempati urutan ke-70 dari 78 negara (OECD, 2019). Rendahnya literasi sains siswa Indonesia salah satunya disebabkan karena metode pembelajaran IPA yang digunakan guru bersifat konvensional, dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*), yaitu guru mendominasi jalannya pembelajaran, dimana siswa cenderung pasif dan hanya menerima informasi dari guru, sehingga pembelajaran IPA menjadi membosankan dan kurang bermakna (Violadini dan Mustika, 2021; Widiastuti, 2020). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya perlu melakukan terobosan baru yaitu dibutuhkan bahan ajar yang menarik minat siswa untuk belajar. Bahan ajar adalah bahan yang disusun secara sistematis dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggambarkan kompetensi yang akan dikuasai peserta didik, misalnya, buku pelajaran, handout, LKS, modul, market, bahan ajar audio dan bahan ajar interaktif lainnya (Laksana *et al.*, 2016; Lawe *et al.*, 2019; Murod *et al.*, 2021). Salah satu bahan ajar yang dikemas secara sistematis yang dapat dipelajari dengan atau tanpa guru adalah modul. Modul menawarkan rangkaian kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa mencapai tujuan belajarnya (Pulukandang *et al.*, 2020).

Namun modul yang biasanya digunakan oleh peserta didik berupa modul cetak yang cenderung monoton, hal ini mempengaruhi semangat belajar peserta didik yang mengakibatkan penguasaan konsep peserta didik tidak meningkat. Maka dari itu, dengan adanya pengembangan bahan ajar yang dikemas dalam bentuk elektronik dan dipadukan dengan berbagai media seperti teks, gambar, animasi, video dan audio dapat memudahkan siswa untuk memahami materi (Herawati dan Muhtadi, 2018). E-modul merupakan salah satu produk bahan ajar non cetak berbasis digital yang secara mandiri dirancang untuk dapat dipelajari oleh peserta didik yang dapat diakses dan penggunaannya dapat dilakukan melalui komputer, laptop, tablet, atau bahkan smartphone (Asmiyunda *et al.*, 2018; Laili *et al.*, 2019). Modul elektronik atau dikenal dengan E-modul adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri, sehingga menuntut peserta didik untuk belajar memecahkan masalah dengan sendirinya (Prihatiningtyas, 2020).

E-modul praktikum merupakan salah satu sarana yang mendukung kegiatan praktikum (Wijayanti *et al.*, 2020). E-modul praktikum disusun dalam bentuk teks dengan kombinasi gambar, video, maupun suara yang dapat digunakan melalui perangkat elektronik (Litia, 2018). Salah satu materi pembelajaran biologi di SMA/MA adalah *Eubacteria* yang termasuk dalam materi kingdom Monera (Berlian dan Astriawati, 2016). Kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari materi *Eubacteria* pada kelas X adalah materi *Eubacteria* mempunyai konsep yang relatif sulit, dikarenakan materi *Eubacteria* mempunyai ukuran yang sangat kecil jika hanya diamati dengan kasat mata (Syamsu, 2017). Sehingga siswa sulit memahami materi yang dijelaskan oleh guru tanpa adanya simulasi atau praktikum. Selain itu keterbatasan alat, bahan, waktu, dan panduan praktikum akan berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan pendekatan ilmiah, dan kemampuan menghasilkan proses pada siswa (Sari, 2021; Romadona *et al.*, 2022). Untuk itu praktikum di laboratorium dapat diganti dengan praktikum *online* yang memanfaatkan teknologi berupa video dan panduan praktikum elektronik dengan

menggunakan alat dan bahan yang sederhana sebagai pengganti peralatan di laboratorium (Sugihartini dan Sugandi, 2020). Dengan adanya E-modul praktikum yang dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang berisi materi, gambar interaktif, video yang dapat dilihat atau sebagai simulasi untuk peserta didik sebelum melakukan praktikum (Salsabila dan Nurjayadi, 2019).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi dan siswa-siswi kelas X MIPA SMAN 3 Kefamenanu yakni guru sudah menerapkan E-modul dalam pembelajaran namun, terdapat beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran antara lain: 1) Setelah kegiatan pembelajaran, guru belum melaksanakan praktikum *Eubacteria*. 2) Waktu yang disediakan untuk praktikum sangat terbatas. 3) SMAN 3 Kefamenanu pada tahun 2024 baru mendapatkan bantuan laboratorium untuk itu alat dan bahan laboratorium masih sangat minim, misalnya mikroskop masih sangat terbatas. 4) Belum menggunakan panduan praktikum berupa E-modul. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, peneliti akan melakukan penelitian tentang “Pengembangan E-modul praktikum *Eubacteria* pada kelas X SMAN 3 Kefamenanu”, yang bertujuan menjadi riset dan *feedback* untuk perbaikan dan masukan terhadap pengajar sehingga dapat memudahkan pengajar dalam mengimplementasikan pembelajaran pada peserta didik dan memenuhi kebutuhan peserta didik. Selain itu juga dengan adanya E-modul peserta didik lebih memahami materi maupun praktikum *Eubacteria* yang dimuat dalam pengembangan E-modul praktikum dengan ilustrasi dan pembahasan yang mudah dimengerti.

2 METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. *Research and Development (R&D)* atau penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada (Sugiyono, 2013). Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang bersifat umum dan sederhana serta sistematis, lebih rasional untuk membuat bahan ajar (Mulyatiningsih, 2014). Untuk model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap anatar laian: *analyze* (analisis), *desing* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Tahap pertama yaitu; *analyze* (analisis) pada tahap ini penulis melakukan studi pendahuluan dengan melakukan observasi dan wawancara secara mendalam dengan guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik kelas X MIPA SMAN 3 Kefamenanu dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan dan kekurangan serta kendala-kendala yang dihadapi oleh guru dan peserta didik. Tahap kedua yaitu tahap *desing* (desain) pada tahap ini peneliti mendesain produk berdasarkan sistematika penulisan E-modul dan prosedur pengembangan yang disesuaikan dengan kebutuhan guru dan siswa secara teoritis dan konseptual, dengan melihat hasil analisis yang didapatkan pada tahap sebelumnya. Tahap ketiga yaitu *development* (pengembangan) model, pada tahap ini penulis melakukan penilaian terhadap E-modul praktikum *Eubacteria* untuk menguji kelayakan produk yang telah dikembangkan, dengan melibatkan dua orang validator yang berasal dari Universitas Timor Program Studi Pendidikan Biologi selain itu menguji kelayakan produk pada guru mata pelajaran dan peserta didik. Instrumen pengumpulan data terdiri dari observasi, angket, lembar validasi, dan dokumentasi. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah dua guru mata pelajaran biologi yang berperan sebagai fasilitator atau pengajar di sekolah, uji coba produk dilakukan dengan uji coba terbatas dan uji coba kelompok kecil, yang berjumlah 5 orang siswa,

sedangkan uji coba kelompok kecil berjumlah 20 orang siswa dengan sampel penelitian diambil secara *random* (acak). Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif dan deskripsi kualitatif, teknik analisis data deskriptif kuantitatif terdiri dari data penilaian kelayakan oleh validator ahli materi, validator ahli media, data respon guru dan data respon peserta didik. Analisis data deskriptif kuantitatif dilakukan untuk menganalisis data yang diperoleh dari lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, data penilaian guru dan data penilaian peserta didik yang diperoleh dari angket sebagai responden, yang berisi kelayakan E-modul praktikum *Eubacteria* yang telah dikembangkan, Pada lembar validasi ahli dan angket responden terdapat lima (5) skala penilaian yang dapat dilihat dalam tabel 1. Sedangkan analisis deskripsi kualitatif digunakan dengan menganalisis kebutuhan mahasiswa berupa persepsi responden berdasarkan hasil wawancara, lembar validasi ahli validator dan angket untuk responden guru dan peserta didik, deskripsi kualitatif terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penyimpulan data.

Tabel 1. Implementasi skala *Likret*

Skor	Keterangan
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat kurang

Sumber : Riduwan, 2015

Setelah data dari ahli media dan ahli materi diperoleh, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \% \text{ (sumber : Riduwan, 2015)}$$

Keterangan:

P : Angka persentase data angket

f : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor kriteria

100: Konstanta.

E-modul yang telah diuji dan hasilnya dapat digolongkan kedalam kriteria kelayakan, kriteria kelayakan dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Kriteria Kelayakan untuk validator

Interval	Kategori
81-100 %	Sangat Valid
61-80 %	Valid
41-60 %	Cukup Valid
21-40 %	Kurang Valid
0-20 %	Sangat Tidak Valid

Sumber: Modifikasi dari Purwanto (Maulita dan Erlita, 2021)

Untuk data respon guru dan respon peserta didik dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus modifikasi dari Riduwan dan Sunarto (Maulita dan Erlita, 2021), yaitu :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \%$$

Keterangan :

NP : Nilai persen yang dicari

R : Skor mentah yang di peroleh

SM : Skor maksimal ideal

Data dari respon guru dan respon peserta didik, dapat dikategorikan berdasarkan tabel kriteria kelayakan E-modul, yang bertujuan untuk mengetahui E-modul yang dikembangkan layak untuk digunakan oleh guru dan siswa atau tidak, kategori kelayakan E-modul dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Kriteria Kelayakan untuk responden

Interval	Kategori
80 – 100	Sangat Layak
66 – 79	Layak
56 – 65	Cukup Layak
46 – 55	Kurang Layak
0 – 45	Sangat Tidak Layak

Sumber: Arikunto, 2010

Sedangkan teknik analisis data deskriptif kualitatif terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penyimpulan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

E-modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang terdiri dari materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (Kimianti *et al.*, 2019; Sukawirya *et al.*, 2017). E-modul merupakan bahan ajar mandiri yang disusun sistematis serta disajikan dalam bentuk elektronik dan dilengkapi dengan informasi berupa video, animasi dan audio (Najihah *et al.*, 2019). Modul elektronik atau dikenal dengan E-modul adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri, sehingga menuntut peserta didik untuk belajar memecahkan masalah dengan sendirinya (Prihatiningtyas, 2020). E-modul praktikum merupakan salah satu sarana yang mendukung kegiatan praktikum (Wijayanti *et al.*, 2020). E-modul praktikum disusun dalam bentuk teks dengan kombinasi gambar, video, maupun suara yang dapat digunakan melalui perangkat elektronik (Litia, 2018).

E-modul praktikum dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang berisi materi, gambar interaktif, video yang dapat dilihat oleh peserta didik sebelum melakukan praktikum (Salsabila dan Nurjayadi, 2019). Menurut Elvarita *et al.*, (2020) kelebihan E-modul yaitu, desain tampilan yang disajikan dibuat semenarik mungkin sehingga menarik minat dan antusias siswa dalam mempelajari modul. Hal ini juga didukung oleh salah satu penelitian yang dilakukan Sidiq dan Najuah (2020) menyatakan bahwa E-modul interaktif dapat membangun, memicu, memperkuat minat siswa untuk belajar secara mandiri dan proses belajar lebih efektivitas,

efisien sehingga terjadi peningkatan kualitas pembelajaran dan memperbaiki kualitas pendidikan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, mengenai Pengembangan E-modul Praktikum *Eubacteria* pada kelas X SMAN 3 Kefamenanu, Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah berupa link *online* dan *offline*. Sebelum E-modul Praktikum Eubacteria diuji cobakan, produk akan divalidasi oleh validator ahli media untuk melihat produk apakah valid dan layak untuk digunakan pada peserta didik kelas X SMAN 3 Kefamenanu. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi oleh validator

Validator	Jumlah skor	Persentase	Kategori
Ahli materi	76	95.00%	Sangat valid
Ahli Media	87	91.57%	Sangat valid

Hasil validasi oleh validator ahli materi dengan persentase 95,00% dengan kategori sangat valid, karena kriteria kevalidan terletak pada rentang 81-100%, sedangkan hasil validasi oleh ahli media dengan persentase 91,57% dengan kategori sangat valid, karena terletak pada rentang 81-100%. Setelah produk E-modul praktikum *Eubacteria* melewati tahap validasi dan dinyatakan layak dari validator ahli materi dan validator ahli media, selanjutnya peneliti melakukan uji coba kepada guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik kelas X SMAN 3 Kefamenanu, untuk menilai E-modul praktikum *Eubacteria*. Uji coba E-modul praktikum *Eubacteria* dilakukan pada dua guru mata pelajaran Biologi sebagai responden dan peserta didik kelas X SMAN 3 Kefamenanu sebagai uji coba kelompok kecil dan uji coba terbatas atau perorangan. Untuk uji terbatas berjumlah 5 orang siswa dan 20 orang siswa sebagai uji kelompok kecil. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan melalui respon guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik pada kelas X SMAN 3 Kefamenanu. Hasil pengujian produk pada responden dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian produk pada responden

Responden	Jumlah skor	Persentase	Kategori
Guru mata pelajaran Biologi (R1)	48	96.00 %	Sangat layak
Guru mata pelajaran Biologi (R2)	46	92.00%	Sangat layak
Uji terbatas atau perorangan	221	88.40 %	Sangat layak
Uji kelompok kecil	871	87.10 %	Sangat layak

Dengan demikian hasil uji coba kepada guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik kelas X SMAN 3 Kefamenanu dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dengan kriteria sangat layak.

Dengan melihat hasil analisis data menunjukkan bahwa E-modul praktikum *Eubacteria* dinyatakan sangat layak dan sangat valid untuk digunakan sebagai bahan ajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Octafianus *et al.*, (2022) hasil penelitian ini mendapatkan skor rata-rata validasi sebesar 91% oleh ahli media, 95% oleh ahli materi dan 86,5% oleh ahli bahasa. Sehingga diperoleh rata-rata 90 % dengan kategori sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sari, (2021) hasil analisis menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria layak, praktis dan efektif. Rata-rata skor kelayakan sebesar 71, rata-rata skor kepraktisan produk

sebesar 38 yang berada pada kategori sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan dapat menumbuhkan kemandirian melaksanakan praktikum mahasiswa jurusan fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan tergolong layak dengan persentase 98% ahli media, 80% ahli bahasa dan 90% ahli materi. Sedangkan uji coba terbatas dengan persentase 86,72% . Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat digunakan oleh siswa dan guru pada materi pecahan di kelas V Sekolah Dasar.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam pengembangan E-modul praktikum *Eubacteria* pada kelas X SMAN 3 Kefamenanu dapat disimpulkan bahwa: Dalam tahap pengembangan E-modul praktikum *Eubacteria* pada kelas X SMAN 3 Kefamenanu terdapat 2 tahapan penting yang terdiri dari 1) studi pendahuluan 2) tahap pengembangan model. Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan ahli media pada tahap I yaitu ahli materi 72,25% dengan kriteria valid, sedangkan validasi dari ahli media yaitu 91,57% dengan kriteria sangat valid untuk digunakan sebagai bahan ajar dengan sedikit revisi. Hasil validasi ahli materi dan ahli media pada tahap II yaitu validasi ahli materi 95,00% dengan kriteria kevalidan sangat valid, sedangkan validasi ahli media tahap II yaitu 91,57%, dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan perhitungan data validasi ahli materi dan ahli media mengenai produk E-modul praktikum *Eubacteria* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid untuk diuji cobakan, uji coba kepada dua orang guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik yakni uji coba terbatas atau perorangan sebanyak 5 orang siswa dan uji coba kelompok kecil sebanyak 20 orang siswa. Hasil uji coba penilaian guru mata pelajaran Biologi pada responden 1 dengan persentase yakni 96,00% kriteria kelayakan sangat layak, sedangkan persentase responden 2 yakni 92,00% dengan kriteria kelayakan sangat layak. Hasil uji coba terbatas yakni 88,40%, sedangkan uji coba kelompok kecil yakni 87,10% dengan kriteria kelayakan sangat layak. Dengan demikian hasil uji coba kepada guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik kelas X SMAN 3 Kefamenanu dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dengan kriteria sangat layak.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan E-modul praktikum *Eubacteria*, maka kesimpulan saran yang diajukan adalah sebagai berikut: Perlu dilakukan pengembangan E-modul praktikum mata pelajaran Biologi pada materi lain. Selain itu dengan adanya penelitian dan pengembangan E-modul praktikum *Eubacteria* dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian suatu pendekatan praktek*. Jakarta Rineka Cipta.
- Asmiyunda A, Guspatni G, Azra F. (2018). Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Kelas XI SMA/ MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2/2: 155.

- Baloran ET. (2020). Knowledge, Attitudes, Anxiety, and Coping Strategies of Students during COVID-19 Pandemic. *Journal of Loss and Trauma*, 0/0:18.
- Berlian Z, Astriawati F. (2016). Aktivitas Antifungi Ekstrak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap Pertumbuhan Fungi *Pyricularia oryzae*. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2/2: 82-91.
- Efendi N, Nelvianti, Barkara RS. (2021). Studi Literatur Literasi Sains di Sekolah dasar. *Jurnal Dharma PGSD*, 1/2: 57-64.
- Elvarita A, Iriani T, Handoyo S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 9/1:1-7.
- Hadisaputra S, Gunawan G, Yustiqvar M. (2019). Effects of Green Chemistry Based Interactive Multimedia on the Students' Learning Outcomes and Scientific Literacy. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS)*, 11/7: 664-674.
- Herawati NS, Muhtadi A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5/2: 180-191.
- Karademir T, Alper A, Soğuksu AF, Karababa ZC. (2019). The development and evaluation of self-directed digital learning material development platform for foreign language education . *Interactive Learning Environments*, 0/0: 1-18.
- Kimianti, Febyarni, Zuhdan KP. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7/2: 91-103.
- Laili I, Ganefri, Usmeldi, (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3/3: 306-315.
- Laksana DNL, Kurniawan PAW, Niftalia I, (2016). “Pengembangan bahan ajar tematik SD kelas IV berbasis kearifan lokal masyarakat Ngada”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 3/1:1-10.
- Lawe Y, Dopo T, Kaka P, (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Budaya Lokal Ngada untuk Pembelajaran Tematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 6/2: 135-145.
- Litia M, (2018). Pengembangan Modul Elektronik Model Discovery Learning Materi Hukum Newton Tentang Gerak Dengan Video Stop Motion. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.
- Masithah I, Jufri AW, Ramdani A, (2022). Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Journal of Classroom Action Research*, 4/2: 138-144.
- Maulita SU, Erita Y, (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Online Menggunakan Aplikasi Schoology pada Pembelajaran Tematik Terpadu di SD. *Journal of Basic Education*, 1/4: 3650-3665.

- Murod M, Utomo S, Utaminingsih S, (2021). Efektivitas Bahan Ajar E-Modul Interaktif Berbasis Android untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Lingkaran Kelas VI SD. *Fenomena*, 20/2: 219-232.
- Najihah AR, Serevina V, Delina M, (2019). Development of heat and temperature e-module based on discovery learning for secondary students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1170/1.
- Octafianus P, Astuti IAD, Dasmo, (2022). Pengembangan E-modul Praktikum Virtual Phet Simulation Berbasis Android pada Materi Listrik Dinamis. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 3/1.
- OECD, (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD, (2013). *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*. Oecd, 52
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel – Variabel Penelitian*. Bandung: Alfa Beta.
- Romadona DD, Purwaningsih S, Darmaji, (2022). Validitas Penuntun Praktikum Fisika Berbasis Keterampilan Proses Pada Materi Statis Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker. *Pena Kreatif : Jurnal Pendidikan*.
- Salsabila N, Nurjayadi M, (2019). Pengembangan Modul Elektronik (e-Module) Kimia berbasis Kontekstual sebagai Media Pengayaan pada Materi Kimia Unsur. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9/3: 103-111.
- Sari DK, (2021). Pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Dasar 1 dengan Pendekatan STEM untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5/1: 44.
- Sidiq R, Najuah, (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9/1: 1-14.
- Sugiyono, 2013. *Metodelogi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiharti, S., & Sugandi, M. K. (2020). Laboratorium virtual : media praktikum online untuk meningkatkan pemahaman siswa di masa pandemi. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2020*, 45–51
- Sukawirya GB, Arthana IKR, Sugihartini N, (2017). Pengembangan E-Modul pada Mata Pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Project Based Learning Dd SMK Negeri 2 Tabanan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*.
- Syamsu FD, (2017). Pengembangan LKS Biologi Berbasis Kontekstual Dilengkapi Dengan Mind Map Pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria Untuk Siswa SMA. *Bionatural*, 4/1.
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). Project Based Learning E-Module to Teach Straight-Motion Material for Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 223-234

- Violadini R, Mustika D, (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri pada Pembelajaran
- Widiastuti NLGK, (2020). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Kontekstual Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal basicedu*. 5/3: 1210-1222. dengan Konsep Tri Hita Karana untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4/2: 479-490.
- Wijayanti N, Wahyuningsih D, Rahardjo DT, (2020). Pengembangan E-Modul Praktikum Listrik Magnet Pada LMS Moodle Di Laman Spada UNS Dengan Model Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 10/2: 115-121.