

**PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA
MATERI EKOSISTEM KELAS X DI SMA SWASTA KAMPUS NOMMENSEN
PEMATANGSIANTAR**

Grace Adinda Silalahi¹, Mastiur Verawaty Silalahi², Srinatalia Silaen³

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan / Pendidikan Biologi, graceadinda271@gmail.com , Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan / Pendidikan Biologi, mastiur.silalahi@uhnp.ac.id , Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

³Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan / Pendidikan Biologi, srinatalia.silaen@uhnp.ac.id , Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility of Discovery Learning-based interactive E-Module on Ecosystem materials as a medium of teaching materials and to find out how students respond to the application of Discovery Learning-based interactive E-Modules. This research is a research and development (Research and Development) with ADDIE research design (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Sample selection with saturated sampling technique. The sample in this study was all 35 students of class X PMIA. Research instruments in data collection used were interviews and questionnaires. Interviews were conducted together with biology teachers, the questionnaire consisted of an E-Module eligibility questionnaire based on the BSNP which was given to expert validators, and a student response questionnaire according to the BSNP which was given to students. The results of this study indicate: (1) feasibility results E-Module with a Likert scale obtained a percentage of 88.22% with a very suitable category for use by students as a learning resource. (2) the results of the student's responses to the interactive E-Module based on Discovery Learning obtained a percentage of 92.8% and entered the very good category.

Keywords: *Development, E-Module, Feasibility Test*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* pada materi Ekosistem sebagai media bahan ajar dan untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap penerapan E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning*. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan desain penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pemilihan sampel dengan teknik *sampling* jenuh. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X PMIA berjumlah 35 orang. Instrumen penelitian dalam pengambilan data yang digunakan adalah wawancara dan angket. Wawancara dilakukan bersama dengan guru biologi, angket terdiri dari angket kelayakan E-Modul berdasarkan BSNP yang diberikan kepada validator ahli, dan angket respon peserta didik menurut BSNP yang diberikan kepada peserta didik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan : (1) hasil kelayakan E-Modul dengan skala likert memperoleh persentase sebesar 88,22 % dengan kategori sangat layak digunakan oleh peserta didik sebagai sumber belajar. (2) hasil respon peserta didik terhadap E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* memperoleh persentase sebesar 92,8 % dan masuk kedalam kategori sangat baik.

Kata Kunci: Pengembangan, E-Modul, Uji Kelayakan

1. PENDAHULUAN

Pendidikan sangat penting bagi setiap manusia. Pendidikan dapat meningkatkan potensi diri secara intelektual dan emosional yang membuat seseorang menjadi pribadi yang lebih baik. Di era revolusi industri ini, salah satu faktor yang mempengaruhi dunia pendidikan adalah pesatnya perkembangan teknologi. Dalam dunia pendidikan, hal ini menunjukkan bahwa seorang guru harus mampu menggunakan

dan memahami teknologi digital dan mengelola, mengintegrasikan, mengevaluasi dan menciptakan informasi tentang penggunaan teknologi untuk bekerja dalam pembelajaran. Oleh karena itu, guru diharapkan mampu menerapkan TIK secara terpadu, sistematis dan efektif sesuai dengan situasi dan keadaan termasuk kemampuan menggunakan teknologi sebagai sumber pendidikan dan media pengajaran (Sudarisman, 2015). Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah memajukan kehidupan bangsa melalui pengembangan pendidikan lebih lanjut. Hal yang mempengaruhi perkembangan pendidikan adalah guru. Hal ini dikarenakan guru memegang peranan penting dalam proses pembelajaran (Rodiawati & Komarudin, 2018)

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan adalah masalah pembelajaran yang tidak melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran belum sepenuhnya dilaksanakan oleh sebagian guru, sehingga proses pembelajaran hanya berpusat pada guru dan pembelajaran tidak melibatkan siswa untuk aktif. Implementasi kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik disertai dengan media pendidikan yang mencakup teknologi efektif masih menghadapi banyak kendala didalam pelaksanaan dan penerapannya (Hastiningrum & Haryanto, 2020). Belajar pada dasarnya adalah proses interaksi dan komunikasi antara guru dan siswa. Proses pembelajaran memegang peranan penting dalam menunjang hasil dan tujuan belajar siswa, sehingga kualitas proses pembelajaran sangat perlu diperhatikan. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas proses pembelajaran baik secara internal maupun eksternal (Arnita et al., 2021).

Pesatnya perkembangan teknologi menyebabkan ditinggalkannya media cetak dan beralihnya ke teknologi komputer dalam proses pembelajaran (Pramana et al., 2020). Sumber belajar berupa bahan ajar merupakan salah satu unsur penting dalam pembentukan pembelajaran. Kehadiran bahan ajar akan membantu guru dalam merancang pembelajaran, sedangkan bagi siswa, bahan ajar akan membantu mereka menguasai kompetensi belajar (Kimianti & Prasetyo, 2019). Melihat kondisi pendidikan saat ini dengan kemajuan teknologi informasi, serta kesulitan yang dihadapi siswa, maka diperlukan bahan ajar yang inovatif, yaitu media bahan ajar seperti E-Modul. E-Modul adalah versi elektronik dari buku cetak dimana akses dan penggunaannya dilakukan dengan perangkat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau *smartphone*. Kelebihan modul elektronik dari bahan ajar cetak adalah dilengkapi dengan media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur interaktif lainnya yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh siswa (Widiastutik & Rudyatmi, 2021).

Modul elektronik adalah alat atau sarana pendidikan yang berisi materi, metode, kendala, dan metode penilaian yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kerumitannya secara elektronik (Imansari & Sunaryantiningasih, 2017). Kelebihan modul elektronik pada bahan ajar cetak adalah dilengkapi dengan media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur menarik lainnya yang dapat diputar dan diputar ulang oleh siswa. Modul elektronik bersifat inovatif karena dapat memberikan materi pembelajaran yang komprehensif, menyenangkan dan interaktif serta menjalankan fungsi kognitif yang baik. Penggunaan modul elektronik saat ini dapat menjadi alternatif sumber belajar mandiri dalam kegiatan pembelajaran. Karena modul elektronik memiliki karakteristik *self instructional*, yaitu siswa dapat belajar sendiri dan tidak bergantung pada orang lain. Karakteristik "adaptif" atau adaptasi secara khusus memiliki sifat menyesuaikan diri dengan kondisi, yaitu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, karakteristik "fleksibel" untuk digunakan di mana saja dan kapan saja tidak bergantung pada waktu dan "mudah digunakan" atau bersahabat dengan penggunaannya. (Oktavia et al., 2018). Dengan adanya modul elektronik ini membuat siswa lebih tertarik untuk belajar, sehingga sangat disarankan bagi guru untuk menggunakan modul elektronik dalam proses pembelajaran. (Violadini & Mustika, 2021)

E-Modul juga bisa dipadukan dengan model pembelajaran. Untuk pencapaian kegiatan yang optimal, diperlukan lingkungan belajar yang mendukung dan proses pembelajaran yang menarik sehingga memungkinkan untuk menerapkan model pembelajaran yang baik dan tepat yang melibatkan siswa secara aktif. (Putra et al., 2017). Menurut (Trianto, 2010) model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran instruksional. *Discovery Learning* adalah salah satu jenis model pembelajaran. *Discovery Learning* merupakan model pendidikan yang membimbing siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan yang akan ditanamkan dalam pembelajaran (Arends, 2015). Penjelasan tersebut menyatakan yakni *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang menekankan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan pengalaman belajar secara aktif yang hasilnya membimbing peserta didik untuk mengemukakan gagasannya dan menarik kesimpulan terkait topik pelajaran yang dipelajari.

Untuk memperoleh kegiatan pembelajaran yang optimal dan keaktifan peserta didik, maka diperlukan sebuah inovasi pembelajaran yaitu dengan menggunakan E-Modul yang dipadukan model pembelajaran. Peserta didik akan mampu mengidentifikasi sendiri sebuah fenomena masalah berdasarkan sintaks model

pembelajaran yang disajikan didalam E-Modul sampai dengan menarik kesimpulan sendiri didalam penyelesaian masalahnya.

Penelitian (Lestari et al., 2022) menyatakan penggunaan E-Modul pada siswa SMPN 2 Ciruas memperoleh hasil validasi ahli materi sebesar 76 %, ahli media mendapatkan persentase sebesar 85 %, dan guru IPA mendapatkan persentase sebesar 100 % dan dinyatakan dalam kategori valid. Selain itu penelitian pengembangan E-Modul yang dilakukan oleh (Seruni et al., 2019) memperoleh hasil uji kelayakan oleh ahli materi dan bahasa sebesar 85,00 %, dan ahli media sebesar 83,35 %, dan persentase respon mahasiswa pada uji lapangan sebesar 84,39 % dan dinyatakan E-Modul layak digunakan untuk proses pembelajaran. Kemudian penelitian yang dilaksanakan oleh (Lumbantobing et al., 2019) menyatakan penggunaan E-Modul di SMK Negeri 1 Sedayu memperoleh hasil uji kelayakan oleh ahli materi dengan persentase sebesar 95 %, dan ahli media sebesar 82,86 % yang dikategorikan sangat baik, juga respon guru dan peserta didik terhadap E-Modul dikategorikan sangat baik dengan persentase kelayakan sebesar 84,38 % dan 81,67 %.

Berdasarkan pemaparan diatas dengan ini penulis ingin mengembangkan sebuah E-Modul yang sedikit berbeda dari penelitian sebelumnya yakni dengan menerapkan salah satu model pembelajaran pada kurikulum 2013, yaitu *Discovery Learning*. Penelitian yang akan penulis kembangkan ini berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Ekosistem Kelas X di SMA Swasta Kampus Nommensen Pematangsiantar”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut (Saputro, 2017) metode penelitian *Research and Development* (R&D) yang menghasilkan suatu produk dalam bidang keahlian tertentu, diikuti oleh produk sampingan tertentu, dan memiliki efektifitas dari produk tertentu. Penelitian pengembangan juga diartikan sebagai proses atau langkah-langkah yang dapat diperhitungkan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada (Sujadi, 2003).

Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek uji coba produk adalah validator ahli yaitu dosen dan guru biologi, serta peserta didik. Uji coba produk dilaksanakan di kelas X PMIA SMA Swasta Kampus Nommensen Pematangsiantar dengan jumlah 35 orang yang akan memberikan respon penilaian terhadap E-Modul yang telah disajikan melalui angket menggunakan *googleform*.

Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi menurut BSNP yang akan menilai E-Modul dari aspek isi/materi, penyajian, bahasa, kontekstual, desain, serta angket respon peserta didik. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu :

Uji Kelayakan E-Modul

Angket yang digunakan dalam analisis data kuantitatif ini menggunakan skala Likert. Adapun penilaian kategori skala Likert yang dijelaskan oleh (Sugiyono, 2015) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 : Skor Penilaian Kategori Skala Likert

Kualitas	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Data yang diperoleh akan dianalisis, rumus yang digunakan menghitung persentase masing-masing subjek menurut adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Setelah data terkumpul dan mendapatkan hasil persentase, maka selanjutnya data akan dikualifikasi tingkat kelayakan E-Modul, dengan menggunakan interval tingkat kelayakan pada tabel berikut (Arikunto, 2009) :

Tabel 2 : Kategori Tingkat Kelayakan

Tingkat	Kualifikasi	Keterangan
---------	-------------	------------

Ketercapaian		
81 - 100%	Sangat Layak	Tidak Perlu Revisi
61 - 80 %	Layak	Revisi
41 - 60%	Cukup Layak	Revisi
21 - 40%	Tidak Layak	Revisi
0 – 21 %	Sangat Tidak Layak	Revisi

Analisis Respon Peserta Didik

Data hasil dalam penilaian respons yang diberikan kepada peserta didik dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dengan persentase. Persentase respons peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor respon yang diperoleh}}{\text{skor respon maksimum}} \times 100\%$$

Setelah didapat persentase hasil respon peserta didik, kemudian dianalisis dengan mencocokkan ke dalam kriteria pedoman penilaian respon yang dijelaskan oleh (Prihatiningtyas et al., 2021) pada tabel berikut ini :

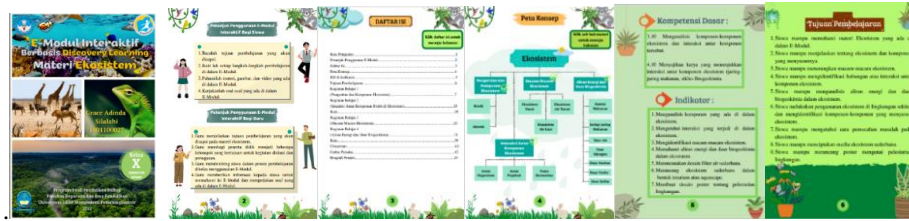
Tabel 3 : Kriteria Kategori Respon Siswa

Persentase	Nilai Huruf	Bobot	Kategori
86%-100%	A	4	Sangat Baik
76% - 85%	B	3	Baik
60% - 75%	C	2	Cukup Baik
55% - 59%	D	1	Kurang Baik
0% - 54%	E	0	Sangat Tidak Baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisis yang dilakukan adalah analisis kebutuhan terhadap E-Modul interaktif materi ekosistem. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan belajar peserta didik dan karakteristik E-Modul pelajaran biologi yang dibutuhkan sebagai sumber belajar inovatif. Analisis kebutuhan melibatkan guru mata pelajaran biologi dan siswa kelas X PMIA di SMA Swasta Kampus Nommensen Pematangsiantar. Berdasarkan analisis kebutuhan terhadap guru biologi, diketahui guru mengalami kendala dalam mengajarkan materi biologi sehingga mengakibatkan siswa kurang antusias mengikuti pembelajaran, hal ini disebabkan oleh penggunaan buku paket yang tebal membuat siswa malas untuk belajar, juga belum pernah ada guru yang menggunakan E-Modul interaktif dalam proses pembelajaran dan keterbatasan buku teks yang dimiliki siswa. Analisis kebutuhan ke siswa diperoleh bahwa siswa merasa pembelajaran Biologi itu sulit, yang menjadi penyebabnya adalah karena materinya terlalu banyak, kurangnya kegiatan praktikum, dan karena pelajaran biologi harus menghafal. Peserta didik juga menjawab bahwa sumber belajar yang mereka pakai hanya buku paket saja, dan juga materi Ekosistem sulit dipahami karena kurangnya kegiatan praktikum disekolah.

Tahap design ini meliputi penyusunan draf E-Modul terlebih dahulu, lalu mengaplikasikannya ke aplikasi *Canva* dan *Flip PDF Professional*. Tahapan dalam penyusunan E-Modul ini menyesuaikan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator. Materi yang disusun di dalam E-Modul adalah materi Ekosistem. Materi didapat dari berbagai sumber seperti buku biologi SMA, modul Kemendikbud, internet, dan lainnya. Desain E-Modul dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan menampilkan cover depan, petunjuk penggunaan, daftar isi, peta konsep, KD dan indikator, serta tujuan pembelajaran yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 : Bagian pendahuluan E-Modul

Bagian isi dari E-Modul meliputi kegiatan pembelajaran dengan sintaks model pembelajaran *Discovery Learning* dan materi ekosistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



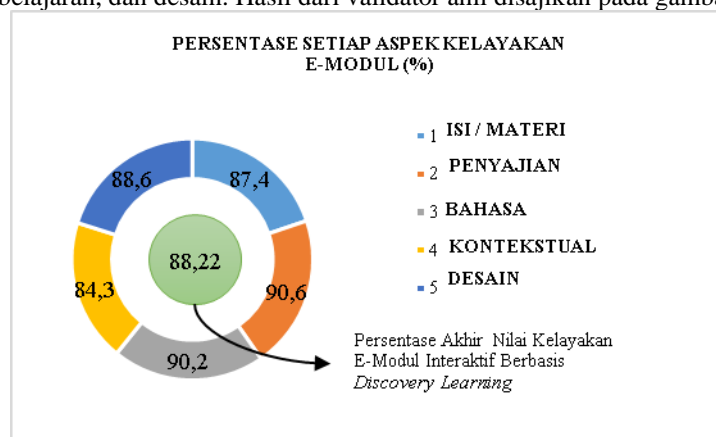
Gambar 2 : Bagian isi dan kegiatan pembelajaran dalam E-Modul

Bagian penutup dari E-Modul tampak pada gambar 3 meliputi glosarium, daftar pustaka, biografi penulis, dan cover belakang.



Gambar 3 : Bagian penutup E-Modul

Pada tahap *development* (pengembangan), E-Modul yang sudah di desain dan dikembangkan di *Flip PDF Professional* selanjutnya akan divalidasi oleh para ahli yaitu dosen Pendidikan Biologi dan guru biologi yang berjumlah 10 orang. Validator ahli menilai E-Modul dari aspek segi isi/materi, penyajian, bahasa, model pembelajaran, dan desain. Hasil dari validator ahli disajikan pada gambar 4.

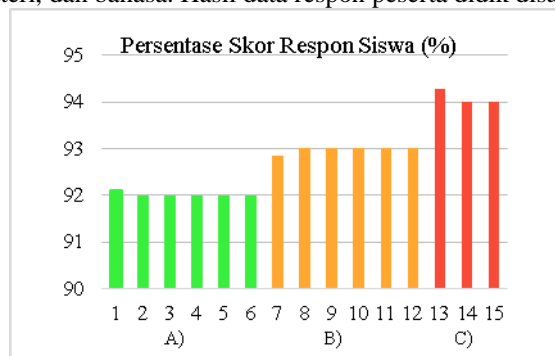


Gambar 4 : Persentase hasil validasi kelayakan E-Modul

Berdasarkan gambar diatas bahwa kelayakan E-Modul dari aspek isi/materi, penyajian, bahasa, kontekstual (model pembelajaran), dan desain menurut BNSP memperoleh persentase akhir 88,22 % dan termasuk kedalam kategori “sangat layak”. Hasil analisis validasi kelayakan E-Modul dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* materi ekosistem yang

dikembangkan layak digunakan didalam pembelajaran di kelas materi ekosistem di kelas X PMIA di SMA Swasta Kampus Nommensen Pematangsiantar.

Tahap implementasi dilakukan dengan cara melaksanakan pembelajaran dikelas menggunakan E-Modul, dan memberikan angket untuk respon peserta didik terhadap E-Modul. Implementasi dilaksanakan bersama peserta didik kelas X PMIA berjumlah 35 orang. Angket respon peserta didik disajikan didalam *googleform* dan terdiri dari 15 pertanyaan untuk menilai media bahan ajar E-Modul. Penilaian E-Modul dari aspek ketertarikan, materi, dan bahasa. Hasil data respon peserta didik disajikan pada gambar 5.



Gambar 5 : Persentase Respon Siswa Terhadap E-Modul

Produk E-Modul interaktif telah divalidasi oleh validator ahli yaitu dosen dan guru serta peserta didik. Validator menilai produk E-Modul dari segi aspek isi/materi, penyajian, bahasa, model pembelajaran, dan desain. Berdasarkan hasil validasi didapatkan skor persentase masing-masing aspek yaitu 87,4 % untuk aspek isi/materi, 90,6 % untuk aspek penyajian, 90,2 % untuk aspek bahasa, 84,3 % untuk aspek model pembelajaran, 88,6 % untuk aspek desain. Seluruh skor persentase aspek ditotalkan dan didapatkan skor akhir persentase kelayakan E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* materi ekosistem sebesar 88,22 % dan jika disinkronkan pada interval kelayakan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Selain penilaian dari para ahli, penilaian dan respon oleh peserta didik kelas X PMIA terhadap E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* materi ekosistem juga mendapatkan persentase 92,8% dengan kategori “Sangat Baik”. Penggunaan E-Modul interaktif mendapat respon yang sangat baik dan peserta didik juga dapat mengerjakan kuis dengan mudah, serta tidak menganggap tugas yang ada terlalu sulit.

Hal ini menunjukkan bahwa produk E-Modul layak digunakan di lapangan berdasarkan kategori valid dalam segi, isi/materi, penyajian, bahasa, model pembelajaran, dan desain karena telah melalui validasi oleh para ahli. Kemudian setelah mendapatkan hasil kelayakan produk, dilanjutkan dengan melaksanakan uji coba produk ke peserta didik, untuk melihat respon peserta didik terhadap E-Modul sebagai sumber belajar dikelas. Untuk mendapatkan hasil respon peserta didik, peneliti memberikan sebuah link *google form* yang berisikan sebuah pertanyaan dan pilihan jawaban. Dari hasil pengisian angket tersebut, penilaian respon peserta didik terhadap E-Modul mendapatkan persentase sebesar 92,8 % dan termasuk kedalam kategori “Sangat Baik”.

Penelitian terdahulu yang dilaksanakan oleh Prihatiningtyas, *et al*, (2021) yang berjudul “Media Interaktif E-Modul Biologi Materi Virus Sebagai Pendukung Pembelajaran Daring di MAN 3 Jombang” memiliki hasil kelayakan produk dengan rata-rata persentase dari validator sebesar 93,76 %, dan peserta didik memberikan respon baik dengan persentase sebesar 78,5 %.

Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini bahwa E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* materi ekosistem dinyatakan sangat layak sebagai media bahan ajar dan sumber belajar didalam pembelajaran dikelas, dan mendapatkan respon sangat baik dari peserta didik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media bahan ajar E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* pada materi ekosistem kelas X, dapat disimpulkan bahwa : (1) E-Modul interaktif berbasis *Discovery Learning* pada materi ekosistem divalidasi oleh para ahli yaitu dosen dan guru biologi dengan menilai produk E-Modul dari aspek isi/materi, penyajian, bahasa, model pembelajaran, dan desain yang menghasilkan skor akhir persentase sebesar 88,22 % dengan kategori bahwa produk E-Modul “Sangat Layak”, (2) penilaian juga dilakukan oleh peserta didik untuk memberikan respon terhadap E-Modul

interaktif berbasis *Discovery Learning* materi ekosistem, hasil respon peserta didik masuk ke dalam kategori “Sangat Baik” dengan persentase sebesar 92,8 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. and K. (2015). *Teaching for student learning: Becoming an accomplished teacher*. Routledge.
- Arnita, R., Purwaningsih, S., & Nehru, N. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) pada Materi FLuida Statis dan FLuida Dinamis Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Maker. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 551–556. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i1.1216>
- Hastiningrum, D., & Haryanto, S. (2020). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Discovery Learning Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten. *Journal of Educational Evaluation Studies ...*, 1(3), 202–213. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/JEES/article/view/11089>
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p1--13>
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Suryani, D. I. (2022). *Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional “ Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII .”* 6(2), 338–345.
- Lumbantobing, M. A., Munadi, S., & Wijanarka, B. S. (2019). Pengembangan E-Modul Interaktif untuk Discovery Learning pada Pembelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v4i1.24275>
- Oktavia, B., Zainul, R., Guspatni, & Putra, A. (2018). Pengenalan dan pengembangan e-Modul bagi guru-guru anggota MGMP kimia dan biologi Kota Padang Panjang. *INA-Rxiv*, 1–9.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Prihatiningtyas, S., Tijanuddarori, M. W., & Sholihah, F. N. (2021). Media Interaktif e-Modul Biologi Materi Virus Sebagai Pendukung Pembelajaran Daring di MAN 3 Jombang. *Journal of Education and Management Studies*, 4(3), 1–8. <https://ojs.unwaha.ac.id/index.php/joems>
- Putra, K. W. B., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” Untuk Siswa Kelas X Multimedia Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1), 40–49. <https://doi.org/10.23887/jptk.v14i1.9880>
- Rodiawati, H., & Komarudin, K. (2018). Pengembangan E-Learning Melalui Modul Interaktif Berbasis Learning Content Development System. *Jurnal Tatsqif*, 16(2), 172–185. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i2.190>
- Saputro, B. (2017). *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research and Development) Bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*. Aswaja Pressindo.
- Seruni, R., Munawaoh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(1), 48–56. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i1.4672>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.25273/florea.v2i1.403>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Sujadi. (2003). *Metode Penelitian Pendidikan*. Rineka Cipta.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Violadini, R., & Mustika, D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1210–1222. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.899>
- Widiastutik, H. J., & Rudyatmi, E. (2021). Pengembangan E-Modul Struktur Jaringan Tumbuhan Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Semnas Biologi Ke-9 Tahun 2021*, 127–132. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/semnasbiologi/article/download/771/680>