



Development of Teaching Materials in the Form of Flipbook E-Modules Based on the Local Potential of Macroalgae and Crabs on the Long Sand Beach of Lekok in the Ecosystem Material for Grade 1st Senior High School

Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk E-Modul Flipbook Berbasis Potensi Lokal Makroalga dan Kepiting Pantai Pasir Panjang Lekok pada Materi Ekosistem Kelas X Tingkat SMA

Nurul Koidatus Solicha^{1*}, Shaddiqah Munawaroh Fauziah¹, Nur Lina Safitri¹

¹Pendidikan Biologi/Fakultas Ilmu Pendidikan/Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: nurulkoidats@gmail.com

Article Information	ABSTRACT
Submitted: 27 – 02 – 2026 Accepted: 12 – 03 – 2026 Published: 16 – 03 – 2026	<p>This research was motivated by field findings indicating that biology learning on ecosystem topics is still largely dominated by lecture methods, with teaching materials limited to textbooks. Such conditions tend to make students passive and hinder their ability to understand concepts within a real-world context. In fact, the school's surrounding environment offers rich local potential that can be integrated into learning resources, such as the presence of macroalgae and crabs at Pasir Panjang Beach, Lekok. Addressing this gap, the present study aimed to develop an e-module flipbook based on local potential and to evaluate its validity as well as student responses. The study employed a Research and Development approach using the 4D model, consisting of Define, Design, Develop, and Dissemination stages, though this research was limited to the Develop stage. Research instruments included a needs questionnaire, student questionnaire, expert validation sheets, and a student response questionnaire. Product validation was carried out by two biology education lecturers as subject matter experts and one biology education lecturer as a media expert. The validation results indicated that subject matter experts provided an average score of 93%, categorized as highly valid, while the media expert provided 91%, also categorized as highly valid. A limited trial with 20 students 1st of SMAT Bumi Darun Najah Lekok produced an average response score of 88%, categorized as very good. These findings demonstrate that the developed flipbook e-module is valid, practical, and suitable for use as supplementary teaching material in ecosystem learning at the senior high school level.</p> <p>Keywords: E-module Flipbook, Ecosystem, Module Development, Local Potential, 4D.</p>
Publisher Biology Education Department Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia	How to Cite Koidatus N K., Fauziah S M., & Safitri N L. (2026). Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk E-Modul Flipbook Berbasis Potensi Lokal Makroalga dan Kepiting Pantai Pasir Panjang Lekok pada Materi Ekosistem Kelas X Tingkat SMA. <i>Bromopedia Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi</i> , 1(3); 306-318.



Pendahuluan

Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022, Pasal 9 Ayat (1), menegaskan bahwa pembelajaran perlu berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan juga menantang untuk meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam mengembangkan kreativitas serta kemandirian sesuai bakat dan minat mereka. Oleh karena itu, pendidik harus menyiapkan perangkat pembelajaran yang efektif untuk mendukung proses tersebut (Salfia, 2021). Menurut Meilani (2021) Salah satu elemen penting dalam mendukung kelancaran proses pembelajaran adalah bahan ajar, yaitu materi atau sumber belajar yang disediakan bagi peserta didik untuk dipahami dan dimanfaatkan sebagai acuan dalam belajar. Magdalena *et al.*, (2020) mengatakan dalam dunia pendidikan saat ini, bahan ajar yang mendukung siswa untuk belajar secara mandiri dan dapat digunakan dimana pun adalah seperti modul.

Di era modern dengan perkembangan pesat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), institusi pendidikan perlu beradaptasi dengan penggunaan komputer dan smartphone dalam proses pembelajaran. Salah satu media yang memanfaatkan kemajuan teknologi adalah *e-modul* atau modul elektronik, yaitu modul yang dikembangkan dalam format digital, yang berbeda dari modul tradisional yang berbentuk cetak (Qomalasari *et al.*, 2021). *E-Modul* adalah bahan ajar yang dimodifikasi dalam bentuk elektronik yang disusun secara sistematis berisi materi pembelajaran, model, media, dan unsur-unsur lain dalam pembelajaran. Pada dasarnya, tidak ada perbedaan signifikan antara modul cetak dan modul elektronik (*e-modul*). Semua elemen yang terdapat dalam modul cetak juga ada dalam modul elektronik, seperti perumusan tujuan, panduan penggunaan, lembar kerja, materi, evaluasi, dan elemen lainnya (Batigin & Sutomo, 2024). Salah satu inovasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan modul menjadi *E-modul* adalah dengan membentuk PDF menjadi bentuk *flipbook* agar lebih kreatif dan menarik. *Flipbook* adalah perangkat lunak yang dapat diedit untuk menambahkan hyperlink, gambar, video, suara, animasi serta objek multimedia yang relevan dengan konteks buku yang pada halaman dapat dibalik layaknya seperti buku asli (Ramadhina & Pranata, 2022)

Menurut UU No. 20 tahun 2013 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pembuatan kurikulum harus mengacu pada standar nasional pendidikan dengan memperhatikan peserta didik, potensi daerah, dan karakteristik pendidikan. Oleh karena itu, pendidikan harus memperhatikan potensi lokal masing-masing daerah. Salah satu materi yang dipelajari oleh peserta didik dalam pembelajaran biologi adalah ekosistem. Ekosistem adalah salah satu materi yang pembelajarannya lebih efektif jika dilakukan dengan mengamati langsung di lapangan atau lingkungan alam lokal. Materi ini tidak dapat dipahami secara maksimal jika hanya mengandalkan teori saja (Setiawan 2023). Desa Wates, kecamatan Lekok merupakan daerah pesisir yang memiliki beberapa potensi lokal berupa pantai di setiap desanya, salah satunya pada desa Wates ini memiliki potensi lokal Pantai Pasir Panjang, yang memiliki komponen ekosistem didalamnya salah satunya kelimpahan beberapa jenis makroalga dan jenis kepiting.



Makroalga dan kepiting merupakan salah satu bentuk sumber daya alam yang dapat di kemas sebagai sumber belajar dalam pembelajaran biologi. Biologi adalah ilmu yang mempelajari makhluk hidup, lingkungannya, serta interaksinya, yang jika diintegrasikan dengan kearifan lokal dapat membentuk, mengembangkan, dan memperkuat nilai karakter positif peserta didik (Gusti & Rai, 2023). Untuk mencegah hilangnya kearifan lokal, diperlukan materi pembelajaran yang berbasis kearifan lokal sebagai alternatif yang harus dijaga dan dilestarikan (Damayanti 2013).

Adapun hasil observasi/prasurvey dan wawancara awal yang dilakukan oleh peneliti dengan guru mata pelajaran biologi pada SMA Terbuka Bumi Darun Najah diketahui Penggunaan bahan ajar di sekolah masih terbatas pada satu buku paket yang hanya dimiliki guru, sehingga guru membuat modul sederhana sebagai alternatif. Selain itu dari hasil penyebaran angket terhadap peserta didik, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menjawab masih menggunakan buku paket dan LKPD yang dibuat oleh guru, guru juga belum pernah melakukan pembelajaran berbasis observasi lapangan atau mengaitkan materi dengan potensi lokal sekitar. Guru juga menjelaskan bahwa keterbatasan bahan ajar tersebut membuat pembelajaran lebih banyak dilakukan dengan metode ceramah, yang berdampak pada kurang optimalnya pemahaman peserta didik. Proses pembelajaran yang terbatas pada penyampaian teori di kelas sering kali kurang memberikan kesan mendalam bagi peserta didik, karena setiap individu memiliki perbedaan dalam gaya belajarnya (Setiawan, 2023). Oleh karenanya, Pembelajaran yang hanya berlangsung di kelas belum efektif, karena peserta didik memiliki beragam gaya belajar yang berbeda, seperti observasi visual, pengalaman langsung di lapangan, mendengarkan penjelasan, atau melakukan observasi lapangan (Suryaning, 2018).

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan mengkaji potensi lokal makroalga dan kepiting di Pantai Pasir Panjang, Desa Wates, Kecamatan Lekok, sebagai referensi pembelajaran biologi. Hasil penelitian ini akan dikembangkan menjadi *e-modul* untuk membantu pendidik menerapkan pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif, khususnya pada materi ekosistem kelas X SMA.

Material Dan Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan. Proses pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan & Semmel (1974). Menurut Wahyuningtyas, 2019 dalam (Sariah, 2021) model pengembangan 4D ini terdiri dari 4 tahap yaitu *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan), *dissemination* (penyebarluasan). Model ini dipilih karena pertimbangan bahwa 4D memiliki susunan terprogram dengan urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar serta kaitannya dengan sumber atau bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik (Egok & Hajani, 2018). Akan tetapi pada penelitian ini peneliti hanya melakukan model pengembangan ini hanya



sampai pada tahap ketiga yaitu *develop*. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan waktu dan juga biaya penelitian. Model pengembangan ini dipilih bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar *e-modul*. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya dengan menggunakan validitas dan uji coba produk skala kecil untuk mengetahui kelayakan produk dan kepraktisan dalam pembelajaran pada peserta didik kelas X SMAT Bumi Darun Najah.

Penelitian ini dilaksanakan pada awal semester genap tahun ajaran 2024/2025. Dilaksanakan mulai dari bulan Februari 2025 – Juni 2025. Penelitian ini dilaksanakan di SMAT Bumi Darun Najah kelas X. Adapun teknik analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif yang dihasilkan dari hasil wawancara, angket kebutuhan siswa, hasil revisi baik komentar ataupun saran pada produk yang dikembangkan melalui angket yang dianalisis secara deskriptif, sedangkan pada analisis kuantitatif yaitu melalui penyebaran angket. Angket tersebut kemudian akan diberi skor dengan menggunakan acuan skala likert, angket tersebut ditujukan kepada ahli media atau desain, ahli materi, dan peserta didik untuk menguji terhadap kelayakan produk yang dalam bentuk angka-angka dan persentase mengenai suatu objek yang diteliti sehingga diperoleh kesimpulan umum. Analisis kuantitatif dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Analisis Kevalidan

Dalam penelitian ini yang akan diukur adalah tingkat validitas dari *e-modul* yang telah dikembangkan. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat validitas *e-modul* yang dikembangkan :

$$\text{Presentase Kevalidan (P)} = \frac{\sum \text{skor jawaban responden}}{\sum \text{nilai ideal/maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 1. Skor Penilaian terhadap Jawaban

Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat valid
61-80	Valid
41-60	Kurang valid
0-40	Sangat kurang valid

(Sumber : Sugiyono, 2019)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui *e-modul* pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan layak atau valid apabila memperoleh rata-rata persentase >60% dari hasil angket penilaian yang disebarkan terhadap validator ahli.

2. Analisis Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk pengembangan. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kepraktisan *e-modul* yang dikembangkan :



$$\text{Presentase Kevalidan (P)} = \frac{\sum \text{skor jawaban responden}}{\sum \text{nilai ideal/maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 2. Skala Interpretasi Kepraktisan

Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat praktis
61-80	Praktis
41-60	Kurang praktis
0-40	Sangat kurang praktis

(Sumber : Sugiyono, 2019)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui *e-modul* pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila memperoleh rata-rata persentase > 60% dari hasil angket respon yang disebarkan terhadap peserta didik.

Hasil Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan yang dilakukan ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar berbentuk *e-modul flipbook* yang memuat potensi lokal makroalga dan kepiting Pantai Pasir Panjang Lekok pada materi ekosistem kelas X SMA. Pada proses pengembangan *e-modul* ini menggunakan model pengembangan 4D, namun tidak sampai pada tahap penyebaran luas, yaitu melalui beberapa tahap yang meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*development*).

1. Pendefinisian (*define*)

Tahap ini terdiri dari lima langkah, yaitu analisis ujung depan. Analisis ujung depan ini mengacu pada kondisi yang ada dilapangan (Salfia, 2021). Tahapan analisis pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara kepada guru biologi SMAT Bumi Darun Najah untuk mengetahui terkait kebutuhan, apakah diperlukan atau tidaknya suatu pengembangan perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran, guru telah menggunakan bahan ajar berupa modul cetak yang sederhana dan ringkas, modul itu dibuat dikarenakan bahan ajar disekolah yang masih terbatas, dan hanya untuk pegangan guru, peserta didik tidak memegang satupun. Sehingga dapat diperoleh bahwa akan keterbatasan bahan ajar pada sekolah maka diperlukannya modul elektronik tersebut agar dapat menjadi pedoman belajar peserta didik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Analisis peserta didik, bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik dalam proses pembelajaran, serta minat belajar mereka. Tahap ini dilaksanakan dengan cara memberikan angket untuk analisis karakteristik peserta didik. Berdasarkan analisis angket yang telah diberikan diketahui bahwa tingkat antusiasme yang tinggi terhadap proses pembelajaran biologi di sekolah dan menilai pembelajaran biologi tergolong mudah untuk dipahami. Akan tetapi, sering kali juga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi, hal tersebut dikarenakan metode dan sumber bahan belajar yang masih terbatas.

Analisis konsep, dalam analisis ini peneliti melakukan pendekatan dengan menyelaraskannya pada Capaian Pembelajaran (CP) yang sesuai dengan kurikulum



terkini yaitu kurikulum Merdeka fase E yaitu pada akhir Fase E, Analisis tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi materi pokok yang harus dipahami oleh peserta didik, agar bahan ajar yang akan dikembangkan dapat digunakan dengan efektif serta dapat mendukung pencapaian tujuan dalam pembelajaran.

Analisis tugas, ini digunakan untuk menentukan dan memahami berbagai tugas atau kegiatan yang harus dilaksanakan oleh peserta didik agar mereka dapat menyelesaikan masalah yang terdapat dalam pembelajaran di kelas. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan secara menyeluruh berbagai tugas atau kegiatan yang berkaitan dengan pembelajaran materi ekosistem dengan kriteria soal mudah dan Hots. dan langkah yang terakhir yaitu perumusan tujuan pembelajaran, langkah ini bertujuan untuk merangkum hasil analisis konsep serta analisis tugas. Pada penelitian ini analisis tujuan pembelajaran disesuaikan dengan capaian pembelajaran pada kurikulum Merdeka terutama pada materi ekosistem, serta mempertimbangkan pada kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

2. Perancangan (*design*)

Tahap *define* (pendefinisian), terdiri dari tiga langkah yaitu penyusunan tes acuan patokan, pada tahap ini dengan mengacu pada tujuan pembelajaran dan hasil analisis karakteristik peserta didik, tes dalam modul disusun dalam bentuk tugas latihan soal, LKPD kelompok, serta evaluasi akhir. Berdasarkan hasil dari tes tersebut dapat dijadikan sebagai indikator apakah *e-modul* yang digunakan telah efektif dan dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi ekosistem.

Pemilihan media sesuai dengan tujuan, Media yang dipilih dalam pengembangan ini adalah *hyzine flipbook* untuk menghasilkan modul dalam format elektronik yang serupa seperti buku yang memiliki efek dapat membolak-balikkan halaman sebelum atau sesudahnya, serta memiliki fitur lebih interaktif. Pemilihan platform tersebut berdasarkan karena dominan dari peserta didik sudah memiliki dan terbiasa menggunakan maupun mengoperasikan ponsel atau handphone dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian pada desain dari produk dibuat menggunakan *canva premium*. Selain itu, game yang ada pada modul menggunakan website game edukasi seperti *worldwall*, *educaplay*, dan *quizziz*.

Serta langkah terakhir pemilihan format dan perancangan awal. Produk yang dipilih dalam pengembangan ini adalah *e-modul*, sehingga pemilihan format dilakukan sesuai dengan kebutuhan dalam proses pengembangan modul yang mencakup aspek format, tata letak, jenis, ukuran huruf, kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan elemen grafis. Rancangan awal merupakan rancangan produk yang dikembangkan yang telah selesai secara menyeluruh sebelum dilakukan uji coba. Selama proses penyusunan ini, proses perancangan dibimbing oleh dosen pembimbing agar mendapatkan produk berupa rancangan awal yang layak untuk digunakan. Berikut adalah beberapa tampilan dari hasil pengembangan *e-modul* biologi yang dikembangkan.



Gambar 1. Tampilan *E-modul* yang Dikembangkan

3. Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menyajikan perangkat pembelajaran yang telah diperbarui berdasarkan saran atau masukan yang diberikan oleh para ahli. Tahap ini mencakup validasi oleh ahli/praktisi serta uji coba terbatas. Tahap validasi ini dilakukan dengan cara memberikan instrumen angket penilaian kepada validator. Validasi memiliki tujuan untuk memperoleh data berupa penilaian dan saran-saran sehingga diketahui valid atau tidaknya bahan ajar biologi yang dikembangkan dan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi agar dihasilkan bahan ajar yang efektif dan efisien. Pada proses validasi melibatkan dua dosen ahli (dosen materi dan dosen media) dan satu guru biologi sebagai ahli praktilitas pembelajaran. Hasil dari proses validasi kemudian akan dihitung menggunakan skala likert.

Pada ahli materi terdiri dari 6 aspek penilaian yaitu di antaranya kesesuaian, keakuratan serta kebenaran materi, teknik dan pendukung penyajian, dan keterkaitan dengan lingkungan lokal. Pada validasi ahli media terdiri atas 5 aspek diantaranya yaitu desain tampilan, navigasi dan interaktifitas, kesesuaian format digital, konsistensi & estetika, dan fitur audio. Dan pada validator praktisi pembelajaran yang dilakukan oleh guru biologi pada sekolah objek terdiri atas 7 aspek diantaranya yaitu kesesuaian serta keakuratan materi, teknik serta pendukung penyajian, kemudahan penggunaan, kemenarikan & tampilan, serta keterpakaian dilapangan.

Selain memberikan penilaian terhadap produk yang di kembangkan pada validator diperkenankan juga untuk memberikan komentar dan saran terhadap *e-modul* yang dikembangkan. Setelah melalui proses validasi oleh ahli dan telah melakukan proses perbaikan dari saran-saran yang diberikan oleh validator maka dilakukan proses uji coba secara terbatas. Tahap uji coba ini dilakukan peserta didik SMAT Bumi Darun Najah pada kelas X yang berjumlah 20 responden dengan jumlah 15 butir pertanyaan pada angket respon. Tahap uji coba ini merupakan tahapan akan tanggapan atau respon oleh peserta didik terhadap *e-modul* yang dikembangkan yang telah melalui proses perbaikan



dari saran-saran validator ahli, respon tersebut meliputi penilaian apakah *e-modul* sudah dapat digunakan dengan baik, menarik dan kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik. Adapun hasil penilaian hasil validator dan respon peserta didik secara keseluruhan disajikan dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil penilaian secara keseluruhan

Validator dan Peserta Didik	Jumlah Penilaian	Jumlah Skor Maksimal	Presentase	Kriteria Penilaian
Ahli materi	91	100	91%	Sangat layak
Ahli media	93	100	93%	Sangat layak
Guru biologi	96	100	96%	Sangat layak
Peserta didik	88	100	88%	Sangat layak
Total	368	400	92%	Sangat layak

Berdasarkan data hasil validasi materi yang diperoleh pada Tabel 3 secara keseluruhan aspek mendapatkan rata-rata dengan kriteria sangat valid atau layak yaitu dengan nilai 91%. Sehingga *e-modul* sudah dapat digunakan dengan catatan tetap melakukan revisi sesuai dengan saran yang telah diberikan. Saran tersebut diantaranya:

Tabel 4. Perbaikan Selama Proses Validasi Modul Oleh Ahli Materi

Sebelum revisi	Setelah revisi
Modul masih belum terdapat penjelasan video terkait rantai makanan hanya dalam bacaan dan gambar.	Modul ditambahkan penjelasan video terkait rantai makanan yang berbentuk link YouTube
Modul tidak terdapat ajakan membuat proyek mini untuk menjang kelestarian ekosistem lokal	Modul ditambahkan tugas yang berbentuk LKPD kelompok berupa tugas pembuatan proyek mini yang didalamnya memuat ajakan untuk kelestarian ekosistem lokal
Paragraf dalam modul masih banyak yang terlalu panjang dan masih ada yang tidak menggunakan kalimat aktif	Paragraf dalam modul lebih ringkas dan diubah menggunakan kalimat aktif.
Modul hanya menyediakan rangkuman secara keseluruhan diakhir topik materi, tidak dalam per sub-bab,dan juga tidak terdapat refleksi diri	Modul ditambahkan point-point penting pada setiap sub bab dan refleksi diri

Pada ahli media mendapatkan rata-rata dengan kriteria sangat valid atau layak dengan nilai 93%. Sehingga *e-modul* sudah dapat digunakan dengan catatan tetap melakukan revisi sesuai dengan saran yang telah diberikan. Saran tersebut diantaranya:

Tabel 5. Perbaikan selama proses validai modul oleh ahli media

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Modul masih belum terdapat interaksi media dengan pembaca, misalnya dengan adanya soal yang jika benar maupun salah ada feedbacknya, pada teks informasi penting terlihat kecil.	Modul ditambahkan soal pada bagian pemantik yang memuat feedback jika menjawab salah maupun benar, pada teks informasi penting lebih di perbesar.
Modul masih terkesan padat. Paragraf terlalu Panjang.	Paragraf pada modul lebih pendek,dengan penjelasan yang lebih ringkas dan memuat inti materi
Backround pada modul terlihat warnanyasangat cerah,sehingga tulisan terbentur,dan terkadang terganggu ketika membaca	Backround pada modul lebih di samarkan guna agar tulisan tidak terbentur dengan desain backround
Ikon terkait fitur audio pembaca terlalu biasa,sehingga tidak terlihat.	Ikon audio diganti dengan model yang menarik dan lebih terlihat.



Sedangkan pada validator praktisi pembelajaran yang dilakukan oleh guru biologi pada sekolah objek terdiri atas 7 aspek mendapatkan nilai 96%. Dengan demikian e modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis. Guru juga mengatakan *e-modul* yang telah dibuat sangat memudahkan dalam pembelajaran dan layak digunakan tanpa revisi. Sehingga *e-modul* sudah dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan pada perolehan penilaian respon peserta didik pada tabel diatas didapatkan hasil penilaian terhadap *e-modul* yang dikembangkan mendapatkan nilai rata rata keseluruhan sebesar 88% dari seluruh 5 aspek yang menunjukkan dalam kategori “sangat praktis”. Sehingga *e-modul* yang dikembangkan terbukti sangat layak dan praktis untuk digunakan sebagai pilihan bahan ajar atau sumber belajar dalam proses kegiatan pembelajaran.

Pembahasan

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk membuat bahan ajar berbentuk *e-modul* berbasis potensi lokal yang berfokus pada materi ekosistem *e-modul* sebagai bahan ajar. Menurut Arsal *et al.*, 2019 dalam (Meilani 2021) *E-modul* merupakan bentuk inovasi terbaru dari modul cetak, yang dapat diakses dengan komputer dan sudah terintegrasi dengan perangkat lunak yang mendukung akses *e-modul*. *E-modul* tersebut kemudian diuji kelayakannya melalui tahap validasi dan penyebaran angket respon kepada peserta didik. *E-modul* ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4-D, namun penelitian ini dibatasi hanya mencakup *define*, *design* dan *development*. Sebelum melakukan uji coba kelayakan produk kepada peserta didik, peneliti terlebih dahulu melaksanakan proses validasi yang dilakukan oleh para validator, proses ini berlangsung setelah produk rancangan awal selesai. Selain melakukan proses penilaian, validator ahli juga memberikan masukan atau saran terhadap *e-modul* yang dikembangkan, saran tersebut bertujuan untuk mengetahui akan kekurangan pada produk dan guna untuk dijadikan pedoman dasar perbaikan pada produk oleh peneliti. Sehingga *e-modul* yang dikembangkan dapat dinyatakan layak untuk digunakan.

Berdasarkan pada tabel 3 pada hasil validasi oleh secara keseluruhan di peroleh persentase nilai pada seluruh aspek yaitu rentang 88% hingga 96%. Pada ahli materi mendapatkan perolehan persentase yaitu 91%, yang menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sudah dalam kategori “sangat valid”. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi yang terdapat dalam *e-modul* sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik tingkat SMA. Dan materi yang disampaikan telah disusun secara sistematis dan mencakup topik-topik yang berkaitan dengan ekosistem serta sumber yang digunakan dalam materi *e-modul* akurat kebenarannya atau relevan. Hasil ini sejalan dengan temuan pada penelitian pengembangan serupa oleh (Awwaliyah *et al.*, 2021) di mana nilai validasi yang berada pada rentang >80% menunjukkan bahwa materi yang disusun *e-modul* telah relevan dengan kebutuhan peserta didik serta sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah



ditetapkan. Validasi ahli materi menyarankan perbaikan pada *e-modul*, yaitu penambahan video pembahasan rantai makanan di kegiatan 4 karena teks dan gambar dinilai kurang efektif, serta penugasan berupa proyek mini untuk mendukung pelestarian ekosistem lokal agar peserta didik lebih terlibat, hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang (Firdaus *et al.*, 2023) bahwa penjelasan video pada materi ketika proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan.

Pada penilaian ahli media di peroleh nilai rata-rata persentase yaitu 93%. Menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan termasuk dalam kriteria “sangat layak”. Adapun perolehan yang mendapatkan nilai tertinggi yaitu pada aspek desain tampilan dan pada aspek pembaca audio atau fitur audio, yang menunjukkan bahwa desain tampilan pada *e-modul* yang dikembangkan sudah sesuai dan menarik sehingga dapat meningkatkan belajar peserta didik, hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rofiyadi & Handayani, 2021) pengaruh akan desain tampilan yang menarik dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik, karena perpaduan warna, tipografi, dan tata letak yang proporsional mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan serta mengurangi kejenuhan selama proses pembelajaran berlangsung.

Selanjutnya yaitu penilaian oleh guru biologi atau praktilitas pembelajaran mendapatkan perolehan persentase 96%, menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat praktis”. Hal tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* tersebut telah memenuhi kelayakan dan kepraktisan untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik serta mampu mendukung pembelajaran menjadi lebih efektif. Hal tersebut diperkuat oleh (Meliana *et al.*, 2022) bahwa penilaian praktikalitas dan kelayakan oleh guru jika memperoleh skor tinggi, menunjukkan bahwa *e-modul* telah memenuhi standar tampilan, format, dan komponen penyajian secara lengkap dan siap digunakan dalam konteks pembelajaran yang optimal. Dan pada tahap uji coba terbatas terhadap peserta didik SMAT Bumi Darun Najah diperoleh hasil respon peserta didik yaitu 88%. Berdasarkan perolehan tersebut diperoleh bahwa *e-modul* yang telah dibuat telah dinilai sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran dan juga mampu memberikan kemudahan pada peserta didik untuk memahami dan mendukung pembelajaran biologi yang berbasis pada potensi lokal.

Hasil produk yang telah dikembangkan tentunya tidak terlepas dari adanya kelebihan dan kekurangannya, berikut beberapa kelebihan dari *e-modul* berbasis potensi lokal yang telah dibuat diantaranya yaitu *e-modul* memberikan kemudahan akses bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri kapan saja dan di mana saja tanpa terikat oleh ruang dan waktu, integrasi media, seperti video, dan kuis interaktif, dapat menambah feedback berupa nilai tambah yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, serta fitur interaktif dalam *e-modul* baik umpan balik otomatis, dan tautan multimedia, berkontribusi pada proses pembelajaran yang lebih menyenangkan sehingga tidak



monoton dalam artian peserta didik ikut aktif atau keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Adapun kelemahan dari bahan ajar dari *e-modul* berbasis potensi lokal yang telah dibuat adalah sebagai berikut antara lain yaitu *e-modul* memiliki ketergantungan pada perangkat digital serta koneksi internet yang stabil, *e-modul* hanya terdapat materi ekosistem yang memuat potensi lokal secara umum sehingga perlu dikembangkan lebih luas dan lebih rinci lagi serta masih perlu pendampingan guru untuk mengakses dan mempelajari *e-modul*, terutama bagi peserta didik yang membutuhkan bimbingan intensif.

Simpulan dan Saran

Simpulan

E-modul flipbook biologi berbasis potensi lokal pantai Pasir Panjang Desa Wates Lekok pada materi ekosistem memenuhi kriteria sangat valid. Hal ini dibuktikan dari hasil validasi yang diperoleh dari ahli materi sebesar 91%, dan ahli media sebesar 93% dan guru biologi skor rata-rata sebesar 94%,. Secara keseluruhan tersebut memperoleh kategori “Sangat Valid.” Maka, *E-modul flipbook* biologi berbasis potensi lokal pantai Pasir Panjang Desa Wates Lekok pada materi ekosistem valid untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi. Selain itu pada aspek kepraktisan diperoleh hasil uji kepraktisan berdasarkan respon peserta didik mencapai 88%, sehingga diperoleh rata-rata keseluruhan dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul flipbook* yang dikembangkan tidak hanya valid secara isi, tetapi juga praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar *e-modul flipbook* biologi berbasis potensi lokal Pantai Pasir Panjang Desa Wates Lekok pada materi ekosistem dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai bahan ajar inovatif yang kontekstual untuk mendukung pembelajaran biologi di sekolah. Sekolah juga diharapkan memberikan dukungan sarana dan prasarana guna mengoptimalkan penggunaan bahan ajar digital. Bagi peneliti selanjutnya, pengembangan dapat dilanjutkan pada tahap uji keefektifan untuk mengukur pengaruhnya terhadap hasil belajar, literasi lingkungan, maupun keterampilan berpikir kritis peserta didik, serta memperluas penerapan pada materi biologi lain atau potensi lokal wilayah berbeda agar kebermanfaatannya semakin luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada guru dan peserta didik SMAT Bumi Darun Najah yang telah bersedia menjadi responden, serta validator ahli materi dan ahli media yang telah memberikan masukan berharga demi penyempurnaan *e-modul flipbook* berbasis potensi lokal. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak sekolah dan



lembaga terkait yang memberikan dukungan dan fasilitas sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Rujukan

- Arsal, M., Danial, M., & Hala, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI Mipa SMAN 6 Barru (*The Development of E-Module Learning Media of Blood Circulatory System In Grade XI MIPA At SMAN 6 Barru*).
- Awwaliyah, S.H., Rahayu, R., & Muhlisin, A. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis *Flipbook* Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMP Tema Cahaya. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 4(2).
- Batigin, R. W., & Sutomo, E. (2024). Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal Papua Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungannya Kelas VII SMP/Mts. <http://jurnal.stkipggritulungagung.ac.id/index.php/eduproximaEDUPROXIMA6>
- Damayanti, C., Ratna Dewi, N., & Akhlis, I. (2013). Unnes Science Education Journal Pengembangan Cd Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Tema Getaran Dan Gelombang Untuk Siswa SMP Kelas VII Info Artikel Abstrak. *USEJ*, 2(2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Egok, A. S., & Hajani, T. J. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran IPA bagi Siswa Sekolah Dasar Kota Lubuklinggau. *Journal of Elementary School (JOES)*, 1(2), 141–157. <https://doi.org/10.31539/joes.v1i2.446>
- Firdaus, F., Haerul Pathoni, & Alrizal, A. (2023). Analisis Kebutuhan Peserta Didik terhadap Media Pembelajaran Sebagai Acuan Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Pengukuran. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(3), 790–796. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i3.1006>
- Gusti, I., & Rai, A. (2019). SEMBIO: Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pendidikan Biologi Volume 2 Tahun 2023 Pembelajaran Biologi Berbasis Kearifan Lokal Tri Hita Karena Dalam Membentuk Karakter Peserta Didik.
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). ANALISIS BAHAN AJAR. In *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* (Vol. 2, Issue 2). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Meliana, F. M., Herlina, S., Agus Dahlia, dan, & Artikel ABSTRAK, I. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/sjmev6i1.5712>
- Meilani (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering, dan Mathematics) pada Materi Minyak Bumi (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Qomalasari, E. N., Karlimah, K., & Respati, R. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Materi Bilangan Pecahan di Sekolah Dasar. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.1027> di 3(4), 1890–1900.
- Ramadhina, S. R., & Pranata, K. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Flipbook Sekolah Dasar. *Jurnal* <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3470> *Basicedu*, 6(4), 7265–7274.



- Salfia, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Modul Interaktif Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Integral Sma Kelas Xii. *Jurnal Riset Ilmu Pendidikan*, 1(1), 12–18. <https://doi.org/10.30596/jcositte.v1i1.xxxx>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. Bandung: Alfabeta.