

PENGEMBANGAN E-BOOK MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA***Development of E-Book Biodiversity Materials to Train the Critical Thinking Skills of 10th Grades High School Students*****Lailatul Fitria Novitasari**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: lailatulfitria.21034@mhs.unesa.ac.id**Reni Ambarwati**

Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: reniambarwati@unesa.ac.id**Abstrak**

Keterampilan berpikir kritis penting bagi peserta didik karena dapat membantu mereka dalam menganalisis informasi, mengambil keputusan, serta memecahkan permasalahan secara logis dan sistematis. Tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik masih perlu ditingkatkan, terutama untuk indikator inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik diperlukan sumber pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan menghasilkan *E-Book* materi Keanekaragaman Hayati yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Jenis penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli pendidikan. Uji coba terbatas dilakukan di Surabaya dengan melibatkan 5 guru biologi dan 35 peserta didik. Validitas *E-Book* dinilai dari aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan keterampilan berpikir kritis; kepraktisan dinilai dari uji keterbacaan, keterlaksanaan aktivitas peserta didik, serta angket respons guru dan peserta didik; sedangkan keefektifan dinilai dari ketercapaian keterampilan berpikir kritis. *E-Book* yang dihasilkan memuat lima indikator berpikir kritis yaitu inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Book* Keanekaragaman Hayati yang dikembangkan dilengkapi dengan enam fitur, yaitu Bio Insight, Bio Think, Bio Net, Bio Activity, Bio Review, dan Bio Means. *E-Book* dinyatakan sangat valid (100%), sangat praktis berdasarkan keterbacaan level 10, keterlaksanaan (97,99%), respons positif guru (98,45%), dan respons positif peserta didik (98,85%), sangat efektif berdasarkan ketercapaian keterampilan berpikir kritis (92,06%). *E-Book* materi Keanekaragaman Hayati dinyatakan dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas X SMA berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata Kunci: Media pembelajaran, pendidikan berkualitas, ekosistem daratan, biodiversitas**Abstract**

Critical thinking skills are important for students because they can help them analyze information, make decisions, and solve problems logically and systematically. The level of students' critical thinking skills still needs to be improved, especially for indicators of inference, analysis, explanation, evaluation, and self-regulation. To train students' critical thinking skills, learning resources are needed that are in accordance with students' learning needs. Based on this, this study aims to produce an E-Book on Biodiversity material that is valid, practical, and effective to train students' critical thinking skills. This type of development research uses the 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). Validation was carried out by material experts and education experts. A limited trial was conducted in Surabaya involving 5 biology teachers and 35 students. The validity of the E-Book was assessed from the aspects of content, presentation, language, and critical thinking skills; practicality was

assessed from the readability test, the implementation of student activities, and teacher and student response questionnaires; while effectiveness was assessed from the achievement of critical thinking skills. The resulting e-Book contains five indicators of critical thinking, namely inference, analysis, explanation, evaluation, and self-regulation. The results of the study showed that the Biodiversity E-Book developed was equipped with six features, namely Bio Insight, Bio Think, Bio Net, Bio Activity, Bio Review, and Bio Means. The e-Book was declared very valid (100%), very practical based on level 10 readability, implementation (97.99%), positive teacher response (98.45%), and positive student response (98.85%), very effective based on the achievement of critical thinking skills (92.06%). The Biodiversity material e-Book was declared to be usable for learning in grade X of high school based on the aspects of validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: Learning media, quality education, live on land, biodiversity

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik menguasai keterampilan penting seperti pembelajaran karir seumur hidup, media informasi, keterampilan teknologi, keterampilan pembelajaran dan inovasi. Model dan metode pembelajaran harus mampu mengasah kemampuan analisis, interaksi, kerja sama, dan daya cipta (Kemdikbud, 2017). Salah keahlian yang diperlukan adalah berpikir kritis, yaitu kemampuan memahami makna, membuktikan kebenaran, dan menyelesaikan masalah (Facione, 2020). Menurut Facione, terdapat enam indikator dalam berpikir kritis, yakni interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri.

Saat ini kondisi tingkat berpikir kritis masih terbilang rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari dan Ambarwati (2024), mengenai tingkat keterampilan berpikir kritis siswa SMA di Kota Surabaya pada pelajaran Biologi yang melibatkan 181 responden dari enam SMA yang mewakili Surabaya, menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa berada pada kategori sedang rata-rata skor 76,57. Pada penelitian tersebut terdapat 5 aspek berpikir kritis yang perlu ditingkatkan lagi yaitu analisis 77,4%, evaluasi 70,35%, inferensi 68,75%, eksplanasi 73,35%, serta pengaturan diri 79,1%. Kondisi tersebut terjadi karena peserta didik cenderung pasif dalam menerima materi dari guru, yang pada akhirnya menghambat kemampuan mereka dalam melatih pemecahan masalah.

Untuk mengatasi tantangan pembelajaran abad ke-21, peserta didik dapat belajar melalui pendekatan berbasis lingkungan. Lingkungan tidak hanya sebagai objek, tetapi juga media pembelajaran yang kontekstual dan bermakna (Faizah, 2020). Materi keanekaragaman hayati di kelas X Biologi mendorong peserta didik menciptakan solusi atas masalah terkait makhluk hidup, virus, dan kemajuan biologi. Pemecahan masalah ini selaras dengan dimensi bernalar kritis dalam Profil Pelajar Pancasila,

yang mencakup kemampuan mengolah informasi, berpikir kritis, menyimpulkan, dan mengungkapkan masalah (At'haya' dkk, 2023). Untuk mendukungnya, dibutuhkan bahan ajar yang sesuai seperti buku ajar. Guru umumnya menggunakan buku ajar baik dalam bentuk cetak maupun digital sebagai bahan ajar (Hartiningrum dan Susantini, 2019). Salah satu pilihan bahan ajar yang inovatif yang ramah lingkungan (*paperless*) adalah buku elektronik (*E-Book*) (Rachim dan Ambarwati, 2020).

E-Book adalah materi pembelajaran berbentuk digital yang dirancang interaktif dengan memadukan elemen tulisan, gambar, media audiovisual, animasi, dan juga dilengkapi dengan soal yang dapat dikerjakan peserta didik (Syuryani dan Rachmadiarti, 2020). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anindita dan Rachmadiarti (2024) menunjukkan bahwa *E-Book* keanekaragaman hayati yang dikembangkan terbukti valid dan efektif dalam menyampaikan materi, serta berhasil menstimulasi kemampuan analisis kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati. Namun, *E-Book* yang dikembangkan dalam penelitian tersebut menggunakan *Flip PDF Professional* yang masih memiliki keterbatasan, diantaranya tidak dapat digunakan secara *offline*. Hal tersebut membuat siswa kesulitan mengakses materi saat tidak terhubung dengan internet. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan *E-Book* keanekaragaman hayati menggunakan *software* yang berbeda seperti *Heyzine Flipbook* yang dilengkapi menu unduh sehingga *E-Book* dapat digunakan secara *offline*.

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka perlu dikembangkan sebuah sumber belajar sekaligus media belajar berupa *E-Book* yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA.



METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan *output* berupa *E-Book* materi Keanekaragaman Hayati yang valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Proses pengembangan *E-Book* ini menggunakan model 4D. Model 4D mencakup beberapa tahapan, yakni *define* (analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran), *design* (penyusunan konsep yang diajarkan dan desain awal *E-Book*), *develop* (menelaah, memvalidasi, dan menguji cobakan *E-Book*) yang bertujuan menghasilkan *E-Book* untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai hasil telaah dan perbaikan berdasarkan saran serta masukan dari dosen ahli Pendidikan Biologi dan uji coba terbatas pada peserta didik, *disseminate* (menulis artikel penelitian pengembangan *E-Book* dan mempublikasikannya di jurnal BioEdu). Penelitian ini dilaksanakan selama tahun 2024-2025 yang diuji cobakan secara terbatas di SMAN 10 Surabaya dengan 35 peserta didik kelas X sebagai subjek penelitian.

Validitas *E-Book* diperoleh dari instrumen validasi pada aspek isi, penyajian, dan kebahasaan yang dinilai oleh dua validator dosen ahli Pendidikan Biologi. Skor untuk menilai menggunakan skala likert dengan rentang 1-4 (tidak baik, cukup baik, baik, sangat baik). Persentase nilai validasi dirata-rata kemudian diinterpretasikan dalam kriteria kevalidan yang diadaptasi dari (Ridwan dan Sunarto, 2013). *E-Book* Keanekaragaman Hayati dapat dinyatakan valid apabila mendapat persentase validasi sebesar $\geq 71\%$ atau kategori valid.

Kepraktisan *E-Book* diperoleh dari uji keterbacaan, keterlaksanaan aktivitas peserta didik, serta angket respons guru dan peserta didik. Keterbacaan diukur menggunakan grafik fry pada tiga sampel halaman (awal, tengah, dan akhir) dan dinyatakan praktis jika berada pada level 10-12. Keterlaksanaan aktivitas peserta didik dinilai menggunakan skala Guttman "Ya" (skor 1) dan "Tidak" (skor 0) dan dinyatakan praktis jika persentasenya $\geq 71\%$. Selain itu, tanggapan dari 5 guru dan 35 peserta didik diperoleh melalui angket yang berisi 25 pertanyaan dan *E-Book* dinyatakan praktis apabila respons positif mencapai $\geq 71\%$ atau masuk dalam kategori baik.

Keefektifan *E-Book* diukur berdasarkan ketercapaian keterampilan berpikir kritis. Ketercapaian keterampilan berpikir kritis diukur menggunakan lembar tes. Lembar

tes diberikan kepada 35 peserta didik uji coba menghasilkan data hasil ketercapaian keterampilan berpikir kritis. Lembar tes terdiri dari lima soal pilihan ganda dan 5 soal essay yang disusun sesuai dengan indikator berpikir kritis yang dilatihkan. *E-Book* Keanekaragaman Hayati dapat dikatakan efektif berdasarkan ketercapaian keterampilan berpikir kritis apabila mencapai skor $\geq 71\%$ atau kategori baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-Book materi Keanekaragaman Hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA merupakan hasil penelitian pengembangan yang dilaksanakan sebagai inovasi sumber belajar yang bertujuan menumbuhkan minat, motivasi, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran biologi. *E-Book* yang dikembangkan memuat empat subbab yaitu tingkat keanekaragaman hayati, keanekaragaman hayati di Indonesia, manfaat keanekaragaman hayati, serta ancaman dan pelestarian keanekaragaman hayati. *E-Book* juga dilengkapi berbagai fitur yang dirancang secara khusus untuk melatih indikator berpikir kritis di setiap fiturnya. Indikator berpikir kritis mengacu pada indikator menurut Facione (2020) yaitu 1) inferensi, 2) analisis, 3) eksplanasi, 4) evaluasi, dan 5) regulasi diri.

Bagian-bagian *E-Book* terdiri atas tiga bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup yang disajikan dalam Tabel 1. Bagian pendahuluan mencakup (cover utama, halaman judul, kata pengantar, capaian pembelajaran, daftar isi, keterampilan berpikir kritis, fitur *E-Book*, petunjuk *E-Book*, daftar gambar, dan daftar tabel. Bagian isi mencakup (empat subbab Keanekaragaman Hayati, serta fitur-fitur seperti *Bio Insight*, *Bio Think*, *Bio Net*, *Bio Activity*, *Bio Review*, dan *Bio Means*. Bagian penutup mencakup (glosarium, daftar pustaka, dan sampul belakang *E-Book*).

Tabel 1. Tampilan dan Fitur-Fitur *E-Book* Keanekaragaman Hayati

No.	Tampilan dan Fitur <i>E-Book</i>	Keterangan
1.		Tampilan cover <i>E-Book</i> Keanekaragaman Hayati.
2.		Berisi pertanyaan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terkait materi di awal pembelajaran. Indikator berpikir kritis: inferensi.
3.		Berisi soal uraian sederhana untuk mengecek pemahaman peserta didik tentang materi yang telah disampaikan. Indikator berpikir kritis: analisis.
4.		Eksternal link dan QR Code yang memuat artikel dan video untuk menambah pemahaman peserta didik. Indikator berpikir kritis: analisis.
5.		Berisi panduan pengamatan sederhana dan bahan diskusi. Indikator berpikir kritis: analisis, eksplanasi, evaluasi.
6.		Berisi rangkuman materi keanekaragaman hayati secara keseluruhan. Indikator berpikir kritis: regulasi diri.
7.		Soal-soal HOTS berupa uraian maupun pilihan ganda untuk mengecek pemahaman peserta didik. Indikator berpikir kritis: inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, regulasi diri.

Proses validasi dilakukan untuk menilai sejauh mana *E-Book* memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Penilaian didasarkan pada tiga aspek utama, yaitu isi, penyajian, dan kebahasaan. Proses validasi dilakukan oleh dua validator yang merupakan dosen ahli di bidang Pendidikan Biologi. Rekapitulasi hasil validasi *E-Book* disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi *E-Book* Keanekaragaman Hayati

No.	Aspek yang dinilai	Skor		Persentase (%)
		V1	V2	
A. Kelayakan Isi				
1.	Sistematika <i>E-Book</i>	4	4	100
2.	Kemutakhiran Konsep	4	4	100
3.	Mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan	4	4	100
4.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	4	4	100
5.	Kesesuaian dengan indikator Berpikir Kritis	4	4	100
B. Kelayakan Penyajian				
6.	Kualitas Pengoperasian	4	4	100
7.	Kualitas Tampilan	4	4	100
8.	Kualitas Layout	4	4	100
C. Kelayakan Kebahasaan				
9.	Struktur bahasa dan penggunaan istilah	4	4	100
10.	Pendukung penyajian	4	4	100
Persentase kelayakan kebahasaan				100
Kriteria interpretasi				Sangat Valid
Persentase keseluruhan aspek validitas <i>E-Book</i>				100
Kriteria interpretasi				Sangat Valid

Berdasarkan hasil rekapitulasi data validasi pada Tabel 2, hasil penilaian validator menunjukkan *E-Book* yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 100 pada aspek isi, penyajian, dan kebahasaan. Dari hasil skor rata-rata keseluruhan validasi, *E-Book* Keanekaragaman Hayati yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan persentase kelayakan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa *E-Book* yang dikembangkan valid dan layak digunakan (Riduwan & Sunarto, 2013).

Kelayakan isi *E-Book* dinyatakan valid memperoleh skor 100% dari dua validator karena sudah sesuai dengan lima kriteria kelayakan isi (Ridwan & Sunarto, 2013). Sistematika *E-Book* dinyatakan valid karena tersusun secara sistematis dalam tiga bagian utama (pendahuluan, isi, dan penutup) sesuai dengan standar penyusunan *E-Book* yang baik (Khair & Fauzi, 2022). Selain itu juga memuat tujuan pembelajaran pada setiap cover subbab sesuai pedoman Depdiknas (2008). Kriteria kemutakhiran konsep dinyatakan valid karena materi yang disajikan berupa informasi terkini, disertai artikel, gambar, dan video yang relevan dengan konsep keanekaragaman hayati. Kriteria mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan juga dinyatakan valid, ditunjukkan melalui fitur Bio Net dan Bio Activity yang mendorong peserta didik menganalisis

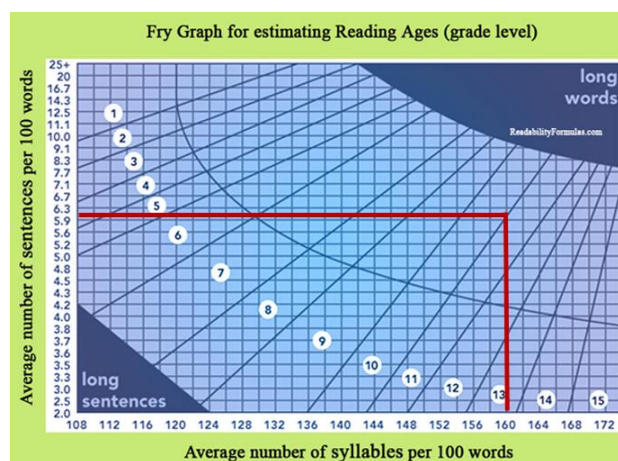
informasi dari video serta aktivitas pengamatan. Kriteria kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran dinyatakan valid karena *E-Book* telah disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka fase E untuk kelas X SMA yang memuat nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila, khususnya “bernalar kritis” (Suminar, 2022) dan “bergotong royong” (Indirayani dkk., 2023). Seluruh indikator berpikir kritis telah dilatihkan secara lengkap di dalam fitur-fitur *E-Book* sehingga validasi terhadap kesesuaian indikator berpikir kritis memperoleh skor sempurna dari validator.

Kelayakan penyajian dinyatakan valid memperoleh skor 100% dari dua validator karena sudah sesuai dengan tiga kriteria kelayakan penyajian (Ridwan & Sunarto, 2013). Kualitas pengoperasian dinyatakan sangat valid karena *E-Book* mudah digunakan melalui laptop maupun smartphone, mendukung mode layar landscape, fitur zoom, efek suara pada perpindahan halaman, video, google form, dan liveworksheet yang dapat diakses dengan mudah dan interaktif (Azizah & Budijastuti, 2021). Kualitas tampilan juga sangat valid, menggunakan font Monserrat ukuran 10 yang terbaca jelas dengan tampilan sederhana dan background putih untuk kenyamanan membaca. Kualitas layout tersusun rapi dan sesuai dengan topik, ditunjukkan melalui desain cover yang mencerminkan isi dari *E-Book*. Kelayakan kebahasaan pada *E-Book* ditinjau berdasarkan struktur bahasa dan penggunaan istilah, serta pendukung penyajian.

Seluruh kriteria pada aspek kelayakan kebahasaan dinyatakan valid memperoleh skor 100% dari dua validator karena sudah sesuai dengan dua kriteria kelayakan kebahasaan (Ridwan & Sunarto, 2013). Kriteria struktur bahasa dan penggunaan istilah dinyatakan sangat valid karena kalimat pada *E-Book* mengikuti tata bahasa dan ejaan yang benar sesuai kaidah Bahasa Indonesia, yang dibuktikan dengan hasil latihan yang mencerminkan pemahaman materi yang baik. Konsistensi dan keruntutan dalam penggunaan istilah biologi yang sistematis juga memudahkan pemahaman konsep. Hal ini sejalan dengan pernyataan Badan Standar Nasional Pendidikan (2014) bahwa buku ajar yang baik harus menjaga konsistensi dalam penggunaan istilah, nama asing, serta simbol atau lambang. Kriteria pendukung penyajian juga sangat valid, terlihat dari penulisan nama ilmiah yang sesuai kaidah penulisan.

Kepaktisan *E-Book* Keanekaragaman Hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik diukur

dari tingkat keterbacaan, keterlaksanaan aktivitas peserta didik, serta respons guru dan peserta didik. Tingkat keterbacaan *E-Book* diukur dengan mengambil tiga sampel bacaan dari halaman awal, tengah, dan akhir *E-Book* Keanekaragaman Hayati. Hasil uji keterbacaan *E-Book* dengan metode grafik fry, diketahui bahwa dalam setiap 100 kata terdapat rata-rata 160,1 suku kata dan 6,1 kalimat. Data jumlah kalimat dan suku kata ini kemudian diinterpretasikan ke dalam grafik fry seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Keterbacaan Grafik Fry

Gambar 1 menunjukkan grafik fry titik temu antara garis vertikal dan horizontal rata-rata jumlah kalimat yaitu berada pada level 10. Artinya, keterbacaan level 10 sangat ideal untuk peserta didik kelas X karena mampu memberikan pemahaman materi terkait konsep keanekaragaman hayati tanpa membuat mereka kesulitan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fry (1967) yang menyebutkan bahwa Grafik Fry efektif untuk menilai keterbacaan teks pada berbagai jenjang pendidikan, dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Hasil keterbacaan menunjukkan bahwa *E-Book* materi keanekaragaman hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan praktis digunakan.

Kepraktisan *E-Book* selanjutnya diukur dari keterlaksanaan aktivitas peserta didik. Terdapat empat orang observer yang mengamati aktivitas peserta didik selama uji coba 2 kali pertemuan menggunakan *E-Book* dalam proses pembelajaran. Rekapitulasi hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Keterlaksanaan Aktivitas Peserta Didik (n=35)

No	Kriteria yang dinilai	Σ siswa yang melakukan aktivitas	Persentase (%)
A. Aktivitas Pembelajaran			
1.	Siswa membaca petunjuk penggunaan <i>e-book</i> .	32	91,42
2.	Siswa membaca tujuan pembelajaran.	31	88,57
3.	Siswa membaca sub materi keanekaragaman hayati yang ada dalam <i>e-book</i> .	35	100,00
4.	Siswa mengamati gambar dan video yang ada dalam <i>e-book</i> .	35	100,00
5.	Siswa membaca dan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam fitur-fitur <i>e-book</i> .	35	100,00
Rata-rata persentase			95,99
B. Aktivitas Berpikir Kritis			
6.	Siswa melakukan kegiatan analisis yakni mengidentifikasi informasi dan hasil, dan merumuskan solusi dari sebuah permasalahan pada fitur <i>Bio Net</i> , <i>Bio Think</i> , <i>Bio Activity</i> , dan <i>Bio Means</i> .	35	100,00
7.	Siswa melakukan kegiatan evaluasi yakni menilai kredibilitas pendapat seseorang dan memeriksa penyelesaian masalah pada fitur <i>Bio Activity</i> dan <i>Bio Means</i> .	35	100,00
8.	Siswa melakukan inferensi yakni menyatakan pernyataan berupa fakta yang digunakan sebagai bukti dari permasalahan, serta mampu merumuskan alternatif jawaban pada fitur <i>Bio Insight</i> .	35	100,00
9.	Siswa melakukan kegiatan eksplanasi yakni mempresantasikan hasil penalaran dan menunjukkan argument pada fitur <i>Bio Activity</i> .	35	100,00
10.	Siswa melakukan kegiatan meregulasi diri yakni kesadaran diri untuk memantau kegiatan yang melibatkan pengetahuan kognitif serta hasil yang diperoleh pada fitur <i>Bio Activity</i> , <i>Bio Review</i> , dan <i>Bio Means</i> .	35	100,00
Rata-rata persentase			100,00
Persentase keseluruhan aktivitas keterlaksanaan			97,99
Kriteria			Sangat praktis

Uji coba dilakukan 2 kali pertemuan bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan *E-Book* melalui aktivitas peserta didik. Keterlaksanaan seluruh aktivitas tersebut menjadi indikator kepraktisan *E-Book*, karena kepraktisan merujuk pada sejauh mana *E-Book* dapat digunakan oleh pengguna sesuai dengan fungsinya

(Nieveen, 1999). Berdasarkan hasil analisis observasi keterlaksanaan *E-Book* pada Tabel 3 diketahui bahwa hampir seluruh aktivitas yang ada di lembar observasi terlaksana dengan baik. Dalam hal aktivitas pembelajaran *E-Book* keanekaragaman hayati, menurut observer peserta didik mengakses *E-Book* tanpa kesulitan. Hal ini diminimalisir dengan cara peneliti terlebih dahulu menjelaskan secara singkat cara mudah mengakses *E-Book* di *smartphone* masing-masing peserta didik. Sesuai dengan pendapat Hawlitschek dkk. (2023) bahwa perencanaan pembelajaran yang baik dilakukan dengan mempersiapkan media pembelajaran sebelum kegiatan belajar mengajar. Pada aspek aktivitas pembelajaran, diperoleh rata-rata persentase 95,99% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Namun, ditemukan hasil observasi keterlaksanaan *E-Book* yang belum maksimal, yaitu masing-masing 91,42% dan 88,57%, disebabkan karena ada peserta didik yang tidak membaca petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran sehingga langsung membaca bagian materi yang dianggap menarik. Padahal, petunjuk penggunaan *E-Book* sangat penting untuk membantu peserta didik memahami alur penggunaannya (Wahyuni & Rahayu, 2021).

Aktivitas berpikir kritis peserta didik dianalisis melalui keterlibatan mereka dalam mengakses seluruh fitur yang tersedia dalam *E-Book*, yang memuat lima indikator berpikir kritis menurut Facione (2020), yaitu inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Salah satu fitur yang memuat indikator-indikator tersebut sekaligus berkaitan dengan karakteristik materi keanekaragaman hayati adalah fitur *Bio Activity* dengan melakukan pengamatan sederhana. Materi keanekaragaman hayati memiliki karakteristik faktual dan kontekstual yang memungkinkan peserta didik mengamatinnya secara langsung (Hadi, 2017).

Sementara itu, aspek aktivitas berpikir kritis memperoleh rata-rata persentase 100% termasuk dalam kategori sangat baik. Dalam aktivitas ini, pengamat mencermati keterlibatan peserta didik dalam mengerjakan fitur-fitur *E-Book* baik secara mandiri maupun berkelompok. Misalnya, dalam fitur *Bio Activity*, peserta didik melakukan pengamatan sederhana secara berkelompok yang mencakup indikator berpikir kritis seperti analisis, eksplanasi, dan evaluasi. Melalui kegiatan ini, peserta didik berdiskusi dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara bersama, sehingga kemampuan berpikir kritis mereka terlatih secara optimal. Pengembangan kemampuan berpikir peserta

didik memang dapat dilakukan melalui penyajian masalah yang harus diselesaikan secara kolaboratif (Damayanti dkk., 2020). Berdasarkan hasil keterlaksanaan, rata-rata persentase keseluruhan sebesar 97,99% menunjukkan *E-Book* praktis digunakan dalam pembelajaran.

Kepraktisan yang terakhir diukur dari respons 5 guru biologi dan respons 35 peserta didik kelas X-A SMAN 10 Surabaya setelah menggunakan *E-Book* keanekaragaman hayati berdasarkan angket respons guru dan peserta didik yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Respons Guru (n=5) dan Peserta Didik (n=35) terhadap *E-book* Keanekaragaman Hayati

No	Aspek	Persentase (%)	
		Respons Guru (n=5)	Respons Peserta Didik (n=35)
1.	Penyajian Isi	97,78	100,00
2.	Penyajian Fisik	96,00	97,14
3.	Kebahasaan	100,00	98,28
4.	Keterampilan Berpikir Kritis	100,00	100,00
Persentase keseluruhan aspek respons terhadap <i>E-Book</i>		98,45	98,85
Kriteria interpretasi		Sangat baik	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata respons guru mencapai 98,45% dan peserta didik 98,85%, keduanya masuk kategori sangat baik (Riduwan & Sunarto, 2013). Kriteria penyajian isi memperoleh skor 97,78% dari guru dan 100% dari peserta didik. Salah satu guru menyarankan agar gambar dalam *E-Book* diperbanyak untuk memperluas wawasan siswa tentang keanekaragaman hayati. Meski *E-Book* telah menyajikan banyak visual pendukung, saran tersebut sejalan dengan pendapat Suswina (2011) bahwa gambar penting untuk menunjang pemahaman dan wawasan peserta didik. Hal ini juga diperkuat oleh skor 100% pada aspek kemutakhiran konsep dari kedua validator.

Kriteria penyajian fisik memperoleh skor 96% dari guru dan 97,14% dari peserta didik. Meski demikian, beberapa peserta didik merasa tampilan *E-Book* kurang menarik, yang berpotensi menurunkan minat belajar (Nawawi, 2020). Padahal, *E-Book* ini telah dikembangkan menggunakan *Heyzine Flipbook* dan dilengkapi gambar, video, serta hyperlink. Mayoritas peserta didik tetap memberikan tanggapan positif, menyebut *E-Book* praktis dan sesuai perkembangan zaman, yang sejalan dengan pendapat Almadi & Alanazi (2024) bahwa tampilan menarik dapat meningkatkan minat baca. Salah satu guru menilai *font* Monserrat dan

efek *shadow* pada judul subbab kurang nyaman dibaca. Efek visual ini sebenarnya bertujuan memperjelas isi dan membedakan bagian teks (Smaldino dkk., 2011). Jika dirasa mengganggu, intensitas bayangan dapat dikurangi. Beberapa peserta didik juga mengeluhkan ukuran *font* yang kecil, ukuran ideal untuk *smartphone* adalah minimal 16 pt (Aura dkk., 2022). Untuk mengatasi hal ini, *E-Book* menyediakan fitur *zoom* dan penggunaan *E-Book* disarankan dibuka melalui laptop agar tampilannya lebih optimal.

Kriteria kebahasaan mendapatkan skor dari praktisi guru sebesar 100% dan dari peserta didik sebesar 98,28%. Terdapat peserta didik yang menyatakan jika bahasa yang digunakan sulit untuk dipahami. Bahasa yang digunakan dalam *E-Book* sebenarnya sudah disesuaikan dengan kemampuan bahasa peserta didik pada level 10. Selain itu, istilah dalam *E-Book* sudah disesuaikan dengan materi yang diajarkan. *E-Book* juga dilengkapi dengan glosarium yang berisi definisi dari istilah-istilah yang ada di dalamnya. Istilah biologi terkait konsep keanekaragaman hayati telah didefinisikan pada glosarium *E-Book* yang memudahkan pemahaman peserta didik terkait istilah yang digunakan sehingga dapat diperoleh konsep secara utuh (Andhani dkk., 2021). Selain itu, terdapat peserta didik yang menyatakan tulisan dalam *E-Book* tidak terbaca jelas. Untuk mengatasi hal ini, peserta didik dapat memanfaatkan fitur *zoom in* dan *zoom out* saat membaca di *smartphone* atau menggunakan laptop agar tampilan lebih maksimal.

Kriteria keterampilan berpikir kritis mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 100% dari praktisi guru dan peserta didik. Artinya, *E-Book* keanekaragaman hayati yang dikembangkan telah memenuhi aspek indikator berpikir kritis yang dilatihkan yaitu inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Fitur seperti Bio Insight, Bio Think, Bio Net, Bio Activity, dan Bio Review dirancang untuk melatih indikator tersebut melalui aktivitas analisis, pengamatan, dan refleksi diri (Pitorini dkk., 2024).

Respons guru dan peserta didik juga dapat dilihat dari tanggapan pada kolom komentar dan saran yang diberikan. Berikut merupakan tanggapan yang diberikan oleh dua praktisi guru biologi SMA.

"*E-Book* yang dikembangkan sangat bagus, cakupan materi juga lengkap dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, indikator berpikir kritis sudah sesuai dan ada, tata letak (*layout*) buku bagus, akan tetapi ada beberapa pemilihan *effect font* yang menurut saya kurang sesuai

terutama dibagian judul subbab yang seharusnya lebih baik tanpa *effect shadow* sehingga lebih nyaman untuk dibaca”.

“Saran saya untuk gambar lebih banyak ditampilkan lagi supaya anak-anak lebih luas wawasannya akan keanekaragaman hayati Indonesia”.

Berdasarkan tanggapan guru tersebut, menunjukkan bahwa *E-Book* yang telah dikembangkan perlu diperbaiki terutama pada tampilan *font* di halaman subbab judul agar lebih nyaman dibaca. Serta menampilkan lebih banyak gambar keanekaragaman hayati agar wawasan peserta didik lebih luas. Selanjutnya merupakan beberapa tanggapan yang diberikan oleh peserta didik.

“*E-Book* yang digunakan sebagai penunjang pembelajaran sangat menarik dengan fitur-fiturnya. Selain itu, dengan menggunakan *E-Book* ini juga memberikan kesan praktis untuk digunakan kapan saja”.

“Covernya bisa lebih bagus dan menarik lagi”.

“*E-Book* bisa ditambahkan warna atau gambar yang *eye catching*”.

Tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa *E-Book* keanekaragaman hayati sangat membantu dalam pembelajaran karena dapat diakses kapan saja. Namun, disarankan perbaikan pada tampilan cover dan penambahan elemen visual yang lebih menarik. Secara keseluruhan respons guru biologi dan peserta didik memperoleh kategori sangat baik. Hal ini karena *E-Book* sudah memenuhi tiga kriteria utama sebagai buku yang baik, yakni menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami, disajikan secara menarik dengan gambar serta keterangan yang lengkap, serta memiliki isi yang selaras dengan ide penulis dan disusun sesuai kurikulum yang berlaku (Prastowo, 2014).

Keefektifan *E-Book* ditinjau dari pencapaian keterampilan berpikir kritis peserta didik, diukur dengan *pretest* dan *posttest* yang diberikan sebelum dan sesudah penggunaan *E-Book*. Instrumen tes meliputi 5 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian terkait indikator berpikir kritis inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Rekapitulasi kategori hasil *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Kategori Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

No.	Kategori	Persentase (%)	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Sangat Baik	00,00	91,43
2.	Baik	17,14	8,57

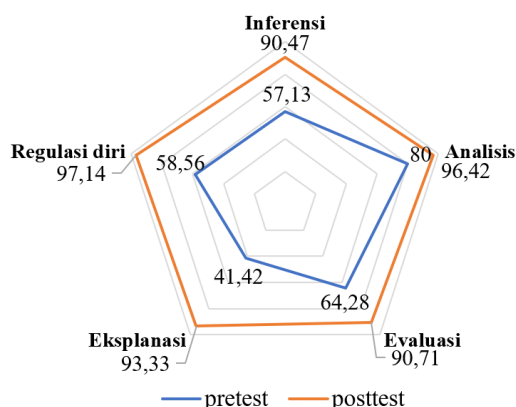
3.	Cukup Baik	62,86	00,00
4.	Kurang Baik	20,00	00,00
5.	Sangat Kurang	00,00	00,00

Berdasarkan Tabel 5, hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pada *pretest*, tidak ada peserta didik yang mencapai kategori sangat baik (0%), namun setelah pembelajaran, 91,43% berada pada kategori tersebut. Kategori baik turun dari 17,14% menjadi 8,57%, menunjukkan sebagian besar peserta didik naik ke kategori sangat baik. Kategori cukup baik (62,86%) dan kurang baik (20%) pada *pretest* tidak ditemukan lagi pada *posttest* (0%), menandakan peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan setelah pembelajaran. Artinya, setelah proses pembelajaran peserta didik yang sebelumnya berada di kategori menengah hingga rendah berhasil keluar dari kategori tersebut. Tidak terdapat peserta didik dalam kategori sangat kurang pada *pretest* maupun *posttest*, yang mengindikasikan bahwa seluruh peserta didik sejak awal telah memiliki kemampuan awal yang cukup untuk dilatih keterampilan berpikir kritisnya. Perubahan kategori peserta didik dari rendah ke kategori yang lebih tinggi menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis berhasil dilatihkan secara efektif melalui kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (Pertiwi dkk, 2024).

Rata-rata persentase *pretest* dan *posttest* peserta didik menunjukkan bahwa seluruh peserta didik memperoleh rata-rata persentase skor sebesar 61,76% (*pretest*) dan 92,06% (*posttest*). Rata-rata skor *pretest* menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran berlangsung, keterampilan berpikir kritis peserta didik masih berada pada tingkat cukup baik. Setelah mengikuti pembelajaran, rata-rata skor *posttest* peserta didik berada pada kategori sangat baik, yang memperkuat temuan bahwa sebagian besar dari mereka mengalami peningkatan dari kategori cukup baik dan kurang baik ke kategori baik dan sangat baik. Peningkatan ini didorong oleh penggunaan *E-Book* sebagai media pembelajaran yang dilengkapi dengan fitur-fitur untuk melatih indikator berpikir kritis (Muthoharoh dkk., 2023). Oleh karena itu, *E-Book* dapat dinyatakan efektif dalam melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Ketercapaian indikator berpikir kritis diperoleh melalui penilaian terhadap masing-masing komponen soal tes keterampilan berpikir kritis yang dikerjakan 35 peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *E-book*. Hasil rata-rata pada indikator

inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri disajikan dalam diagram radar pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Ketercapaian Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 2, ketercapaian peserta didik pada setiap indikator berpikir kritis berada dalam kategori sangat baik. Adapun capaian tersebut meliputi inferensi sebesar 90,47%, analisis sebesar 96,42%, evaluasi sebesar 90,71%, eksplanasi sebesar 93,33%, dan regulasi diri sebesar 97,14%. Tingginya capaian pada seluruh indikator tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu melatih kemampuan berpikir kritis secara optimal selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan setiap indikator berpikir kritis yang signifikan menunjukkan bahwa peserta didik telah memahami konsep dan memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik. Hal ini karena pada *E-Book* keanekaragaman hayati menyajikan penjelasan yang lengkap dan disertai fitur-fitur yang mendukung melatih keterampilan berpikir kritis, sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi (Fadzilah dan Isnawati, 2024).

Dengan demikian, secara keseluruhan perubahan hasil capaian keterampilan berpikir kritis dari *pretest* ke *posttest* menunjukkan bahwa penggunaan *E-Book* memberikan peluang bagi peserta didik untuk melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya secara efektif.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan *E-Book* Keanekaragaman Hayati yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik yang dilengkapi fitur Bio Insight, bio Think, Bio Net, Bio Activity, Bio Review,

dan Bio Means, serta dinyatakan valid, praktis, dan efektif. *E-Book* Keanekaragaman Hayati mendapatkan persentase validitas sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Kepraktisan *E-Book* dinyatakan sangat praktis berdasarkan tingkat keterbacaan pada level 10, keterlaksanaan *E-Book* sebesar 97,99%, respons positif guru sebesar 98,45%, dan respons positif peserta didik sebesar 98,85%. *E-Book* dinyatakan efektif berdasarkan ketercapaian keterampilan berpikir kritis sebesar 92,06% dengan kategori sangat baik.

Saran

Perlu dilakukan penelitian penerapan penggunaan *E-Book* untuk skala yang lebih luas. Selain itu, mengingat respons positif yang diberikan oleh peserta didik, penelitian pengembangan *E-Book Heyzine* juga disarankan untuk diterapkan pada materi lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd. dan Dr. Ulfi Faizah, S.Pd. M.Si. yang telah membimbing, menilai, dan memberikan masukan untuk *E-Book*. Peneliti juga berterimakasih kepada Ibu Yuni Triwido Astuti dan Ibu Eny Sriwahyuni selaku guru biologi SMAN 10 Surabaya, Ibu Ianatur Rofiqoh selaku guru biologi SMAS Ta'miriyah Surabaya, Ibu Maulidatul Kurnia Pratiwi selaku guru biologi SMAS 17 Agustus 1945 Surabaya, dan Bapak Muhammad Zahrudin Afnan selaku guru biologi SMA Nation Star Academy yang telah bersedia menjadi responden serta memberikan saran terhadap *E-Book* yang telah dikembangkan. Peserta didik kelas X-A SMAN 10 Surabaya yang telah bersedia membantu pelaksanaan uji coba terbatas dengan mengikuti proses pembelajaran menggunakan *E-Book* materi Keanekaragaman Hayati selama dua kali pertemuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almadhi, A., M., dan Alanazi, M., Z. 2024. The Effect of E-Book Reading on EFL Saudi Learners' Reading Comprehension and Reading Attitudes. *Cogent Education*. 11(1): 1-10.
- Andhani, N. D., Ningsih, K., dan Tenriawaru, A. B. 2021. Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Submateri Invertebrata Kelas X. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 13(1): 17-21.
- Anindita, T., dan Rachmadiarti, F. 2024. Validitas *E-Book* Keanekaragaman Hayati Berorientasi

- Contextual Teaching and Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 13(1): 147-154.
- At'haya', A., Hindriana, A., F., dan Nur, S., H. 2023. Analisis Profil Pelajar Pancasila dalam Proses Pembelajaran Biologi SMA pada Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(3): 60-70.
- Aura, A., Y., Purbohadi, D., dan Kurniati, A. 2022. Optimal Size And Font For Mobile Learning. *Emerging Information Science and Technology*. 3(1): 29-33.
- Azizah, V. A., dan Budijastuti, W. 2021. Media Pembelajaran Ilustratif *E-Book Tipe Flipbook* pada Materi Sistem Imun untuk Melatihkan Kemampuan Membuat Poster. *JIPB: Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*. 2(2):40-51.
- BSNP. 2014. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar Dan Menengah*. (Online), [bnsnsp.indonesia.org/2014/05/28/instrument-penilaian-bukuteks-pelajaran tahun-2014/](https://bnsnsp.indonesia.org/2014/05/28/instrument-penilaian-bukuteks-pelajaran-tahun-2014/). (Diakses pada tanggal 21 Maret 2025).
- Damayanti, I., Winarsih, M., dan Deasyanti. 2020. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group investigation pada Mata Pelajaran IPS di Sekolah Dasar. *Edubase: Journal of Basic Education*. 1(1): 14-22.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Materi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Sekolah Menengah Atas.
- Facione, P.A., Facione, N., C., and Gittens, C., A. 2020. *Advancing Thinking Worldwide: What the Critical Thinking Data Tell Us*. Millbrae CA: Insight Assesment.
- Fadzilah, H., N., dan Isnawati. 2024. Pengembangan *E-Book Interaktif Tipe Flipbook* pada Materi Enzim dan Metabolisme untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMA. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 13(2): 356-369.
- Faizah, U. 2020. Etika Lingkungan dan Aplikasinya dalam Pendidikan Menurut Perspektif Aksiologi. *Jurnal Filsafat Indonesia*. 3(1): 14-22.
- Fry, E. 1967. A Readability Formula That Saves Time. *Journal of Reading*. 11(7): 513-516.
- Hadi, K. 2017. Pengembangan Model *Problem Based Learning* Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X di Kabupaten Aceh Selatan. *Bionatural*. 4(2): 42-52.
- Hartiningrum, Y., dan Susantini, E. 2019. Kelayakan Empiris *E-Book* Berbasis HOTS Pada Materi Pembelahan Sel untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas XII SMA/MA. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 8(2): 232-239.
- Hawlitcheck, A., Dietrich, A., dan Zug, S. 2023. Effects of Different Types of Guidance on Students' Motivation and Learning in a Remote Laboratory in Computer Science. *Computer Science Education*. 33(3): 375-399.
- Indirayani, A. A. I. R., Sudiana, I. N., dan Kristiantari, M. G. R. 2023. Pengembangan Buku Cerita Bergambar Berkearifan Lokal Tradisi Ngayah untuk Menstimulasi Tumbuh dan Berkembangnya Karakter Profil Pelajar Pancasila Dimensi Bergotong Royong. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*. 7(2):194-206.
- Kemendikbud. 2017. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Nomor 22 Tahun 2017 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Khair, N., dan Fauzi, A. 2022. Efektifitas *E-Book* Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Gempa Bumi Berbasis *Research Based Learning* untuk Meningkatkan Sikap Siaga Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*. 6(1):44-51.
- Muthoharoh, H., L., K., Susanto, L., H., dan Hidayat, N. 2023. Pengembangan *E-Book* Interaktif untuk Meningkatkan Kompetensi Kognitif Siswa. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. 8(1): 14-21.
- Nawawi, M., I. 2020. Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Motivasi Belajar: Tinjauan Berdasarkan Karakter Generasi Z. *Journal of Research and Education Studies: e-Saintika*. 4(2): 197-210.
- Nieveen, N. 1999. *Design Approach and Tools in Education and Training*. 1-14. Springer Netherlands.
- Novitasari, L., F., dan Ambarwati, R. 2024. Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA di Surabaya. *Prosiding Seminar Biologi*. 61-66.
- Pertiwi, N., P., Saputro, S., Yamtinah, S., dan Kamari, A. 2024. Enhancing Critical Thinking Skills through STEM Problem Based Learning: An Integrated E-Module Education Website with Virtual Experiments. *Journal of Baltic Science Education*. 23(4): 739-766.
- Pitorini, D., E., Suciati, dan Harlita. 2024. Students' Critical Thinking Skills Using an E-Module Based on Problem Based Learning Combined with Socratic Dialogue. *Journal of Learning for Development*. 11(1): 52-65.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar Tematik*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.



- Rachim, D., A., dan Ambarwati, R. 2021. Developing an E-Flipbook on Enviromental Change Topics to Develop Students' Digital Literacy. *Edusains*. 13(1): 25-34.
- Riduwan & Sunarto. 2013. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Smaldino, S.,E., Lowther, D.,L, dan Russel, J. D. 2011. *Instructional Technology and Media for Learning*. Boston: Pearson Education.
- Suminar, D. Y. 2022. Penerapan Video Interaktif Alur Merrdeka untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis di SMAN 10 Pontianak. *Jurnal Pembelajaran Prospektif*. 7(1).
- Suswina, M. 2011. Hasil Validitas Pengembangan Bahan Bergambar Disertai Peta Konsep Untuk Pembelajaran Biologi SMA Semester 1 Kelas XI. *E-Journal IAIN Batusangkar*. 14(1): 44-51.
- Syuryani, I., D., dan Rachmadiarti, F. 2020. Validitas E-Book Interaktif pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(20): 140-149.
- Wahyuni, L., dan Rahayu, Y., S. 2021. Pengembangan E-Book Berbasis *Project Based Learning* (PJBL) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII SMA. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 10(2): 314-325.

