

VALIDITAS *E-BOOK* KEANEKARAGAMAN HAYATI BERORIENTASI *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS***Validity Of Biodiversity E-Book Oriented Contextual Teaching And Learning To Train Critical Thinking Skills*****Trisna Anindita**

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

E-mail: trisna.19034@mhs.unesa.ac.id**Fida Rachmadiarti**

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

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

Pembelajaran abad 21 menekankan bahwa pembelajaran harus mengajarkan empat keterampilan, salah satunya yaitu berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal itu dapat disebabkan oleh penggunaan model atau pendekatan pembelajaran yang kurang merangsang keaktifan belajar. Penelitian ini menggunakan enam komponen CTL yaitu *constructivisme*, *questioning*, *learning community*, *modelling*, *reflection*, dan *authentic assessment*, tanpa komponen *inquiry*. Pendekatan CTL melalui komponen yang dimiliki dapat melatih keterampilan berpikir kritis, yang pada penelitian ini diaplikasikan dalam bentuk sumber belajar elektronik yaitu *e-book*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang valid berdasarkan validasi pakar dan praktisi. Jenis penelitian yaitu pengembangan menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode validasi yaitu metode untuk memperoleh data terkait tingkat kevalidan atau kelayakan *e-book*. Data hasil validasi kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kriteria kelayakan penyajian 98,61%, kelayakan isi 97,92%, kelayakan kebahasaan 97,57%, kesesuaian dengan komponen CTL 100%, dan kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kritis 100%, sehingga persentase validitas secara keseluruhan sebesar 98,82%. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan sangat valid berdasarkan validasi pakar dan praktisi.

Kata Kunci: CTL, *e-book*, keanekaragaman hayati, keterampilan berpikir kritis, validitas.

Abstract

21st century learning emphasizes that learning must teach four skills, one of which is critical thinking. The critical thinking skills of students in Indonesia are still relatively low. This can be caused by the use of learning models or approaches that do not stimulate active learning. This research uses six CTL components, namely constructivism, questioning, learning community, modeling, reflection, and authentic assessment, without an inquiry component. The CTL approach through its components can train critical thinking skills, which in this research were applied in the form of electronic learning resources, namely e-book. This research aims to produce CTL-oriented biodiversity e-book to train critical thinking skills which are valid based on expert and practitioner validation. This type of research is development using the 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). Data collection was carried out using the validation method, which is a method for obtaining data related to the level of validity or feasibility of the e-book. Data validation results were then analyzed descriptively quantitatively. The results showed that the percentage of feasibility criteria for presentation was 98.61%, content feasibility was 97.92%, linguistic feasibility was 97.57%, conformity with the CTL component was 100%, and conformity with critical thinking skills indicators was 100%, so that the overall validity percentage was 98.82%. Based on these results it was concluded that the CTL-oriented biodiversity e-book to train critical thinking skills is stated to be very valid based on the validation of experts and practitioners.

Keywords: biodiversity, CTL, *e-book*, critical thinking skills, validity.

PENDAHULUAN

Perkembangan IPTEK menuntut kemajuan berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Kurikulum pendidikan di Indonesia telah mengalami beberapa pergantian, yang terakhir ini kurikulum 2013 digantikan kurikulum merdeka. Konsep kurikulum merdeka yaitu memberikan keleluasaan bagi pendidik dan peserta didik untuk mengakses ilmu serta tidak membatasi konsep pembelajaran di sekolah atau luar sekolah. Perubahan kurikulum menyebabkan adanya perubahan dalam penyusunan perangkat pembelajaran. Kompetensi Dasar yang sebelumnya terdapat di kurikulum 2013 telah berubah menjadi Capaian Pembelajaran di kurikulum merdeka (Putri dkk., 2022).

Materi biologi mempunyai ciri spesifik yang berbeda dengan materi ilmu lain, menyangkut makhluk hidup dan segala yang terkait makhluk hidup (Octaviani dkk., 2020). Materi keanekaragaman hayati mengkaji keanekaragaman makhluk hidup dalam totalitas variasi gen, jenis, dan ekosistem. Materi ini dapat diajarkan dengan menggunakan sumber belajar berupa lingkungan sekeliling peserta didik. Pemanfaatan lingkungan kaya akan ilmu pengetahuan sebagai sumber belajar diharapkan mampu mengkonstruksi pengetahuan peserta didik serta memberi pemahaman lebih dan pengalaman konkret bagi peserta didik (Riska dkk., 2017). Pelaksanaan capaian pembelajaran materi keanekaragaman hayati tentunya dikaitkan dengan karakter profil pelajar pancasila. Salah satu ciri utama dari profil pelajar pancasila adalah bernalar kritis, hal ini selaras dengan pembelajaran abad 21 yang menekankan bahwa pembelajaran harus mengajarkan empat keterampilan yaitu berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi (Hidayah, 2017).

Berpikir kritis yaitu kemampuan menganalisis dan menggabungkan informasi guna menyelesaikan masalah pada lingkup tertentu. Keterampilan berpikir kritis menjadi bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan menurut Facione indikatornya yaitu *interpretation, analysis, inference, explanation, evaluation, dan self-regulation*. Peserta didik di Indonesia memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang masih terbilang rendah. Hasil riset lembaga PISA tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menduduki posisi ke-71 dari 79 negara pada indikator Sains (Schleicher, 2018). Penelitian Wulandari dkk. (2020) membuktikan jika peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis tergolong rendah pada materi keanekaragaman hayati. Persentase setiap indikatornya yaitu interpretasi 44%, analisis 58%, evaluasi 13%, inferensi 37%, eksplanasi

43%, dan pengaturan diri 50%. Penggunaan model atau pendekatan pembelajaran yang kurang tepat menjadi salah satu faktornya. Penelitian Windarti, Slameto, dan Widyanti (2018) menyatakan bahwa menggunakan model pembelajaran yang kurang memacu keaktifan belajar, dapat menyebabkan peserta didik cenderung pasif dan memiliki kemampuan berpikir kritis rendah.

Pembelajaran yang membangun pengetahuan peserta didik berdasarkan pengalaman nyata dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Kegiatan pembelajaran harus direncanakan sebaik mungkin agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar melalui berbagai interaksi, termasuk dengan lingkungan (Astuty dan Suharto, 2021). Salah satu solusi untuk mewujudkan hal tersebut yaitu melalui pendekatan CTL, yang tidak mendorong peserta didik menghafal konsep materi, tetapi memungkinkan untuk belajar, mengalami, dan menerapkan materi dalam konteks kehidupan nyata.

Contextual Teaching and Learning yaitu suatu pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan penuh peserta didik untuk menemukan materi dan mengaitkannya dengan kondisi nyata, sehingga dapat diterapkan pada kehidupan (Sanjaya, 2005). Pendekatan CTL dapat memudahkan peserta didik untuk mengintegrasikan pengalaman dengan pengetahuan yang dimiliki serta memaknai apa yang dipelajari secara mendalam (Primayana dkk., 2019). Peserta didik dapat berkembang utuh dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pendekatan CTL mempunyai tujuh komponen, yaitu *constructivisme, inquiry, questioning, learning community, modelling, reflection, dan authentic assessment* (C-STAR, 2002).

Pendekatan CTL dalam melatih keterampilan berpikir kritis diaplikasikan dalam bentuk sumber belajar elektronik yaitu *e-book*. *E-book* merupakan bentuk implementasi kecanggihan teknologi informasi dalam kegiatan pembelajaran yang memungkinkan penyajian informasi dengan mudah dan cepat sehingga sesuai dengan tuntutan pembelajaran di era ini yang segala aktivitasnya melibatkan teknologi. *E-book* yaitu bentuk digital atau elektronik dari buku cetak dengan fitur multimedia interaktif yang memudahkan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.

Desain *e-book* dibuat menggunakan *Canva* dan *Microsoft Word 2019* kemudian dikonversi menggunakan *Flip PDF Professional* agar fitur-fitur dapat ditampilkan menjadi interaktif. *E-book* interaktif dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran seperti membuat rumusan dan mengevaluasi masalah, serta membuat argumen (Gaol dkk., 2019). Beberapa keunggulan yang dimiliki *e-book*

ini yaitu dapat diakses menggunakan laptop maupun *smartphone*, gambar dan video tersedia *online* maupun *offline*, jurnal ilmiah dan referensi dapat dijelajahi bebas, *hyperlink*, serta *google form* dan *liveworksheets* untuk pengumpulan tugas peserta didik. Penggunaan *e-book* dapat mengilustrasikan materi dengan menghubungkannya pada situasi nyata sehingga memudahkan pemahaman peserta didik (Martha dkk., 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis tergolong rendah pada materi keanekaragaman hayati dan pendekatan CTL melalui komponennya dapat melatih keterampilan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang valid berdasarkan validasi pakar dan praktisi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model 4D dengan tahapan *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Pengembangan *e-book* dilaksanakan di Jurusan Biologi, FMIPA, UNESA pada bulan Desember 2022 - Maret 2023. Validasi *e-book* dilakukan oleh tiga validator, yaitu dua dosen ahli dan satu guru biologi SMAN 1 Gedangan pada bulan April 2023. Sasaran dalam penelitian ini yaitu *e-book* keanekaragaman hayati untuk peserta didik kelas X SMA.

Tahap *define* dilakukan untuk menentukan dan mendeskripsikan syarat pengembangan *e-book*, dengan memperhatikan kebutuhan belajar peserta didik. Tahap ini terdiri atas lima langkah yaitu analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Tahap *design* dilakukan untuk merancang *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL, meliputi tiga langkah yaitu pemilihan media, pemilihan format, dan pembuatan rancangan awal. Adapun rancangan *e-book* yaitu: (1) dibuat menggunakan *Canva* dan *Microsoft Word 2019* kemudian dikonversi menggunakan *Flip PDF Professional*, (2) terdiri atas bagian pendahuluan, isi, dan penutup, (3) didesain menggunakan paper ukuran B5 serta jenis huruf *Book Antiqua* ukuran 12, (4) memiliki konten berupa teks, gambar, video, *hyperlink*, jurnal ilmiah, referensi, *google form*, dan *liveworksheets*, (5) memuat fitur-fitur yaitu Bio-Find, Bio-Think, Bio-Discuss, Bio-Watch, Bio-Reflection, dan Bio-Verify. Tahap ini menghasilkan draft I *e-book* keanekaragaman hayati.

Tahap *develop* dilakukan dengan mengembangkan dan menghasilkan *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL yang telah direvisi. Tahap ini terdiri atas telaah oleh dosen pembimbing dan dua dosen ahli, serta validasi *e-book* oleh dua dosen ahli dan satu guru biologi. Tahap *develop* menghasilkan draft final *e-book* keanekaragaman hayati yang valid.

Tahap *disseminate* yaitu tahap akhir dari pengembangan model 4D, bertujuan untuk menyebarluaskan *e-book* melalui publikasi artikel. Tahap ini menghasilkan artikel ilmiah yang dipublikasikan.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode validasi, yaitu metode untuk memperoleh data terkait tingkat kevalidan atau kelayakan *e-book* yang dikembangkan. Validasi *e-book* menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1-4 dan dilakukan oleh tiga validator. Data hasil validasi kemudian dianalisis dengan menghitung skor sesuai kriteria skala Likert. Setiap aspek dinilai dengan interpretasi 1 = kurang baik, 2 = cukup baik, 3 = baik, dan 4 = sangat baik. Perolehan skor penilaian dihitung menggunakan rumus berikut untuk memperoleh persentase validitas.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \dots (1)$$

Hasil persentase validitas kemudian diinterpretasikan pada kriteria berikut:

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Validitas

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
86-100	Sangat valid
71-85	Valid
56-70	Cukup valid
41-55	Kurang valid
25-40	Tidak valid

(Adaptasi dari Riduwan, 2015)

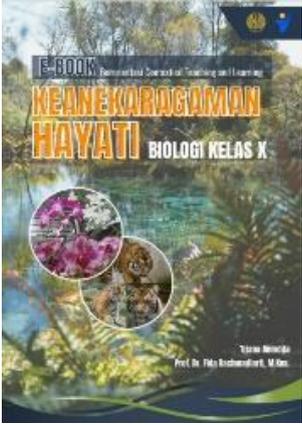
Berdasarkan tabel interpretasi, *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL dinyatakan valid atau sangat valid jika memperoleh persentase $\geq 71\%$. Data validasi *e-book* yang didapatkan pada penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan atau mendeskripsikan hasil penelitian berdasarkan data yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL yang valid. *E-book* meliputi empat subbab yaitu tingkat keanekaragaman hayati, keanekaragaman hayati di Indonesia, manfaat keanekaragaman hayati, dan pelestarian keanekaragaman hayati. Rancangan *e-book* terdiri atas tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi yang memuat fitur-fitur *e-book*, dan bagian penutup. Fitur-fitur *e-book* berisi aktivitas yang dapat melatih

keterampilan berpikir kritis dengan enam indikator Facione. Bagian-bagian dan fitur-fitur *e-book* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Bagian dan Fitur *E-Book*

Tampilan	Deskripsi
	Cover depan: menampilkan judul materi, pendekatan pembelajaran, jenjang pendidikan, logo unesa, logo kurikulum merdeka, dan nama penulis.
	Cover belakang: menampilkan judul materi, pendekatan pembelajaran, dan jenjang pendidikan.
	Petunjuk <i>e-book</i> : berisi penjelasan mengenai fungsi tombol-tombol dan cara menggunakan <i>e-book</i> .
	Bio-Find: kegiatan mencari dan menemukan suatu informasi untuk mengkonstruksi atau membentuk pengetahuan baru.

	Bio-Think: memuat pertanyaan yang melibatkan kemampuan memahami dan memberikan makna suatu data atau informasi yang disajikan.
	Bio-Discuss: berisi kegiatan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang melibatkan kemampuan menjelaskan hasil pemikiran dan memaparkan argumen.
	Bio-Watch: kegiatan mengamati video <i>youtube</i> yang melibatkan kemampuan menganalisis dalam menjawab pertanyaan terkait video.
	Bio-Reflection: kegiatan merefeksi kembali materi yang dipelajari dan pengetahuan baru yang diperoleh sebagai bentuk penilaian pembelajaran.
	Bio-Verify: berisi kegiatan penilaian secara bermakna yang melibatkan kemampuan mengatur cara berpikir diri sendiri.
	Bio-Info: memuat informasi tambahan mengenai materi dengan dilengkapi link yang dapat diakses untuk menambah wawasan.
	Glosarium: memuat penjelasan istilah-istilah penting yang terdapat dalam materi <i>e-book</i> .

E-book keanekaragaman hayati berorientasi CTL yang telah dikembangkan yaitu draft I ditelaah oleh dosen pembimbing sehingga memperoleh saran dan masukan. Selanjutnya *e-book* ditelaah oleh dosen penguji pada saat seminar proposal skripsi sehingga memperoleh saran dan masukan. *E-book* yang telah direvisi menghasilkan draft II yang selanjutnya digunakan untuk uji validitas *e-book*. Data hasil validasi dari ketiga validator digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan atau kelayakan *e-book*. Kelayakan tersebut ditinjau dari beberapa kriteria yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi *E-book*

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata skor			Persentase (%)
		V1	V2	V3	
KELAYAKAN PENYAJIAN					
1	Kualitas Pengoperasian	4	4	4	100
2	Kualitas Tampilan	4	3,67	3,83	95,84
3	Kualitas <i>Layout</i>	4	4	4	100
Persentase kelayakan penyajian					98,61
Kriteria interpretasi					Sangat Valid
KELAYAKAN ISI					
1	Sistematika <i>E-book</i>	4	4	4	100
2	Konten Materi	3,83	3,83	3,83	95,83
Persentase kelayakan isi					97,92
Kriteria interpretasi					Sangat Valid
KELAYAKAN KEBAHASAAN					
1	Penggunaan Bahasa	4	3,67	4	97,22
2	Penggunaan Istilah	4	3,75	4	97,92
Persentase kelayakan kebahasaan					97,57
Kriteria interpretasi					Sangat Valid
KESESUAIAN DENGAN KOMPONEN CTL					
1	<i>Constructivisme</i>	4	4	4	100
2	<i>Questioning</i>	4	4	4	100
3	<i>Learning Community</i>	4	4	4	100
4	<i>Modelling</i>	4	4	4	100
5	<i>Reflection</i>	4	4	4	100
6	<i>Authentic Assessment</i>	4	4	4	100
Persentase kesesuaian dengan komponen <i>Contextual Teaching and Learning</i>					100
Kriteria interpretasi					Sangat Valid
KESESUAIAN DENGAN INDIKATOR KBK					
1	<i>Interpretation</i>	4	4	4	100
2	<i>Analysis</i>	4	4	4	100
3	<i>Inference</i>	4	4	4	100
4	<i>Explanation</i>	4	4	4	100
5	<i>Evaluation</i>	4	4	4	100
6	<i>Self-regulation</i>	4	4	4	100
Persentase kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kritis					100
Kriteria interpretasi					Sangat Valid
Persentase keseluruhan aspek validitas <i>e-book</i>					98,82
Kriteria interpretasi					Sangat Valid

Keterangan:

V1 : dosen ahli media; V2 : dosen ahli materi, dan V3 : guru biologi SMA.

Berdasarkan aspek penilaian di atas menyatakan bahwa persentase validitas kelayakan penyajian terkait kualitas pengoperasian, kualitas tampilan, dan kualitas layout yaitu 98,61% dengan interpretasi sangat valid; kelayakan isi terkait sistematika *e-book* dan konten materi yaitu 97,92% dengan interpretasi sangat valid; kelayakan kebahasaan terkait penggunaan bahasa dan istilah yaitu 97,57% dengan interpretasi sangat valid; kesesuaian dengan komponen CTL yaitu 100% dengan interpretasi sangat valid; dan kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kritis yaitu 100% dengan interpretasi sangat valid; sehingga persentase

keseluruhan aspek validitas *e-book* yaitu 98,82% dengan interpretasi sangat valid. Tahap validasi juga memperoleh saran dan masukan dari validator yang digunakan untuk merevisi draft II.

Validitas *e-book* yang dikembangkan ditinjau berdasarkan kriteria kelayakan *e-book* menurut Badan Nasional Standar Pendidikan (2014) yaitu kelayakan penyajian, kelayakan isi, dan kelayakan kebahasaan. Selain itu, juga ditambahkan kriteria kesesuaian dengan komponen CTL dan indikator keterampilan berpikir kritis. Secara keseluruhan, validitas *e-book* dinyatakan sangat valid.

Kelayakan Penyajian

E-book keanekaragaman hayati dikembangkan dengan memperhatikan kelayakan penyajian yang terdiri atas kualitas pengoperasian, kualitas tampilan, dan kualitas layout. Kriteria kualitas pengoperasian dinyatakan sangat valid, artinya pengoperasian *e-book* dapat dilakukan dengan mudah, baik menggunakan laptop maupun *smartphone*. Penggunaan laptop dalam pengoperasian *e-book* menjadikan tampilan *e-book* lebih maksimal. *E-book* juga dapat dioperasikan dengan mengaktifkan mode layar *landscape* saat menggunakan *smartphone*. Perpindahan halaman *e-book* memunculkan suara yang menandakan berpindahannya halaman, sehingga hal tersebut memberikan kesan seperti menggunakan buku cetak pada umumnya. Link yang terdapat dalam *e-book*, baik link gambar, video, jurnal, *google form*, dan *liveworksheet* dapat diakses dengan mudah. Peserta didik diarahkan ke halaman yang dituju dengan menekan link yang tersedia. *E-book* yang dihubungkan dengan *hyperlink* dapat memudahkan peserta didik untuk mengakses informasi tambahan (Nurhayati, 2017).

Kriteria kualitas tampilan dinyatakan sangat valid, artinya tampilan *e-book* menarik, dengan dua cover utama dan cover pada masing-masing subbab. Penulisan nama ilmiah pada spesies makhluk hidup, seperti *Bougainvillea spectabilis*, *Paradisaea apoda*, dan *Rafflesia arnoldii* ditulis menggunakan huruf *italic* sesuai dengan aturan binomial nomenklatur. Tata letak judul pada cover telah sesuai, tetapi pemilihan gambar bunga anggrek dan harimau pada cover depan belum mencerminkan keanekaragaman hayati, sehingga direvisi dengan menambahkan gambar bunga anggrek dendrobium serta harimau Bali dan harimau Jawa yang mencerminkan keanekaragaman hayati. Jenis dan ukuran font yang digunakan yaitu *Book Antiqua* dengan ukuran 12. Menurut salah satu validator ukuran font ini kecil, tetapi secara keseluruhan tulisan masih dapat terbaca. Pemilihan ukuran dan jenis huruf penting diperhatikan

dalam mengembangkan media (Azizah dan Budijastuti, 2021).

Kriteria kualitas layout juga dinyatakan sangat valid, artinya tata letak dalam desain *e-book* tersusun dengan baik. Penulisan halaman pada *e-book* dimulai dari sebelah kiri yaitu halaman prakata dengan letak nomor berseberangan kanan-kiri, menggunakan angka romawi pada halaman pengantar (penyusun, prakata, daftar isi, pendahuluan, penyajian *e-book*, petunjuk *e-book*, daftar gambar, dan daftar tabel) dan angka arab pada halaman isi (capaian pembelajaran, peta konsep, subbab 1 hingga 4, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka). Desain setiap halaman *e-book* menarik dan tidak berlebihan, tata letak fitur, gambar, dan teks sesuai dan tidak monoton.

Kelayakan Isi

Kelayakan isi pada *e-book* keanekaragaman hayati ditinjau berdasarkan sistematika *e-book* dan konten materi. Kriteria sistematika *e-book* dinyatakan sangat valid, artinya *e-book* yang dikembangkan tersusun secara sistematis. *E-book* terdiri atas bagian pendahuluan yang memuat cover utama, halaman judul, prakata, daftar isi, pendahuluan, penyajian *e-book*, petunjuk *e-book*, daftar gambar, dan daftar tabel; bagian isi yang memuat capaian pembelajaran, peta konsep, empat subbab materi keanekaragaman hayati dengan fitur BIO-Find, BIO-Think, BIO-Discuss, BIO-Watch, BIO-Reflection, dan BIO-Verify pada setiap subbab, serta fitur BIO-Info pada subbab dua dan empat; serta bagian penutup yang memuat rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka. Struktur *e-book* yang baik harus memiliki tiga bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup (Khair dan Fauzi, 2022).

Kriteria konten materi juga dinyatakan sangat valid, artinya *e-book* menyajikan konten yang sesuai dengan capaian pembelajaran dan mendukung kegiatan pembelajaran. Sebagai contoh pada fitur Bio-Find di halaman 20 disajikan link yang berisi grafik jumlah spesies hewan terancam punah. Grafik tersebut menunjukkan bahwa terjadi kenaikan jumlah spesies hewan terancam punah dalam satu dekade terakhir dengan persentase sebesar 49%. Peserta didik diminta untuk menyimpulkan faktor penyebab serta solusi permasalahan tersebut. Fitur Bio-Find ini merupakan salah satu bentuk aktivitas peserta didik membangun konsep pelestarian keanekaragaman hayati (Vygotsky, 1978) dan keterampilan berpikir kritis inferensi (Facione, 2013). Materi memiliki empat subbab yang tersusun runtut.

Materi keanekaragaman hayati pada *e-book* diambil dari sumber valid yaitu buku, jurnal, dan dokumen

IBSAP. Gambar yang disajikan jelas dengan adanya fitur *pop up*, sesuai pokok bahasan, menarik, serta memiliki identitas berupa penomoran, keterangan gambar, dan sumber gambar. Sebagai contoh gambar burung cendrawasih dan nuri sayap hitam yang sesuai untuk mengilustrasikan keunikan fauna tipe australis. Gambar tersebut terletak di halaman 10 dengan sumber gambar yaitu website *ebird.org*. Selain itu, video yang disajikan jelas dengan adanya mode layar penuh, sesuai pokok bahasan, menarik, serta tercantum sumber yang dapat diakses secara langsung. Sebagai contoh video ekosistem hutan mangrove yang mengilustrasikan keunikan salah satu keanekaragaman ekosistem di Indonesia. *E-book* juga menyajikan tabel perbandingan keanekaragaman hayati dunia dan Indonesia sehingga menambah wawasan peserta didik terkait keanekaragaman hayati global.

Tujuan pembelajaran yang tercantum pada cover setiap subbab belum menunjukkan indikator keterampilan berpikir kritis, sehingga direvisi dengan menambahkan indikator tersebut pada tujuan pembelajaran, serta memperbaiki kata kerja operasional yang digunakan.

Kelayakan Kebahasaan

E-book keanekaragaman hayati dikembangkan dengan memperhatikan kelayakan kebahasaan yang terdiri atas penggunaan bahasa dan istilah. Kriteria penggunaan bahasa dinyatakan sangat valid, artinya bahasa yang digunakan dalam *e-book* lugas dan mudah dipahami. Penggunaan bahasa pada setiap kalimat disusun sedemikian rupa agar materi lebih mudah dipahami peserta didik. Bahasa yang digunakan dalam pengembangan media penting untuk dicermati, karena media merupakan perantara komunikasi antara guru dan peserta didik (Munawaroh dan Indah, 2022).

Kriteria penggunaan istilah juga dinyatakan sangat valid, artinya istilah biologi yang digunakan dalam *e-book* mendukung penyampaian konsep, tidak bermakna ganda, dan konsisten. Istilah biologi terkait konsep keanekaragaman hayati juga telah didefinisikan pada glosarium. Glosarium memudahkan pemahaman peserta didik terkait istilah yang digunakan sehingga dapat diperoleh konsep secara utuh (Andhani dkk., 2021). Penggunaan istilah mahkota pada bunga bugenvil kurang tepat, sehingga diperbaiki dengan menggunakan istilah braktea.

Kesesuaian dengan Komponen CTL

E-book keanekaragaman hayati juga dikembangkan dengan memperhatikan kesesuaian dengan komponen

CTL, yaitu *constructivisme, questioning, learning community, modelling, reflection, dan authentic assessment*. Kriteria kesesuaian dengan komponen CTL dinyatakan sangat valid, artinya aktivitas dalam *e-book* keanekaragaman hayati telah sesuai dengan komponen pendekatan CTL. Hasil implementasi pendekatan CTL pada materi biologi dapat melatih keterampilan berpikir kritis (Laili dan Kuntjoro, 2021).

Komponen *constructivisme* terdapat dalam fitur Bio-Find, *questioning* terdapat dalam fitur Bio-Think, *learning community* terdapat dalam fitur Bio-Discuss, *modelling* terdapat dalam fitur Bio-Watch, *reflection* terdapat dalam fitur Bio-Reflection, dan *authentic assessment* terdapat dalam fitur Bio-Verify. Sebagai contoh pada fitur Bio-Think di halaman 4 disajikan informasi mengenai perbedaan dan persamaan tiga jenis bunga anggrek pada lembar jawaban. Peserta didik diminta untuk menafsirkan alasan ketiga jenis bunga anggrek tersebut termasuk dalam keanekaragaman tingkat jenis dan ketiga bunga bugenvil termasuk dalam keanekaragaman tingkat gen. Fitur Bio-Think ini merupakan salah satu bentuk aktivitas mempertanyakan perbedaan tingkat keanekaragaman (Redfield dan Rousseau, 1981) dan melatih keterampilan berpikir kritis interpretasi (Facione, 2013).

Penelitian ini menggunakan enam komponen CTL tanpa komponen *inquiry*, karena *inquiry* merupakan menemukan konsep materi dengan cara mengajukan permasalahan yang melibatkan dua variabel pada kegiatan penyelidikan atau eksperimen, dan hal tersebut tidak dapat dilakukan pada materi keanekaragaman hayati.

Kesesuaian dengan Indikator KBK

Selain kesesuaian dengan komponen CTL, *e-book* keanekaragaman hayati dikembangkan dengan memperhatikan kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu *interpretation, analysis, inference, explanation, evaluation, dan self-regulation*. Kriteria ini dinyatakan sangat valid, artinya fitur-fitur *e-book* keanekaragaman hayati dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis dapat dilatihkan melalui penggunaan sumber belajar elektronik yaitu *e-book* interaktif dengan fitur-fitur yang telah dikembangkan (Syuryani dan Rachmadiarti, 2020; Solikah dan Susantini, 2022).

Indikator *inference* dilatihkan dalam fitur Bio-Find, *interpretation* dilatihkan dalam fitur Bio-Think, *explanation* dilatihkan dalam fitur Bio-Discuss, *analysis* dilatihkan dalam fitur Bio-Watch, *evaluation* dilatihkan dalam fitur Bio-Reflection, dan *self-regulation* dilatihkan

dalam fitur Bio-Verify. Sebagai contoh pada fitur Bio-Discuss di halaman 5 disajikan tabel pengamatan ekosistem sawah dan kolam. Peserta didik diminta untuk mengamati komponen biotik dan abiotik pada kedua ekosistem secara berkelompok, kemudian memaparkan jenis ekosistem tersebut. Fitur Bio-Discuss ini merupakan salah satu bentuk aktivitas kelompok belajar (Vygotsky, 1994) dan melatih keterampilan berpikir kritis eksplanasi (Facione, 2013).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan yang dilakukan, dapat ditarik simpulan bahwa *e-book* keanekaragaman hayati berorientasi CTL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan sangat valid berdasarkan validasi pakar dan praktisi dengan persentase validitas sebesar 98,82%.

Saran

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, sehingga *e-book* keanekaragaman hayati perlu diimplementasikan lebih lanjut untuk mengetahui keefektifannya dalam pembelajaran. Penelitian ini juga perlu dilakukan pada materi lain, mengingat respon positif peserta didik.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd. dan Dr. Novita Kartika Indah, S.Pd., M.Si. selaku dosen penguji dan validator *e-book* keanekaragaman hayati, serta Wiwik Kurniawati, S.Pd. selaku guru biologi SMAN 1 Gedangan yang berkenan menjadi validator.

DAFTAR PUSTAKA

- Andhani, N. D., Ningsih, K., dan Tenriawaru, A. B. 2021. "Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Inkuiri Terbimbing pada Submateri Invertebrata Kelas X". *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 13 (1): hal. 17-21.
- Astuty, W., dan Suharto, A. W. B. 2021. "Desain Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Daring dengan Kurikulum Darurat". *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*. Vol. 9 (1): hal. 81-96.
- Azizah, V. N., dan Budijastuti, W. 2021. "Media pembelajaran ilustratif e-book tipe flipbook pada materi sistem imun untuk melatih kemampuan

- membuat poster”. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*. Vol. 2 (2): hal. 40-51.
- BSNP. 2014. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- C-STAR, 2002. *Seven Principles of CTL. (version transparency)* University of Washington Seattle.
- Facione, P.A. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: California Academic Press.
- Gaol, M. L., Serevina, V., & Supriyati, Y. 2019. Media Pembelajaran *E-book* Berbasis 3D Pageflip Pada Materi Suhu Dan Kalor Dengan Model Pembelajaran Discovery Learning. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Vol. 8.
- Hidayah, R, dkk. 2017. “Critical Thinking Skill: Konsep dan Indikator Penilaian”. *Jurnal Taman Cendekia*. Vol. 1 (2): hal. 1-7.
- Khair, N., dan Fauzi, A. 2022. “Efektivitas *E-book* Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Gempa Bumi Berbasis Research Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Siap siaga Peserta Didik”. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*. Vol. 6 (1): hal. 44-51.
- Laili, I., dan Kuntjoro, S. 2021. “Validitas LKPD Pencemaran Lingkungan Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis”. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. Vol. 10 (1): hal. 20-30.
- Martha, Z. D., Adi, E. P., dan Soepriyanto, Y. 2018. “*Ebook* Berbasis *Mobile Learning*”. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*. Vol. 1 (2): hal. 109-114.
- Munawaroh, A. M., dan Indah, N. K. 2022. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Situs Web untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan”. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. Vol. 11 (3): hal. 579-588.
- Nurhayati, F., Widodo, J., dan Soesilowati, E. 2017. “Pengembangan LKS Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pokok Bahasan Tahap Pencatatan Akuntansi Perusahaan Jasa”. *Journal of Economic Education*. Vol. 4 (1).
- Octaviani, F. R., Murniasih, A. T., Dewi, D. K., dan Agustina, L. 2020. “Apersepsi Berbasis Lingkungan Sekitar sebagai Pemusatan Fokus Pembelajaran Biologi Selama Pembelajaran Daring”. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Vol. 2 (2).
- Primayana, K. H., Lasmawan, I. W., dan Adnyana, P. B. 2019. “Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Ipa Ditinjau Dari Minat Outdoor Pada Siswa Kelas IV”. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. Vol. 9 (2): hal. 72-79.
- Putri, C. A. D., Evilia, R., dan Damariswara, R. 2022. “Kesulitan Calon Pendidik dalam Mengembangkan Perangkat Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka”. *Jurnal Tindakan Kelas*. Vol. 3 (1): hal. 18-27.
- Redfield, D., & Rousseau, E. (1981). “A meta-analysis of experimental research on teacher questioning behavior”. *Review of Educational Research*. Vol. 51: hal. 237-245.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riska, K., Cut N., dan Djufri. 2017. “Pengaruh Penerapan Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati”. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. Vol. 2 (2): hal. 23-29.
- Sanjaya, W. 2005. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Kencana
- Schleicher, A. 2018. *Insights and Interpretations. Pisa 2018*, 10.
- Solikah, A. N. M., dan Susantini, E. 2022. “Pengembangan *E-book* Interaktif Materi Pewarisan Sifat untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMA”. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. Vol. 11 (2): hal. 374-383.
- Syuryani, I. D., Rachmadiarti, F. 2020. “Validitas *E-book* Interaktif pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Melatihkan keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA”. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. Vol. 9 (2): hal. 140-149.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1994). The problem of environment. In Rene van der Veer & J. Valsiner (eds.), *The Vygotsky reader*. Cambridge, England: Blackwell.
- Windarti, Y., Slameto., dan Widianti, E. 2018. “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Melalui Penerapan Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Tematik Kelas 4 SD”. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*. Vol. 1 (1): hal. 150-155.
- Wulandari, R., Wardhani, S., dan Nawawi, S. 2020. “Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Materi Keanekaragaman Hayati”. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*. Vol. 3 (1): hal. 45-53.