

**VALIDITAS *E-BOOK* INTERAKTIF PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA*****The Validity of Interactive E-Book on Biodiversity Material to Train Student'S Critical Thinking Skill of
10Th Grade Senior High School*****I'in Dewi Syuryani**Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: iinsyuryani16030204009@gmail.com**Fida Rachmadiarti**Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: fidarachmadiarti@unesa.ac.id**Abstrak**

Abad ke-21 meningkatkan daya saing internasional sehingga siswa perlu dibekali keterampilan dengan berbagai kompetensi yang dibutuhkan. Salah satu keterampilan yang dibutuhkan di era globalisasi adalah keterampilan berpikir kritis. *E-book* interaktif merupakan bahan ajar berbentuk digital yang bersifat aktif (didesain agar dapat melakukan perintah balik kepada pengguna) dengan mengkombinasikan teks, gambar, video, suara, dan animasi, serta pertanyaan yang dapat dijawab secara langsung oleh siswa. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan validitas dari *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan menggunakan model 4D (*define, design, develop, disseminate*) namun tahap *disseminate* tidak dilakukan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode validasi dan dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Hasil validasi dinyatakan sangat valid dengan persentase rata-rata kelayakan penyajian 100%, kelayakan isi 100%, dan kelayakan kebahasaan 100%. Berdasarkan tiga kriteria kelayakan tersebut diperoleh rata-rata persentase keseluruhan 100% menunjukkan kategori sangat valid. Pada *e-book* interaktif terdapat beberapa fitur utama dan pengayaan yang disertai dengan uraian soal dan memuat enam indikator berpikir kritis (interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri) yang harus dijawab oleh siswa, sehingga *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati ini dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Validitas, *e-book* interaktif, keanekaragaman hayati, keterampilan berpikir kritis.

Abstract

The 21st century increase international competitiveness so thus the students need to be equipped by various competencies needed. One of the skills needed in the era globalization is critical rhinking skills. Interactive e-books is a digital teaching material that functions actively (designed to be able to make requests back to the user) by combining text, images, video, sound, and animations that can be answered directly by students. The purpose of this study was to describe the validity of interactive e-books on biodiversity material. The research was a development research using referred to 4D development model (define, design, develop, and disseminate), but disseminate phase was not done. Data collection techniques were carried out by the validation method and analyzed by quantitative descriptive methods. The validation results were stated to be very valid with an average percentage of 100% appearance feasible, 100% content feasible, and 100% language feasible. Based on the result of three criterias of feasibility obtained the average of percentage 100% with very valid categories. Beside from the appearance aspect, in the interactive e-book there were several main features and enrichments that were accompanied by a description of the questions and contained by six indicators of critical thinking (interpretation, analysis, inference, evaluation, explanation, and self regulation) be answered by students, so that interactive e-books on biodiversity material could train students critical thinking skills.

Keywords: validity, interactive e-books, biodiversity, critical thinking skills.

PENDAHULUAN

Abad ke-21 meningkatkan daya saing antar bangsa antar bangsa di dunia sehingga membutuhkan sumber daya manusia yang mampu menguasai ilmu sains dan teknologi untuk menjawab tuntutan-tuntutan terobosan baru dalam berpikir, penyusunan konsep, dan tindakan-tindakan. Oleh karena itu, siswa perlu dibekali dengan berbagai keterampilan, salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sani (2014) bahwa komponen kerangka abad 21 menunjukkan bahwa siswa tidak cukup hanya memiliki kecakapan pengetahuan tentang pelajaran pokok tetapi harus diimbangi dengan kemampuan berpikir kreatif-kritis, memiliki karakter yang kuat dan keterampilan dalam menggunakan informasi dan komunikasi.

Kurikulum pendidikan sekarang ini menganut kurikulum 2013 yang menghendaki adanya perubahan dalam dunia pendidikan dan pembelajaran yang memusatkan pemerolehan kompetensi-kompetensi tertentu bagi siswa. Menurut kompetensi tertentu bagi siswa. Menurut Wisudawati dan Sulistyowati (2014) berlakunya kurikulum 2013 menghendaki proses pembelajaran yang tidak hanya belajar tentang suatu konsep, teori dan fakta, tetapi juga bagaimana pengaplikasian konsep dan teori dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan tuntutan Kompetensi Dasar pada kurikulum 2013, seharusnya proses pembelajaran yang sedang berlangsung dapat melatih kompetensi berpikir kritis siswa untuk mempersiapkan masa depan siswa. Hal ini sejalan dengan penuturan Anfa *et al.* (2019), bahwa untuk mempersiapkan siswa pada jenjang pendidikan selanjutnya dalam menghadapi keterampilan abad ke-21, siswa memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya keterampilan berpikir kritis. .

Hidup di abad ini membutuhkan sumber belajar yang inovatif dengan memanfaatkan semua alat indera. Menurut Arsyad (2011), pembelajaran dikatakan berhasil ketika siswa diajak untuk menggunakan semua panca indera. Harapan guru dan siswa dalam angket observasi

awal adalah adanya pengembangan bahan ajar berbasis elektronik yang dapat membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis pada materi keanekaragaman hayati, yaitu bahan ajar berbasis elektronik yang bisa menunjukkan benda secara konkret sehingga siswa tidak hanya menghafal isi materi, melainkan dengan wujudnya, tidak hanya melatih kognitifnya saja namun juga keterampilan *softskill*nya. Hal ini sejalan dengan pendapat Arsyad (2011) semakin maksimal penggunaan alat indera dalam proses penerimaan dan pengolahan informasi, maka akan semakin besar informasi mampu dipahami dan disimpan dalam ingatan siswa.

Berdasarkan pendahuluan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang layak secara teoretis, dibuktikan dari hasil validasi oleh ahli materi, ahli pendidikan, dan guru biologi berdasarkan kelayakan penyajian, isi dan kebahasaan

Komputer memiliki kemampuan untuk mengontrol dan mengelola berbagai macam media dan materi pembelajaran, gambar, dan video. Melalui komputer guru dapat memanfaatkan teknologi yaitu internet untuk merancang bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran, yaitu *e-book*. Menurut Widyanita *et al.* (2012) *e-book* dapat diintegrasikan melalui tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun movie sehingga informasi yang disajikan lebih bervariasi dibandingkan buku konvensional. Ali (2014) menyatakan bahwa *e-book* merupakan buku dengan bentuk digital interaktif yang lebih efektif dan efisien ditinjau dari cara mengaksesnya. Komputer memiliki kemampuan untuk mengontrol dan mengelola berbagai macam media dan materi pembelajaran, gambar, dan video. Melalui komputer guru dapat memanfaatkan teknologi yaitu internet untuk merancang bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran, yaitu *e-book*. Menurut Widyanita *et al.* (2012) *e-book* dapat diintegrasikan melalui tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun movie sehingga informasi yang disajikan lebih bervariasi dibandingkan buku konvensional. Ali

(2014) menyatakan bahwa *e-book* merupakan buku dengan bentuk digital interaktif yang lebih efektif dan efisien ditinjau dari cara mengaksesnya.

Berdasarkan pengamatan awal di SMAN 1 Bangsal kelas X MIA 7 pada semester gasal tahun pelajaran 2019/2020, dari kalangan siswa mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis elektronik masih rendah, guru hanya menggunakan buku ajar (paket) yang memuat materi singkat dan beberapa soal-soal latihan. Model soal-soal latihan yang diberikan hanya mengarah pada pemahaman isi materi dan hafalan (C2) bukan pada penerapan materi atau penalaran (C4). Hal ini tidak sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 KD 3.2 dan KD 4.2, yang seharusnya berada pada level analisis (C4). Menurut Kowiyah (2012), berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan *High Order Thinking Skill*, dalam taksonomi bloom menduduki level analisis (C4), evaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Hasil observasi tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar (paket) yang digunakan selama proses pembelajaran belum mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi keanekaragaman hayati. Selain itu, meskipun selama pembelajaran di sekolah siswa diperbolehkan menggunakan *android smartphone*, namun guru jarang memanfaatkan alat elektronik selama kegiatan pembelajaran. Hidup pada abad 21 ini membutuhkan sumber belajar yang inovatif dengan memanfaatkan semua alat indera. Menurut Arsyad (2011), dalam pembelajaran dikatakan berhasil ketika siswa diajak untuk menggunakan semua panca indera.

Berdasarkan pendahuluan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang layak secara teoretis, dibuktikan dari hasil validasi oleh ahli materi, ahli pendidikan, dan guru biologi berdasarkan kelayakan penyajian, isi dan kebahasaan.

Penggunaan *e-book* interaktif dalam kegiatan belajar dapat melatih keterampilan berpikir kritis

siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Rosida dkk. (2017) menjelaskan bahwa penerapan *e-book* interaktif pada topik dampak pencemaran lingkungan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian Hasan dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa pengembangan *e-book* interaktif pada topik sumber daya energi telah divalidasi sebagai bahan ajar yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-book* interaktif yang layak secara teoritis. Validitas *e-book* diperoleh berdasarkan kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan.

METODE

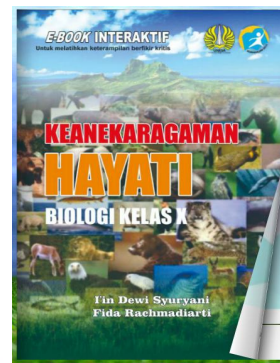
Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian pengembangan dengan model 4-D (*define, design, develop* dan *disseminate*) namun tahap *disseminate* tidak dilakukan. Tahap *define* meliputi analisis kurikulum, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan. Tahap *design* adalah mengembangkan desain produk: 1) bagian pendahuluan, terdiri sampul judul (judul *e-book* interaktif, materi, untuk melatih keterampilan berpikir kritis, dan pengarang), kata pengantar, petunjuk penggunaan, karakteristik, KD, dan peta konsep; 2) bagian isi terdiri konten subbab I (tingkatan keanekaragaman hayati), subbab II (kekayaan keanekaragaman hayati di Indonesia), subbab III (manfaat keanekaragaman hayati), dan IV (dampak kegiatan manusia terhadap dilaksanakan di Laboratorium Pembelajaran Pusat Kajian MIPA dan Pembelajaran Gedung IsDB Universitas Negeri Surabaya pada bulan Oktober-Desember 2019. Sasaran penelitian ini adalah *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan metode validasi berdasarkan lembar validasi *e-book* interaktif yang dilakukan oleh 3 validator, yaitu satu dosen ahli materi dan satu dosen ahli pendidikan Jurusan Biologi Unesa serta satu guru biologi SMAN 1 Bangsal. *E-book* interaktif dapat dinyatakan valid jika interpretasi skor yang didapat hasil penilaian kesesuaian rata-rata dari ketiga

validator antara 2,51-4,00 dan dinyatakan layak secara teoretis jika memperoleh persentase $\geq 70\%$ (Riduwan, 2013).

E-book interaktif yang dikembangkan adalah *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati yang digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA. *E-book* interaktif tersebut terbagi dalam tiga bagian, yaitu bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan memuat beberapa komponen antara lain sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *e-book*, fitur *e-book*, kompetensi dasar dan indikator, dan peta konsep. Bagian isi memuat empat subbab materi keanekaragaman hayati yang disertai dengan *keywords* dan tujuan. Empat subbab tersebut antara lain yaitu tingkat keanekaragaman hayati, kekayaan keanekaragaman hayati, manfaat keanekaragaman hayati, dan dampak kegiatan manusia terhadap keanekaragaman hayati. Bagian akhir *e-book* interaktif memuat glosarium, daftar pustaka, dan biodata penulis. Adapun karakteristik dari *e-book* interaktif yang dikembangkan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik *E-book* Interaktif untuk Melatihkan Berpikir Kritis yang Dikembangkan.

No	Aspek	Karakteristik
1	Struktur	<ul style="list-style-type: none"> a. Merupakan buku dalam bentuk elektronik dengan format .exe b. Berbentuk <i>flipbook</i> (dapat memberikan efek “flip”) saat membuka halaman selanjutnya. c. Terdapat tampilan gambar yang dapat dipop-up d. Terdapat video yang dapat ditampilkan pada layar penuh. e. Terdapat pembelajaran interaktif dimana siswa secara langsung dapat memilih menu yang tersedia seolah-olah mengajak berdialog terhadap siswa tersebut. f. Terdapat <i>Hyperlink</i> yang memuat alamat website, sehingga dapat digunakan untuk mengakses laman yang dituju. g. Terdapat <i>feedback</i> pada penilaian harian, sehingga siswa dapat mengecek kebenaran jawabannya secara langsung.



Efek “flip

Video dapat ditampilkan pada layar penuh

2	Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>E-book</i> keanekaragaman hayati diakses secara online melalui link. b. Dapat ditampilkan pada iPad, iPhone, perangkat Android dan juga desktop. c. Secara <i>offline</i> dapat diakses dengan mengunduh file PDF. File tersebut tidak mengubah bentuk dan tata letak tampilan seperti saat <i>online</i>, namun video tidak dapat ditampilkan, gambar tidak dapat di <i>pop up</i>, dan <i>external link</i> gagal untuk mengakses.
3	Isi	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat materi yang sesuai dengan KD 3.2 dan 4.2. b. Memuat konsep tentang keanekaragaman hayati secara rinci. c. Memuat berbagai fitur yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.
4	Tampilan	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Layout</i> menarik dan mendukung tersampainya materi. b. Tampilan desain menarik dan sesuai untuk pembelajaran. c. Gambar mudah dipahami dan sesuai serta mendukung penyajian materi. d. Memuat jenis dan ukuran huruf yang berbeda antara konten materi (Book Antiqua, 12 pt) dan fitur (Arial Narrow, 11 pt), sehingga dapat membantu siswa untuk membedakan antara konten dan materi.
5	Fitur	Memuat berbagai fitur yang mendukung siswa untuk berlatih keterampilan berpikir kritis seperti BIO THINK, BIO LAB, BIO NET, BIO QUIZ, REFLEKSI, dan REVIEW.



Fitur "BIO THINK"



Fitur "BIO QUIZ"



Fitur "BIO LAB"



Fitur "REFLEKSI"



berdasarkan nasu pengembangan yang dilakukan, diperoleh data berupa deskripsi pengembangan *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati. *E-book* merupakan pengembangan dari buku cetak menjadi buku dalam bentuk elektronik yang dibaca melalui komputer maupun alat digital lainnya (Andina, 2011). *E-book* interaktif yang dikembangkan merupakan salah satu bahan ajar yang banyak diminati oleh guru maupun siswa mengingat perkembangan zaman pada era digital saat ini. Hal ini sejalan dengan pernyataan Zahara *et al.* (2014) bahwa *e-book* dapat memudahkan guru maupun siswa dalam pengaksesannya, tidak terbatas jam belajar dan tidak tergantung pada tempat.

Bagian isi disajikan konten materi sebanyak empat subbab keanekaragamna hayati yang disertai dengan gambar, video, fitur-fitur keterampilan berpikir kritis, dan *hyperlink* yang dapat digunakan untk mengakses laman yang dituju. Menurut Wijaya *et al.* (2016) adanya *hyperlink* tersebut dapat pula melatih literasi digital pada siswa. Selain berisi fitur untuk melatih keterampilan berpikir kritis juga terdapat fitur pengayaan yang memuat informasi untuk menambah wawasan biologi, memperluas pengetahuan, sehingga tidak hanya sekedar memahami isi materi namun juga pemanfaatn ilmu biologi dalam kehidupan sehari-hari. Belajar bukan hanya sekedar memahami konsep melainkan dapat melakukan eksplorasi lebih lanjut sehingga apa yang dipelajari dapat lebih bermakna (Mardhiyana, 2017).

Pada konten materi memuat gambar dan video yang relevan dengan isi materi. Adanya gambar dan video dengan kualitas yang baik dapat membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Keberadaan video dapat membantu siswa dalam

mengamati suatu peristiwa penting maupun langka yang sulit diperoleh serta menampilkan gerakan objek yang terlalu cepat atau lambat menjadi normal sehingga dapat diindera oleh mata (Surasmi, 2016). Selain itu, *e-book* yang dikembangkan juga memiliki efek transisi "flash" yakni saat memindahkan satu *layer* menuju *layer* berikutnya seperti sedang membuka lembaran pada buku teks satu persatu dengan disertai suara.

Bagian akhir dari *e-book* interaktif ini berisi glosarium, daftar pustaka, dan biodata penulis. Glosarium merupakan kamus dalam bentuk yang ringkas, daftar kata dengan penjelasannya di bidang tertentu (Hasan, 2008). Karakteristik glosarium pada *e-book* ini antara lain: 1) memuat istilah dalam *e-book* interaktif; 2) penulisan istilah urut sesuai abjad; 3) penjelasan istilah menggunakan kalimat yang mudah dipahami; dan 4) menampilkan warna berbeda antara istilah dengan penjelasan. Penulisan daftar pustaka yang berada di bagian akhir *e-book* interaktif memuat sumber informasi yang digunakan. Fungsi daftar pustaka yaitu untuk memberikan informasi selengkapnya tentang sumber kutipan sehingga dapat ditelusuri bila perlu. Penulisan daftar pustaka dalam *e-book* interaktif ini yaitu mengikuti pedoman *APA Style*, ditulis secara konsisten, megunakan minimal referensi yang terhitung mulai tahun 2009-2019, dan referensi yang digunakan menunjang materi dalam *e-book*. Biodata penulis berisi nama penulis, tempat dan tanggal lahir penulis, pengalaman organisasi penulis, dan karya-karya yang telah diterbitkan oleh penulis.

E-book interaktif yang telah disusun dan dikembangkan memperoleh saran dan masukan dari pembimbing dan selanjutnya ditelaah oleh dosen penguji. Hasil telaah yang diperoleh kemudian digunakan untuk merevisi draf 1. Draft 1 yang telah direvisi akan menghasilkan hasil revisi (draft 2). Berikut merupakan hasil telaah *e-book* yang dikembangkan (Tabel 2).

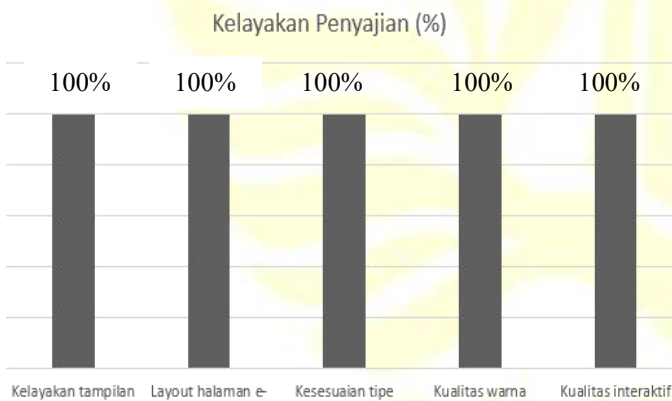
Tabel 2. Hasil Telaah *E-book* Interaktif

No.	Telaah	Sebelum (Draf 1)	Sesudah (Draf 2)
1.	Mengganti fitur "Mari Berpikir Kritis" dengan BIO THINK.	Fitur "Mari Berpikir Kritis" perlu diganti dengan nama fitur yang lain.	Fitur "Mari Berpikir Kritis" sudah diganti dengan nama fitur "BIO THINK"
2.	Setiap fitur diberi indikator berpikir kritis yang akan	Setiap fitur hanya terdapat pertanyaan dan belum menyertakan	Setiap fitur terdapat pertanyaan dan sudah menyertakan

	dicapai.	indikator yang akan dicapai.	infikator yang akan dicapai.
--	----------	------------------------------	------------------------------

Berdasarkan tabel 2 diketahui beberapa saran perbaikan dari penguji terhadap *e-book* interaktif, diantaranya adalah mengganti fitur “Mari Berpikir Kritis” dengan “BIO THINK” dan setiap fitur disertai dengan indikator berpikir kritis yang akan dicapai. Saran yang diberikan oleh dosen penguji digunakan untuk memperbaiki *e-book* interaktif tersebut sehingga layak digunakan.

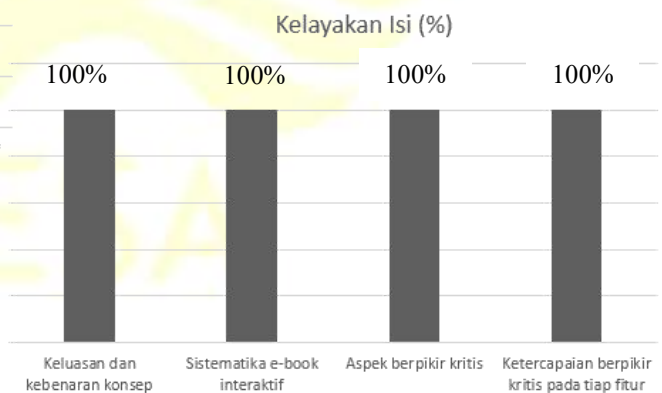
E-book yang telah dikembangkan dan direvisi sesuai dengan saran dari penguji, selanjutnya *e-book* interaktif divalidasi dengan memuat tiga aspek, yakni kelayakan penyajian, isi, dan kebahasaan oleh dosen ahli materi, ahli pendidikan, dan guru Biologi diperoleh persentase rata-rata keseluruhan mendapatkan 100% dengan kategori sangat layak dengan masing-masing kelayakan penyajian, isi, dan kebahasaan memperoleh persentase rata-rata 100% (Gambar 1, 2 dan 3).



Gambar 1. Hasil Validasi Kelayakan Penyajian Aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai rata-rata persentase 100% dengan interpretasi sangat layak. *E-book* interaktif dinilai sangat layak karena memenuhi lima komponen yaitu kualitas tampilan menunjukkan jenis file *e-book* interaktif berupa .exe dapat dioperasikan dengan mudah. Hal ini menunjukkan bahwa *e-book* interaktif termasuk buku berbasis elektronik. Ketika siswa belajar menggunakan multimedia berbasis komputer, siswa tidak hanya melihat

dan mendengar tetapi juga dapat mengerjakan perintah-perintah di dalam bahan ajar secara simultan. Komponen kelayakan penyajian selanjutnya adalah *layout* halaman *e-book*, kesesuaian tipe huruf yang digunakan dalam *e-book*, kualitas warna, dan kualitas interaktif memperoleh nilai sangat baik. Menurut Wilianto (2015) buku interaktif akan menjadi menarik, menyenangkan, memberikan pesan yang baik, meningkatkan imajinasi, dan kecintaan pada siswa, maka pembuatan *layout* harus dipikirkan dengan matang selain dari segi visual yang menarik minat siswa dan sesuai dengan tujuan awal.

Berdasarkan skor penilaian tersebut menunjukkan bahwa dari segi penyajian *e-book* sangat layak untuk digunakan, karena tampilan *e-book* terlihat jelas dan nyaman untuk dilihat sesuai dengan penilaian yang diberikan validator pada lembar validasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kwartolo (2010), komputer dengan perangkatnya dapat berupa *e-book* mempunyai manfaat yang sangat luar biasa untuk mendukung proses pembelajaran yaitu: siswa dapat terlibat aktif karean ada proses belajar dan pembelajaran yang menarik dan bermkana, siswa dapat menggabungkan ide-ide baru ke dalam penegtahuan yang telah dimiliki sebelumnya untuk memahami makna atau keingintahuan yang selama ini ada di benaknya.



Gambar 2. Hasil Validasi Kelayakan Isi

Aspek kelayakan isi memperoleh nilai rata-rata persentase 100% dengan interpretasi sangat layak. Dilihat dari segi penyajian isi *e-book* interaktif dinilai sangat layak karean memnuhi empat komponen. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa isi *e-book* interaktif dapat memberikan konsep yang benar dan sistematis yang urut. Hal ini didukung oleh pernyataan Ibrahim dan Sukartiningsih (2014), materi yang disampaikan merupakan substansi beberapa materi yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dan media sebaiknya disesuaikan dengan tujuan tersebut. Komponen selanjutnya adalah penyajian video dan gambar sesuai dengan materi-materi yang terkait. Menurut Daryanto (2013) materi yang memerlukan visualisasi paling baik untuk disajikan atau ditampilkan melalui video akan terlihat lebih detail. Selain video, gambar yang disajikan juga relevan dengan keempat subbab materi keanekaragaman hayati. Hal ini sependapat dengan Munir (2013) yang menyatakan bahwa gambar sangat penting karena gambar mampu menyampaikan suatu informasi dengan lebih bermakna. Oleh karena itu, semua video dan gambar yang terdapat pada setiap subbab disajikan dengan baik, spesifik, dan dapat *dipop-up* serta disesuaikan dengan materi yang disampaikan dengan tujuan agar dapat mendukung dan memvisualisasikan subbab materi yang disajikan dalam *e-book* interaktif materi keanekaragaman hayati.

Materi yang terdapat dalam *e-book* interaktif menuntun siswa untuk menganalisis, menawarkan solusi permasalahan, memberikan penjelasan lanjutan, dan menarik kesimpulan. Hal tersebut disajikan dalam bentuk berupa fitur yang memudahkan siswa untuk berlatih berpikir kritis. Pengembangan *e-book* interaktif ini didasarkan pada tuntutan kompetensi abad ke-21 yang mencakup keterampilan pengetahuan dan kemampuan di bidang teknologi, media, dan informasi, keterampilan pembelajaran dan inovasi serta keterampilan hidup dan karir (Partnership for 21st Century Learning, 2015).

E-book interaktif yang telah dikembangkan dilengkapi dengan fitur-fitur yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa antara lain BIO THINK, BIO NET, BIO LAB, BIO QUIZ, REFLEKSI, dan REVIEW. Tujuan adanya fitur-fitur tersebut sesuai dengan tuntutan abad 21 yang dikenal dengan istilah 4C

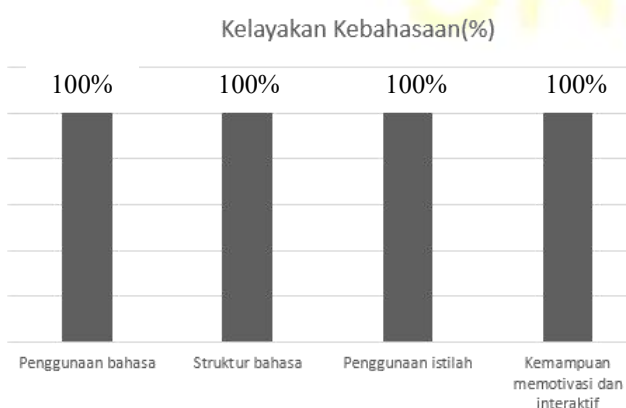
salah satunya yaitu dapat melatih keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) kepada siswa kelas X SMA/MA pada materi keanekaragaman hayati.

Adapun penjelasan dari setiap fitur tersebut antara lain: 1) BIO THINK, merupakan fitur yang dijadikan sebagai sarana untuk mengajak siswa berpikir kritis (interpretasi dan analisis) dengan cara mengecek pemahaman siswa tentang keanekaragaman hayati melalui kegiatan menginterpretasi dan menganalisis suatu gambar, video, maupun penggalan bacaan. 2) BIO NET, berisi pertanyaan dengan indikator berpikir kritis, yaitu inferensi dan evaluasi. Indikator tersebut dapat dicapai melalui *eksternal link* yang disediakan, sehingga siswa dapat mengunjungi laman web secara mandiri. 3) BIO LAB, fitur yang mengajak siswa untuk melakukan praktikum dengan pengamatan. Siswa dapat melakukan percobaan secara virtual maupun langsung. Fitur ini digunakan untuk mencapai indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan eksplanasi. 4) BIO QUIZ, berisi pertanyaan dengan format teka-teki silang untuk mencapai indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi. 5) REFLEKSI, sarana mengulang kembali manfaat yang telah didapatkan setelah mempelajari materi dan terdapat pertanyaan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, yaitu regulasi diri. 6) REVIEW, berisi rangkuman dari keseluruhan empat subbab materi dan pertanyaan dengan indikator berpikir kritis, yaitu analisis dan inferensi.

Berdasarkan hasil validasi kelayakan isi pada aspek komponen berpikir kritis dan ketercapaian berpikir kritis pada tiap fitur, *e-book* interaktif mendapatkan persentase sebanyak 100% dengan interpretasi sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-book* interaktif dengan disertai fitur-fitur yang dikembangkan dapat melatih keterampilan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Munir (2012) bahwa menggunakan multimedia dalam sistem belajar dan mengajar dapat memungkinkan siswa untuk berpikir kritis, menjadi pemecah masalah, lebih cenderung mencari

informasi dan lebih termotivasi dalam proses belajar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nugent (1982) bahwa pembelajaran tertinggi diperoleh ketika siswa menerima sajian informasi melalui multimedia bervariasi. *E-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati ini dirancang dengan memberikan pertanyaan agar siswa dapat berlatih merumuskan masalah, memberi argumen dan solusi, bernalar, melakukan evaluasi serta memutuskan dan mengatur strategi setelah mngoreksi diri. Aktivitas semua fitur *e-book* interaktif ini dapat dilakukan secara mandiri maupun bersama teman sebaya melalui tanya jawab, berkelompok, dan eksperimen. Sejalan dengan tulisan Marzano *et al.* (1988) dalam bukunya bahwa membelajarkan berpikir kritis dapat dilakukan guru melalui tanya jawab, menulis, kerja sama, diskusi, dan praktik. Hal ini didukung oleh Rosida *et al.* (2018) bahwa aktivitas kerja dalam keompok sebaya juga akan menjadi wahana bagi siswa untuk mengaktualisasikan potensi diri dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Format *e-book* interaktif dengan paparan materi keanekaragaman hayati yang diuraikan secara runtut, disertai latihan soal berpikir kritis secara interaktif, dan informasi materi yang disajikan dari berbagai sumber juga disajikan dari interaktif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susanto (2015) bahwa upaya untuk pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa yang optimal mensyaratkan adanya pembelajaran yang interaktif, siswa dipandang sebagai pemikir bukan seorang yang diajar, dan pengajar berperan sebagai mediator, fasilitator, dan motivator yang membantu siswa dalam belajar.



Gambar 3. Hasil Validasi Kelayakan Kebahasaan

Aspek kelayakan kebahasaan memperoleh nilai rata-rata persentase 100% dengan interpretasi sangat layak. Dilihat dari segi penyajian kebahasaan *e-book* interaktif dinilai sangat layak karena memenuhi empat komponen dengan interpretasi sangat baik. Komponen pertama yaitu penggunaan bahasa menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada *e-book* ini sudah komunikatif, lugas dan informatif. Hal tersebut sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh BSNP (2014) yang menyatakan bahwa kebahasaan dalam buku diharapkan memiliki kriteria informatif, komunikatif, sesuai dengan taraf berpikir siswa, Komponen kedua yaitu struktur bahasa yang sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia), tidak menimbulkan makna ganda, kalimat mewakili penyampaian isi, dan keterpaduan kalimat antar paragraf sangat baik. Winarno *et al.* (2015) menyatakan bahwa ketika mengembangkan media perlu memperhatikan aspek bahasa dan diperlukan susunan teks yang mudah untuk dibaca. Komponen ketiga yaitu penggunaan istilah yang sesuai, konsisten, mendukung penyampaian konsep dan tidak memiliki makna ganda dinilai sangat baik sesuai kaidah yang benar serta penggunaan istilah yang tepat. Komponen keempat yaitu kemampuan memotivasi dan interaktif dimana *e-book* yang dikembangkan oleh peneliti dapat menumbuhkan minat siswa untuk membaca sampai tuntas dan mampu memotivasi siswa untuk aktif merespon juga mendapatkan interpretasi sangat baik. Fitur dalam *e-book* yang dirancang secara interaktif dapat meningkatkan pemahaman dan perhatian siswa terhadap pekerjaan yang diberikan (Embong *et al.*, 2012).

Berdasarkan dari ketiga validator terhadap *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan, diperoleh persentase rata-rata 100% dengan interpretasi sangat layak (Riduwan, 2013). Dengan demikian *e-book* interaktif ini dinyatakan

layak untuk digunakan dan memenuhi aspek kelayakan penyajian, isi, dan kebahasaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan dinyatakan sangat layak. *E-book* interaktif ini dapat melatih keterampilan berpikir kritis melalui fitur-fitur yang telah dikembangkan. Hal ini ditunjukkan dari hasil telaah oleh dua dosen ahli dan satu guru biologi meliputi kelayakan penyajian sebesar 100%, kelayakan isi sebesar 100%, dan kelayakan kebahasaan sebesar 100%. Sehingga persentase rata-rata secara keseluruhan hasil validitas *e-book* interaktif pada materi keanekaragaman hayati untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA adalah 100% dengan interpretasi sangat layak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si dan Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si selaku penguji dan penelaah artikel serta Dra. Siti Saadah selaku validator *e-book* interaktif yang telah memberikan masukan dan perbaikan kepada peneliti demi terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. R. 2014. *Pengembangan Sainifik untuk Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ali, M. 2014. *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Andina, E. 2011. Buku Digital dan Pegaturannya. *Aspirasi*, Vol. 1 No. 2: 119-146.
- Anfa, Q., Rachmadiarti, F., Winarsih., dan Aminatun, T. 2019. Empirical Validity of Collaborative-Learning Student Worksheet on Ecological Material to Practice Student's Scientific Literacy Skill of Tenth Grade Senior High School. *IOP Conf. Journal of Physics*. Doi: 10.1088/1742-6596/1/01/012037.

- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- BSNP. 2014. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Daryanto, D. 2013. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Embong, A. M., Noor, A. M., Bakar, Z. A., dan Amin, A. R. 2012. Teachers Perceptions on the Use of E-Books as Textbooks in the Classroom. *Journal of International Scholarly and Scientific Research & Innovation*. Vol. 6. No. 10: hal 557-563.
- Hasan, A. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Keempat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ibrahim, M., dan Sukartiningsih, W. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif melalui Pemaknaan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kong, Siu Cheung. 2015. An Experience of a Three-Year Study on the Development of Critical Thinking Skills in Flipped Secondary Classrooms with Pedagogical and Technological Support. *Science Direct*.
- Kowiyah. 2012. Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol. 3. No. 5: 175-179.
- Kwartolo, Y. 2010. Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Proses Pembelajaran: *Jurnal Pendidikan Penabur*. Vol. 9. No. 5: 35-45.
- Laily, M. N., & Rachmadiarti, F. 2019. Validitas Buku Ajar Berbasis *Collaborative Learning* Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal BioEdu*. Vol. 8. No. 2: 152-161.
- Mardhiyana, D. 2017. Upaya Meningkatkan Rasa Ingin Tahu Mahasiswa Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Evaluasi Proses dan Hasil Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 5. No. 1: 1-8.
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., dan Suhor, C. 1988. *Dimensions of Thinking a Framework for Curriculum and Instruction*. Alexandria: ASCD.

- Munir, (2013). *Multimedia dan Konsep Aplikasi Dalam Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Nugent, G. 1982. Picture, Audio, ang Print; Symbolic Representation and Effect Learning Educational Communication and Technology. *Journal* 30: 163-174.
- Nurichah, E. F., Susantini, E., dan Wisanti. 2012. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal BioEdu*. Vol. 1. No. 2: 45-49.
- Partnership for 21st Century Learning. 2015. *Framework for 21st Century Learning*. (Online). Diakses (6 Februari 2020). www.p2i.org/.
- Restyowati, I., dan Sanjaya, I. G. M. 2012. Pengembangan E-book Interaktif pada Materi Kimia Semester Genap XI SMA (Ebook The Matter Of Interactive Even Semester Chemical Class XI High School). *Unesa Journal of Chemical Education*. Vol. 1. No. 1: 130-135.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rosida, Fadiawati, N., dan Jalmo T. 2018. Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar E-book Interaktif dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Diakses pada (27 Februari 2020). <https://media.neliti.com/media/publication/116746-ID-efektivitas-penggunaan-bahan-ajar-e-book.pdf>.
- Sani, K. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran Sesuai Kurikulum*. 2013. Surabaya: Kata Pena.
- Surasmi, W.A. 2016. Pemanfaatan Multimedia untuk Mendukung Kualitas Pembelajaran. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru (TING) VIII* (593-607). Surabaya: Universitas Terbuka Convention Center.
- Susanto, A. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Widyanita, A., Budiono, J. K., dan Puspitawati, R. P. 2012. Pengembangan Media E-book Interaktif pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Organ Tumbuhan. *Jurnal BioEdu*. Vol. 1. No. 3.
- Wijaya, E. D. A. Sudjimat, dan A. Nyoto. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangam Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 Universitas Kanjuruhan Malang* (hal. 263-278). Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Wilianto, F. (2015). *Buku Interaktif Pengenalan dan Pelestarian Sugar Glider di Indonesia Bagi Anak 7-12 Tahun*. Diakses Pada (2 Februari 2020) <https://media.neliti.com/media/publications/85921-ID-perancangan-buku-interaktif-pengenaland.pdf>.
- Winarno., Widha S., dan Sarwanto. 2015. Pengembangan Modul IPA Terpadu Bebasis High Order Thinking Skill (HOTS) Pada Tema Energi. *Jurnal Inkuiri*. Vol 4 No. 1: 82-91.
- Wisudawati dan Sulistyowati, E. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Zahara, N., Djufri., dan Muhibbudin. 2014. Optimalisasi Pembelajaran Dengan E-book dan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Pada Materi Dunia Tumbuhan. *Jurnal Biotik*. Vol. 2 No. 2: 105-109.