

PENGEMBANGAN *E-BOOK* INTERAKTIF MODEL *COLLABORATIVE LEARNING* MATERI EKOSISTEM UNTUK MELATIH KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA

Development of Interactive E-book Collaborative Learning Models for Ecosystem Material to Train Student Literacy Skills

Aida Fitri Hidayatus Sholihah

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

E-mail: aida.20082@mhs.unesa.ac.id

Sunu Kuntjoro

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

E-mail: sunukuntjoro@unesa.ac.id

Abstrak

Tuntutan abad ke-21 mengharuskan peserta didik mempunyai kemampuan berkolaborasi dan kemampuan literasi sains. Berkolaborasi dapat diterapkan dalam dunia Pendidikan melalui model pembelajaran *collaborative learning*. Literasi sains adalah hal yang esensial bagi peserta didik untuk membuat keputusan dan memberikan solusi terhadap suatu fenomena sains. Penggunaan *e-book* interaktif sebagai media pembelajaran dapat mendukung kemampuan sains peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *e-book* interaktif model *collaborative learning* pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Perancangan *e-book* interaktif dilaksanakan di Prodi Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya dan uji coba secara terbatas dilakukan pada 36 peserta didik di SMA Negeri 1 Kebomas. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil validitas yang ditinjau dari tiga validator menunjukkan presentase sebesar 99,30% dengan kategori sangat valid. Kepraktisan *e-book* interaktif ditinjau dari uji keterbacaan *e-book* berada di level 10 dan respon peserta didik yang menunjukkan presentase sebesar 99,37% dengan kategori sangat positif. Keefektifan *e-book* interaktif ditinjau berdasarkan hasil ketuntasan indikator literasi sains yang memperoleh presentase sebesar 94,67% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, maka disimpulkan bahwa *e-book* interaktif model *collaborative learning* pada materi ekosistem valid, praktis, dan efektif dalam melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA.

Kata kunci: *e-book, collaborative learning, literasi sains, ekosistem*

Abstract

The demands of the 21st century require students to have the ability to collaborate and science literacy skills. Collaboration can be applied in education through collaborative learning models. Science literacy was essential for learners to make decisions and provide solutions to a scientific phenomenon. This research aims to produce an interactive e-book using a collaborative learning model on ecosystem material to train the science literacy skills of grade X high school students that was valid, practical, and effective. This development research uses the 4-D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The design of interactive e-books was carried out at the Biology Education Study Program, FMIPA, Surabaya State University and limited trials were conducted on 36 students at SMA Negeri 1 Kebomas. Data analysis was done descriptively quantitative. The validity results reviewed from three validators showed a percentage of 99.30% with a very valid category. The practicality of the interactive e-book in terms of the e-book readability test was at level 10 and the students' response showed a percentage of 99.37% with a very positive category. The effectiveness of interactive e-books is based on the results of the completeness of science literacy indicators which obtained a percentage of 94.67% in the very good category. Based on these results, it is concluded that the interactive e-book using the collaborative learning model on ecosystem material is valid, practical, and effective in training the science literacy skills of grade X high school students.

Keywords: *e-book, collaborative learning, science literacy, ecosystem*

PENDAHULUAN

Pendidikan dituntut untuk mengikuti perkembangan zaman pada abad ke-21 dengan memanfaatkan Teknologi dan Informasi (TIK) pada aktivitas pembelajaran dengan tujuan memiliki keahlian berupa kemampuan berinovasi, belajar berkarir, ketrampilan mengikuti perkembangan media dan informasi serta kemampuan memanfaatkan teknologi. Selaras dengan kemajuan globalisasi yang begitu cepat, maka mutu pendidikan juga perlu ditingkatkan. Sekolah merupakan lembaga pendidikan yang dituntut untuk melatih peserta didik menguasai keterampilan 4C yakni berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan memecahkan suatu masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*) (Rafidah, 2022).

Berkolaborasi (*collaboration*) merupakan salah satu keahlian dalam tuntutan abad ke-21 yang dapat diterapkan dalam dunia pendidikan melalui pembelajaran kolaboratif atau *collaborative learning*. Model *collaborative learning* akan efektif apabila digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena pada pembelajaran ini tidak berpusat pada siswa dan mengedepankan bekerjasama antarsiswa. selaras dengan pernyataan Wahyuni (2016) bahwa model *collaborative learning* memiliki tiga kriteria proses sains yaitu memberikan pengalaman belajar untuk peserta didik, mengungkapkan pendapat serta rasa tanggap terhadap memecahkan suatu permasalahan baik secara kelompok maupun individu.

Kegiatan belajar yang menggunakan model *collaborative learning* lebih menekankan peningkatan minat literasi sains antar siswa untuk pertukaran informasi pada diskusi kelompok yang menjadi fokus tujuan pembelajaran. Literasi sains merupakan aspek penting karena mampu digunakan untuk mengemukakan solusi suatu permasalahan. Selaras dengan pernyataan Turiman (2012) bahwa dengan literasi sains seseorang mampu mengaplikasikan konsep sains dan seluruh pengetahuan yang didapat untuk memberikan solusi dari permasalahan di sekitarnya. Literasi sains merupakan kemampuan memaksimalkan pemahaman mengenai sains, mengamati suatu pertanyaan dan menyimpulkan didasarkan pada bukti ilmiah, dengan tujuan untuk memahami dan membuat keputusan terkait fenomena sains (Holbrook dan Miia, 2009).

Kemampuan literasi sains siswa dapat dilatihkan melalui pembelajaran biologi pada materi Ekosistem. Berbagai aktivitas siswa diwaktu proses pembelajaran dapat membuat siswa cepat untuk memahami materi ajar yang memiliki ruang lingkup yang luas (Kusumastuti,

2012). Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang tercipta dari interaksi organisme hidup (biotik), organisme tak hidup (abiotik) serta lingkungannya. Materi ekosistem termuat dalam kurikulum terbaru yaitu Kurikulum Merdeka pada Fase E atau Kelas X dengan submateri Komponen Penyusun Ekosistem, Interaksi Antarkomponen Ekosistem, Aliran Energi, Piramida Ekologi serta Daur Biogeokimia. Maka dari itu diharuskan adanya pembelajaran yang mengedepankan siswa untuk belajar secara mandiri dan memuat literasi sains agar peserta didik mudah memahami materi (Kurniawan, 2013).

Seiring dengan kemajuan teknologi dan tuntutan dalam pendidikan, *e-book* dapat dipilih menjadi bahan ajar yang efisien dan kreatif. *E-book* ialah sebuah buku dengan bentuk elektronik yang mudah diakses secara efektif dan efisien (Ali, 2014). Pendapat ini sepadan dengan pernyataan Tosun (2014) yang menjelaskan bahwasanya menggunakan *e-book* dapat mengurangi pemakaian kertas dan kegiatan belajar mengajar jauh lebih terstruktur.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat suatu *e-book* interaktif model *collaborative learning* pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA yang valid, praktis, dan efektif.

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan metode 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Waktu dan tempat penelitian dilakukan pada bulan Februari 2024 untuk tahap pengembangan di prodi Pendidikan Biologi, FMIPA, Unesa. Kemudian dilanjutkan dengan tahap uji coba pada Juni 2024 di SMAN 1 Kebomas dengan 36 subjek penelitian. Tahap *define* adalah tahapan pendefinisian dengan langkah-langkah yakni analisis awal dan akhir, analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis materi, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Materi ekosistem yang direapkan mengacu pada kurikulum merdeka pada capaian pembelajaran fase E kelas X SMA.

Tahap *design* adalah tahapan perancangan yang bertujuan untuk menyiapkan atau merancang media pembelajaran yang dikembangkan. Hasilnya disebut draft awal atau draft 1. Pada tahapan ini dilakukan penentuan media dan format, serta desain awal *e-book*. Tahapan *develop* merupakan tahapan pengembangan yang menghasilkan produk berupa *e-book* interaktif model *collaborative learning* pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA.

Penelitian ini menerapkan metode pengumpulan data berupa metode validasi, metode uji keterbacaan *e-book*, metode angket respon peserta didik, dan metode *posttest*. Metode validasi diberikan kepada 3 validator yaitu dosen ahli materi, dosen ahli kependidikan, dan guru biologi. Data yang didapatkan dari validator merupakan skor dari tiap komponen kelayakan dengan penilaian berdasarkan kriteria skala Likert. Skor yang diperoleh dari ketiga dosen validator kemudian skor tersebut dirata-rata dan dihitung dengan rumus:

$$P \text{ skor validasi} = \frac{\sum \text{ skor yang diperoleh}}{\sum \text{ skor maksimal}} \times 100\% \dots (1)$$

Hasil persentase skor validasi dinilai berdasarkan tiga aspek penilaian meliputi kriteria aspek isi, aspek penyajian, serta aspek kebahasaan yang kemudian dapat diinterpretasikan dalam kriteria kevalidan, dimana *E-book* interaktif dapat dikatakan valid apabila memperoleh hasil $\geq 71\%$ (Riduwan, 2013)

Kepraktisan *e-book* interaktif ditinjau dari uji keterbacaan *e-book* dan angket respon peserta didik. Pada uji keterbacaan *e-book* dilakukan dengan mengambil beberapa bacaan pada bagian awal (pendahuluan), tengah (isi), dan akhir (penutup) *e-book* yang terdiri dari 100 kata dan kemudian dijumlahkan antara kalimat dan suku kata, selanjutnya dikalikan 0,6. Kemudian jumlah tersebut diinterpretasikan pada Grafik Fry. Keterbacaan *e-book* dikatakan praktis apabila berada pada level 10 yang sesuai untuk tingkatan peserta didik pada kelas X SMA. Mengetahui respon peserta didik dilakukan dengan memberikan lembar angket berisi pertanyaan mengenai kepraktisan penggunaan *e-book* kepada peserta didik. Berdasarkan kriteria skala Guttman, jawaban “Ya” bernilai 1 dan “Tidak” bernilai 0. Setelah itu, dihitung rerata dan nilai persentase hasil angket respon peserta didik. Respon peserta didik dikatakan praktis jika memperoleh respon positif dengan skor $\geq 71\%$ (Sugiyono, 2015).

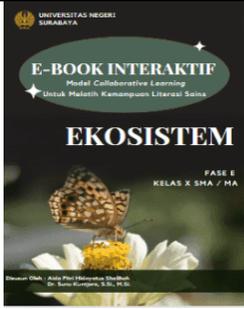
Keefektifan *ebook* interaktif model *collaborative learning* terhadap tercapainya indikator literasi sains siswa dapat diketahui dengan hasil *posttest*. Siswa dinyatakan tuntas apabila mampu mencapai nilai KKTP (≥ 75). *E-book* interaktif model *collaborative learning* dikategorikan efektif mendapat nilai rata-rata mencapai $\geq 71\%$ (Sugiyono, 2015). Analisis keefektifan penggunaan *e-book* interaktif model *collaborative learning* dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

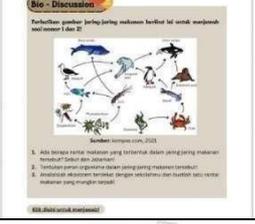
$$P (\%) = \frac{\sum \text{ siswa yang tuntas}}{\sum \text{ seluruh siswa sampel}} \times 100\% \dots (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan berupa *e-book* interaktif model *collaborative learning* pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA. *E-book* yang dikembangkan memiliki berbagai fitur interaktif yang mampu melatih kemampuan literasi sains peserta didik. Fitur-fitur yang termuat pada *e-book* didukung dengan adanya hyperlink yang tertaut pada website. Adapun detail tampilan *e-book* interaktif model *collaborative learning* tersaji di Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Detail Tampilan Dan Fitur *E-Book* Interaktif

No.	Tampilan dan Fitur	Deskripsi
1.		Sampul depan berisi judul, model pembelajaran, tujuan pengembangan, nama penulis, dan jenjang sekolah
2.		Bagian Pendahuluan <i>E-book</i> meliputi kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, deskripsi model pembelajaran <i>collaborative learning</i> , indikator literasi sains, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, petunjuk penggunaan dan pengenalan fitur-fitur <i>e-book</i> serta peta konsep
3.		Bagian isi <i>e-book</i> meliputi subbab komponen penyusun ekosistem, subbab interaksi antar komponen ekosistem, dan aliran energi

No.	Tampilan dan Fitur	Deskripsi
4.		<i>Bio-Friendly</i> Berisi ertanyaan yang bersifat interaktif antara siswa dengan siswa untuk merangsang pemahaman sains peserta didik
5.		<i>Bio-Notes</i> Berisi point-point materi yang dikemas dalam bentuk catatan kecil untuk merangsang pemahaman sains peserta didik
6.		<i>Bio-Vocab</i> Berisi kosakata biologi yang dapat menambah wawasan siswa
7.		<i>Bio-Fact</i> Berisi wawasan yang bersifat informatif dan menarik yang bersumber dari buku ajar serta mendorong peserta didik untuk menjelaskan fenomena alam
8.		<i>Bio-Discussion</i> Berisi perintah ataupun pertanyaan yang dikerjakan dengan kelompok kecil untuk memacu respon peserta didik terhadap isu sains
9.		<i>Bio-Resume</i> Berisi rangkuman materi yang telah dibahas untuk menguatkan pemahaman sains peserta didik
10.		<i>Bio-Competition</i> Berisi pertanyaan-pertanyaan yang dikerjakan secara individu untuk merangsang pemahaman sains dan memacu respon terhadap isu sains.
11.		Bagian Penutup meliputi daftar Pustaka dan sampul penutup

E-book interaktif tersebut divalidasi oleh tiga validator meliputi dosen ahli materi, dosen ahli kependidikan, dan guru biologi. Penilaian dilakukan dengan mengajukan instrumen lembar validasi, didalamnya memuat komponen ebook yakni penyajian, isi, dan kebahasaan. Hasil validitas *e-book* interaktif tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi *E-book* Interaktif

No.	Aspek yang dinilai	Skor			Rata-rata	Presentase (%)
		V1	V2	V3		
Kelayakan Penyajian						
1.	Kualitas tampilan	4	4	4	4	100
2.	Layout halaman <i>e-book</i> interaktif	4	4	4	4	100
3.	Kesesuaian tipe huruf yang digunakan dalam <i>e-book</i> interaktif	4	4	4	4	100
4.	Kualitas warna	4	4	4	4	100
5.	Kualitas interaktif	4	4	4	4	100
Rata-rata Aspek Kelayakan Penyajian					4	100
Kategori					Sangat Valid	
Kelayakan Isi						
6.	Keluasan kebenaran konsep	4	4	4	4	100
7.	Sistematika <i>e-book</i> interaktif	4	4	4	4	100
8.	Aspek literasi sains	4	4	4	4	100
Rata-rata Aspek Kelayakan Penyajian					4	100
Kategori					Sangat Valid	
Kelayakan Kebahasaan						
9.	Penggunaan bahasa	4	4	4	4	100
10.	Struktur Bahasa	3	4	4	3,66	91,66
11.	Penggunaan istilah	4	4	4	4	100
12.	Kemampuan memotivasi dan interaktif	4	4	4	4	100
Hasil Rata-Rata Aspek Kelayakan Kebahasaan					3,91	97,91
Kategori					Sangat Valid	
Rata-rata Keseluruhan Aspek					3,97	
Presentase (%)					99,30	
Kategori					Sangat Valid	

Skor validasi memperoleh rerata sebesar 3,97 dengan nilai persentase sebesar 99,30% dengan kriteria atau kategori sangat valid. Aspek validasi yang dilakukan meliputi aspek kelayakan penyajian, kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan aspek literasi sains. Selaras dengan pernyataan Angraini dan Rachmadiarti (2019) yang menyatakan bahwa pengembangan *e-book* harus memperhatikan aspek *e-book* yang sistematis meliputi kelayakan penyajian, isi, bahasa, kesesuaian dengan pendekatan pembelajaran, serta kesesuaian dengan kemampuan yang dilatihkan.

Aspek atau kriteria kelayakan penyajian *e-book* mendapatkan skor rata-rata hasil validasi sebesar 4 dan

presentase sebesar 100% dengan kriteria sangat valid. Komponen validitas penyajian *e-book* meliputi kualitas tampilan, *layout* halaman *e-book* interaktif, kesesuaian tipe huruf yang digunakan dalam *e-book* interaktif, kualitas warna, dan kualitas interaktif. Hasil kelayakan penyajian yang mencapai 100% menandakan bahwa *e-book* yang dikembangkan sudah tepat serta memberikan tampilan *layout* yang menarik.

Aspek kelayakan isi *e-book* mendapatkan rata-rata hasil validasi sebesar 4 dengan persentase 100 pada kriteria sangat valid. Komponen validitas isi *e-book* meliputi keluasan kebenaran konsep, sistematika *e-book* interaktif, dan aspek literasi sains. Hasil kelayakan isi yang mencapai 100% menandakan bahwa *e-book* yang dikembangkan telah tercantum indikator literasi sains, memiliki cakupan keluasan materi, kedalaman materi, dan akurasi fakta dalam *e-book*. Materi yang ada dalam *e-book* telah disesuaikan dengan kurikulum, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran.

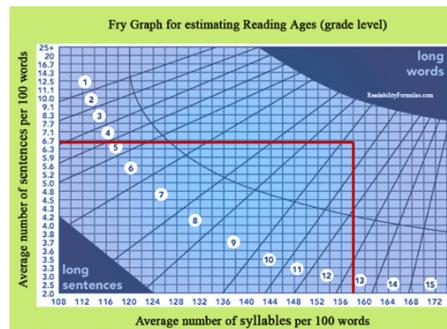
Aspek kelayakan kebahasaan *e-book* mendapatkan rerata skor keseluruhan hasil validasi 3,91 dengan presentase sebesar 97,91% pada kategori sangat valid. Komponen validitas isi *e-book* memuat pemakaian bahasa yang baik dan benar, tata bahasa, penerapan frase, kemampuan memotivasi serta interaktif. Hasil validitas mencapai 97,91% menandakan bahwa aspek kebahasaan dalam *e-book* memiliki ketepatan tata bahasa, ejaan, struktur kalimat, dan menggunakan bahasa yang komunikatif agar memudahkan siswa dalam memahami kalimat. Penggunaan Bahasa yang baik dan tepat pada *e-book* menjadikan siswa mudah dalam memahami materi yang dipelajari (Rihannah dan Irma, 2022).

Tingkat kemudahan *e-book* interaktif dilihat berdasarkan hasil uji keterbacaan serta respon peserta didik. Keterbacaan *e-book* interaktif model *collaborative learning* dengan materi ekosistem dianalisis menggunakan formula *Fry*. Formula *Fry* menekankan pada pemilihan penggalan representatif dari suatu paragraf dengan memilih penggalan paragraf pada *e-book* bagian awal, tengah dan akhir. Hal ini diharapkan dapat mewakili keseluruhan isi *e-book*. Paragraf yang dipilih merupakan sub bab dari materi *e-book* yakni komponen penyusun suatu ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, dan aliran energi yang tersusun dari 100 kata. Setelah memperoleh 100 kata, maka dilakukan perhitungan jumlah kalimat yang menyusun paragraf tersebut. Selain menghitung jumlah kalimat, dilakukan pula perhitungan jumlah seluruh suku kata dan hasilnya dikalikan 0,6. Kemudian nilai perhitungan tersebut akan diubah kedalam grafik *Fry*. Tabel 3 berikut ini hasil rekapitulasi uji keterbacaan *e-book* interaktif.

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Uji Keterbacaan *E-Book*

Bagian Paragraf	Halaman	Jumlah Kalimat	Jumlah Suku Kata x 0,6	Level
Awal	3	7	158,4	10
Tengah	9	7	160,8	10
Akhir	12	6	155,4	10
Rata-rata		6,7	158,2	10

Berdasarkan Tabel 3. hasil uji keterbacaan pada paragraf bagian awal, tengah, akhir secara keseluruhan menunjukkan rerata jumlah kalimat sebanyak 6,7 dan jumlah suku kata dikali 0,6 sebanyak 158,2 dengan kategori level 10. Data ini kemudian akan dikonversikan ke dalam grafik *Fry* dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Keterbacaan *E-Book* Dalam Grafik *Fry*

Pada grafik *Fry* hasil keterbacaan *e-book* menunjukkan adanya pertemuan titik antara garis horizontal (datar) yang merupakan jumlah dari kalimat dan garis vertikal (tegak) yang merupakan jumlah dari suku kata. Titik tersebut menunjukkan level keterbacaan *e-book* atau tingkatan kelas pembaca. Hasil rerata keseluruhan keterbacaan *e-book* berada dilevel 10 sehingga praktis digunakan oleh sasaran pengguna yaitu kelas X SMA.

Kepraktisan *e-book* dilihat melalui respon siswa terhadap *e-book* interaktif. Angket respon dilaksanakan oleh peserta didik untuk mengetahui respon keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dengan *e-book* interaktif setelah diuji cobakan secara terbatas. Angket respon berisi respon peserta didik terhadap kepraktisan dan kemudahan penggunaan *e-book* interaktif. Peserta didik yang berjumlah 36 anak dapat mengisi angket respon dengan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Rekapitulasi hasil angket respon peserta didik terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Kriteria yang Dinilai	Σ Jawaban		Presentase Jawaban (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
Penyajian Fisik <i>E-book</i>					
1.	Cover pada <i>e-book</i> menarik	36	0	100	0
2.	Cover pada <i>e-book</i> menggambarkan isi	36	0	100	0
3.	Letak foto dan penulisan pada cover tersusun dengan baik	36	0	100	0

No	Kriteria yang Dinilai	Σ Jawaban		Presentase Jawaban (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
4.	Tata letak <i>e-book</i> dapat menarik minat dalam penggunaannya	35	1	97,22	2,78
5.	Tampilan <i>layout</i> menarik	36	0	100	0
6.	Penyajian informasi penggunaan mudah dipahami	36	0	100	0
7.	Fitur-fitur <i>e-book</i> dapat dimanfaatkan peserta didik dalam mempelajari materi	36	0	100	0
8.	<i>E-book</i> interaktif mudah digunakan	36	0	100	0
9.	Tulisan dalam <i>e-book</i> interaktif terbaca dengan jelas	34	2	94,44	5,56
10.	Perpaduan jenis dan ukuran huruf sesuai	35	1	97,22	2,78
11.	Penyajian gambar jelas dan sesuai dengan isi materi	35	1	97,22	2,78
12.	Ukuran gambar nyaman dilihat	33	3	91,66	8,34
13.	Kombinasi warna keseluruhan <i>e-book</i> sesuai	35	1	97,22	2,78
Rata-rata Presentase Kriteria Penyajian Fisik <i>E-book</i> (%)				98	
Kategori				Sangat positif	
Penyajian Isi					
14.	<i>E-book</i> sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	36	0	100	0
15.	Materi yang disajikan mudah dipahami	34	2	94,44	5,56
16.	<i>E-book</i> dapat menambah wawasan biologi	36	0	100	0
17.	<i>E-book</i> dapat menunjang terlaksananya pembelajaran secara kolaboratif	36	0	100	0
18.	<i>E-book</i> sesuai dengan perkembangan ilmu biologi	36	0	100	0
Rata-rata Presentase Kriteria Penyajian Isi (%)				98,88	
Kategori				Sangat positif	
Kebahasaan					
19.	Penerapan Bahasa mudah dipahami	36	0	100	0
20.	Penerapan Istilah-istilah mudah dipahami	36	0	100	0
Rata-rata Presentase Kriteria Kebahasaan (%)				100	
Kategori				Sangat positif	
Karakteristik <i>E-Book</i> Interaktif					
21.	Terdapat <i>external link</i> yang menghubungkan menuju laman internet	36	0	100	0
22.	Terdapat <i>feedback</i> langsung pada fitur Bio-Competition	36	0	100	0
Rata-rata Presentase Kriteria Karakteristik <i>E-book</i> Interaktif (%)				100	
Kategori				Sangat positif	
23.	<i>E-book</i> dapat merangsang pemahaman sains	36	0	100	0

No	Kriteria yang Dinilai	Σ Jawaban		Presentase Jawaban (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
24.	<i>E-book</i> dapat mendorong untuk menjelaskan fenomena alam	36	0	100	0
25.	<i>E-book</i> dapat memacurespon terhadap isu sains	36	0	100	0
Hasil rata-rata Presentase Aspek Literasi Sains (%)				100	
Kriteria				Sangat positif	
Rata-rata Keseluruhan Kriteria (%)				99,37	
Kategori				Sangat positif	

Berdasarkan hasil perhitungan validasi pada Tabel 4. diketahui respon peserta didik secara keseluruhan yang mendapatkan rerata persentase 99,37% pada kriteria sangat positif. Aspek penyajian fisik *e-book* mendapatkan rerata presentase 98% yang termasuk dalam kriteria sangat positif. Dengan ini menunjukkan bahwa *e-book* interaktif memiliki penyajian yang menarik dan mendukung minat peserta didik untuk belajar.

Aspek penyajian isi diperoleh skor rerata persentase 98,88% dengan sangat positif. Hasil tersebut menandakan apabila materi yang termuat dalam *e-book* interaktif mudah dimengerti, menambah wawasan biologi, serta menunjang keterlaksanaan pembelajaran kolaboratif.

Aspek kebahasaan mendapatkan rerata presentase 100% dengan kriteria sangat positif. Yang membuktikan bahwasanya penggunaan bahasa pada *e-book* mudah dipahami. Aspek karakteristik *e-book* interaktif mendapatkan skor rerata presentase 100% pada kriteria sangat positif. Sehingga menandakan bahwasanya hyperlink yang disediakan dapat menghubungkan aktivitas peserta didik, serta fitur-fitur pada *e-book* dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari, menguasai, dan menggunakan *e-book*. Kemudian aspek literasi sains juga didapatkan skor rerata persentase 100 dengan kriteria interpretasi sangat positif. Sehingga diketahui bahwa indikator literasi sains telah tercantum dalam *e-book* dan dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik.

Keefektifan *e-book* interaktif ditentukan berdasarkan *post test* yang dikerjakan oleh siswa secara individu. *E-book* dikatakan efektif apabila nilai siswa diatas Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yaitu 75. Tabel 5 menunjukkan hasil data nilai *post test* yang dikerjakan oleh peserta didik.

Tabel 5. Data Hasil Nilai *Post Test* Peserta Didik

Peserta Didik Ke-	Skor Total	Nilai	Kriteria
1	12	100	Tuntas
2	10	83,34	Tuntas

Peserta Didik Ke-	Skor Total	Nilai	Kriteria
3	12	100	Tuntas
4	11	91,66	Tuntas
5	12	100	Tuntas
6	11	91,66	Tuntas
7	12	100	Tuntas
8	12	100	Tuntas
9	10	83,34	Tuntas
10	10	83,34	Tuntas
11	12	100	Tuntas
12	11	91,66	Tuntas
13	10	100	Tuntas
14	12	83,34	Tuntas
15	12	100	Tuntas
16	10	83,34	Tuntas
17	10	83,34	Tuntas
18	11	91,66	Tuntas
19	10	83,34	Tuntas
20	12	100	Tuntas
21	12	100	Tuntas
22	10	83,34	Tuntas
23	10	83,34	Tuntas
24	12	100	Tuntas
25	12	100	Tuntas
26	12	100	Tuntas
27	12	100	Tuntas
28	11	91,66	Tuntas
29	11	91,66	Tuntas
30	12	100	Tuntas
31	12	100	Tuntas
32	12	100	Tuntas
33	12	100	Tuntas
34	12	100	Tuntas
35	12	100	Tuntas
36	12	100	Tuntas

Berdasarkan data nilai *post test* yang dilakukan, 36 peserta didik dinyatakan tuntas dalam mengerjakan *posttest* yang memperoleh skor maksimal 100 dan minimal 83,33. Ketuntasan hasil *posttest* dapat menunjukkan hasil ketercapaian indikator literasi sains. Hal ini menyatakan apabila *e-book* interaktif efektif dipergunakan dalam pembelajaran serta efektif dalam melatih kemampuan literasi sains peserta didik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian, pembahasan serta analisis data terhadap pengembangan *e-book* interaktif menggunakan model *collaborative learning*

pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa, maka dapat diambil simpulan bahwa *E-Book* interaktif memperoleh presentase sebesar 99,30% dengan kriteria sangat valid dilihat berdasarkan komponen kelayakan penyajian, kelayakan isi, serta kelayakan kebahasaan. Produk pengembangan *E-Book* interaktif dinyatakan praktis dilihat dari uji keterbacaan *e-book* yang menunjukkan hasil pada level 10 yang telah disesuaikan pada sasaran pengguna yaitu peserta didik kelas X SMA, serta respon peserta didik yang diperoleh skor rerata sebesar 99,37% dengan kriteria interpretasi sangat positif. *E-Book* interaktif dikatakan efektif untuk melatih kemampuan literasi sains dilihat berdasarkan ketuntasan indikator literasi sains yang memperoleh perhitungan skor rerata sebesar 94,67% pada kriteria sangat baik.

Saran

Saran dari peneliti mengenai penelitian pengembangan *e-book* model *collaborative learning* pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA adalah diperlukan adanya pengembangan produk pada topik pembelajaran biologi lain mengingat respon peserta didik sangat positif.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih pada dua dosen ahli sebagai validator yaitu Dr. Tarzan Purnomo M.Si., dan Dr. Sifak Indana, M.Pd., serta satu guru validator yaitu Dra. Mardiyah dan tak lupa kepada peserta didik X-5 SMAN 1 Kebomas yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2014. The Effectiveness of E-Book in Secondary Stage Students Use of syntactic Structures and Meta Cognitive Skills. *International Journal of Inovation and Scientific Research*
- Andaresta, Nadia dan Rachmadiarti, Fida. 2021. Pengembangan *E-book* Berbasis STEM pada Materi Ekosistem untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *E-journal Unesa*. Vol.10, No.2, Hal. 635-646
- Angraini, G. 2014. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Kelas X di Kota Solo. *Prosiding Mathematics and Science Forum 2014 Jurusan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*. ISBN 978-602-0960-00-5

- Eskawati, S. Y. dan I. G. Sanjaya. 2012. Pengembangan *E-book* Interaktif pada Materi Sifat Koligatif Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas XII IPA. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1 (2): 46-53.
- Holbrook, J., dan Rannikmae, M, 2007. The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 29 (11), 1347 – 1362.
- Kurniawan, Rizki dan Winarsih. 2022. Pengembangan *E-book* Berbasis Inkuiri pada Materi Ekosistem untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA. *E- journal Unesa* Vol.11, No.1, Hal. 250-262
- Rafidah, Humaimah Nakhlah dan Rachmadiarti, Fida. 2022. Pengembangan *E-book* Berbasis *Collaborative Learning* pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Kelas X SMA. *E-journal Unesa* Vol.11, No.2, Hal.418-433.
- Riduwan. 2013. Skala Pengukuran Variable-Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta. Shiyamsyah, Firdatus S.F. dan Yuliani. 2022. Pengembangan *E-book* Interaktif pada Respirasi Seluler untuk Melatih Kemampuan Literasi Digital Siswa SMA Kelas XII. *E-journal Unesa* Vol.11, No.2, Hal. 452-501.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tosun, N. 2014. A Study on Reading Printed Books or E-Books: Reasons for Student Teacher Preferences. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, 13(1):21-28.
- Tayyibah, Durriyatut dan Rachmadiarti, Fida. 2022. Pengembangan *E-book* Berbasis *Collaborative Learning* pada Materi Ekosistem untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Kelas X SMA. *E-journal Unesa*. Vol.11, No.1, Hal. 77-88
- Turiman, P. 2012. Fostering the 21st Century Skills Through Scientific Literacy and Science Process Skill. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 59, 110-116.
- Wahyuni, M, A. dan Mustadi. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Collaborative Learning* Berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan karakter kreatif dan bersahabat. *Jurnal Pendidikan Karakter*.