

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS *COLLABORATIVE LEARNING* PADA  
SUBMATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN  
LITERASI SAINS SISWA KELAS X SMA**

**Development of Collaborative Learning Teaching Based on Environmental Pollution  
Submaterials to Train Scientific Literation Skills for 10<sup>th</sup> Grade High School Students**

**Humaimah Nakhlah Rafidah**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Email: [humaimah.18022@mhs.unesa.ac.id](mailto:humaimah.18022@mhs.unesa.ac.id)

**Fida Rachmadiarti**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Email: [fidarachmadiarti@unesa.ac.id](mailto:fidarachmadiarti@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Tuntutan abad 21 menekankan pembelajaran dimana literasi sains menjadi titik fokus utama dalam pendidikan. Literasi sains penting untuk ditagihkan mengingat ketika individu memiliki kemampuan literasi sains yang baik, ia akan mampu menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk memberikan solusi atau membuat keputusan terhadap suatu isu atau fenomena. Untuk dapat melatih keterampilan literasi sains yang tepat kepada peserta didik, maka model pembelajaran yang tepat sangat diperlukan. Model pembelajaran yang cocok diterapkan untuk melatih keterampilan literasi sains adalah model pembelajaran *collaborative learning*. Media belajar berupa *e-book* dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam mengasah keterampilan literasi sains mereka. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeskripsikan kelayakan *e-book* secara teoritis dan empiris ditinjau dari hasil validasi, uji keterbacaan, dan respon peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode 4-D (*define, design, develop, dan dessiminate*). Tempat pelaksanaan penelitian di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya dan dilakukan uji coba terbatas pada 15 siswa SMA Negeri 2 Lamongan. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan teoritis *e-book* sebesar 97% (sangat valid) dari hasil validasi dan kelayakan empiris sebesar 99,15% (sangat positif) dari hasil respon peserta didik dengan tingkat keterbacaan berada pada level 10. Sehingga bisa dikatakan *e-book* sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran siswa kelas X SMA.

**Kata Kunci:** *E-book, Collaborative Learning, Pencemaran Lingkungan, Literasi Sains*

**Abstract**

The demands of the 21<sup>st</sup> century emphasize learning where scientific literacy is the main focal point in education. Scientific literacy is important because when individuals have good scientific literacy skills, they will be able to use the knowledge they have to provide solutions or make decisions on an issue or phenomenon. To be able to train students with appropriate scientific literacy skills, the right learning model is needed. The learning model that is suitable to be applied to train scientific literacy skills is the learning model collaborative learning. Learning media in the form of e-books can be used to assist students in honing their scientific literacy skills. This study aims to describe the feasibility of e-books theoretical and empirical in terms of validation results, readability tests, and student responses. This research uses 4-D method (*define, design, develop, and desiminate*). The location of this research is in the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Surabaya and a limited trial was conducted on 15 students of SMA Negeri 2 Lamongan. The results showed that the theoretical feasibility of the e-book was 97% (very valid) from the validation results and the empirical feasibility was 99.15% (very positive) from the results of the student responses with the readability level being at level 10. So it can be said that e-books are very feasible to be applied in the learning of class X high school students.

**Keywords:** E-books, Collaborative Learning, Environmental Pollution, Science Literacy

## PENDAHULUAN

Pendidikan di abad 21 mengedepankan kebutuhan yang cepat untuk menjawab tantangan zaman. Kemajuan ini juga ditunjang dengan banyaknya informasi yang sangat mudah diperoleh dan tidak terbatas. Oleh karena itu, masyarakat harus memiliki pengetahuan yang sangat luas agar dapat menjadi masyarakat yang berkualitas. Keahlian yang dituntut di abad 21 ini dikenal dengan istilah 4C yaitu, *critical thinking* (berfikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), dan *creativity* (kreativitas).

Salah satu keahlian dalam tuntutan abad 21 adalah kolaborasi. Kolaborasi dapat diajarkan kepada peserta didik. Model pembelajaran berbasis *collaborative learning* dianggap efektif saat diterapkan, karena terpusat pada siswa serta tidak menekankan kompetensi, sehingga dalam proses pembelajaran siswa yang lebih unggul dalam hal akademik dapat membantu siswa kurang unggul. Selain itu, model *collaborative learning* sesuai dengan tiga aspek proses sains, karena menyajikan banyak pengalaman belajar bagi siswa, mengungkapkan gagasan serta rasa ingin tahu untuk memecahkan suatu permasalahan secara kelompok, serta meningkatkan tanggungjawab dan toleransi antar siswa (Wahyuni, 2016).

Pembelajaran berbasis *collaborative learning* tuntutan abad 21 yang menekankan pembelajaran dimana literasi sains menjadi titik fokus utama dalam pendidikan, literasi juga merupakan sebuah tuntutan yang harus dikuasai oleh setiap individu maupun oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari ataupun karir. Penting bagi siswa untuk menguasai literasi sains karena merupakan kunci bagi siswa untuk terus belajar sains (Anggraini, 2014). Literasi sains menjadi sangat penting karena seseorang dengan kemampuan literasi sains yang baik akan mampu menggunakan pengetahuannya untuk memberikan solusi ataupun membuat keputusan terhadap suatu isu atau fenomena. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Turiman (2012), bahwa seseorang dapat mengimplementasikan konsep sains dan informasi yang diperoleh untuk memecahkan masalah di sekitarnya dengan literasi sains.

Literasi adalah beberapa aktivitas seperti membaca, menulis, dan berbicara yang harus didasari oleh kemampuan seperti mengakses, memahami, dan menggunakan sesuatu secara cerdas (Kemendikbud, 2016). Dari berbagai macam jenis literasi, literasi sains merupakan salah satu jenis literasi yang sering dikembangkan berdasarkan persyaratan kurikulum 2013. Literasi sains adalah kemampuan untuk merefleksikan partisipasi warga negara dalam isu-isu terkait sains/pengetahuan (PISA, 2017). Melalui literasi sains, seseorang dapat menerapkan pengetahuannya ataupun informasi yang diperoleh dalam mengambil keputusan (Rahayuni, 2016).

Pembelajaran berbasis *collaborative learning* untuk melatih keterampilan literasi sains dapat tercapai dengan digunakannya media belajar yang sesuai. Dengan menggunakan media pembelajaran guru dapat terbantu ketika menyampaikan materi pelajaran, mempersingkat persiapan waktu mengajar, serta menambah motivasi belajar dan mengurangi kesalahpahaman yang kemungkinan bisa terjadi (Arsyad, 2011). Untuk saat ini buku merupakan sumber belajar yang banyak digunakan oleh peserta didik. Permasalahan pendidikan di Indonesia yang dari dulu hingga sekarang masih terjadi adalah kurangnya bahan belajar mengajar. Hal ini diperparah dengan kondisi saat ini yaitu adanya pandemi Covid-19 dimana semua orang dilarang pergi ke fasilitas umum seperti perpustakaan dan sekolah. Siswa hanya belajar *online* mengikuti arahan guru tanpa adanya buku pedoman. Hal ini bisa menghambat proses pembelajaran.

Pembelajaran *online* bisa didukung oleh penggunaan *e-book* atau *electronic book* yang dapat diakses melalui internet dapat digunakan sebagai media belajar yang memanfaatkan teknologi sesuai tuntutan kurikulum 2013 (Hardiansyah, 2016). *E-book* adalah buku yang berbentuk digital interaktif yang cara pengaksesannya lebih efektif dan efisien (Ali, 2014). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Tosun (2014) bahwa saat menggunakan *e-book* kita dapat meminimalisir penggunaan kertas, selain itu pembelajaran yang dilakukan lebih menyenangkan dan optimal. Berdasarkan penelitian Wijayanti (2019) *e-book* mendapatkan respon positif dari peserta didik yang mengarah

pada kelebihan *e-book* diantaranya dapat memuat banyak konten, tidak membutuhkan tempat untuk menyimpan, dapat menampilkan gambar, video, dan audio yang tidak bisa ditampilkan di buku cetak.

Materi pada mata pelajaran biologi SMA kelas X yang menuntut adanya keterampilan literasi sains yaitu pada submateri pencemaran lingkungan yang dijabarkan dalam salah satu pasangan kompetensi dasar yaitu Kompetensi Dasar 3.11 “Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan” dan Kompetensi Dasar 4.11 “Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar”. Materi pencemaran lingkungan dapat menggunakan model pembelajaran *collaborative learning*. Proses pembelajaran untuk melatih literasi sains sangat menekankan pada mengkaji fenomena yang sedang terjadi. Saat ini, lingkungan sebagai tempat hidup manusia menunjukkan perubahan menuju arah yang kurang baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA yang layak secara teoritis dan empiris dilihat dari validitas, uji keterbacaan, dan respon peserta didik.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dengan menggunakan metode 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian ini hanya sampai tahap *develop* tanpa tahap *disseminate*. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2021 sampai bulan Desember 2021. Pada tahap pengembangan penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Biologi, FMIPA Unesa. Uji coba terbatas *e-book* dilakukan kepada lima belas siswa di SMA Negeri 2 Lamongan.

Penelitian ini merujuk pada variable validitas dan kepraktisan *e-book*. Peninjauan variabel validitas dilihat berdasarkan penilaian para ahli dari dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru biologi SMA. Sedangkan peninjauan variabel kepraktisan dilihat dari uji keterbacaan dan respon peserta didik.

Tahap *define* (pendefinisian) dalam proses pengembangan *e-book* berbasis *collaborative*

*learning* ini mencakup analisis kurikulum dan analisis peserta didik. Analisis kurikulum meliputi analisis kompetensi inti, kompetensi dasar, dan juga indikator. Analisis peserta didik mencakup analisis pada konsep, analisis pada tugas, dan analisis tujuan pembelajaran.

Tahap *design* (perencanaan) dalam pengembangan *e-book* berbasis *collaborative learning* ini mencakup 2 tahapan yaitu penyusunan konsep yang akan diajarkan dan juga design awal produk. Dalam menyusun konsep yang akan diajarkan, konsep yang disusun harus memenuhi kriteria standar kurikulum 2013. Konsep yang sudah terpilih dan sesuai akan disusun secara sistematis untuk memudahkan peserta didik saat mempelajari *e-book* yang dikembangkan.

Desain awal *e-book* menghasilkan draf I berdasarkan pemikiran penulis yang kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. *E-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan dirancang menggunakan perangkat lunak flip Pdf Pro dengan bantuan *software* lain yaitu Corel Draw X7. *E-book* yang dikembangkan memiliki berbagai komponen seperti gambar yang menunjang materi, video praktikum dan video penjelasan materi, dan link web. *E-book* dirancang dengan ukuran kertas A4 dan menggunakan jenis *font* Times New Roman ukuran 12 dilengkapi dengan berbagai fitur yang menarik.

Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan bertujuan untuk menghasilkan suatu produk penelitian. Produk dalam penelitian ini adalah *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan yang dikembangkan berdasarkan hasil revisi dan masukan dari dosen pembimbing, dosen validator, guru biologi dan peserta didik. Produk *e-book* yang telah dinyatakan valid dan diujicobakan terbatas ke 15 siswa kelas X SMA Negeri 2 Lamongan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode validasi, metode uji keterbacaan dan metode angket respon siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode validasi dilakukan dengan memberikan lembar validasi *e-book* berbasis *collaborative learning* kepada validator sebanyak 3 orang yaitu, validator dari dosen ahli materi, validator dari dosen ahli media, dan validator dari guru biologi. Analisis validitas *e-book* berbasis *collaborative learning* ini

dianalisa dengan cara deskriptif kuantitatif menggunakan skala likert 1-4 dalam penilaian validasi. Kategori yang digunakan adalah 1 artinya kurang baik, 2 artinya cukup baik, 3 artinya baik, dan 4 artinya sangat baik. Skor yang diperoleh dari dosen validator 1, 2, dan 3 kemudian dirata-rata menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\sum \text{Skor tiap kriteria semua validator}}{\sum \text{validator}}$$

Setelah skor rata-rata diperoleh, untuk menghitung skor rata-rata kriteria digunakan rumus sebagai berikut:

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

Hasil perhitungan yang diperoleh kemudian digolongkan dalam 4 kriteria kevalidan yang dapat dilihat di tabel 1. *E-book* berbasis *collaborative learning* dikatakan valid apabila memperoleh nilai  $\geq 61\%$

**Tabel 1.** Kriteria Kelayakan E-book Berdasarkan Hasil Validasi

Persentase (%)	Kriteria
0%-20%	Sangat Tidak Valid
21%-40%	Tidak Valid
41%-60%	Cukup Valid
61%-80%	Valid
81%-100%	Sangat Valid

(Riduwan, 2013)

Teknik pengumpulan data menggunakan metode uji keterbacaan digunakan guna mengetahui tingkat keterbacaan *e-book* yang telah dikembangkan. Metode keterbacaan dilakukan dengan cara memilih bacaan di bagian awal, tengah, dan akhir *e-book* berjumlah 100 kata kemudian dihitung jumlah kalimat dan suku katanya. Data hasil uji keterbacaan yang diperoleh melalui lembar uji keterbacaan *e-book* dianalisa dengan cara deskriptif kuantitatif menggunakan formulasi dan diinterpretasikan pada Grafik Fry. Wacana diambil sebanyak seratus kata kemudian hasil perhitungan dari jumlah kalimat dan jumlah suku kata dikalikan 0,6. Hasil akhir dikonversikan ke dalam Grafik Fry. Tingkat Pendidikan menengah atas berada pada angka 10-12. Keterbacaan *e-book* dikatakan praktis apabila berada pada level 10.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode angket respon pada peserta didik dilakukan guna mengetahui kelayakan empiris dari *e-book*

yang dikembangkan berdasarkan respon peserta didik. Data yang diperoleh dari lembar respon peserta didik dianalisis dengan deskriptif kuantitatif. Hasil respon peserta didik terhadap *e-book* dinyatakan dengan jawaban “ya” atau “tidak”. Peneliti Menyusun angket yang mengacu pada skala Guttman dan dinyatakan ke dalam bentuk pertanyaan. Data dari hasil respon dihitung berdasarkan **Tabel 2.**

**Tabel 2.** Kriteria Skala Guttman

Jawaban	Kategori
Ya	1
Tidak	0

Persentase respon peserta didik kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Respon peserta didik (\%)} = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{seluruh peserta didik}} \times 100\%$$

Berdasarkan persentase hasil respon siswa, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria kepraktisan skala Guttman (Tabel 3). *E-book* berbasis *collaborative learning* dapat dikatakan positif apabila mendapatkan respon sebesar  $\geq 71\%$ .

**Tabel 3.** Kriteria Interpretasi Respon Siswa dan Guru



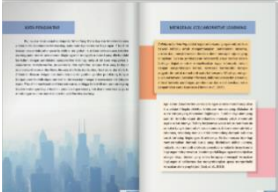

Kriteria	Nilai Skala
0%-25%	Tidak positif
26%-50%	Kurang Positif
51%-70%	Cukup Positif
71%-85%	Positif
86%-100%	Sangat Positif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan ini menghasilkan produk berupa *e-book* berbasis *collaborative learning* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA. *E-book* yang dikembangkan memuat beberapa topik yakni topik pencemaran lingkungan, topik pencemaran air, topik pencemaran udara, topik pencemaran tanah, dan topik pencemaran suara. *e-book* berbasis *collaborative learning* memuat beberapa bagian yakni bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup. Berikut merupakan tampilan *e-book* berbasis *collaborative learning* (Tabel 4).

**Tabel 4.** Tampilan *e-book*

Tampilan	Keterangan
Bagian Pendahuluan	

	<p>Sampul depan <i>e-book</i> di desain menarik. Mengambil gambar burung di wilayah perairan yang diparuhnya terdapat sampah menggambarkan tentang materi yang dibahas di dalam <i>e-book</i> yaitu pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar isi sebagai panduan bagi pembaca untuk mengetahui halaman di setiap konten</li> <li>2. Pengenalan fitur <i>e-book</i> agar pengguna mengetahui fitur-fitur yang ditampilkan di dalam <i>e-book</i></li> </ol>
<p>Bagian Isi (Materi)</p>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kata pengantar diberikan untuk menjelaskan tentang kalimat pembuka dan ucapan puji syukur dari penulis. Pengenalan</li> <li>2. Pengenalan <i>collaborative learning</i> ditampilkan agar peserta didik mengetahui apa itu model pembelajaran <i>collaborative learning</i></li> </ol>		<p>Topik pertama tentang pencemaran lingkungan berisi penjelasan terkait pencemaran lingkungan dan faktor penyebab pencemaran lingkungan. Di topik ini juga memuat fitur <i>think zone</i> tentang pencemaran lingkungan, serta fitur <i>bio link</i> yang menghubungkan ke artikel mengenai dampak sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan.</p>



Topik kedua tentang pencemaran air berisi penjelasan dan video tentang pencemaran air. Terdapat fitur *bio news* tentang Sungai Bengawan Solo yang tercemar dan *think zone* yang berhubungan dengan isi berita yang disajikan. Di akhir topik ini terdapat fitur *bio lab* terkait pengaruh perbedaan konsentrasi detergen bubuk terhadap frekuensi bukaan operkulum dan kelangsungan hidup ikan. Topik ini juga dilengkapi dengan fitur *bio note* dan *bio quotes* agar peserta didik sadar akan pentingnya menjaga lingkungan.



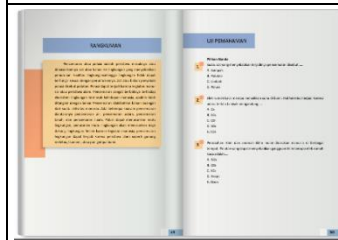
Topik ketiga tentang pencemaran udara berisi penjelasan dan video terkait pencemaran udara. Terdapat fitur *bio news* tentang akibat polusi udara di Kota Jakarta, fitur *bio link* di tentang dampak pencemaran udara terhadap kesehatan, dan fitur terkait pencemaran udara. Di akhir topik ini juga diberikan fitur *bio lab* terkait dampak pencemaran udara terhadap makhluk hidup. Topik ini juga dilengkapi dengan fitur *bio note* dan *bio quotes* agar peserta didik sadar akan pentingnya menjaga lingkungan.



Topik keempat tentang pencemaran tanah berisi tentang penjelasan dan video terkait pencemaran tanah. Terdapat fitur *bio news* tentang pencemaran tanah di Desa Lakardowo, fitur *think zone* terkait pencemaran tanah, juga terdapat fitur bio lab tentang dampak pencemaran tanah terhadap makhluk hidup. Topik ini juga dilengkapi dengan fitur *bio note* dan *bio quotes* agar peserta didik sadar akan pentingnya menjaga lingkungan.





Topik ke lima tentang pencemaran suara berisi tentang penjelasan dan video terkait pencemaran suara. Terdapat fitur *bio news* tentang resiko pencemaran suara, fitur *think zone* tentang pencemaran suara, juga terdapat fitur bio lab tentang pencemaran suara di lingkungan sekitar. Topik ini juga dilengkapi dengan fitur *bio note* dan *bio quotes* agar peserta didik sadar akan pentingnya menjaga lingkungan.





Di akhir bagian isi terdapat rangkuman dari semua materi dan juga uji pemahaman yang berisi 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian.





**Bagian Penutup**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar Pustaka sebagai rujukan penulisan <i>e-book</i></li> <li>2. Glosarium berisi tentang urutan alfabetis daftar istilah beserta definisi dari setiap istilah tersebut.</li> </ol>
	<p>Halaman sampul belakang di desain dengan menarik sedemikian rupa menyesuaikan dengan sampul depan <i>e-book</i>.</p>

*E-book* berbasis *collaborative learning* yang dikembangkan ini ditunjang oleh beberapa fitur yang mendukung untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA. Penjabaran fitur tersebut dapat dilihat dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Fitur pada *e-book* submateri pencemaran lingkungan

Fitur	Keterangan
<p><b>Bio News</b></p>  <p>Bio News</p>	<p>Berisi tentang paparan fenomena pencemaran yang terjadi dilingkungan sekitar berdasarkan berita terkini</p>
<p><b>Bio Link</b></p>  <p>Bio Link</p>	<p>berisi link dari web atau artikel yang dapat dikunjungi untuk menambah informasi terkait materi yang sedang dipelajari</p>

<p><b>Bio Note</b></p>  <p>Bio Note</p>	<p>Berisi catatan kecil terkait point-point materi</p>
<p><b>Bio Quotes</b></p>  <p>Bio Quotes</p>	<p>Berisi kata-kata motivasi agar siswa peka terhadap lingkungan sekitar</p>
<p><b>Think Zone</b></p>  <p>Think Zone</p>	<p>Berisi sarana yang bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik.</p>
<p><b>Bio Lab</b></p>  <p>Bio Lab</p>	<p>Berisi aktivitas praktikum melalui kolaborasi dalam kelompok dengan tahapan <i>engagement</i>, <i>exploration</i>, <i>presentation</i>, <i>transformation</i>, dan <i>reflection</i> serta memuat aktivitas sains 5M (<i>menanya</i>, <i>mengamati</i>, <i>mengumpulkan data</i>, <i>menganalisis</i>, dan <i>mengomunikasikan</i>).</p>

*E-book* dapat meningkatkan interaksi antara guru dengan siswa serta membantu proses pembelajaran yang harus dilakukan jarak jauh. Selain itu, *e-book* juga dapat memuat berbagai fitur yang menarik seperti fitur gambar, video dan link, dimana fitur tersebut akan menunjang peserta didik untuk memahami materi pelajaran lebih dalam (Muhammad, 2015).

*E-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan yang telah dikembangkan dapat melatih literasi sains siswa. Sebagai contoh pada fitur *bio news* disajikan wacana terkait pencemaran lingkungan yang terjadi di suatu tempat, disajikan pula beberapa link terkait berita tersebut agar peserta didik dapat menambah literasi sains melalui link yang disajikan. *E-book* ini telah divalidasi oleh tiga validator yakni validator dari dosen ahli materi, validator dari dosen ahli media, dan validator dari guru biologi. Dimana di dalam instrument validasinya memuat komponen *e-book* yakni penyajian, isi, dan bahasa.



*E-book* telah direvisi beberapa kali dan telah di telaah untuk mengetahui kekurangan *e-book* baik dari segi materi ataupun dari segi *design* sebelum di validasi. Hasil akhir dari *e-book* ini telah mendapat beberapa komentar dan saran dari validator contohnya seperti beberapa kesalahan format penulisan yang kurang tepat, dan adanya gambar ataupun video di dalam *e-book* yang tidak ada keterangan. Selain itu untuk kelayakan isi fitur-fiturnya ditambahkan yang mana yang *collaboratif learning* dan mana yang literasi sains.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan teoritis dari *e-book* yang telah dikembangkan. Berikut merupakan hasil validasi *e-book* berbasis *collaborative learning* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA. Rekapitulasi hasil validasi *e-book* disajikan pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Rekapitulasi Hasil Validasi *E-book*

No	Aspek Penilaian	Skor Hasil Validasi			Rata-rata Skor
		V1	V2	V3	
<b>Kelayakan Penyajian</b>					
1	<i>E-book</i> dapat diakses dan digunakan dengan mudah	4	4	4	4
2	Tampilan visual <i>e-book</i> menarik	4	4	4	4
3	<i>Design e-book</i> secara keseluruhan menarik	3	4	4	3,67
4	Gambar dalam <i>e-book</i> sesuai dengan materi	4	4	4	4
5	Penyusunan kalimat terkategori baik	3	4	4	3,67
6	Penggunaan symbol, istilah dan kata baik	3	4	4	3,67
<b>Kelayakan Isi</b>					

7	Kelengkapan komponen <i>e-book</i> meliputi bagian pendahuluan, isi, dan penutup	4	4	4	4
8	Cakupan dan akurasi materi <i>e-book</i>	4	4	4	4
9	Kemutakhiran isi <i>e-book</i>	3	4	4	3,67
10	Kemampuan <i>e-book</i> mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan	4	4	4	4
11	Aktivitas <i>e-book</i> menunjang KD kognitif dan prikomotorik	4	4	3	3,67
12	Aktivitas dalam <i>e-book</i> memuat tahapan dari <i>collaborative learning</i> dengan indikator literasi sains	4	4	3	3,67
13	<i>E-book</i> melatih literasi sains pada siswa	4	4	3	3,67
14	Memuat kajian terkait <i>collaborative learning</i>	4	4	4	4
<b>Kelayakan Bahasa</b>					
15	Ketepatan teknik dalam penyajian <i>e-book</i>	4	4	4	4
16	Kualitas pendukung penyajian materi pada <i>e-book</i>	4	4	4	4
<b>Rata-Rata Skor Hasil Validasi</b>					<b>3,88</b>
<b>Skor Validitas (%)</b>					<b>97%</b>

	<b>Interpretasi Skor Validitas</b>	<b>Sangat Valid</b>
--	------------------------------------	---------------------

**Keterangan:**

V1: Validator 1 dari dosen Ahli Materi

V2: Validator 2 dari dosen Ahli Media

V3: Validator 3 dari guru Biologi

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan didapatkan rata-rata skor hasil validasi sebesar 3,88 dengan validasi 97% (sangat valid). Berdasarkan analisis kualitas tampilan *e-book* dapat dikategorikan sangat layak. Hal ini dikarenakan *e-book* memiliki design yang sangat menarik dengan tampilan yang penuh warna dan banyak menyajikan gambar. Cover *e-book* yang dipilih dengan *design* burung yang mengambil sampah melalui paruhnya di lingkungan perairan menggambarkan topik materi pembelajaran yang dibahas di *e-book* ini. Didukung pula dengan pemilihan komposisi warna yang tidak monoton dan adanya suara sebagai penanda berpindah halaman membuat *e-book* ini sangat menarik untuk digunakan.

Dalam aspek lainnya seperti *design e-book* secara keseluruhan, penyusunan kalimat, dan penggunaan symbol mendapat rata-rata skor lebih rendah yaitu sebesar 3,67. Hal ini dikarenakan pada *e-book* masih terdapat kesalahan penulisan kata dan lambang. Selain itu ada beberapa gambar maupun video yang ditampilkan tidak diberi keterangan saat divalidasi. Namun secara garis besar *e-book* memuat kata-kata yang sesuai dan tidak mengandung unsur sara pada pemilihan kalimatnya serta telah direvisi setelah mendapat saran dan komentar dari validator.

Kelengkapan komponen *e-book* mendapatkan rata-rata skor 4. Hal ini dikarenakan *e-book* memuat bagian pendahuluan berupa cover, kata pengantar, penjelasan tentang *collaborative learning*, daftar isi, penjelasan fitur-fitur di dalam *e-book* serta memuat kompetensi dasar, indikator, beserta tujuan pembelajaran. Sedangkan di bagian isi memuat topik pembahasan materi yakni topik pencemaran lingkungan, topik pencemaran air, topik pencemaran udara, topik pencemaran tanah, dan topik pencemaran suara dibagian penutup terdapat daftar pustaka dan glosarium.

Akurasi materi *e-book* mendapat rata-rata skor 4. Hal ini disebabkan karena *e-book* memuat materi yang akurat sesuai dengan kurikulum Pendidikan terbaru. *E-book* yang dikembangkan dinilai mampu mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan penggunanya karena *e-book* melampirkan link artikel ataupun berita terkait permasalahan yang disajikan sehingga siswa bertambah pengetahuannya. Hal ini dibuktikan dengan perolehan rata-rata skor 4.

*E-book* memuat kajian *collaborative learning* mendapat rata-rata skor 4 hal ini karena dalam fitur bio lab disajikan tahapan-tahapan dari *collaborative learning* agar siswa termotivasi dan mampu memecahkan masalah dalam mengikuti pembelajaran melalui pembelajaran kolaboratif. Pembelajaran kolaboratif efektif dapat meningkatkan kinerja pembelajaran, motivasi untuk belajar, dan peningkatan keterampilan sosial yang dibutuhkan untuk pekerjaan profesional di masa yang akan datang (Zhang & Cui, 2018).

Namun dalam hal kemutakhiran isi *e-book*, aktivitas yang menunjang KD kognitif dan psikomotorik, dan melatih literasi sains siswa mendapat rata-rata skor lebih rendah yakni sebesar 3,67. Keterampilan literasi sains dilatihkan di dalam *e-book* melalui fitur bio link dan bio news. Fitur ini membantu siswa untuk bisa mengakses info lebih banyak lagi seputar fenomena pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar. Selanjutnya untuk mengasah pengetahuan mereka diberikan fitur bio think sebagai penunjang bagi peserta didik untuk mengukur sejauh mana mereka berliterasi sains. Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Toharudin (2013), bahwa literasi sains merupakan kemampuan individu untuk mengerti apa itu sains, dan menerapkan pengetahuan tentang sains dalam menyelesaikan suatu masalah sehingga mempunyai sikap dan perilaku kepekaan yang tinggi terhadap lingkungan dan diri sendiri dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains.

Aspek komponen kelayakan kebahasaan adalah teknik penyajian dan pendukung penyajian bahasa. *E-book* menggunakan bahasa yang sudah sangat baik dan sangat layak karena kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami. Dalam memilih bahasa untuk buku ajar ataupun media hendaknya menggunakan bahasa yang interaktif dan dialogis sehingga memiliki makna bahwa

penyajian materi bersifat terbuka dan saling berhubungan antar materi sehingga kesatuan dalam materi mampu memotivasi peserta didik untuk mengembangkan minat bacanya (Latifah 2018).

Tahap validasi *e-book* yang dilakukan oleh ketiga validator yaitu validator dari dosen ahli materi, validator dari dosen ahli media, dan validator dari guru biologi menghasilkan kelayakan teoritis *e-book*. Berdasarkan hasil validasi, *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid pada seluruh aspek disetiap komponen.

*E-book* terbukti akurat pada konsep, fakta, ilustrasi dan definisi dalam materinya sehingga tidak mengakibatkan penafsiran makna yang berbeda saat diterapkan kepada siswa. Oleh sebab itu dalam proses pelajaran peserta didik mampu mengerti dan mengembangkan kecakapannya terhadap materi.

Aspek kelayakan isi dari *e-book* berbasis *collaborative learning* terhadap submateri pencemaran lingkungan agar dapat melatih keterampilan literasi sains yang disempurnakan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang berpatokan pada kurikulum 2013. Materi dalam *e-book* sesuai dengan kompetensi dasar yang dipilih yaitu kompetensi dasar 3.11 “Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan” dan kompetensi dasar 4.11 “Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar” sehingga mudah untuk dipahami.

Dosen ahli materi telah memvalidasi materi pencemaran lingkungan dalam *e-book*, jadi dapat dipastikan bahwa materi yang dimuat di dalam *e-book* telah sesuai dengan kebenaran konsep dan teori. *E-book* dapat membuat siswa melakukan aktivitas percobaan seperti yang terdapat dalam fitur bio lab contohnya di topik tiga tentang pencemaran udara percobaan yang disajikan terkait dampak pencemaran udara terhadap makhluk hidup. Fitur bio lab memuat tahapan *collaborative learning* agar siswa dapat belajar kolaboratif dalam kelompoknya untuk memecahkan suatu masalah. Ini menunjukkan bagaimana siswa memiliki strategi dalam mengatasi tantangan ini dan mengilustrasikan bagaimana tantangan yang diuraikan diaktualisasikan dalam praktik untuk

mengatasi tantangan dalam proses *collaborative learning* itu sendiri (Koivuniemi, *et al.*, 2018). Dalam pengujian lain hubungan antara interaktivitas, *collaborative learning*, dan mempelajari kinerja siswa menentukan tingkat kesenangan yang tinggi memperkuat hubungan antara interaktivitas dan kinerja belajar para siswa (Chan, *et al.*, 2019). Di dalam fitur bio lab telah disediakan alat dan bahan yang diperlukan serta terdapat video terkait langkah kerja percobaan. Kemudian siswa mengerjakan soal yang telah disediakan yang mengacu pada kompetensi literasi sains. Sehingga *e-book* ini dapat melatih literasi sains. Suatu kompetensi dapat mengembangkan literasi sains apabila mampu menjelaskan fenomena, mengevaluasi suatu masalah, dan membuktikan secara ilmiah.

*E-book* pencemaran lingkungan juga memiliki fitur-fitur seperti gambar, video, dan hyperlink contohnya terdapat pada fitur *bio news*, *bio link*, *bio lab*, dan *think zone* yang memudahkan siswa untuk memahami materi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sezgin., *et al.*, (2017) bahwa keunggulan bahan ajar seperti ini yang menggabungkan materi yang disampaikan dengan gambar, video, dan hyperlink dapat diakses dan efektif bagi siswa karena banyak informasi yang didapat.

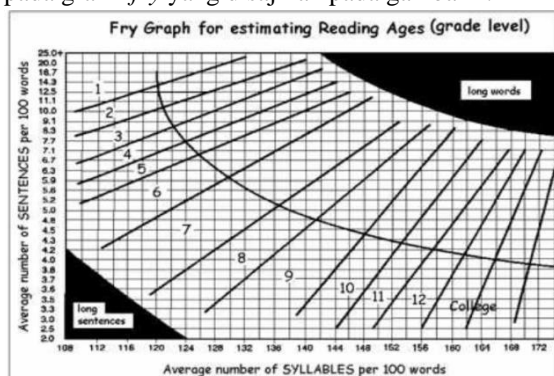
Kelayakan empiris atau kemudahan *e-book* dilihat dari uji keterbacaan dan respon peserta didik. Hasil uji keterbacaan dilihat dari menghitung jumlah kalimat dan jumlah suku kata lalu dikalikan 0,6 dari 100 kata di bagian awal, tengah, dan akhir *e-book* lalu hasilnya dikonversikan ke grafik fry. Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil uji keterbacaan *e-book*.

**Tabel 7.** Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan.

Sampel Bacaan	Hala man	Jumlah Kalimat	Jumlah Suku Kata x 0,6	Level
Teks 1 (Bagian awal)	3	5	152,4	10
Teks 2 (Bagian tengah)	29	5	157,8	11
Teks 3 (Bagian akhir)	52	6	154,8	10

Jumlah Rata-rata	5,3	155	10
------------------	-----	-----	----

Hasil perhitungan jumlah kalimat dan suku kata yang telah dirata-rata kemudian dikonversikan pada grafik *fry* yang disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil Konversi Keterbacaan Pada Grafik Fry

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwasannya keterbacaan dalam *e-book* berbasis *collaborative learning* yang dikembangkan layak dan sesuai dengan taraf berfikir siswa kelas X SMA. Sesuai dengan pernyataan Kaldum (2016) untuk menyusun suatu bahan ajar supaya siswa mampu memahami isi bacaan dengan baik dan benar maka diperlukan spek bacaan yang sesuai dengan tingkat keterbacaan dengan taraf berfikir siswa.

Gerakan mata, huruf, spasi, garis, kolom, dan panjang garis mempengaruhi keterbacaan setiap peserta didik sehingga terdapat perbedaan hasil keterbacaan setiap peserta didik (Tarasov, 2015). Tingkatan yang diperoleh diharap sesuai dengan tingkatan kelas dan kemampuan peserta didik dalam memahami bacaan dengan adanya grafik *fry*.

Selain dilihat dari uji keterbacaan, kelayakan empiris *e-book* juga didapatkan dengan analisis respon siswa terhadap *e-book* berbasis *collaborative learning*. Siswa memberikan respon positif secara keseluruhan. Respon peserta didik disajikan dalam beberapa aspek yaitu penyajian, isi, Bahasa, dan literasi sains. Rekapitulasi hasil respon peserta didik disajikan pada tabel 8.

**Tabel 8.** Rekapitulasi Hasil Respon Peserta Didik

No	Aspek	Persentase Skor	Kategori
<b>Kelayakan Penyajian</b>			

1.	Tampilan <i>e-book</i> menarik	100%	Sangat positif
2.	Konten materi yang menarik	100%	Sangat positif
3.	Fitur <i>e-book</i> menarik	100%	Sangat positif
4.	Ilustrasi <i>e-book</i> menunjang pemahaman materi	100%	Sangat positif
5.	Pemakaian huruf dan warna yang baik	100%	Sangat positif
<b>Kelayakan Isi</b>			
6.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	100%	Sangat positif
7.	<i>E-book</i> mudah dipahami	100%	Sangat positif
8.	Kesesuaian materi <i>e-book</i>	100%	Sangat positif
9.	<i>E-book</i> dapat mengarahkan siswa dalam memahami materi berdasarkan gambar	100%	Sangat positif
10.	<i>E-book</i> meningkatkan rasa percaya diri dalam menyampaikan ide	86,67%	Positif
11.	<i>E-book</i> dapat melatih literasi sains	100%	Positif
12.	<i>E-book</i> membantu siswa belajar mandiri	100%	Sangat positif
13.	<i>E-book</i> membantu menyelesaikan masalah saat diskusi	100%	Sangat positif

14.	<i>E-book</i> membantu memecahkan masalah	93%	Sangat positif
15.	<i>E-book</i> dapat memberi solusi untuk menyelesaikan masalah	93%	Sangat positif
16.	<i>E-book</i> dapat membantu memprediksi suatu fenomena	86,67%	Positif
17.	<i>E-book</i> dapat menambah materi pencemaran lingkungan	100%	Sangat positif
Aspek Kebahasaan			
18.	Bahasa mudah dipahami	100%	Sangat positif
19.	Memakai Bahasa sopan tanpa mengandung unsur sara	100%	Sangat positif
20.	Penyajian Bahasa pada <i>e-book</i> interaktif	100%	Sangat positif
Aspek Literasi Sains			
21.	<i>E-book</i> bisa mendorong untuk menjelaskan fenomena	100%	Sangat positif
22.	<i>E-book</i> bisa mendorong untuk merancang penyelidikan ilmiah serta mengevaluasinya	100%	Sangat positif
23.	<i>E-book</i> bisa mendorong untuk mengartikan data dan bukti secara ilmiah	100%	Sangat positif
Rata-Rata Persentase Hasil Respon Peserta Didik		99,15%	Sangat Positif

Berdasarkan respon peserta didik terhadap aspek penyajian dari *e-book* pencemaran lingkungan mendapatkan hasil 100% yang berarti sangat positif. Hal ini disebabkan respon peserta didik yang menganggap bahwa *e-book* mempunyai fitur dan tampilan yang menarik contohnya pada halaman 10 terdapat fitur *bio news* yang memuat gambar serta link yang dapat dipencet dan langsung terhubung ke laman berita yang ada di internet sehingga semangat dan minat baca pada peserta didik bertambah.

Respon peserta didik *e-book* mendapat skor tinggi dari aspek isi dikarenakan murid menganggap bahwa *e-book* mudah dipahami, memberikan gambar menarik serta membantu penyelesaian masalah contohnya di fitur bio lab disajikan video percobaan agar siswa lebih mudah memahami langkah kerja percobaan di setiap topik. Namun pada aspek meningkatkan rasa percaya diri untuk menyampaikan ide dan memprediksi fenomena ada 2 siswa yang kurang memahami hal ini dikarenakan setiap siswa mempunyai tingkat kepercayaan diri yang berbeda-beda untuk mengutarakan pendapatnya.

Respon peserta didik terhadap aspek bahasa *e-book* pencemaran lingkungan sebesar 100% yang dikategorikan sangat positif. Hal ini karena peserta didik menganggap bahwa bahasa yang digunakan tidak mengandung unsur sara dan mudah dipahami serta mengandung bahasa yang sopan. Hal ini dapat menyebabkan peserta didik mudah memahami maksud dari materi pencemaran lingkungan yang disampaikan.

Berdasarkan respon siswa terhadap aspek literasi sains pada *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan 100% yang dikategorikan sangat valid. Hal ini karena siswa menganggap *e-book* yang dikembangkan dapat melatih literasi sains yang terdapat 3 indikator yakni menguraikan fenomena, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta mengartikan data dan bukti secara ilmiah melalui fitur-fitur di dalam *e-book* contohnya di fitur *bio link* yang memberikan wacana singkat terkait isi artikel tentang pengaruh dampak pencemaran udara kemudian disajikan link dari artikel terkait yang bisa diakses oleh siswa kemudian siswa diharuskan untuk menjawab pertanyaan di fitur *think zone* yang pertanyaannya berkaitan dengan artikel yang disajikan.

Aspek yang dinilai secara keseluruhan mendapatkan hasil sangat positif untuk setiap kategorinya. Aspek isi terkategori sangat positif. Hal tersebut memperlihatkan bahwa kegiatan belajar dengan memakai *e-book* sama dengan harapan pembelajaran menggunakan metode *collaborative learning* sesuai dengan kegiatan belajar yang diharapkan peserta didik dan dapat membantu peserta didik ketika menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari. Contohnya di fitur *bio think* siswa diharuskan mengerjakan pertanyaan dengan kelompoknya untuk mengembangkan pemahaman bersama. Sesuai dengan pendapat Dindar, *et al.*, (2019) bahwa selama pembelajaran kolaboratif siswa terlibat berbagai kegiatan untuk menyelesaikan tugas kelompok terkait dengan pengembangan konten termasuk berinteraksi dengan anggota tim untuk memahami suatu hal bersama misalnya mengajukan pertanyaan, bertukar informasi, kolaborasi konsep dan prosedur, diskusi berbeda pandangan, pembenaran revisi jawaban, serta pengambilan suatu keputusan. Jadi *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan dapat digunakan secara praktis dalam pembelajaran untuk melatih kemampuan literasi sains.

Respon peserta didik pada aspek penyajian *e-book* 100% yang dikategorikan sangat positif. Hal ini memperlihatkan penyajian *e-book* dapat dikatakan sangat praktis. Siswa tertarik dengan bahan ajar berbentuk *e-book*. Hal ini mereka sampaikan pada kolom saran yang terdapat di akhir lembar respon siswa. Alasan mereka menyukai *e-book* yang dikembangkan karena *e-book* dianggap menarik secara tampilan dan mudah dipahami. Selain itu, *e-book* juga dapat memuat berbagai fitur yang menarik seperti fitur audio, video dan gambar, dimana fitur tersebut akan membuat materi pelajaran lebih dalam untuk dipahami (Muhammad, 2017).

Pada aspek kebahasaan *e-book* rata-rata sebesar 100% dengan kategori sangat positif. Hal ini memperlihatkan penggunaan bahasa dalam penyajiannya dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik serta tidak ada unsur yang mengandung unsur sara. Sama halnya dengan pernyataan dari Nurlaili (2011) bahwa pemahaman konsep yang diajarkan dapat dipermudah dengan penggunaan struktur kalimat yang jelas.

Di aspek literasi sains mendapatkan rata-rata persentase sebesar 100% yang dikategorikan sangat positif. Hal ini memperlihatkan bahwa peserta didik yang telah diujicobakan menggunakan *e-book* berbasis *collaborative learning* bisa untuk menerapkan kompetensi literasi sains. Siswa mampu mengerjakan soal-soal pada fitur *think zone* dimana jawabannya mengacu pada fitur *bio news* dan *bio link* yang menuntut peserta didik untuk berliterasi yang topiknya diambil dari permasalahan sehari-hari di lingkungan. Peserta didik bisa dikatakan berliterasi sains apabila ia belajar dengan dapat menyelesaikan masalah sosial-ekonomi di sekitarnya setelah mendapat pembelajaran kemudian mengaitkannya dengan teknologi, masyarakat, dan sains. (Akca dan Akca, 2015).

Berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran berupa *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan didapatkan data berupa deskripsi *e-book*, kelayakan teoritis *e-book* yang dilihat dari hasil validitas melalui aspek penyajian, isi, dan bahasa, serta kelayakan empiris *e-book* dilihat dari uji keterbacaan dan respon peserta didik pada pemakaian *e-book*. *E-book* dapat disebut layak apabila memenuhi syarat yaitu layak secara teoritis dan layak secara empiris (Ristanti dan Rachmadiarti, 2018).

Berdasarkan dari kesemua deskripsi hasil analisis data yang didapat pengembangan *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA telah dinyatakan layak secara teoritis dan layak secara empiris dari hasil uji keterbacaan dan respon peserta didik.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

*E-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA dinyatakan sangat layak secara teoritis dan empiris. Dilihat dari perolehan skor validasi sebesar 3,88 97% dengan kategori sangat valid dan layak secara teoritis. Keterbacaan *e-book* di level 10 atau sesuai dengan taraf berfikir peserta didik kelas X SMA dan respon peserta didik 99,15%

yang dikategorikan sangat positif dan layak secara empiris.

#### Saran

Saran yang dapat diberikan terhadap pengembangan *e-book* berbasis *collaborative learning* pada submateri pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains pada siswa kelas X SMA yang telah dikembangkan adalah perlu adanya implementasi lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas proses pembelajaran dengan menggunakan *e-book* yang telah dikembangkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada dosen validator Dr. Tarzan Purnomo M.Si., Dra.Herlina F., M.Si., dan juga guru validator Radi Bambang, S.Pd.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akcaay, Behiye dan H. Akcaay. 2015. Effectiveness of Science Technology-Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Nature of Science and Attitudes toward Science. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology 3 (1): 37-45*. ISSN: 2147-611X.
- Ali, M. 2014. The Effectiveness of E-Book in Secondary Stage Students Use of syntactic Structures and Meta Cognitive Skills. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 6(1):97-110.
- Anggraini, 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.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada
- Chan, S.C.H., Wan, C.L.J., Ko, S. 2019. Interactivity, active collaborative learning, and learning performance: The moderating role of perceived fun by using personal response systems. *The International Journal of Management Education*.17(1):94-102.
- Dindar M., Iman A, Jonna M. Sanna J. & Tapio S. 2019. Examining shared monitoring in collaborative learning: A case of a recurrence quantification analysis approach. *Computers in Human Behavior*, 100:335-334
- Hardiansyah, D. 2016. Pengembangan Media Flash Flipbook dalam Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal IT-Edu (2) 1: 5-11*.
- Kaldum, M.I. 2016. Tingkat Keterbacaan Wacana Nonfiksi pada Buku Teks Bahasa Indonesia Pegangan Siswa SMA Kelas X Kurikulum 2013 dengan Menggunakan Metode Grafik Fry. *Jurnal Humanika*.
- Koivuniemi, M., et al. 2018. *Teacher education students' strategic activities in challenging collaborative learning situations. Learning, Culture and Social Interaction*. doi:10.1016/j.lcsi.2018.05.002
- Latifah, Lanny. 2018. Analisis Kelayakan Penyajian Buku Teks Bahasa Indonesia Ekspresi Diri dan Akademik SMA/SMK Kelas X Edisi Revisi 2014. Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muhammad, M., Rahadian, D., Safitri E.R. 2017. Penggunaan Digital Book Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi dan Keterampilan Membaca pada Pelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Vol. 15 No.2: 690-701
- Nurlaili. 2011. Pengukuran Tingkat Keterbacaan Wacana dalam LKS Mata Pelajaran Bahasa Indonesia kelas 4-6 SD dan Keterpahamiannya. *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)*. Vol. Khusus (1): 167-177.
- OECD. 2017. *How does PISA for Development measure scientific literacy*. USA. PISA.
- Rahayuni, Galuh. 2016. *Hubungan Keterampilan Berfikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPAterspadu dengan model PBM dan STM*. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (e-ISSN 2477-2038)* Vol. 2, No. 2, Hal.131-146.
- Ristanti, A.D. Dan Rachmadiarti, F. 2018. *Kelayakan Buku Ajar Berbasis Etnosains Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Siswa SMP*. *E-Jurnal Pensa E-Jurnal Pensa*. Volume 06 Nomor 02 Tahun 2018, 151-155
- Sezgin, EY., Ulus L. 2017. The Early Literacy at Preschool Education The Book or the E-Book? *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol. 16(4), pp. 77-83.

- Tarasov, D.A., Sergeev A.P., Filimonov, V.V. 2015. Legibility of Textbooks: a literature science Direct.
- Toharudin, U. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung. Humaniora.
- 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.
- Turiman, P. 2012. Fostering the 21<sup>st</sup> Century Skills Through Scientific Literacy and Science Process Skill. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 59, 110-116.
- Wahyuni, M, A. & Mustadi. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Collaborative Learning Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Karakter Kreatif dan Bersahabat. *Jurnal Pendidikan Karakter*. 6(2): 246-260
- Wijayanti, T.E., Trimulyono, G. 2019. Pengembangan Flipbook berbasis Multiple Intelligence pada Materi Substansi Genetika untuk Melatihkan Keterampilan Berfikir Kritis Peserta didik Kelas XII SMA. *Bioedu*. Vol: 8(2). ISSN:2302-9528.
- Zhang, J., & Cui, Q. 2018. Collaborative Learning in Higher Nursing Education: A Systematic Review. *Journal of Professional Nursing*. doi:10.1016/i.profnurs.2018.07.007.