

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *QR-CODE* UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN LITERASI DIGITAL SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Development Of A Qr-Code-Based E-Module to Train Students' Digital Literature Ability on Environmental Change Materials

Maulidatul Kurnia Pratiwi

Pendidikan.Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya
maulidatulpratiwi2@gmail.com

Sifak Indana

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya
SifakIndana@unesa.ac.id

Abstrak

Menanggulangi kesulitan siswa dalam melakukan pembelajaran jarak jauh dapat dilakukan dengan memilih media pembelajaran yang tepat dengan memperhatikan kondisi dan kemajuan teknologi. Sehingga, dapat mendorong kemampuan literasi untuk menerima dan menyampaikan informasi. Tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan e-modul berbasis *QR-code* untuk melatih kemampuan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan yang valid dan efektif. Metode yang digunakan adalah metode 4D (*Define, Design, Develop and Disseminate*) tahap *Disseminate* tidak dilakukan. Validitas e-modul *QR-Code* diperoleh dari validasi 2 pakar yaitu ahli biologi, ahli pendidikan dan salah satu guru biologi SMA Labschool Unesa. Keefektifan e-modul *QR-Code* diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan nilai perhitungan *N-gain* serta diperoleh dari angket respons 15 siswa heterogen kelas X MIPA I SMA Labschool Unesa. Data validitas dan keefektifan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil analisis menunjukkan e-modul *QR-Code* yang dikembangkan mendapat persentase validitas 93,56% kategori sangat valid. Keefektifan e-modul *QR-Code* yang dikembangkan dikategorikan efektif terlihat peningkatan nilai *pretest* ke nilai *posttest* dengan ketuntasan *posttest* sebesar 100%. Serta, dari hasil angket respons siswa yang merespon positif dengan persentase keseluruhan 91, 22% kategori sangat baik. Berdasarkan penelitian tersebut, e-modul berbasis *QR-Code* untuk melatih kemampuan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan dikatakan valid dan efektif untuk diterapkan pada kegiatan pembelajaran. Sehingga siswa dapat memiliki kemampuan literasi digital yang tinggi untuk meningkatkan hasil belajar.

Kata Kunci: e-modul *QR-code*, literasi digital, perubahan lingkungan

Abstract

Overcoming students' difficulties in conducting distance learning can be done by choosing the right learning media by taking into account the conditions and technological advances. Thus, it can encourage literacy skills to receive and convey information. The purpose of aafathis research is to produce a *QR-code-based e-module* to train students' digital literacy skills on valid, practical and effective environmental change materials. This research method uses the 4-D method (*Define, Design, Develop and Disseminate*). The validity of the *QR-code e-module* was obtained from the validation of 2 experts, namely a biologist, an education expert and one of the biology teachers at the Unesa High School Labschool.. The practicality of the *QR-code e-module* was obtained from the results of the *pretest* and *posttest* with the calculated value of *N-gain* and the effectiveness obtained from the questionnaire responses of 15 heterogeneous students of class X MIPA I SMA Labschool Unesa.. Data on validity and effectiveness were analyzed descriptively quantitatively. The results of the analysis show that the developed *QR-code e-module* gets a percentage validity of 93, 56% very validcategory.aThe effectiveness of the developed *QR-code e-module* is categorized as practical, it can be seen that the *pretest* value increased to the *posttest* value with *posttest* completeness of 100% and the results of the student response questionnaire responded positively with an overall percentage of 91, 22% in the very good category. Based on this research, the *QR-code-based e-module* to train students' digital literacy skills on environmental change material is said to be valid, practical and effective to be applied to learning activities.So, that students have a high level of digital literacy skills to improve learning outcomes.

Keywords: QR-Code e-module, Digital Literation, environmental change

PENDAHULUAN

Kondisi pandemi saat ini menjadikan tantangan pendidikan di Indonesia semakin sulit. Kondisi ini memacu maraknya pembelajaran daring yang menggantikan pembelajaran secara tatap muka. Kemendikbud juga menginstruksikan peserta didik agar belajar mandiri dirumah masing – masing. Keberadaan digital teknologi yang ada saat ini dapat dimanfaatkan untuk akses informasi secara digital sangat mudah. Namun, sebagian masyarakat cenderung menggunakan dan memanfaatkan teknologi untuk akses sosial media, *games*, musik dan *online shop* dari pada dipergunakan untuk membaca informasi yang sedang beredar. Minat membaca dan literasi di Indonesia menjadi persoalan yang harus ditangani secara serius karena kemampuan membaca dan literasi yang rendah akan menghambat proses pembelajaran berlangsung. Hal ini dibuktikan dengan data secara nasional kemampuan yang termasuk kurang dan perlu diadakan peningkatan yaitu kemampuan matematika sebanyak 77, 13%, kemampuan membaca sebesar 46, 83% dan kemampuan sains sebesar 73, 61% (Gufon, 2020).

Generasi muda saat ini hidup di era digital dimana pengaruh digital tidak terlepas dari kehidupan kesehariannya kondisi seperti ini disebut dengan istilah *digital native*. Selaras dengan hal tersebut khususnya siswa sekolah menengah atas, sangat bergantung pada mesin pencarian informasi seperti *google* dan sejenisnya tanpa memperhatikan sumber bacaan yang diakses (Nafisah, 2020). Penggunaan media belajar digital yang kurang efektif dan berkualitas yang tersedia di perpustakaan sekolah mengakibatkan perubahan perilaku peserta didik dalam mengakses informasi dan mengelola informasi (Kurnianingsih, 2017). Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan kualitas salah satu caranya melalui pengembangan bahan ajar yang mudah di akses, dapat dimengerti, dan menarik minat siswa untuk membaca seperti *blog* atau *website* yang memanfaatkan pencarian melalui media digital.

Digital native merupakan sebuah istilah yang mengandung makna bahwa generasi muda saat ini hidup dimana internet dan benda digital menjadi bagian keseharian pada segala aktivitasnya. Kondisi peserta didik khususnya pada jenjang sekolah khususnya pada jenjang sekolah menengah atas sangat bergantung pada mesin pencarian di *google*. Hal ini menyebabkan peserta didik bergantung media belajar yang terdapat di sekolah (Candra, 2016). Oleh karena itu perlu untuk peningkatan mutu pendidikan dengan adanya bahan ajar yang mudah diperoleh, dapat dimengerti dan menarik minat siswa

untuk membacanya seperti blog dengan memanfaatkan perkembangan teknologi internet sehingga pembelajaran seperti itulah yang dapat membawa perubahan proses pendidikan konvensional ke bentuk digital. Berbagai macam media pembelajaran banyak dikembangkan berbasis elektronik yang penggunaannya melibatkan teknologi. Agar dapat berpartisipasi secara efektif dalam masyarakat tantangan terbesar dalam penerapan literasi digital yaitu dari internal sekolah diantaranya kemampuan guru dan tenaga perpustakaan sekolah di bidang literasi dan informasi, serta tidak adanya media khusus untuk melatih kemampuan literasi digital di sekolah (Setyaningsih, 2019).

Zaman sekarang banyak beredar modul dengan berbagai bentuk. Terdapat modul berbasis elektronik dan Web. Elektronik modul atau biasa disingkat dengan E-modul merupakan media yang dikemas secara elektronik. Penelitian ini akan mengembangkan e-modul berbasis *QR-code* yang bertujuan untuk membuat media yang lebih praktis, efisien dapat diakses dimana saja dalam rangka melatih kemampuan literasi digital siswa (Handarini, 2020) Siswa dapat mengakses fitur yang ada di dalam E-modul dengan mudah hanya dengan *scan barcode* menggunakan media *Handphone* dan media elektronik lain. Adapun beberapa fitur yang terdapat pada e-modul yang dikembangkan yaitu BioNote, Cardisi (Cari data dan Informasi), BioIdent (Identifikasi Masalah), BioKomp (Uji Kompetensi) dan terdapat fitur fakta unik. Adanya kemudahan media belajar untuk diakses menjadikan siswa terbiasa membaca dimana saja dan kapan saja. E-modul berbasis *QR-code* juga menyajikan panduan dalam melakukan pembelajaran online, dapat menyimpan file video kegiatan belajar yang telah dilakukan, memuat berbagai artikel yang relevan dengan materi, kuis secara online sehingga dengan adanya e-modul mampu melatih kemampuan literasi digital pada siswa khususnya pada materi pembelajaran perubahan lingkungan.

Perubahan lingkungan di era pandemi saat ini juga menjadi sorotan publik. Peningkatan jumlah penduduk yang tinggi menyebabkan kapasitas limbah yang beredar di lingkungan. Kondisi pandemi saat ini memicu permasalahan salah satunya yaitu peningkatan limbah medis di lingkungan sekitar sehingga mengakibatkan kondisi lingkungan tidak nyaman dan hal tersebut dapat mengancam kesehatan masyarakat (Ronald, 2018).

Banyak berita – berita yang beredar di media mengenai hal tersebut. Peningkatan kemampuan literasi digital disini sangat diperlukan agar siswa tidak salah dalam menerima berita hoax. Adanya fitur portal berita di e-modul yang dikembangkan memicu peserta didik

untuk mengedepankan membaca sebelum menyimpulkan suatu konsep materi. Berdasarkan tuntutan kompetensi dasar pada materi perubahan lingkungan. Siswa dituntut untuk mengkaji mengenai perubahan lingkungan dari berbagai sumber. E-modul berbasis *QR-code* yang dikembangkan akan membantu ketercapaian tuntutan dari kompetensi dasar tersebut. E-modul berbasis *QR-code* yang praktis dan efisien serta terdapat beberapa fitur yang mampu mendorong ketercapaian kompetensi dasar tersebut dan melatih kemampuan literasi digital dalam belajar dan bereksplorasi dengan lingkungan daerah sekitarnya berdasarkan konsep materi perubahan lingkungan yang diperolehnya.

Permasalahan rendahnya literasi digital mengakibatkan proses belajar mengajar tidak berhasil dan tujuan dari pembelajaran tidak akan tercapai. Permasalahan rendahnya kemampuan literasi digital pada materi perubahan lingkungan jika tidak diatasi dapat menimbulkan kecenderungan plagiarisme (penjiplakan) dan kesusahan dalam menangkap informasi melalui media *online*. Oleh sebab itu, keterampilan literasi informasi guru selaku pendidik dan tenaga perpustakaan haruslah baik agar dapat mengajarkan keterampilan literasi yang baik pula. Firmansyah (2019) menyatakan bahwa menanggulangi kesulitan siswa dapat dilakukan dengan cara memilih media pembelajaran yang tepat dengan juga memperhatikan kondisi dan kemajuan teknologi komunikasi, internet, sensor dan *nanotechnology* dan *internet of things* sehingga dapat mendorong peningkatan kemampuan literasi untuk menerima suatu informasi. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian Pengembangan E-modul berbasis *QR-code* untuk meningkatkan motivasi belajar pada materi perubahan lingkungan.

Penjelasan diatas merupakan latar belakang dari penelitian yang dilakukan yaitu mengetahui e-modul berbasis *QR-code* untuk melatih kemampuan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan. Pertanyaan penelitian antara lain: 1) Bagaimana validitas pengembangan e-modul berbasis *QR-code* untuk melatih kemampuan literasi digital pada materi perubahan lingkungan ditinjau dari segi validitas isi, penyajian dan bahasa? 2) Bagaimana keefektifan penggunaan e-modul berbasis *QR-code* untuk melatih kemampuan literasi digital pada materi perubahan lingkungan?

Berdasarkan susunan pertanyaan penelitian yang dirancang, dapat dijabarkan tujuan dari penelitian ini yaitu bertujuan menghasilkan e-modul berbasis *QR-Code* untuk melatih kemampuan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan dikatakan valid dan efektif pada kegiatan pembelajaran.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yaitu pengembangan E-Modul berbasis *QR-code* menggunakan pengembangan 4D untuk meningkatkan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan. Tahap ini meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini hanya sebatas tahap *disseminate*. Penelitian ini diujicobakan kepada siswa SMA kelas X yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan e-modul berbasis *QR-code* yang sedang dikembangkan. Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan teknik analisis data sebagai berikut:

Analisis Hasil Validasi kelayakan e-modul yang dikembangkan diukur menggunakan hasil validasi berupa skor. Kemudian, skor yang diperoleh dari seluruh aspek dijumlah dan dianalisis secara deskriptif mengacu pada skor rata – rata yang diperoleh dan dideskripsikan dengan kriteria skor seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Likert (Riduwan dan Sunarto,2013)

Presentase (%)	Kategori
81-100	Sangat valid
61-80	valid
41-60	Cukup Valid
21-40	Kurang Valid
0-20	Tidak Valid

Berdasarkan tabel kriteria penilaian diatas maka tingkat kelayakan dari e-modul yang dikembangkan dapat di deskripsikan. Standar yang digunakan oleh peneliti terkait kelayakan bahwa e-modul berbasis *QR-code* dinyatakan layak secara teoritis apabila rata – rata penilaiannya sebesar $\geq 70\%$.

Analisis Hasil Penguasaan konsep. Hasil penguasaan konsep siswa dianalisis dengan melihat hasil *post-test* dan *pre-test*. Hasil skor yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor pengetahuan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Siswa dikatakan tuntas jika perolehan nilai ujian *posttest* dan *pretest* mendapat nilai ≥ 70 yang merupakan nilai KKM pelajaran Biologi di SMA Labschool Unesa.

Standar yang digunakan peneliti terkait indikator dikatakan tuntas apabila rata – rata penilaiannya sebesar $\geq 70\%$. Untuk mengetahui peningkatan nilai *post-test* dan *pre-test* maka dilakukan dengan menghitung N-gain. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

Interpretasi perhitungan nilai N-Gain sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$N\text{-gain} < 0.3$	Rendah
$0.3 < N\text{-gain} < 0.7$	Sedang
$N\text{-gain} > 0.7$	Tinggi

Analisis hasil respon siswa dilihat dari ketercapaian hasil angket yang diberikan kepada peserta didik dihitung berdasarkan kategori ya dan tidak. Peserta didik memberikan jawaban responnya pada kolom “Ya” dan “Tidak” pada setiap pertanyaan yang telah disajikan. Hasil jawaban respon peserta didik diklasifikasikan sesuai dengan kategori skor skala Guttman yaitu “Ya” skor 1 dan jika memilih “Tidak” memperoleh skor 0. Hasil respon peserta didik diinterpretasikan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3. Kriteria Respon Siswa (Riduwan, 2013):

Skala	Kategori
0-20	Tidak Baik
21-40	Kurang baik
41-60	Cukup baik
61 - 80	Baik
81-100	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan yaitu pengembangan E-Modul Berbasis *QR-Code* Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Siswa kelas X Pada Materi Perubahan Lingkungan. Pengembangan e-modul ini menggunakan model pengembangan penelitian 4-D yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya.

Hasil yang diperoleh berupa 1) data validasi e-modul yang di kembangkan 2) data perolehan hasil *posttest* dan *pretest* siswa 3) data respon siswa. Berdasarkan tahap pengembangan 4D maka dalam pengembangan e-modul ini tahap yang pertama kali dilakukan yaitu *Define* dimana pada tahap ini dilakukan analisa kurikulum yang digunakan, analisis kompetensi inti, analisis kompetensi dasar, analisis konsep, analisis indikator dan analisis tugas. Kurikulum yang digunakan merupakan kurikulum K-13, kemudian melakukan penentuan KI dan KD yang sesuai. Sesuai dengan kompetensi inti pada Kurikulum K-13, KI-3 menjelaskan aspek-aspek pengetahuan sebagai berikut: "Berdasarkan keingintahuan tentang sains, teknologi digital, wawasan tentang wawasan kebangsaan, status dan peradaban kesatuan bangsa yang berkaitan dengan fenomena, pemahaman, penerapan, analisis fakta, konsep, pengetahuan prosedural, dan peristiwa, serta mampu menerapkan pengetahuan prosedural di bidang penelitian tertentu sesuai dengan

bakat dan minat dalam rangka memecahkan masalah. KI-4 menjelaskan semua aspek keterampilan dan berisikan “pengolahan di bidang tertentu dan bidang abstrak, Penalaran dan demonstrasi, bidang-bidang ini terkait dengan pengetahuan yang mereka belajar secara mandiri di sekolah dan dapat menggunakan metode berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah”. Pengembangan E-modul mengacu pada KI-3 dan KI-4 yang berfokus pada tuntutan KD berupa pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Pengembangan E-modul barcode menggunakan materi perubahan lingkungan berisikan materi, kegiatan siswa, uji kompetensi dan umpan balik yang berfungsi untuk stimulus peserta didik agar kemampuan literasi digital siswa dapat terlatih dengan baik melalui bantuan bahan ajar berupa e-modul. Peserta didik diperkenankan bereksplorasi mengamati potensi daerah yang terancam karena adanya perubahan lingkungan disekitar untuk mengukur tingkat keterampilan peserta didik.

Analisis kompetensi dasar dilakukan dengan menyesuaikan kompetensi dasar yang terdapat pada kurikulum K-13. Kompetensi dasar bertujuan untuk menentukan materi yang ingin digunakan untuk menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran. Kompetensi dasar yang ingin dicapai berdasarkan kompetensi inti yang terdapat pada K-13 yaitu menggunakan KD 3.11 Analisis data perubahan lingkungan sekitar, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan dan KD 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi. Selanjutnya, merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan. Berdasarkan kompetensi dasar yang telah ditentukan tersebut diharapkan peserta didik dapat terbiasa melakukan literasi melalui media digital sebelum menganalisis dampak yang ditimbulkan dan dapat menemukan solusi dari permasalahan lingkungan sekitar yang ditemukan.

Analisis konsep adalah kegiatan menentukan dan mengidentifikasi konsep yang ingin diajarkan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Konsep yang akan diajarkan meliputi jenis – jenis pencemaran lingkungan, dampak dari dan solusi pemecahan masalah perubahan lingkungan. Konsep – konsep yang dipilih akan dijadikan judul bab dibuat dengan merangkai konsep dalam bentuk pertanyaan dengan tujuan untuk mengubah rasa ingin tahu siswa. Berdasarkan kesesuaian dengan kurikulum yang digunakan Hasil analisis rangkaian konsep dalam judul materi pokok perubahan lingkungan sebagai berikut:

Tabel 4. Identifikasi Konsep

Materi Pokok	Rangkaian Konsep
--------------	------------------

Perubahan Lingkungan	Bagaimana perubahan lingkungan yang terjadi?
	Apa saja jenis limbah yang terdapat pada lingkungan?
	Bagaimana dampak yang diakibatkan adanya perubahan lingkungan?
	Bagaimana solusi untuk mengatasi perubahan lingkungan?

Analisis indikator bertujuan untuk menentukan jalur pembelajaran yang dilaksanakan dan menentukan evaluasi siswa. Indikator dalam materi perubahan lingkungan disesuaikan dengan aspek dari literasi digital.

Aspek literasi digital yang dikemukakan oleh Gilster pada tahun 1997 dikutip oleh A'yun (2015) terdiri dari 4 aspek sebagai berikut pencarian informasi di internet (*Internet Searching*), pandu arah *hypertext* (*Hypertextual Navigation*), evaluasi konten (*Content Evaluation*) dan penyusunan pengetahuan (*Knowledge Assembly*).





Analisis yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik pada materi perubahan lingkungan. Selain itu, dengan adanya analisis terhadap peserta didik, guru dapat mengukur kemampuan peserta didik dalam materi perubahan lingkungan. E-modul berbasis *QR-code* yang dikembangkan di uji cobakan terbatas kepada 15 peserta didik kelas X MIPA 1 SMA Labshool Unesa.






Tahap berikutnya adalah tahap *Design* (Perencanaan), tahap ini menghasilkan bentuk rancangan awal e-modul yang dikembangkan. Rancangan awal e-modul ditelaah dan diberi masukan saran oleh dosen pembimbing, yaitu Dr. Sifak Indana, M.Pd. sehingga menghasilkan *draft* 1 (Draft Proposal). Berdasarkan hasil telaah dan masukan saran diperoleh masukan dari dosen pembimbing yaitu menambahkan petunjuk penggunaan e-modul dan penambahan materi perubahan lingkungan. Setelah dilakukan perbaikan pada *Draft* 1 selanjutnya e-modul yang dikembangkan diseminarkan dan mendapat tanggapan dan masukan saran dari dosen pembimbing serta dosen penyanggah agar kualitas e-modul yang dikembangkan meningkat. Berdasarkan hasil masukan diperoleh saran dan masukan yaitu menambahkan bagian umpan balik pada e-modul yang dikembangkan.

Susunan e-modul *barcode* untuk melatih kemampuan literasi digital siswa disajikan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel. 5 Tampilan dan fitur e-modul *barcode*

Fitur E-Modul	Keterangan
---------------	------------

	<p>Sampul depan e-modul di desain tidak berlebihan dan menarik perhatian siswa yang menampilkan judul materi, mencantumkan bahwa itu e-modul <i>barcode</i> jenjang sekolah, logo Unesa, logo kemendikbud, fitur-fitur dan nama penulis beserta nama dosen pembimbing.</p>
	<p>Berisi daftar isi untuk memudahkan peserta didik melihat posisi fitur di dalam e-modul, berisikan petunjuk penggunaan e-modul sehingga dapat membantu siswa dalam menggunakan e-modul.</p>
	<p>Langkah penggunaan yang mengarahkan siswa untuk menggunakan e-modul dengan urutan yang tepat. Perkenalan BioNesa yang merupakan <i>icon</i> dalam e-modul.</p>
	<p>Fitur Materi berisikan secara garis besar materi perubahan lingkungan</p>

	<p>Fitur Bionote berisikan web sumber rujukan informasi mengenai materi perubahan lingkungan sehingga Siswa mampu melakukan pencarian informasi tentang perubahan lingkungan.</p>		<p>Fitur Bioident berisikan beberapa <i>website</i> dari berbagai sumber tentang permasalahan lingkungan yang selama ini terjadi. Siswa melakukan identifikasi dan memecahkan solusi dari permasalahan yang ditemukan. Sehingga siswa mampu menentukan <i>website</i> terpercaya untuk menganalisis penyebab dan solusi pemecahan perubahan lingkungan</p>
	<p>Fitur Cardisi berisikan <i>website</i> pemerintahan yang menjelaskan tentang perubahan lingkungan yang terjadi pada suatu daerah dan upaya mencegah terjadinya perubahan lingkungan. Sehingga siswa mampu menyimpulkan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan setelah mengunjungi <i>link website</i>, dan akses <i>text hypertext</i>.</p>		<p>Fitur Biokomp berisikan uji kompetensi untuk melihat kemampuan siswa setelah menggunakan e-modul <i>barcode</i>.</p>
			<p>Fitur Umpan Balik siswa disajikan kunci jawaban dan perolehan nilai selama mengerjakan soal dan kegiatan di e-modul <i>barcode</i>.</p>

Setelah dilakukan perbaikan pada *draft* tahap selanjutnya e-modul yang dikembangkan divalidasi oleh dosen biologi Unesa dan guru biologi SMA Labschool Unesa. Validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut ini disajikan hasil validasi e-modul yang dikembangkan:

Tabel 6. Hasil Validasi

No	Pernyataan	Skor			Rata-rata tiap kriteria	% Tiap Kriteria	% tiap aspek dan kategori
		V 1	V 2	V 3			
KELAYAKAN KOMPONEN ISI							
1	Kesesuaian dengan materi yang telah ditentukan	4	3	4	3,67	91,75	97,25 (SV)
2	Isi E-modul <i>barcode</i> dapat melatih literasi digital siswa	4	4	4	4	100	
3	Aspek Literasi Digital	4	4	4	4	100	
KELAYAKAN PENYAJIAN							
4	Sistematika Penyajian	4	3	4	3,67	91,75	91,69 (SV)
5	Topik yang diajarkan sesuai dengan materi	4	4	4	4	100	
6	Penulisan tujuan pembelajaran pada e-modul <i>barcode</i>	4	4	4	4	100	
7	Tampilan <i>design</i> e-modul <i>barcode</i>	2	3	4	3	75	
KEBAHASAAN							
8	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai EYD	4	3	4	3,67	91,75	91,75 (SV)

9	Bahasa yang digunakan selaras dengan kemampuan kompetensi siswa	4	3	4	3,67	91,75	
Nilai Tingkat Kelayakan e-modul						93,56	
Kategori						SV	

Keterangan :

SV : Sangat Valid

V1 : Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes.

V2 : Dr. Isnawati, M.Si.

V3 : Shinta Dwi Martika, S.Pd.

Berdasarkan tabel hasil validasi diketahui bahwa tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan yaitu sebesar 93,56% termasuk kategori sangat valid jika tiap – tiap aspek maka dapat diketahui aspek komponen isi dilihat dari segi kesesuaian materi dan aspek literasi digital memperoleh persentase sebesar 97, 25%, aspek kelayakan penyajian dilihat dari sistematika penyajian, kesesuaian topik, penulisan tujuan serta tampilan *design* memperoleh persentase 91,69% dan aspek kebahasaan dilihat dari kesesuaian penggunaan bahasa indonesia yang baik dan benar sesuai dengan EYD serta mudah dipahami sesuai dengan kemampuan siswa memperoleh persentase sebesar 91,75%. Nilai validasi yang diperoleh tersebut dikatakan sangat valid namun masih perlu dilakukan perbaikan berdasarkan saran dari validator pada e-modul yang dikembangkannya yaitu aspek penulisan terdapat beberapa kalimat salah ketik di halaman 4 dan 5, tampilan dengan desain yang tidak berlebih dan keterangan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil validator *e-modul* belum dikatakan sangat valid dikarenakan ada beberapa masukan dari unsur pembelajaran dan kualitas desain dan *layout* yang digunakan. Hal ini selaras dengan perkembangan teknologi bahwa dalam pengembangan e-modul perlu diperhatikan dari segi penyajian desain dan *layout* yang digunakan (Turcic & Pap, 2018). E-modul yang dikembangkan setelah mendapat beberapa masukan dilakukan perbaikan sehingga dihasilkan *draft* III yang siap untuk diujicobakan terbatas kepada 15 peserta didik X MIPA 1 SMA Labschool Unesa.

E-modul berbasis *QR-code* pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan dapat dikatakan efektif apabila terjadi peningkatan dari nilai *pretest* ke nilai *posttest* selain itu nilai siswa tuntas dan mendapatkan nilai di atas 70 sesuai dengan nilai KKM di SMA

labschool Unesa. Hasil ujian *pretest* dan *posttest* siswa disajikan sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil *Posttest* dan *Pretest*

No	Nama	Hasil				N-Gain	Kategori
		Pret est	Kate gori	Post Test	Ka teg ori		
1	M. Alfiansyah	40	TT	70	T	0,5	sedang
2	Darrel	60	TT	80	T	0,5	sedang
3	Tsaqifa Rafi Wika putra	60	TT	80	T	0,5	sedang
4	Alessa Aerina Cahyani	50	TT	80	T	0,6	Sedang
5	Ghyza Aureli Vega Diwantari	60	TT	70	T	0,5	Sedang
6	Brian Harsya Fadihilah	60	TT	90	T	0,75	Tinggi
7	Jevier Altarian Benov eit	40	TT	80	T	0,67	Sedang
8	Angkasa Wijaya Putra	60	TT	70	T	0,75	Tinggi
9	Luh Ade Junilla Amanda	50	TT	90	T	0,8	tinggi
10	Andrew Devalent Cauning	60	TT	80	T	0,5	sedang

11	Rakha Wildan Maulana Putra	60	TT	90	T	1	tinggi
12	Adinda Elverina Cindy	50	TT	80	T	0,6	sedang
13	Najwa Faliha Sari	70	T	90	T	1	tinggi
14	Lauren fatiha h	50	TT	100	T	1	Tinggi
15	Anisa Fitria	50	TT	90	T	0,8	Tinggi

Keterangan :

TT : Tidak Tuntas

T : Tuntas

Berdasarkan hasil yang terdapat tabel di atas dapat diketahui nilai keseluruhan siswa pada *pretest* 14 siswa tidak tuntas dan terdapat 1 siswa yang memperoleh nilai tuntas. Seluruh siswa memperoleh nilai *posttest* diatas 70. Hal ini menunjukkan bahwa 15 siswa tersebut tuntas sehingga persentase ketuntasan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa setelah menggunakan e-modul *barcode* dalam pembelajaran siswa mampu melatih kemampuan literasi digital dalam memahami materi perubahan lingkungan. Siswa dengan adanya e-modul mampu menemukan dampak dan pemecahan masalah perubahan lingkungan dengan membaca sumber informasi tentang perubahan lingkungan dari *link* sumber bacaan yang dikemas dalam bentuk QR-code. Sejalan dengan hal tersebut menurut prastowo (2015) fungsi dari media pembelajaran e-modul dapat mengefisiensi waktu dalam mengajar dan melatih kemampuan literasi digital oleh guru agar sehingga proses pembelajaran dapat berjalan menjadi lebih interaktif dan ketuntasan belajar siswa dapat tercapai sesuai dengan tujuan pembelajaran. Soal *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan indikator perubahan lingkungan dan aspek literasi digital yang meliputi Aspek *searching*, *hypertext*, evaluasi konten dan penyusunan pengetahuan.

Lembar respon siswa diberikan kepada 15 peserta didik diakhir kegiatan e-modul. Lembar respon siswa diberikan bertujuan untuk mengetahui respon siswa setelah siswa belajar menggunakan e-modul pada materi perubahan lingkungan. Aspek yang digunakan pada lembar respon ini meliputi aspek konten e-modul Qr-code, Aspek literasi digital *Searching*, Kuesioner Literasi

Digital (*Hypertext*), Kuesioner Literasi Digital (Evaluasi Konten), Kuesioner Literasi Digital (Penyusunan Pengetahuan). Siswa memberikan respon dengan tanda cek pada jawaban “Ya” atau “Tidak”. Hasil respon yang telah diberikan siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Angket Respon Siswa Setelah Pembelajaran Menggunakan E-modul.

No	Pernyataan	Jumlah	Presen tase		Rata- rata tiap kriteria
			Ya	Tidak	
Konten E-modul QR-Code					
1	Apakah E-modul QR-Code lebih praktis digunakan daripada buku cetak ?	15	0	100	91,67 (SB)
2	Link yang dikemas dengan bentuk scan barcode memudahkan siswa dalam mengakses informasi perubahan lingkungan secara digital	13	2	86,67	
3	Menggunakan E-modul QR-Code memicu keinginan untuk mengakses informasi tentang perubahan lingkungan dimana saja dan kapan saja dengan mudah	13	2	86,67	

4	Menggunakan E-modul QR-Code merupakan hal yang baru dan dapat memicu keinginan minat literasi secara digital pada materi perubahan lingkungan	14	1	93,33	
Kuesioner Literasi Digital (Searching)					
5	Setelah menggunakan E-modul QR-Code saya dapat memanfaatkan internet sebagai media pembelajaran dan sumber informasi tentang perubahan lingkungan dengan baik	15	0	100	97,78 (SB)
6	Setelah menggunakan E-modul QR-Code Saya lebih senang mencari informasi mengenai topik perubahan lingkungan melalui internet dan media digital dari pada melalui buku cetak	15	0	100	
7	Setelah saya menggunakan E-modul QR-Code saya terlatih untuk mencari informasi lebih dari 2 website	14	1	93,33	
Kuesioner Literasi Digital (Hypertext)					

8	Setelah menggunakan E-modul QR-Code saya mengenal Hypertext. Hypertext merupakan bahasa yang di format untuk saling terhubung ke media lain	13	2	86,67	86,67 (B)
9	Adanya hypertext pada E-modul QR-Code memudahkan saya dalam mengakses informasi tentang perubahan lingkungan	13	2	86,67	
Kuesioner Literasi Digital (Evaluasi Konten)					
10	Saya selalu mencermati sumber pembuat informasi yang saya akses	11	3	73,33	
11	Sebelum saya mengutip atau mengambil informasi dari media digital saya akan membandingkan dengan informasi dari sumber lain untuk memperoleh informasi yang akurat / valid	14	1	93,33	83,33 (B)
Kuesioner Literasi Digital (Penyusunan Pengetahuan)					

12	Saat menyebarkan informasi tentang perubahan lingkungan yang didapat sangat penting untuk mencantumkan sumber informasi darimana informasi tersebut didapatkan.	14	1	93,33	96,67 (SB)
13	Menyebarkan informasi yang di dapat berupa kalimat dan atau gambar yang menarik disampaikan melalui media sosial pribadi lebih menyebar secara luas.	15	0	100	
Persentase Keseluruhan Respon Siswa (%)					91,22
Kategori					SB

Keterangan:

Kurang baik : KB.

Cukup baik : CB.

Baik : B.

Sangat baik : SB.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui respon siswa terhadap e-modul pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan yaitu sebesar 91,22% hal ini menunjukkan bahwa respon siswa terhadap model tersebut sangat baik atau dapat dikatakan peserta didik merespon secara positif dilihat dari tiap aspek respon maka dapat diketahui pada aspek konten e-modul memperoleh persentase sebesar 91,67%, aspek Kuesioner Literasi Digital (*Searching*) sebesar 97,78% kategori sangat baik. Kuesioner Literasi Digital (*Hypertext*) memperoleh persentase sebesar 86, 67%. Hal ini ditunjukkan pada fitur e-modul yaitu BioNote, Cardisi dan Bioident terdapat beberapa *link website* sumber rujukan mengenai materi perubahan lingkungan. Menurut Kurnianingsih (2017) penggunaan *keyword* atau yang biasa disebut dengan kata kunci dengan tepat dalam pencarian informasi di internet merupakan bentuk penerapan strategi dalam mencari sumber informasi melalui media digital.

Kuesioner Literasi Digital (Evaluasi Konten) memperoleh persentase sebesar 83,33% kategori baik dan Kuesioner Literasi Digital (Penyusunan Pengetahuan) memperoleh persentase 96,67% dalam kategori Sangat Baik. Hal ini ditunjukkan pada fitur yang terdapat pada e-modul yaitu *clue* dimana fitur tersebut menyajikan informasi *website* yang valid untuk dijadikan sumber rujukan pada materi perubahan lingkungan. Selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Pratama (2019), seiring berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi mengakibatkan ledakan informasi yang diterima dan disampaikan oleh para pengguna. Sebagai pencari informasi harus lebih teliti dan mampu mengevaluasi kredibilitas dari mana sumber informasi tersebut. Melalui adanya e-modul literasi digital peserta didik diajarkan untuk selalu mengevaluasi informasi yang didapatkan, menyajikan informasi dengan baik dan sesuai dengan fakta yang ada, serta mengantisipasi plagiarisme.

Dalam lembar respon siswa juga terdapat kolom komentar yang mana siswa dapat memberikan komentar terhadap e-modul yang telah dikembangkan komentar yang diberikan siswa antara lain 1) Memperbanyak materi yang digunakan 2) Diterapkan di jenjang materi lain. Berdasarkan hasil validitas, tingkat *pretest* dan *posttest* serta hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan valid dan efektif. Menurut Nurkayanti dkk., (2021) sumber belajar / bahan ajar yang baik digunakan saat memenuhi 3 aspek yaitu valid, praktis dan efektif. Akan tetapi, pada penelitian ini terdapat 2 aspek yang dapat terpenuhi. E-modul yang dikembangkan ini memiliki keunggulan dapat di cetak dan diakses melalui *online* melalui komputer/laptop maupun *smartphone*. Selain itu, pada e-modul juga disajikan *clue* yang memudahkan siswa untuk memilih sumber informasi yang benar. E-modul *QR-code* ini juga tersedia fitur yang mendukung keterampilan siswa untuk mencapai indikator literasi digital. Wulansari, Kantun, & Suharso (2018) menyatakan bahwa terdapat bahan ajar yang dapat membantu peserta didik secara mandiri dalam mempelajari materi dan bersifat elektronik yang dikenal dengan sebutan e-modul. E-modul juga dapat melatih keterampilan literasi khususnya literasi digital dimana siswa dapat menerima dan memberikan informasi dengan baik dan benar dari media digital yang digunakan.

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu menghasilkan e-modul berbasis *QR-Code* untuk melatih kemampuan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan yang valid

ditinjau dari segi validitas isi e-modul, penyajian dan bahasa dengan persentase validitas 93,56% kategori sangat valid. Serta efektif untuk melatih kemampuan literasi digital siswa pada materi perubahan lingkungan dilihat dari hasil ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 100% dan angket respons siswa yang merespon positif dengan persentase keseluruhan 91, 22% kategori sangat baik.

Saran

Beberapa saran yang diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti sebagai berikut: Penambahan referensi tambahan dengan *link website* internasional agar informasi yang di dapat tidak hanya dari web nasional, dan menambahkan waktu di atas 30 menit untuk pengujian *pretest* dan *posttest*.

Ucapan Terimakasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes dan Dr. Isnawati M.Si serta Shinta Dwi Martika, S.Pd.yang telah melakukan validasi terhadap e-modul yang dikembangkan. Serta siswa – siswi kelas X MIPA 1 *SMA Labschool Unesa* yang telah membantu selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhaddad, Idrus. 2012. Penerapan Teori Perkembangan Mental Piaget Pada Konsep Kekekalan Panjang. *Jurnal Ilmiah*. 1(1).
- A'yuni, Q.Q. 2015. Literasi Digital Remaja Di Kota Surabaya. *Jurnal Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Negeri Surabaya*.
- Firmansyah. Guntur, dkk. 2019. Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Qr Code Terhadap Motivasi Belajar Dan Keterampilan Dasar Bermain Tenis Meja. *Prosiding seminar nasional IPTEK olahraga*. 3(1).
- Candra, Selly, dkk. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Model Learning Cycle 7E Untuk melatih Keterampilan Penyelesaian Masalah Siswa Pada Pokok Bahasan Kalor di SMPN 2 Banyuwangi. *Jurnal Nasional Pendidikan*. 1(1): 701-716.
- Gufon, dkk.. 2020. Pemanfaatan E-Modul Berbasis Smartphone sebagai Media Literasi Masyarakat. *Jurnal dan pendidikan Ilmu Sosial*. 4(2): 10-15.
- Handarini, 2020. Pembelajaran Daring Sebagai Upaya Study From Home (SFH) Selama Pandemi Covid 19. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. 8(03).
- Kurnianingsih, Indah. Dkk. 2017. Upaya Peningkatan Kemampuan Literasi Digital bagi Tenaga

- Perpustakaan Sekolah dan Guru di Wilayah Jakarta Pusat Melalui Pelatihan Literasi Informasi. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat*. 3(01): 61-76.
- Lestari, P.Mela. 2019. Validitas Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Bioedu*. 8(3): 13-19.
- Mundiatur dan Daryanto. 2015. Pengelolaan Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Penerbit Gava Media Mustofa, Dkk. Proses Literasi Digital Terhadap Anak: Tantangan Pendidikan Di Zaman Now. *Jurnal Kajian Informasi Dan Perpustakaan*. 11 (1).
- Nafisah, D. dkk. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Scan Barcode Berbasis Android Dalam Pembelajaran IPS. *Jurnal edukasi dan Teknologi Pembelajaran*. 1(2).
- Nasrullah, R., Aditya, W., P, T. I. S., Nento, M. N., Hanifah, N., Miftahussururi, & Akbari, Q. S. (2017). Materi Pendukung Literasi Digital. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Pratama, Wahyu, dkk. 2019. Analisis Literasi Digital Siswa Melalui Penerapan E-Learning Berbasis Schoology. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika (JIPF)*. 6(1): 9-13.
- Nurkayanti, N., Muhiddin, M., & Arifah Novia, A. 2021. Pengembangan Electronic Book Berbasis Aplikasi pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan Kelas XI SMA/MA. Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar.
- Prastowo. (2015). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Banjarmasin: Diva Press.
- Pratama, Aji., Hartini Sri, Misbah. (2019). Analisis Literasi Digital Siswa Melalui Penerapan e-learning berbasis Schoology. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 6(1), 9-13.
- Riduwan dan Sunarto. 2013. Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis. Bandung: Alfabeta.
- Ronald,T, Dkk. 2018. Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya Beracun (B3) Di Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud) Piru Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku Pada Tahun 2018. *Jurnal KESMAS*. 7(5).
- Santosa, Rizky W. 2013. Dampak Pencemaran Lingkungan Laut oleh Perusahaan Pertambangan terhadap Nelayan Tradisional. *Lex Administratum*. 2(1).
- Setyaningsih, Rila, Dkk. 2019. Model Penguatan Literasi Digital Melalui Pemanfaatan ELearning. *Jurnal Aspikom*. 3(60 : 1200-1214. Sovia, R. 2010. Model Alternatif Pengganti Teknologi Smart Card Untuk Sistem Layanan Absen Ujian (Studi Kasus: Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang). *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*. 2(1).
- Suprihatin, S. 2015. Upaya guru dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal pendidikan ekonomi*. 3(1) : 73-82. Triana Dinda. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis CD Interaktif Pada Materi Jaringan Tumbuhan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal BioEdu*. 7(3): 577-585.
- Turcic, M., & Pap, K. 2018. Dynamic Mathematical Layout in E-books and modul. *Tehnicki vjesnik*, 25(2), 573- 581.
- Wulansari, E. V, Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan e-modul pembelajaran ekonomi materi pasar modal untuk peserta didik kelas xi ips man 1 jember tahun ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 12(1), 1-7.