

PENGEMBANGAN E-BOOK BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Development of E-Book Based on Guided Inquiry Learning Model on Plant Growth and Development Material to Improve Students Critical Thinking Skills

Nadhifatul Ma'isyah

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

E-mail: nadhifatulmaisyah.21072@mhs.unesa.ac.id

Yuni Sri Rahayu

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

E-mail: yunirahayu@unesa.ac.id

Abstrak

Perkembangan dunia menekankan pentingnya peningkatan kualitas pendidikan. Pada abad ke-21, keterampilan berpikir kritis menjadi aspek penting yang menjadi tantangan bagi peserta didik, agar kualitas pendidikan di Indonesia semakin meningkat. Model pembelajaran *Guided Inquiry* dapat diterapkan dalam pembelajaran guna melatih kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Validitas berdasarkan hasil validasi dari dosen ahli; kepraktisan diperoleh dari keterbacaan dan respons peserta didik; serta keefektifan diperoleh dari nilai tes keterampilan berpikir kritis. Instrumen penelitian berupa lembar validasi, uji keterbacaan, angket respons, dan tes. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan statistik sederhana, berupa rata-rata dan persentase. Berdasarkan analisis data, rata-rata skor validitas *e-book* yang dikembangkan mencapai 4,00 (sangat valid). Hasil kepraktisan berdasarkan uji keterbacaan yang berada pada tingkat 9 dan 11, sehingga sesuai untuk digunakan peserta didik SMA, sedangkan hasil respons peserta didik mendapatkan persentase rata-rata sebesar 96,44% (sangat positif). Hasil keefektifan berdasarkan nilai tes menunjukkan ketercapaian indikator berpikir kritis memperoleh kriteria sangat baik, yakni interpretasi, inferensi, analisis, eksplanasi, dan evaluasi berturut-turut sebesar 92,5%; 85%; 95,5%; 90%; dan 94,5%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, *e-book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran, dan dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata Kunci: *E-Book*, Model Pembelajaran *Guided Inquiry*, Keterampilan Berpikir Kritis, Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.

Abstract

The development of the world emphasizes the importance of improving the quality of education. In the 21st century, critical thinking skills have become an essential aspect and a challenge for students in order to enhance the quality of education in Indonesia. The *Guided Inquiry* learning model can be applied in the learning process to train students' critical thinking skills. This study aims to produce an *e-book* based on the *Guided Inquiry* learning model on the topic of Plant Growth and Development that is feasible in terms of validity, practicality, and effectiveness to foster students' critical thinking skills. The development model used in this study is ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Validity was assessed through expert validation; practicality was obtained from readability tests and students' responses; and effectiveness was measured through critical thinking skill test scores. The research instruments included validation sheets, readability tests, response questionnaires, and tests. The data were analyzed using descriptive quantitative methods with simple statistics, such as averages and percentages. Based on data analysis, the average validity score of the developed *e-book* reached 4.00 (very valid). The practicality results from the readability test showed levels at grades 9 and 11, making it suitable for high school students. Student responses gained an average percentage of 96.44% (very positive). The



effectiveness results based on test scores showed that the achievement of critical thinking indicators reached very good criteria, namely interpretation, inference, analysis, explanation, and evaluation, with respective scores of 92.5%, 85%, 95.5%, 90%, and 94.5%. Based on these results, the e-book based on the guided inquiry learning model is considered suitable to be used as a teaching material in the learning process and effective in enhancing students' critical thinking skills in terms of validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: E-Book, Guided Inquiry Learning Model, Critical Thinking Skills, Plant Growth and Development.

PENDAHULUAN

Kemajuan zaman menuntut peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh. Berdasarkan pernyataan dari Kemendikbud (2017), keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21 mencakup empat aspek utama, yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), bekerja sama (*collaborative*), berkomunikasi (*communicative*), dan berkreasi (*creative*), yang dikenal dengan istilah 4C. Selain itu, keterampilan berpikir tingkat lanjut (HOTS) juga perlu dikembangkan. Salah satu tuntutan pengembangan kurikulum abad ke-21 adalah pergeseran pendekatan pembelajaran dari yang sebelumnya berpusat pada guru menuju pendekatan yang berfokus pada peserta didik sebagai pusat proses pembelajaran (Dewi, 2019).

Salah satu karakteristik Kurikulum Merdeka yang tercermin dalam profil pelajar Pancasila adalah kemampuan berpikir secara kritis. Dengan adanya pendekatan Merdeka Belajar ini, institusi pendidikan diberikan ruang yang lebih luas untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Kurniawan, 2020). Berpikir kritis merupakan strategi atau cara berpikir yang digunakan dalam pengambilan suatu keputusan dengan mempertimbangkan data sebagai bukti, isu yang sedang berkembang, serta konsep-konsep yang relevan (Facione, 2015).

Berdasarkan kemudahan akses dalam pengambilan data, peneliti memilih sekolah SMAN 1 Wonoayu sebagai lokasi penelitian. Hasil wawancara dengan guru Biologi dan observasi di SMAN 1 Wonoayu, diketahui bahwa kurikulum yang berlaku di kelas XI yaitu Kurikulum Merdeka. Namun, kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah, terlihat dari belum tercapainya indikator dalam Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Selama pembelajaran pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan, bahan ajar yang digunakan masih terbatas, yaitu hanya berupa buku paket dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Di samping itu, juga belum ada pemanfaatan bahan ajar berbasis teknologi seperti *e-book*, meskipun di sekolah sudah memiliki fasilitas pendukung, seperti jaringan wifi dan perangkat komputer yang memadai.

Model pembelajaran sangat beragam, namun salah satu yang dinilai paling sesuai dengan tujuan pendidikan

abad ke-21 dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah model pembelajaran *Inquiry* (Aulia *et al.*, 2018), khususnya pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Model pembelajaran berbasis *Guided Inquiry* merupakan model yang mendukung peserta didik dalam merumuskan temuan mereka dengan percaya diri, melalui pemanfaatan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kritis dalam menyelesaikan masalah (Aldianto dan Susantini, 2023). Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* diharapkan dapat menjadi salah satu opsi yang memiliki potensi kuat dalam melatihkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara optimal.

Selain pemilihan model pembelajaran yang sesuai, penggunaan bahan ajar berbasis teknologi juga berperan penting untuk mendukung keberhasilan proses pembelajaran (Rifai *et al.*, 2020). Dalam pembelajaran biologi, visualisasi sangat diperlukan agar materi dapat dipahami dengan benar dan tidak menimbulkan kesalahpahaman (Zakia *et al.*, 2019). Peserta didik umumnya lebih tertarik pada media digital yang memadukan teks, gambar, dan animasi. Salah satu upaya untuk mengakomodasi kebutuhan ini adalah dengan pemanfaatan *e-book* sebagai bahan ajar (Istifarida *et al.*, 2017). Untuk mendukung pengembangan kemampuan peserta didik, diperlukan inovasi dan kreativitas dari guru dalam menciptakan bahan ajar yang relevan dengan perkembangan teknologi dan zaman (Sari *et al.*, 2021). Salah satunya adalah penggunaan buku digital atau *e-book* sebagai bahan ajar interaktif.

E-Book merupakan salah satu bentuk bahan ajar digital yang dinilai menarik, karena menyajikan ide, informasi, dan materi pembelajaran secara atraktif (Suparno, 2017). Di samping itu, *e-book* juga memiliki keunggulan dari sisi kepraktisan, karena mudah diakses dan dibawa ke mana saja dibandingkan dengan buku cetak (Hasbiyati dan Laila, 2017). *E-Book* yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang dengan berbagai kelebihan, antara lain tampilan gambar yang dapat *zoom*, video dengan fitur layar penuh, dilengkapi dengan *hyperlink*, tautan eksternal, serta berbagai fitur interaktif lainnya. Fitur-fitur tersebut meliputi *Bio-Review* menyajikan pertanyaan ulasan untuk mendukung peserta didik dalam memahami kembali konsep yang telah diajarkan. *Grow-Tube*

menyajikan video animasi dari *Youtube* yang dapat mendukung pembelajaran tentang Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Bio-Highlights* menyajikan jurnal penelitian yang berkaitan dengan materi. *Green Lab* berisi simulasi kegiatan eksperimen virtual yang dilakukan secara berkelompok dengan menerapkan sintaks *Guided Inquiry*. Oleh karena itu, aktivitas tersebut mampu melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Bio-Question* menyajikan latihan soal yang berhubungan dengan topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan guna menilai tingkat penguasaan konsep dan mendorong refleksi mengenai topik yang telah diajarkan. Di samping itu, juga terdapat *Bio-Notes* sebagai sarana penugasan untuk menyimpulkan materi setelah proses belajar mengajar.

Biologi adalah salah satu cabang dalam ilmu sains yang mengkaji berbagai fenomena kehidupan pada makhluk hidup. Pelajaran ini terdapat banyak topik yang harus dipelajari, sebagian besar bersifat konseptual dan memerlukan daya ingat tinggi. Dalam pembelajaran biologi, topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan menjadi topik yang berhubungan dengan aktivitas keseharian peserta didik (Lestari dan Irawati, 2020). Materi tentang pertumbuhan dan perkembangan berkaitan erat dengan aktivitas analitis peserta didik, sehingga mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis (Febriarti dan Rahayu, 2022).

Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan mengandung konsep-konsep abstrak, sehingga diperlukan bahan ajar yang dapat memperkuat pemahaman peserta didik lebih mendalam. *E-Book* dapat dijadikan solusi dalam mengatasi hal tersebut untuk mempermudah dalam mempelajari materi secara fleksibel, serta berpotensi mengoptimalkan semangat belajar peserta didik (Munawaroh dan Indah, 2022). Topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan bisa diajarkan melalui *e-book* berdasarkan model pembelajaran *Guided Inquiry* guna melatihkan kemampuan berpikir kritis berdasarkan tiap indikator berpikir kritis serta sintaks *Guided Inquiry*.

Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti berminat untuk mengembangkan *e-book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan guna mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan dan keefektifan.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan dengan menerapkan model ADDIE yang mencakup lima tahapan, yakni *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Setiap tahap dalam

model ADDIE ini melibatkan tahap evaluasi, sehingga memungkinkan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian secara berkala, serta memastikan hasil akhir yang berkualitas. Penelitian ini berlangsung dari bulan April 2024-April 2025. Penelitian ini melibatkan 30 peserta didik kelas XI-3 SMAN 1 Wonoayu sebagai subjek penelitian.

Prosedur penelitian dimulai dari tahap *analysis*, yakni analisis kurikulum, materi, karakteristik peserta didik, tugas, serta perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *design* mencakup proses perancangan desain *e-book* dan pembuatan instrumen penelitian. Tahap *development* dilakukan pengembangan *e-book* menggunakan *Canva* dan disimpan dalam format PDF, lalu dikonversi menjadi format *flip* melalui *software Flip PDF Professional*. Tahap ini menghasilkan produk *e-book* yang selanjutnya divalidasi oleh validator. Tahap *implementation*, dilaksanakan dengan melakukannya penerapan pada peserta didik sebagai subjek uji coba. Pada tahap *evaluation*, dilakukan analisis mengenai dampak pemanfaatan *e-book* dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga dihasilkan *e-book* yang valid, praktis, dan efektif. Hasil tes dianalisis dengan perhitungan statistik sederhana berupa rata-rata dan persentase guna mengukur tercapainya indikator berpikir kritis dan peningkatan hasil belajar.

Parameter yang menjadi fokus dalam penelitian ini mencakup validitas, kepraktisan, dan keefektifan *e-book*. Uji validitas melibatkan penilaian dari ahli media dan ahli materi Jurusan Biologi, Unesa. Aspek validasi *e-book*, meliputi kelayakan penyajian, isi, dan bahasa menggunakan skala *Likert* dengan rentang nilai 1-4. Hasil validitas keseluruhan aspek berupa rata-rata skor, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kevalidan, yaitu 1,00-1,75 (kurang valid); 1,76-2,50 (cukup valid); 2,51-3,25 (valid); dan 3,26-4,00 (sangat valid). *E-Book* dinyatakan valid, jika diperoleh skor rata-rata $\geq 2,51$ (Ridwan, 2018).

Kepraktisan *e-book* mengacu pada hasil keterbacaan dan respons peserta didik. Uji keterbacaan menggunakan grafik *Fry* dengan pengulangan sebanyak tiga kali yang diambil 100 kata pada halaman 5 (awal), halaman 12 (tengah), dan halaman 20 (akhir). Bacaan tersebut dianalisis dengan menghitung jumlah kalimat dan suku kata per 100 kata. Selanjutnya, jumlah suku kata dikalikan 0,6. Hasil perhitungan tersebut, kemudian divisualisasikan melalui grafik *Fry*, sehingga menghasilkan titik temu yang menunjukkan level keterbacaan. *E-Book* dinyatakan praktis dari segi

keterbacan, apabila keterbacan berada pada tingkat 9-12 (Mulyati *et al.*, 2022).

Kepraktisan juga didasarkan dari respons peserta didik terhadap *e-book* berupa angket berisi 15 pernyataan. Angket ini diberikan kepada 30 peserta didik SMAN 1 Wonoayu dan meliputi tiga komponen, yakni komponen penyajian, isi, dan kebahasaan. Respons dinilai menggunakan acuan berdasarkan skala *Guttman*, yakni Ya (1) dan Tidak (0) untuk tiap pernyataan. Hasil respons keseluruhan aspek berupa persentase, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria, yaitu 25%-39,9% (tidak positif), 40%-54,9% (kurang positif), 55%-69,9% (cukup positif), 70%-84,9% (positif), dan 85%-100% (sangat positif) (Riduwan, 2018). **E-book dinyatakan praktis, apabila persentase respons positif peserta didik $\geq 70\%$.**

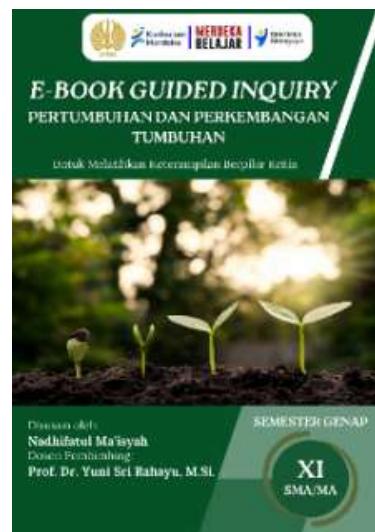
Keefektifan *e-book* didapat dari hasil tes yang terdiri atas 10 soal uraian untuk mengetahui ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis. Indikator berpikir kritis yang dilatihkan, meliputi interpretasi, inferensi, analisis, eksplanasi, dan evaluasi. Ketercapaian berpikir kritis ditunjukkan dalam bentuk persentase, yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria, yaitu 0%-20,9% (tidak baik), 21%-40,9% (kurang baik), 41%-60,9% (cukup baik), 61%-80,9% (baik), dan 81%-100% (sangat baik) (Riduwan, 2018). Ada tidaknya peningkatan hasil belajar ditentukan berdasarkan *n-Gain* dari nilai tes, kemudian diinterpretasikan dalam beberapa kategori, yakni $(\langle g \rangle) > 0,7$ (tinggi); $0,7 > (\langle g \rangle) > 0,3$ (sedang); $(\langle g \rangle) < 0,3$ (rendah). **E book dinyatakan efektif, apabila ketercapaian indikator berpikir kritis mencapai $\geq 61\%$ dan $n\text{-}Gain > 0,3$.**

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan *e-book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan guna melatih kemampuan berpikir kritis yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan. *E-Book* ini memuat sub materi yaitu definisi, tahapan, serta faktor-faktor yang memberi pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Penyusunan struktur *e-book* terbagi atas tiga bagian pokok, yakni pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan mencakup sampul, halaman penyusun, prakata, daftar isi, gambaran umum, petunjuk pengoperasian, fitur-fitur, pemetaan indikator, capaian dan tujuan pembelajaran, dan peta konsep. Bagian isi mencakup materi inti, latihan yang terdapat pada fitur-fitur, dan soal evaluasi untuk menilai pemahaman peserta

didik. Sementara itu, bagian penutup meliputi rangkuman materi, glosarium, daftar pustaka, dan identitas penulis. Penyusunan *e-book* merujuk pada Cahyadi (2019), yang mengemukakan bahwa bahan ajar setidaknya mencakup petunjuk pembelajaran, kompetensi belajar, isi materi, informasi tambahan, latihan soal, petunjuk penggerjaan, dan evaluasi. Tampilan *e-book* dipaparkan dalam Gambar 1 berikut ini.



(a)



(b)



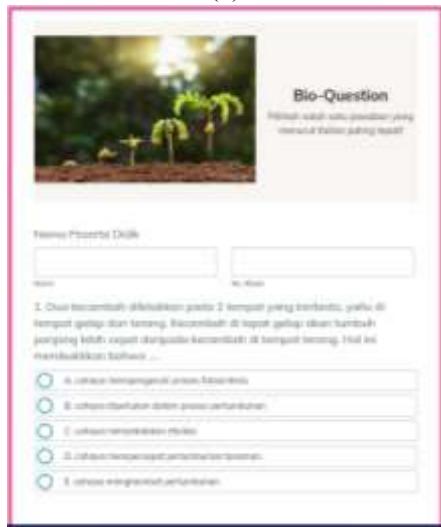
viii E-BOOK PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
(c)



PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN E-BOOK 34
(f)



E-BOOK PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
(d)



(e)

Gambar 1. Tampilan E-Book, (a) Cover depan e-book; (b) Petunjuk pengoperasian; (c) Fitur-fitur e-book; (d) Halaman isi e-book; (e) Soal evaluasi; dan (f) Glosarium

E-Book yang dikembangkan memiliki karakteristik, yakni berupa buku digital, terdapat efek *flip*, *hyperlink* untuk mengakses laman *website* yang berisi video, animasi, artikel, virtual laboratorium, dan *google form*. *E-Book* memiliki desain yang menarik, tata letak yang baik, serta gambar yang jelas untuk mendukung penyampaian materi, terutama topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Selain itu, *e-book* dapat diakses secara daring melalui *link website* dan secara luring dalam format PDF menggunakan *smartphone*, laptop, maupun komputer. Hal tersebut selaras dengan pendapat Shiyamsyah dan Yuliani (2022) yang menyebutkan bahwa *e-book* merupakan inovasi teknologi pembelajaran berbasis digital yang memanfaatkan komputer ataupun *smartphone* dalam menyajikan informasi multimedia secara efisien dan interaktif.

E-Book telah melalui proses validasi oleh satu dosen ahli media dan dua dosen ahli materi yang mencakup aspek penyajian, isi, dan kebahasaan. Hasil validasi *e-book* disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi *E-Book* (N=3)

No.	Aspek yang Dinilai	Skor			Rata-rata
		V1	V2	V3	
A. Kelayakan Penyajian					
1.	Tampilan Fisik <i>E-Book</i>	4	4	4	4,00
2.	Penggunaan <i>E-Book</i>	4	4	4	4,00
3.	Layout <i>E-Book</i>	4	4	4	4,00
4.	Pendukung Penyajian <i>E-Book</i>	4	4	4	4,00
Rata-rata					4,00
Kategori					Sangat valid
B. Kelayakan Isi					
5.	Akurasi Materi	4	4	4	4,00

No.	Aspek yang Dinilai	Skor			Rata-rata
		V1	V2	V3	
6.	Pendukung Materi	4	4	4	4,00
7.	Tampilan Gambar	4	4	4	4,00
8.	Komponen Soal Evaluasi	4	4	4	4,00
	Kesesuaian dengan Sintaks <i>Guided Inquiry</i>				
9.	Mencakup sintaks <i>Guided Inquiry</i>	4	4	4	4,00
	Penerapan sintaks <i>Guided Inquiry</i>	4	4	4	4,00
10.	Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis	4	4	4	4,00
	Rata-rata				4,00
	Kategori				Sangat valid
	C. Kelayakan Kebahasaan				
11.	Penggunaan Bahasa	4	4	4	4,00
12.	Struktur Bahasa dan Penggunaan Istilah dan Simbol/Lambang	4	4	4	4,00
	Rata-rata				4,00
	Kategori				Sangat valid
	Rata-rata Keseluruhan Aspek				4,00
	Kategori				Sangat valid

Keterangan validator:

V1 (Validator 1): Dosen ahli media; V2 (Validator 2): Dosen ahli materi ; V3 (Validator 3): Dosen ahli materi

Keterangan kriteria penilaian:

3,26-4,00: Sangat valid; 2,51-3,25: Valid; 1,76-2,50: Cukup valid; 1,00-1,75: Kurang valid

Tabel 1 menunjukkan perolehan nilai rata-rata aspek penyajian, isi, dan bahasa masing-masing mencapai 4,00 tergolong sangat valid. Secara keseluruhan, skor rata-rata yang diperoleh mencapai 4,00 tergolong sangat valid. Hasil tersebut membuktikan bahwa *e-book* memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan ajar dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran. Hal tersebut selaras dengan rentang penilaian menurut Ridwan (2018), yakni di mana skor validitas antara 3,26 hingga 4,00, maka tergolong sangat valid.

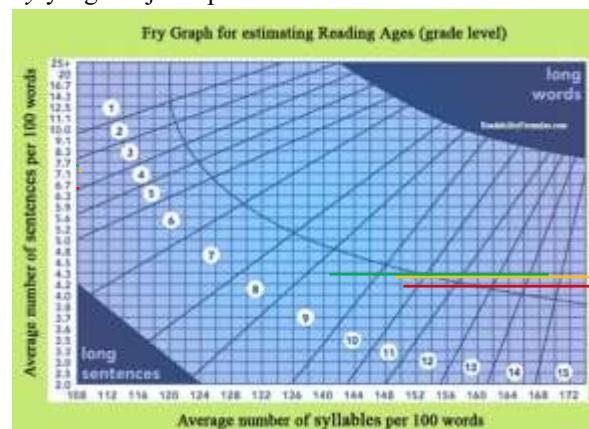
Kelayakan penyajian terdiri atas empat aspek dengan rata-rata skor 4,00 tergolong sangat valid. Sesuai dengan penelitian Soimah (2018), penggunaan bahan ajar yang dilengkapi dengan animasi, gambar, video, dan kuis, maka kegiatan belajar mengajar di kelas berlangsung dengan lebih interaktif dan memotivasi. Panjaitan *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa aspek penyajian seperti tata letak, ukuran huruf, warna, *background*, adanya konten berupa gambar, animasi, dan video dapat membuat bahan ajar tidak monoton dan menarik, serta membuat materi pembelajaran dapat tersampaikan dengan baik.

Kelayakan isi terdiri dari lima aspek, yaitu akurasi materi, pendukung materi tampilan gambar, komponen soal evaluasi, kesesuaian dengan sintaks *Guided Inquiry*, serta mampu melatihkan kemampuan berpikir kritis. Rata-

rata skor yang diperoleh yakni 4,00 tergolong sangat valid. Menurut Siagian dan Yasthopi (2021), pembelajaran akan bermakna jika sumber belajar yang diterapkan selaras dengan capaian dan tujuan pembelajaran. Branchais dan Achmadi (2019) menyebutkan bahwa materi yang disusun secara terstruktur, relevan dengan aktivitas keseharian, dan disertai dengan video dan gambar pendukung materi dapat memudahkan pemahaman konsep.

Komponen kelayakan kebahasaan didapatkan skor rata-rata 4,00 tergolong sangat valid. Menurut Sihafudin dan Trimulyono (2020), pemilihan bahasa yang akurat mempermudah pemahaman konsep peserta didik dan menghindari kesalahan penafsiran. Asri dan Dwiningsih (2022) menyatakan bahwa agar suatu bahan ajar memenuhi kriteria komunikatif dan mudah dipahami pembaca, maka hendaknya disajikan berdasarkan kaidah Bahasa Indonesia, sistematis, menggunakan kalimat sederhana, serta disesuaikan dengan kemampuan kognitif peserta didik.

Kepraktisan *e-book* mengacu pada hasil keterbacaan dan respons peserta didik. Keterbacaan merupakan kecocokan sebuah bacaan untuk pembaca pada tingkat tertentu (Fatin dan Yunianti, 2018). Hasil uji keterbacaan *e-book* sampel bacaan pada bagian awal diambil di halaman 5. Titik temu antara garis vertikal dan horizontal ditandai oleh garis merah terletak pada level 11. Sampel bacaan pada bagian tengah di ambil di halaman 12, yang ditandai oleh garis kuning dan terletak pada level 11. Sampel bacaan pada bagian akhir di ambil di halaman 20, yang ditandai oleh garis hijau dan terletak pada level 9. Hasil tersebut kemudian divisualisasikan melalui grafik Fry yang disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Konversi Perhitungan Keterbacaan pada Grafik Fry

Keterangan:

- : Sampel bacaan pada halaman awal
- : Sampel bacaan pada halaman tengah
- : Sampel bacaan pada halaman akhir

Gambar 2 menunjukkan hasil uji keterbacaan dari sampel bacaan yang telah dipilih berada pada level 9 dan 11. Tingkat keterbacaan yang sesuai untuk peserta didik SMA, yaitu berada pada tingkat 9-12. Menurut Fatin dan Yunianti (2018), perhitungan antara jumlah kalimat dan suku kata harus ditambah dan dikurangi dengan tingkat kelas tersebut. Hasil tersebut membuktikan bahwa *e-book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* telah tepat sasaran, yaitu peserta didik SMA. Demi memastikan isi dan pesan tersampaikan dengan baik, penulis perlu memahami pentingnya keselarasan antara tingkat kesulitan bacaan dan target pembaca (Purnamasari, 2021).

Kepraktisan *e-book* juga ditinjau dari respons peserta didik setelah kegiatan pembelajaran menggunakan *e-book* berbasis *Guided Inquiry*. Hasil respons peserta didik disajikan pada Tabel 2 berikut.

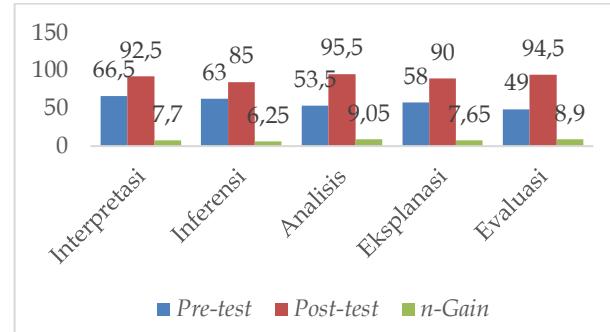
Tabel 2. Respons Peserta Didik

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase Respons (%)	
		Ya	Tidak
A. Kelayakan Penyajian			
1.	Tampilan <i>e-book</i> menarik	100	0
2.	Menarik minat membaca	100	0
3.	Fitur-fitur menarik	100	0
4.	Ilustrasi menunjang pemahaman materi	100	0
5.	Huruf terbaca jelas dan nyaman untuk dibaca	100	0
Rata-rata		100	
B. Kelayakan Isi			
6.	Materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	93,33	6,67
7.	Menunjang terlaksananya pembelajaran	86,66	13,34
8.	Mengembangkan proses berpikir	100	0
9.	Mengukur pemahaman terhadap materi	93,33	6,67
10.	Memahami konsep materi	100	0
Rata-rata		94,66	
C. Kelayakan Kebahasaan			
11.	Bahasa dan kalimat mudah dipahami	96,66	3,34
12.	Istilah mudah dipahami	93,33	6,67
13.	Setelah menggunakan <i>e-book</i> , dapat memanfaatkan internet sebagai sumber informasi	100	0
14.	<i>Hypertext</i> memudahkan dalam mengakses informasi	90	10
15.	<i>Hypertext</i> memudahkan dalam memahami materi	93,33	6,67
Rata-rata		94,66	
Persentase Keseluruhan Aspek		96,44	
Kategori		Sangat positif	

Tabel 2 menunjukkan bahwa *e-book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* memperoleh respons positif dari peserta didik, dibuktikan dengan skor kepraktisan yang mendapat rata-rata sebesar 96,44% tergolong sangat positif. Terdapat delapan pernyataan yang memperoleh

respons positif tertinggi dengan persentase 100% dan satu pernyataan yang memperoleh respons positif terendah dengan persentase 86,66% yaitu *e-book* yang dikembangkan belum menunjang terlaksananya pembelajaran beberapa peserta didik. Hal tersebut dipengaruhi oleh minimnya minat belajar sebagian peserta didik dengan memanfaatkan *e-book* tersebut.

Kefektifan *e-book* berbasis *Guided Inquiry* ditinjau dari hasil tes kemampuan berpikir kritis. Perhitungan rata-rata *n-Gain* diperoleh nilai 0,80 kategori tinggi. Persentase ketuntasan menunjukkan bahwa 100% peserta didik mencapai ketuntasan setelah kegiatan belajar mengajar dengan memanfaatkan *e-book* (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik Peningkatan Ketercapaian Indikator Berpikir Kritis

Gambar 3 membuktikan bahwa kelima indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*. Indikator berpikir kritis pada saat *pre-test* memperoleh keseluruhan persentase sebesar 58% tergolong cukup baik. Hasil menunjukkan indikator berpikir kritis tertinggi adalah interpretasi memiliki rata-rata 66,5% tergolong baik, sedangkan indikator terendah adalah evaluasi memiliki rata-rata 49% tergolong cukup baik. Skor indikator interpretasi membuktikan bahwa sebagian besar peserta didik mampu menafsirkan dan memahami makna dari sebuah data yang disajikan. Pada indikator evaluasi, beberapa peserta didik belum mampu memprediksi dan merumuskan alasan yang disajikan dalam sebuah pernyataan.

Hasil peningkatan *post-test* menunjukkan keseluruhan persentase 91,5% tergolong sangat baik. Indikator berpikir kritis tertinggi saat *post-test* adalah analisis dengan rata-rata 95,5% tergolong sangat baik, sementara itu indikator terendah adalah inferensi yang memiliki persentase rata-rata 85% tergolong sangat baik. Hal tersebut membuktikan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkannya *e-book* dalam kegiatan pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Citra dan Rosy (2020), menyebutkan bahwa apabila peserta didik mengalami peningkatan pada hasil



belajarnya, maka bahan ajar tersebut dikatakan efektif dan sebaliknya. Teori belajar bermakna juga mendukung hal ini, bahwa pembelajaran bermakna terjadi saat pengetahuan baru dihubungkan dengan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki peserta didik.

Persentase ketuntasan peserta didik setelah pembelajaran menggunakan *e-book* berbasis *Guided Inquiry* diperoleh hasil 100% dengan kriteria tuntas. Hal ini dikarenakan *e-book* yang dikembangkan mampu merangsang keaktifan peserta didik dalam pembelajaran melalui aktivitas mengumpulkan dan mencari informasi dari berbagai sumber untuk membangun pengetahuannya sendiri. Sesuai dengan pernyataan Alperi (2019) bahwa dengan pemanfaatan buku digital, peserta didik menunjukkan antusiasme yang lebih tinggi dalam mengikuti pembelajaran terutama dalam menggali sumber belajar. Dengan demikian, terlihat peningkatan yang signifikan pada kemandirian belajar peserta didik.

Adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik tidak terlepas dari fitur-fitur yang tersedia di dalamnya yang sudah disesuaikan dengan sintaks *Guided Inquiry* dan indikator berpikir kritis, sehingga memungkinkan peserta didik untuk berlatih kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Fitur pertama yaitu *Bio-Review* berisi pertanyaan ulasan untuk mendukung peserta didik memahami kembali konsep yang telah diajarkan. Fitur ini berhubungan dengan sintaks *Guided Inquiry* orientasi masalah, serta indikator berpikir kritis interpretasi. Sebagaimana pernyataan Pratama *et al.* (2022) bahwa interpretasi berperan dalam membantu peserta didik mengumpulkan informasi, yakni dengan mengevaluasi fakta dan opini dari informasi yang diterima. Oleh karena itu, peserta didik akan menelusuri beberapa sumber untuk memastikan kebenaran informasi tersebut.

Fitur kedua yaitu *Grow-Tube* berisi video animasi dari *Youtube* yang mendukung pembelajaran tentang Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Fitur ini berhubungan dengan sintaks *Guided Inquiry* perumusan masalah dan hipotesis, serta indikator berpikir kritis inferensi. Setiono (2021) mengungkapkan bahwa peserta didik cenderung lebih tertarik pada bahan ajar yang disajikan dalam bentuk video, pemutaran video menjadi metode pembelajaran yang mampu memikat perhatian sekaligus menstimulasi tantangan berpikir peserta didik. Menurut Suprapto *et al.* (2019), *e-book* yang menyajikan elemen visual seperti gambar, animasi, serta video mampu meningkatkan aktivitas, sehingga memberikan dampak terhadap hasil belajar peserta didik.

Fitur ketiga yaitu *Bio-Highlights* berisi jurnal penelitian terkait topik Pertumbuhan dan Perkembangan

Tumbuhan guna memperkuat kemampuan membaca peserta didik. Fitur ini berhubungan dengan sintaks *Guided Inquiry* merancang dan melaksanakan penyelidikan, serta indikator berpikir kritis eksplanasi. Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013, menyatakan bahwa pengumpulan data dapat dilakukan melalui kegiatan eksperimen, mengamati objek atau fenomena, kajian literatur selain buku teks, dan lain sebagainya. Fitur *Bio-Highlights* ini memudahkan peserta didik dalam melaksanakan penyelidikan melalui bacaan dari sumber alternatif tersebut. Proses ini menghasilkan informasi yang membantu peserta didik merumuskan dan mengorganisasi konsep secara sistematis (Asmaranti *et al.*, 2018).

Fitur keempat yaitu *Green Lab* berisi aktivitas eksperimen dengan virtual laboratorium secara berkelompok dengan menerapkan fase *Guided Inquiry* guna melatihkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Fitur tersebut berhubungan dengan sintaks *Guided Inquiry* analisis data, serta indikator berpikir kritis analisis. Melalui kegiatan analisis data, dapat menunjang kemudahan peserta didik dalam memahami isi materi dengan cara membuktikan dan mengalami berbagai teori yang dipelajarinya (Darmiyati, 2020). Sesuai dengan teori belajar konstruktivisme bahwa peserta didik didorong untuk secara aktif mengembangkan pengetahuan mereka secara mandiri, bukan sekadar menerima penjelasan dari guru (Masgumelar, 2021).

Fitur kelima yaitu *Bio-Question* berisi latihan soal terkait topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan guna memperdalam penguasaan materi. Fitur keenam yaitu *Bio-Notes* berisi penugasan untuk menyimpulkan materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan dengan bahasa sendiri setelah proses pembelajaran. Kedua fitur ini berhubungan dengan sintaks *Guided Inquiry* menarik kesimpulan, serta indikator berpikir kritis evaluasi. Selain itu, kedua fitur ini juga digunakan untuk mengukur perkembangan kemampuan dan pemahaman peserta didik setelah menggunakan *e-book* berbasis *Guided Inquiry*. Dalam proses pembelajaran tentunya terdapat penilaian yang bertujuan untuk mengukur keberhasilan proses belajar yang telah dilaksanakan. Menurut Pantiwati dan Nyono (2020), penilaian autentik diperoleh dari pembelajaran yang menuntut penyelesaian masalah, yang dianalisis melalui aspek pengetahuan (kognitif).

Berdasarkan hasil dan pembahasan, *e-book* berbasis *Guided Inquiry* dinyatakan valid, praktis, dan efektif guna mengasah kemampuan berpikir kritis. *E-Book* berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan dapat

mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena memuat beragam fitur yang telah disesuaikan dengan indikator berpikir kritis.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan *e-book* berbasis *Guided Inquiry* topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan guna mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Hal ini dibuktikan dengan validitas *e-book* berbasis *Guided Inquiry* dinyatakan valid, berdasarkan validasi oleh dosen ahli media dan ahli materi dari segi penyajian, isi dan kebahasaan. *E-Book* berbasis *Guided Inquiry* dinyatakan praktis, berdasarkan uji keterbacaan dan respons peserta didik. *E-Book* berbasis *Guided Inquiry* dinyatakan efektif, dibuktikan dari hasil ketercapaian tes indikator berpikir kritis yang mencakup indikator interpretasi, inferensi, analisis, eksplanasi, dan evaluasi.

Saran

Penelitian ini memberikan beberapa saran, yakni memastikan bahwa peserta didik memahami konsep dasar materi sebelum melatih keterampilan berpikir kritis dan peningkatan mutu butir soal terutama pada indikator interpretasi dan inferensi. Selain itu, juga disarankan untuk memperluas pengembangan bahan ajar serupa pada materi lain, serta melatih keterampilan yang lain, misalnya literasi digital, literasi sains, dan sebagainya.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Wisanti, M.S., dan Dr. Raharjo, M.Si., selaku dosen penguji sekaligus validator, serta ucapan terima kasih kepada guru Biologi dan peserta didik kelas XI-3 SMAN 1 Wonoayu atas partisipasi dan kontribusinya dalam mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldianto, A. E. dan Susantini, E. 2023. Penerapan Model Inkuiri Berbantuan Aplikasi *Youtube* pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Meningkatkan HOTS Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 12(3): 621-629.
- Alperi, M. 2019. Peran Bahan Ajar Digital Sigil dalam Mempersiapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Jurnal Teknодик*. 23(2): 99-110.
- Asmaranti, W., Pratama, G. S. dan Wisniarti, W. 2018. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*.

Asri, A. S. T. dan Dwiningsih, K. 2022. Validitas *E-Modul* Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatihkan Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen. *PENDIPA Journal of Science Education*. 6(2): 465-473.

Aulia, E. V., Poedjiastuti, S. dan Agustini, R. 2018. *The Effectiveness of Guided Inquiry-Based-Learning Material on Students Science Literacy Skills*. In *Journal of Physics: Conference Series*. 947(1).

Branchais, S. dan Achmadi, H. R. 2019. Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Materi Gejala Pemanasan Global Kelas XI SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*. 8(2): 508-511.

Citra, C. A. dan Rosy, B. 2020. Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Game* Edukasi *Quiziz* terhadap Hasil Belajar Teknologi Perkantoran Siswa Kelas X SMK Ketintang Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. 8(2): 261-272.

Darmiyati, E. S. 2020. Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Biologi Siswa SMA. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*. 13(1): 61-69.

Dewi, D. R. 2019. Pengembangan Kurikulum di Indonesia dalam Menghadapi Tuntutan Abad Ke-21. *As-Salam: Jurnal Studi Hukum Islam dan Pendidikan*. 8(1): 1-22.

Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Insight Assessment*. 1(1): 1-23.

Fatin, I. dan Yunianti, S. S. 2022. *Bahan Ajar Keterbacaan*. Surabaya: UM Surabaya Publishing.

Febrizal, F. D. dan Rahayu, Y. S. 2022. Pengembangan *E-Book* Interaktif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 11(3): 775-784.

Hasbiyati, H. dan Laila, K. 2017. Penerapan Media *E-book* Berekstensi EPUB untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*. 4(1): 0-5.

Istifarida, B., Santoso, S. dan Yusup, Y. 2017. Pengembangan *E-Book* Berbasis *Problem Based Learning-GIS* untuk Meningkatkan Kecakapan Berpikir Keruangan pada Siswa Kelas X SMAN 1 Sragen 2016/2017. *Prosiding Seminar Nasional Geotik*.

Kemendikbud. 2017. *Panduan Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.

- Kurniawan. 2020. Urgensi Pendidikan Berpikir Kritis Era Merdeka Belajar bagi Peserta Didik. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 16(1): 104-109.
- Lestari, D. G. dan Irawati, H. 2020. *Literature Review: Peningkatan Hasil Belajar Kognitif dan Motivasi Siswa pada Materi Biologi melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry*. *Bioma*. 2(2): 51–59.
- Masgumelar, N. K. dan Mustafa, P. S. 2021. Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran. *GHAITSA: Islamic Education Journal*. 2(1): 49-57.
- Mulyati, Y., Damianti, V. S. dan Sa'adie, M. 2022. *Membaca 2*. Tangerang Selatan. Universitas Terbuka.
- Munawaroh, A. M. dan Indah, N. K. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Situs Web untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Struktur dan Fungsi jaringan Tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 11(3): 579-588.
- Panjaitan, R. G. P., Titin, T. dan Putri, N. N. 2020. Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 8(1): 141-151.
- Pantiwati, Y. dan Nyono. 2020. Asesmen Autentik dalam Kegiatan Praktik Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional V*. 385-392.
- Permendikbud No. 81 A. 2013. *Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.
- Pratama, F. R., Komariah, N. dan Rodiah, S. 2022. Hubungan Antara Kemampuan Literasi Digital dengan Pencegahan Berita Hoaks di Kalangan Mahasiswa. *Information: Journal of Library and Information Science*. 2(3): 165-184.
- Purnamasari, Y. 2021. Tingkat Keterbacaan Teks Keshatan dalam Website Resmi WHO pada Masa Pandemi Covid-19. *Alinea: Jurnal Bahasa Sastra dan Pengajaran*. 10(2): 94-105.
- Riduwan. 2018. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rifai, A., Sulton, dan Sulthoni. 2020. Pengembangan Media *Mobile Learning* sebagai Pendukung Sumber Belajar Biologi Siswa SMA. *JKTP*. 3(1).
- Sari, M., Murti, S. R., Habibi, M., Laswadi, dan Rusliah, N. 2021. Pengembangan Bahan Ajar *E-Book* Interaktif Berbantuan 3D *Pageflip Profesional* pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1): 789-802.
- Setiono. 2021. Analisis Respon Mahasiswa dalam Pembelajaran *Online* Berbasis Aktifitas di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan*. 9(2): 15-23.
- Shiyamsyah, F. S. F. dan Yuliani, Y. (2022). Pengembangan *E-Book* Interaktif pada Materi Respirasi Seluler untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Siswa SMA Kelas XII. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 11(2): 492–501.
- Siagian, D. P. dan Yastophi, A. 2021. Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Berorientasi *Everyday Life Phenomena* pada Materi Termokimia. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 11(2): 64–73.
- Sihafudin, A. dan Trimulyono, G. 2020. Validitas dan Keefektifan LKPD Pembuatan *Virgin Coconut Oil* Secara Enzimatis Berbasis PBL Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Bioteknologi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 9(1): 73–79.
- Soimah, I. 2018. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Komputer terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*. 5(1): 38-44.
- Suprapto, E., Apriandi, D. dan Pamungkas, I. P. 2019. Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Animasi Bagi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 2(2).
- Zakia, A. R., Djamhar, R. dan Rusdi. 2019. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan Media Sosial *E-Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah pada Sistem Pencernaan. *JPBIO: Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(1): 21-28.