

Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi untuk Peserta Didik Fase E

Kusma Wahdah⁽¹⁾, Noorhidayati⁽²⁾, Aulia Ajizah⁽³⁾

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

Email: ¹wahdahkusma@gmail.com, ²noorhidayati_maslan@ulm.ac.id,
³auliaajizah@ulm.ac.id.

Abstrak: Pembelajaran dalam penerapan Kurikulum Merdeka menuntut penggunaan bahan ajar yang kreatif dan inovatif. Konsep Pengantar Bioteknologi pada fase E memerlukan penyajian contoh praktis yang berkaitan dengan kehidupan nyata. *E-Booklet* merupakan bahan ajar elektronik yang dapat memfasilitasi penyajian informasi, gambar dan proses yang nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesesuaian, kelayakan, dan keterbacaan terhadap hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan model 4D (Thiagarajan *et al.*,

1974). Tahap *Disseminate* dalam penelitian dilakukan terbatas hanya di sekolah uji dan publikasi artikel ilmiah. Pengumpulan data penelitian menggunakan instrumen 1) kesesuaian, 2) kelayakan, dan 3) keterbacaan. Validasi data dilakukan oleh 3 orang validator dan 12 orang peserta didik kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Banjarbaru. Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E menunjukkan hasil 1) kesesuaian mendapatkan rerata nilai 4,48 (sangat sesuai), 2) kelayakan mendapatkan rerata nilai 4,44 (sangat layak), dan 3) keterbacaan rerata nilai 4,69 (sangat baik). Hal ini menunjukkan bahwa *E-Booklet* yang dikembangkan sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran, bahasa, format, dan media, sangat layak secara teknis untuk digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran biologi, dan sangat aksesibel dalam hal keterbacaan dan pemahaman peserta didik.

Tersedia Online di

http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual

Sejarah Artikel

Diterima pada : 01-10-2024

Disetujui pada : 20-10-2024

Dipublikasikan pada : 31-10-2024

Kata Kunci: *E-Booklet*; Bahan Ajar; Pengantar Bioteknologi;

DOI:

http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v8i4.1071

PENDAHULUAN

Sistem pembelajaran abad 21 dikembangkan untuk mempersiapkan generasi penerus dalam mengantisipasi dan mengatasi berbagai tantangan yang muncul akibat pesatnya kemajuan teknologi, salah satunya bidang pendidikan. Pendidikan era digital lebih menekankan pada pengembangan kompetensi siswa yang berfokus pada proses belajar aktif. Pembelajaran merupakan upaya guru dalam membimbing, mengarahkan, memberi dorongan dan merangsang pemikiran peserta didik sehingga terlaksananya kegiatan pembelajaran (Wijaya *et al.*, 2016). Menurut Triana *et al.* (2023), Paradigma pendidikan kontemporer mengharuskan pendidik untuk menguasai enam kompetensi utama, yang dikenal dengan istilah 6C. Keenam kemampuan ini mencakup analisis mendalam (*Critical thinking*), interaksi efektif (*Communication*), sinergi kelompok (*Collaboration*), inovasi (*Creativity*), karakter (*Character*), serta kewarganegaraan (*Citizenship*). Penguasaan kompetensi-kompetensi ini oleh para guru diyakini mampu memberikan dampak signifikan dalam memajukan kualitas pendidikan.

Pembaruan sistem pendidikan nasional terwujud dalam bentuk Kurikulum Merdeka, yang merupakan pengembangan lanjutan dari Kurikulum 2013 dengan menyesuaikan kemajuan teknologi di era digital saat ini (Qurniawati, 2023). Kurikulum Merdeka disusun untuk menyiapkan peserta didik yang mandiri, kreatif, dan berkarakter

melalui pendekatan yang lebih terbuka (Marisa, 2021). Gumilar *et al.* (2023) menyatakan Kurikulum Merdeka dirancang berfokus pada pengembangan pengetahuan dan kecakapan peserta didik dalam menggunakan bahan ajar untuk menguasai ilmu pengetahuan tanpa dibatasi pihak sekolah, dan guru diberikan kesempatan penuh untuk menggunakan ide inovatif dalam proses pembelajaran.

Salah satu cara merealisasikan pembelajaran inovatif adalah melalui penyediaan sumber belajar yang beragam. Strategi ini diimplementasikan dengan tujuan untuk meningkatkan antusiasme dan dorongan internal peserta didik dalam proses memperoleh pengetahuan. Menurut Nurjanah (2021), sumber belajar dapat didefinisikan sebagai kumpulan informasi pembelajaran yang diorganisir secara berurutan dan lengkap untuk tercapainya kecakapan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil analisis angket kebutuhan guru Biologi Fase E SMA Negeri 4 Banjarbaru menyebutkan bahan pembelajaran Biologi cenderung terbatas pada penggunaan literatur standar yang telah ditetapkan dan modul ajar sesuai Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM) yang terdiri dari Komponen-komponen instruksional meliputi Capaian Hasil Belajar (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Sasaran Instruksional (TP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), materi pembelajaran, evaluasi, serta perangkat pendukung pembelajaran. Fasilitas edukatif yang dimanfaatkan mencakup presentasi digital, konten audiovisual edukatif, dan jaringan informasi global. Salah satu topik yang kerap menimbulkan kesulitan pemahaman bagi peserta didik adalah Konsep Pengantar Bioteknologi.

Konsep Pengantar Bioteknologi Fase E SMA yang mengkaji pemanfaatan organisme atau derivatnya dalam rangkaian proses produksi guna menghasilkan komoditas dan layanan yang bermanfaat bagi umat manusia. Pembelajaran konsep tersebut bertujuan memberikan pengetahuan dan pemahaman bioteknologi, perbedaan teknik biologi tradisional dan terkini, memaparkan tahapan manipulasi gen serta kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari (Adrianto, 2021 dalam Sulistyowati & Roshayanti, 2022).

Hasil tinjauan kebutuhan peserta didik melalui angket SMA Negeri 4 Banjarbaru didapatkan bahwa permasalahan yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran adalah rendahnya minat baca peserta didik yang disebabkan karena terbatasnya bahan ajar. Keterbatasan tersebut menjadi suatu permasalahan dapat membuat peserta didik sulit dalam memahami materi yang diajarkan. Di samping itu, penjelasan materi yang ada pada bahan ajar umumnya monoton hanya pada tulisan dan kurang menyajikan ilustrasi/gambar. Belajar melalui gadget lebih menarik bagi peserta didik, sedangkan bahan ajar yang digunakan selayaknya sudah berbasis digital.

Sesuai permasalahan di atas, diperlukan inisiatif untuk memperkaya diversitas materi instruksional sebagai solusi alternatif yang adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran, lebih atraktif, ringkas, serta memiliki signifikansi edukatif yang tinggi. Varian sumber pembelajaran yang dapat diimplementasikan sebagai opsi instruksional alternatif, khususnya dalam format tercetak mencakup buku, modul, LKPD, *leaflet*, *wallchart*, brosur, foto/gambar, model/maket, *handout*, BIP, buku saku, dan *booklet* (Amintarti *et al.*, 2022). *Booklet* dalam proses pembelajaran dapat menjadi salah satu variasi bahan ajar yang memiliki ciri khas berupa banyak ilustrasi/gambar bertujuan Memfasilitasi proses kognitif peserta didik dalam menginternalisasi konten pembelajaran yang disampaikan. Rahma *et al.* (2022) menambahkan bahwa *Booklet* memiliki keunggulan yakni materi yang disampaikan dengan tambahan ilustrasi/gambar akan lebih efektif bagi peserta didik karena memanfaatkan indera penglihatan yang dapat merangsang untuk berimajinasi sehingga dapat membantu kinerja ingatan.

Booklet yang dikembangkan dengan konsep digitalisasi sebagai *E-Booklet* bertujuan untuk mempermudah penggunaan bahan ajar tersebut sehingga dapat digunakan secara mandiri dan dapat diakses kapanpun dan dimanapun dan menjadi daya tarik peserta didik. *E-Booklet* dapat diakses menggunakan alat digital seperti ponsel pintar

dan laptop, yang diharapkan mempermudah pengoperasian dan penyimpanan sebagaimana yang dikemukakan oleh Isnawati (2020).

Beberapa penelitian tentang *E-Booklet* dalam pembelajaran biologi yang telah dilaporkan: Jiyaunnajah (2023) dalam penelitiannya, Utami *et al.* (2022) dalam penelitiannya, dan Nursafitri *et al.* (2022) dalam penelitiannya dapat disimpulkan bahwa *E-Booklet* sangat positif, disenangi dan mampu menumbuhkan minat peserta didik dalam membaca materi pembelajaran menggunakan *E-Booklet* yang dikembangkan.

Mengingat penelitian pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi di SMA Negeri 4 Banjarbaru belum ada dilaporkan, oleh karena itu, penulis melakukan riset berjudul “**Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E**”.

METODE

Penelitian pengembangan (RnD) yang digunakan yaitu 4D. Model 4D dipahami sebagai sebuah metodologi sistematis yang terdiri dari serangkaian tahapan terstruktur, bertujuan untuk melakukan pengembangan dan penyempurnaan produk yang telah ada, dengan menekankan pada aspek validitas dan akuntabilitas. Subjek dalam penelitian ini yaitu 3 validator terdiri dari 2 pengajar Pendidikan Biologi PMIPA FKIP ULM dan 1 orang guru mitra pelajaran Biologi SMA Negeri 4 Banjarbaru yang telah melalui tahap penilaian validator kemudian diuji kepada 12 orang peserta didik kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Banjarbaru. Objek dalam penelitian pengembangan ini adalah *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi.

HASIL dan PEMBAHASAN

Kesesuaian Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E

Kesesuaian Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E dinilai dengan uji kesesuaian menggunakan angket kesesuaian. Kesesuaian *E-Booklet* diperoleh dari 3 validator. Tabel 1 berikut merangkum hasil akhir dari analisis kesesuaian *E-Booklet*.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Uji Kesesuaian *E-Booklet*

No	Aspek Yang Dinilai	V1	V2	V3	Rata-rata skor
A. Tujuan Pembelajaran					
1.	Relevansi tujuan pembelajaran yang ditetapkan sesuai dengan Kurikulum Merdeka	5	5	5	5,00
2.	Tujuan pembelajaran bermakna bagi guru	4	5	5	4,67
3.	Tujuan pembelajaran bermakna bagi peserta didik	5	4	5	4,67
4.	Sumber dari tujuan pembelajaran yang diturunkan jelas	4	4	5	4,33
5.	Tujuan pembelajaran berasal dari sumber yang lain	4	4	5	4,33
6.	Relevansi isi (konten) sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	5	4,67
7.	Isi teoritis disajikan secara lengkap	5	4	4	4,33
8.	Definisi dan penjelasan disajikan secara lengkap	4	4	4	4,00
9.	Penggunaan istilah teknis, rumus, dan simbol disajikan secara lengkap	4	4	5	4,33
10.	Contoh-contoh disajikan pada <i>E-Booklet</i>	5	5	5	5,00
11.	Contoh-contoh yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	5	4	5	4,67
12.	Kompetensi peneliti dalam mengembangkan <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33

Rata-rata skor aspek tujuan pembelajaran				4,53	
B. Bahasa					
13.	Struktur kalimat dalam <i>E-Booklet</i>	4	4	4	4,00
14.	Keefektifan kalimat dalam <i>E-Booklet</i>	4	4	4	4,00
15.	<i>E-Booklet</i> menggunakan kata yang baku	4	4	5	4,33
16.	Bahasa pada <i>E-Booklet</i> sesuai tingkat perkembangan kognitif peserta didik	4	4	5	4,33
17.	Kalimat yang digunakan dalam <i>E-Booklet</i> sesuai dengan PUEBI	4	4	5	4,33
Rata-rata skor aspek bahasa				4,20	
C. Format					
18.	Penyajian materi dalam <i>E-Booklet</i> berurutan	5	5	5	5,00
19.	Format bagian <i>E-Booklet</i> lengkap	5	4	5	4,67
20.	<i>E-Booklet</i> dilengkapi prakata, rangkuman, daftar istilah, daftar pustaka, soal evaluasi, dan profil penyusun	5	5	5	5,00
Rata-rata skor aspek format				4,89	
D. Media					
21.	Unsur letak <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
22.	Ilustrasi, gambar dan video pada <i>E-Booklet</i>	5	4	5	4,67
23.	Tampilan sampul (<i>cover</i>) <i>E-Booklet</i> sesuai dan harmonis	5	4	4	4,33
24.	Ketepatan pemilihan warna <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
25.	Ketepatan unsur tata huruf <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
Rata-rata aspek media				4,40	
Total Skor		111	105	120	112,00
Hasil Skor Kesesuaian		4,44	4,20	4,80	4,48
Rata-rata Skor Kesesuaian				4,48	
Kesimpulan				Sangat Sesuai	

Keterangan : V1 (Validator 1), V2 (Validator 2), V3 (Validator 3)

Tabel 1 menunjukkan bahwa *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi yang dirancang mendapat penilaian "Sangat Sesuai". Hasil ini berdasarkan nilai rerata kesesuaian dari tiga penilai ahli, dengan skor kriteria mencapai 4,48. Lebih lanjut, hasil evaluasi menunjukkan bahwa *E-Booklet* yang dirancang telah memenuhi kriteria dalam beberapa aspek kunci, yaitu kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, penggunaan bahasa yang tepat, format yang sesuai, serta pemilihan media yang efektif. Untuk melihat rincian masukan dan perbaikan yang dilakukan terhadap *E-Booklet* tersebut, tabel 2 pembaca bisa merujuk pada informasi yang disajikan.

Tabel 2 Hasil Saran dan Revisi pada Uji Kesesuaian *E-Booklet*

No.	Saran	Revisi
1.	Ilustrasi <i>Aspergillus</i> sebaiknya menggunakan pewarnaan	Mengganti gambar <i>Aspergillus</i> yang menggunakan pewarnaan
2.	Gambar <i>Streptococcus</i> sebaiknya dipilih yang lebih jelas (bukan sketsa)	Mengganti gambar <i>Streptococcus</i> dengan gambar hasil dari mikroskop
3.	Gambar kelapa sebaiknya dipilih kelapa yang tua, lalu ditunjuk dengan gambar air kelapa tua	Mengganti gambar kelapa yang tua dan air kelapa yang di taruh di dalam gelas
4.	Buat alur panah tahapan pembentukan	Menambahkan panah pada tahapan pembentukan

transgenik	transgenik
5. Kalau menggunakan <i>E-Booklet</i> , maka kegiatan yang memerlukan pemindaian <i>barcode</i> , sebaiknya dicantumkan juga linknya	Menambah link di setiap pemindaian <i>barcode</i> di dalam <i>E-Booklet</i>
6. Penempatan tanda spasi yang double	Menyesuaikan penempatan tanda spasi

Hasil dari uji kesesuaian, proses validasi melibatkan 3 validator. Metode penilaian yang digunakan adalah pengisian kuesioner yang dirancang untuk mengevaluasi kesesuaian produk yang telah dikembangkan dengan standar yang ditetapkan. *E-Booklet* yang dihasilkan melalui proses pengembangan ini dinilai memiliki tingkat kesesuaian dengan rerata nilai mencapai 4,48. Hasil ini memperlihatkan pengembangan *E-Booklet* menghasilkan materi yang sangat selaras dengan aspek tujuan pembelajaran, bahasa, format, dan media.

Hasil uji kesesuaian, didapatkan hasil bahwa sub aspek “definisi dan penjelasan disajikan secara lengkap”, “struktur kalimat dalam *E-Booklet*”, dan keefektifan kalimat dalam *E-Booklet*” mendapatkan skor yang paling rendah yaitu 4,00. Aspek “definisi dan penjelasan disajikan lengkap” mendapatkan skor terendah karena definisi dan penjelasan yang terdapat di dalam *E-Booklet* masih kurang lengkap sehingga perlu ditambahkan karena definisi dan penjelasan di setiap pembahasan membantu peserta didik memahami isi dari materi yang akan dipelajari. Pratiwi (2017) mengatakan bahwa materi yang dimuat dalam bahan pembelajaran hendaknya cukup memadai dalam artian harus dalam jumlah yang seimbang, menghindari kekurangan maupun kelebihan. Hal tersebut bertujuan agar standar kompetensi yang ditetapkan tercapai, tidak membuang-buang waktu dan tenaga peserta didik dalam mempelajari dan menguasai materi.

Sub aspek “struktur kalimat dalam *E-Booklet*” mendapatkan skor terendah karena masih terdapat kata ataupun kalimat yang belum sesuai dengan kaidah atau aspek bahasa. Aspek kesesuaian bahasa dengan baik dan memperbaiki aturan bahasa Indonesia seperti akurasi penggunaan ejaan pada materi, istilah pada materi, dan penyusunan struktur kalimat pada materi. Ejaan yang digunakan, penggunaan istilah, dan konstruksi kalimat mematuhi norma kebahasaan Indonesia yang standar (Maisyura *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Nurwicaksono dan Amelia (2018), ketidaktepatan dalam penggunaan bahasa yang banyak terjadi seperti ketidaktepatan dalam penerapan awalan dan akhiran, ketidakakuratan dalam menuliskan kata yang diulang, kesalahan dalam penempatan kata depan, ketidaktepatan dalam penggunaan tanda baca, serta pemakaian spasi yang tidak perlu di sekitar tanda hubung (-).

Sub aspek yang memperoleh penilaian paling rendah adalah aspek “keefektifan kalimat dalam *E-Booklet*”. Hal tersebut dikarenakan kalimat yang ada pada *E-Booklet* meskipun sudah baku dan sesuai dengan PUEBI tetapi masih ada terdapat kalimat yang kurang efektif dan terdapat beberapa istilah yang terdengar asing bagi peserta didik, oleh karena itu glosarium atau daftar istilah dimuat dalam *E-Booklet* untuk mengatasi kemungkinan kebingungan peserta didik. Hal ini sesuai dengan Gunawan (2017), glosarium penting dalam suatu bahan ajar karena setiap bahan ajar pasti akan memuat beberapa istilah ilmiah terkait materi yang diajarkan.

Sejumlah sub aspek yang memperoleh skor tertinggi, yakni 5,00, diantaranya “relevansi tujuan pembelajaran yang ditetapkan sesuai dengan Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM)” dan “contoh-contoh disajikan pada *E-Booklet*”. Kedua sub aspek tersebut sangat sesuai dengan kesesuaian tujuan pembelajaran dan contoh yang disajikan pada *E-Booklet* merupakan salah satu sarana yang memfasilitasi pemahaman materi bagi peserta didik. Gustinasari *et al.* (2017), ilustrasi yang diberikan dalam bahan ajar dapat memberikan pemahaman nyata tentang suatu topik. Dengan adanya contoh, materi menjadi lebih tergambar jelas, lebih mudah dicerna, sehingga membantu siswa memahami pelajaran. Asyhar (2012) berpendapat bahwa kualitas media pembelajaran

ditentukan oleh kesesuaiannya dengan karakteristik materi (seperti fakta, konsep, prinsip, prosedur, atau generalisasi) dan relevansinya dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Sub aspek yang mendapatkan skor tertinggi selanjutnya yakni “penyajian materi dalam *E-Booklet* berurutan”, dan “*E-Booklet* dilengkapi prakata, rangkuman, daftar istilah, daftar pustaka, soal evaluasi, dan profil penyusun”. Kedua sub aspek tersebut sangat sesuai dengan kesesuaian aspek format seperti halnya kesesuaian penyajian materi yang berurutan dengan indikator pemenuhan target belajar yang telah ditetapkan. Menurut pandangan Pangestika (2013), pembelajaran yang optimal memerlukan kesesuaian kompetensi, pemilihan materi yang komprehensif, evaluasi yang tepat, dan umpan balik atas keberhasilan proses belajar. Komponen pada *E-Booklet* yang dikembangkan seperti Elemen-elemen seperti bagian pengantar, intisari, glosarium, dan daftar pustaka adalah unsur-unsur yang sangat memperkuat materi pembelajaran tersebut (Dayanti *et al.*, 2022). Ramdani (2015), buku teks bermutu tinggi harus memenuhi empat aspek kesesuaian: konten, penyajian, bahasa, dan grafis.

Kelayakan Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E

Kelayakan Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E dinilai dengan uji kelayakan menggunakan angket kelayakan. Angket kelayakan *E-Booklet* ditentukan berdasarkan pengujian oleh 3 validator yaitu 2 orang pengajar di Pendidikan Biologi dan 1 orang guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri 4 Banjarbaru. Tabel 3 berikut hasil rekap kelayakan *E-Booklet*.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan *E-Booklet*

No	Aspek Yang Dinilai	V1	V2	V3	Rata-rata skor
1.	<i>E-Booklet</i> disusun secara lengkap	4	4	5	4,33
2.	Ketersediaan informasi tambahan sesuai dengan konsep	5	4	5	4,67
3.	<i>E-Booklet</i> dapat digunakan secara berulang	5	5	5	5,00
4.	Persyaratan tersedia (petunjuk penggunaan, CP, ATP, TP, dan peta konsep)	4	5	5	4,67
5.	Ruang lingkup materi pembelajaran tersedia	4	4	5	4,33
6.	Alokasi waktu penggunaan <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
7.	<i>E-Booklet</i> dapat digunakan secara mandiri	4	4	5	4,33
8.	Penjadwalan pertemuan tersedia di <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
9.	Biaya produksi <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
10.	Panduan penggunaan <i>E-Booklet</i> untuk guru	4	4	5	4,33
11.	Prosedur penggunaan <i>E-Booklet</i>	4	4	5	4,33
12.	Kemudahan penggunaan <i>E-Booklet</i>	5	4	5	4,67
13.	Kemampuan khusus diperlukan untuk menggunakan <i>E-Booklet</i>	5	3	4	4,00
14.	Kemungkinan <i>E-Booklet</i> dapat diterima oleh guru	4	4	5	4,33
15.	Kemungkinan <i>E-Booklet</i> dapat diterima oleh peserta didik	5	4	5	4,67
Total Skor		65	61	74	66,77
Hasil Skor Kelayakan		4,33	4,07	4,93	4,44
Rata-rata Skor Kelayakan				4,44	
Kesimpulan				Sangat Layak	

Keterangan : V1 (Validator 1), V2 (Validator 2), V3 (Validator 3)

Tabel 3 menunjukkan bahwa *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi yang dirancang mendapat penilaian “Sangat Layak”. Hasil ini berdasarkan nilai rerata kelayakan dari tiga

penilai ahli, dengan skor kriteria mencapai 4,44. Di samping itu, dapat disimpulkan bahwa *E-Booklet* yang dibuat telah memenuhi standar kelayakan dari segi teknis dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar pembelajaran biologi.

Hasil uji kelayakan, evaluasi ini melibatkan 3 validator. Penilaian dilaksanakan melalui pengisian kuesioner untuk mengevaluasi kelayakan bahan ajar sudah dikembangkan. Hasil pengembangan *buku digital* ini dinilai sangat layak dengan rerata nilai mencapai 4,44. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa *E-Booklet* yang telah dibuat memenuhi syarat untuk dimanfaatkan sebagai pilihan bahan pembelajaran alternatif.

Hasil dari uji kelayakan, pengembangan *E-Booklet* ini dinilai sangat memadai karena nilai rerata keseluruhan 4,44. Penilaian ini mengindikasikan bahwa *materi digital* yang dirancang telah memenuhi syarat untuk dimanfaatkan sebagai pilihan sumber belajar pada Konsep Pengantar Bioteknologi. Proses penyusunan materi pembelajaran membutuhkan tahap pengujian atau asesmen guna mengukur kualitas dari sumber belajar yang dihasilkan (Isnaini, 2014). Umumnya bahan ajar penting untuk dilakukan penilaian kelayakan agar tingkat keunggulan materi pengajaran yang akan diaplikasikan dalam kegiatan belajar-mengajar dapat diidentifikasi.

Hasil dari pengujian kelayakan, diperoleh kesimpulan bahwa sub aspek "kemampuan khusus diperlukan untuk menggunakan *E-Booklet*" memperoleh nilai terendah sebesar 4,00. Hasil ini dikarenakan *E-Booklet* dapat digunakan oleh siapapun sehingga tidak memerlukan kemampuan khusus, namun hanya belum terbiasa dalam penggunaan teknologi seperti *FlipHTML5* yang beberapa elemennya mungkin untuk sebagian orang membingungkan dalam penggunaannya sehingga adaptasi terhadap penggunaan *E-Booklet* membutuhkan waktu tertentu. Menurut Poerwanti & Mahfud (2018) mengatakan Penggunaan teknologi di sekolah bertujuan membuat belajar lebih baik dan berguna. Tapi, guru belum bisa memanfaatkannya sepenuhnya karena masih belajar cara menggunakan fitur-fitur teknologi tersebut. Maka diperlukan pembiasaan diri dengan menggunakan bahan ajar berbasis teknologi agar pemanfaatannya dapat lebih dioptimalkan.

Aspek dengan nilai tertinggi yaitu aspek "*E-Booklet* dapat digunakan secara berulang" yakni sebesar 5,00. Hal ini dikarenakan *E-Booklet* sebagai bahan ajar elektronik dapat digunakan secara berulang-ulang tanpa harus dicetak dan bersifat tahan lama, lebih praktis dan efisien tanpa batasan ruang dan waktu. Belajar dengan alat elektronik bisa menghemat waktu. Ini membantu siswa lebih cepat mengerti pelajaran dan lebih semangat ikut belajar (Azizah *et al.*, 2017). Menurut Putri (2023), penggunaan *E-Booklet* yang dapat diakses secara berulang memberikan kesempatan bagi siswa untuk meninjau kembali materi pelajaran. Proses ini membantu memperkuat daya ingat dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan. Dengan melakukan pembelajaran berulang, jalur memori siswa dapat diperkuat, sehingga mengurangi kemungkinan lupa dan meningkatkan retensi terhadap materi yang telah dipelajari.

Keterbacaan Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E

Keterbacaan Hasil *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E dinilai dengan uji keterbacaan menggunakan angket keterbacaan. Hasil keterbacaan *E-Booklet* diperoleh melalui penilaian keterbacaan oleh 12 orang peserta didik yang telah menempuh pembelajaran Konsep Pengantar Bioteknologi berdasarkan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Tabel 4 berikut hasil rekap keterbacaan *E-Booklet*.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan *E-Booklet*

No.	Aspek Yang Dinilai	Rata-rata Skor
A. Menyenangkan		
1.	Belajar dengan <i>E-Booklet</i> menyenangkan	4,67
B. Kegunaan		
2.	<i>E-Booklet</i> dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar mandiri	4,83
C. Stimulasi		
3.	<i>E-Booklet</i> dapat menstimulasi kemampuan kognitif	4,42
D. Kekuatan		
4.	<i>E-Booklet</i> dapat meningkatkan minat baca	4,83
E. Efektif		
5.	Membaca <i>E-Booklet</i> mengefektifkan waktu belajar	4,83
6.	<i>E-Booklet</i> yang dikembangkan mampu mencapai tuntutan tujuan pembelajaran	4,67
Rata-rata skor efektif		4,75
F. Kejelasan		
7.	Petunjuk penggunaan <i>E-Booklet</i> jelas	4,92
8.	Multimedia yang tersaji pada <i>E-Booklet</i> jelas	4,92
9.	Bahasa dan huruf yang digunakan dalam <i>E-Booklet</i> jelas	4,83
Rata-rata skor kejelasan		4,89
G. Relevan		
10.	Isi <i>E-Booklet</i> berkaitan dengan kurikulum	4,58
11.	Materi pembelajaran <i>E-Booklet</i> berkaitan dengan tujuan pembelajaran	4,67
12.	Informasi tambahan pada <i>E-Booklet</i> berkaitan dengan konsep	4,50
Rata-rata skor relevan		4,58
H. Praktis		
13.	<i>E-Booklet</i> mudah diakses kapan saja	4,92
14.	<i>E-Booklet</i> praktis dalam penggunaannya	5,00
Rata-rata skor praktis		4,96
I. Membantu		
15.	<i>E-Booklet</i> membantu peserta didik dalam memahami Konsep Pengantar Bioteknologi	4,58
16.	<i>E-Booklet</i> membantu dalam menambah minat belajar peserta didik tentang Konsep Pengantar Bioteknologi	4,75
Rata-rata skor membantu		4,67
J. Sesuai		
17.	Sistematika penyusunan <i>E-Booklet</i> sudah sesuai	4,92
18.	Ilustrasi pada <i>E-Booklet</i> sesuai dengan wacana/teks bacaan	4,83
Rata-rata skor sesuai		4,87
K. Bermanfaat		
19.	Materi yang disajikan dalam <i>E-Booklet</i> bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	4,58
L. Terbaru		
20.	Materi yang disajikan dalam <i>E-Booklet</i> terbaru dan terkini	4,42
M. Kepentingan		
21.	<i>E-Booklet</i> yang dikembangkan penting sebagai alternatif bahan ajar	4,83
N. Menarik		

22.	<i>E-Booklet</i> yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik	4,92
O. Efisiensi		
23.	Pembelajaran lebih efisien dengan <i>E-Booklet</i> yang dikembangkan	4,33
P. Biaya		
24.	<i>E-Booklet</i> yang dikembangkan memerlukan biaya yang relatif murah	4,00
Q. Berharga		
25.	<i>E-Booklet</i> yang dikembangkan memiliki nilai terhadap peserta didik	4,50
Total Skor		117,25
Rata-rata Skor		4,69
Kesimpulan		Sangat Baik

Tabel 4, *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi yang dibuat “Sangat Baik”, dengan rerata keterbacaan oleh 12 orang peserta didik memiliki kriteria sebesar 4,69. Di samping itu, dapat disimpulkan bahwa *buku elektronik* yang dirancang memiliki tingkat keterbacaan dan pemahaman yang sangat baik bagi peserta didik. Rangkuman masukan dan perbaikan *materi digital* tersebut tersaji dalam tabel 5.

Tabel 5 Hasil Saran dan Revisi Uji Keterbacaan *E-Booklet*

No.	Saran	Revisi
1.	Ilustrasi lebih ditambahkan lagi	Menambahkan gambar pada penjelasan

Hasil keterbacaan yang melibatkan 12 orang peserta didik yang telah menempuh pembelajaran Konsep Pengantar Bioteknologi berdasarkan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Uji keterbacaan dilakukan dengan mengisi angket keterbacaan untuk melihat seberapa mudah produk bisa dibaca dilakukan. Hasil uji keterbacaan *E-Booklet* tergolong sangat baik dengan rerata nilai mencapai 4,69. Skor ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat mudah membaca dan mengerti *E-Booklet* yang dibuat.

Hasil dari uji keterbacaan, produk *E-Booklet* yang dikembangkan mendapatkan skor rata-rata sebesar 4,69 tergolong kategori sangat baik. Hasil ini memperlihatkan produk *E-Booklet* yang dikembangkan sangat mudah dibaca dan dipahami oleh peserta didik. Juliana (2022) menambahkan keterbacaan artinya seberapa mudah orang bisa membaca suatu tulisan. Ini meliputi beberapa hal: seberapa cepat orang bisa membaca, seberapa mudah mereka mengerti, dan seberapa gampang mereka ingat apa yang sudah dibaca. Menurut Himala (2016), keterbacaan atau *readability* adalah tentang seberapa mudah orang bisa membaca suatu tulisan. Jika tulisan gampang dimengerti, itu berarti keterbacaannya tinggi. Sebaliknya, jika susah dimengerti, keterbacaannya rendah. Seberapa mudah bahan ajar bisa dibaca tergantung pada beberapa hal. Ini termasuk berapa panjang kalimatnya dan berapa banyak suku kata dalam satu paragraf. Selain itu, jumlah kata atau istilah baru yang dipakai juga mempengaruhi. Cara menyusun kalimatnya juga penting. Semua faktor ini bersama-sama menentukan apakah bahan ajar itu mudah atau sulit untuk dibaca dan dipahami (Jauharati *et al.*, 2022).

Hasil uji keterbacaan oleh peserta didik, sub aspek “*E-Booklet* yang dikembangkan memerlukan biaya yang relatif murah” mendapatkan skor terendah yakni 4,00 karena bagi peserta didik *E-Booklet* masih dianggap terlalu mahal. Pada pengembangan ini biaya yang diperlukan dalam proses pembuatan, anggaran keseluruhan sebesar Rp61.500,00, yang mencakup pengeluaran untuk akses internet sebesar Rp35.000,00, biaya energi listrik Rp15.000,00, dan langganan Canva versi berbayar seharga Rp11.500,00. Perlu dicatat bahwa anggaran yang digunakan untuk menghasilkan *E-Booklet* ini termasuk dalam kategori terjangkau.

Aspek “*E-Booklet* praktis dalam penggunaannya” mendapatkan rata-rata skor tertinggi yakni 5,00. Hal ini dikarenakan menurut peserta didik, *E-Booklet* lebih efisien saat dipakai seperti gampang dibaca bebas dari kendala tempat dan waktu melalui alat

digital seperti gadget, komputer jinjing dan berbagai alat serupa sehingga belajar menjadi lebih efektif dan efisien (Makdis, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan bahwa hasil pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E memperoleh rerata nilai kesesuaian 4,48 dengan kategori sangat sesuai. Hasil ini memperlihatkan *E-Booklet* sangat selaras dengan tujuan pembelajaran, aspek bahasa, aspek format, dan aspek media sesuai dengan standar kesesuaian. Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E memperoleh rerata nilai kelayakan 4,44 dengan kategori sangat layak. Hasil ini memperlihatkan bahwa *E-Booklet* layak dijadikan bahan pengajaran untuk bidang studi biologi dan efisien dalam penerapan teknisnya. Hasil Pengembangan *E-Booklet* Konsep Pengantar Bioteknologi Untuk Peserta Didik Fase E memperoleh rerata nilai keterbacaan 4,69 dengan kategori sangat baik. Hasil ini memperlihatkan *E-Booklet* sangat aksesibel dalam hal keterbacaan dan pemahaman bagi peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Amintarti, S., Irianti, R., & Janah, N. J. (2022). Analisis Kepraktisan Isi *Booklet* Tentang Keanekaragaman Jenis Pohon Di Kawasan Mangrove Desa Beringin Kencana Sebagai Bahan Pengayaan Materi Keanekaragaman Hayati SMA. *Bio Education The Journal of Science and Biology Education*, 7(2).
- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Azizah, S., Khuzaemah, E., & Lesmanawati, I. R. (2017). Penggunaan Media Internet Exe-Learning Berbasis Masalah Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 197-213. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i2.19.57>
- Dayanti, T., Noorhidayati, N., & Rezeki, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Konsep Sistem Ekskresi Di SMA Berbentuk E-Booklet Berbasis Android. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 1(2), 119-133.
- Gumilar, G., Rosid, D. P. S., Sumardjoko, B., & Ghufron, A. (2023). Urgensi Penggantian Kurikulum 2013 menjadi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 5(2), 148-155.
- Gunawan, C. I. (2017). *Pedoman Menulis Buku Ajar dan Referensi Bagi Dosen*. IRDH.
- Gustinasari, M., Ardi, A., & Lufri, L. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep Disertai Contoh Pada Materi Sel Untuk Siswa SMA. *Bioeducation*, 1(1), 60-73.
- Himala, S. P. T. (2016). Keterbacaan Teks Buku Ajar Berbasis Aktivitas Pada Materi Ruang Lingkup Biologi Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 5(3).
- Isnawati, I. (2020). Pengembangan Media *Booklet* Elektronik Materi Jamur Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 292-301.
- Jiyaunnajah, J., Hardiansyah, H., & Noorhidayati, N. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Konsep Sistem Imun Di SMA Berbentuk *E-Booklet*. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(4), 179-189.
- Juliana, E. (2022). *Analisis Tingkat Pemahaman Siswa pada Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI di SMAN 6 Tangerang Selatan* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Khotimah, K., Noorhidayati, N., & Hardiansyah, H. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Konsep Sistem Pernafasan Manusia Di SMA Berupa E-Handout Berbasis Flip HTML5. *JUPENJI*:

- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, N., & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara*, 2(2), 311-326.
- Maisyura, N., Ajizah, A., & Amintarti, S. (2021). The Validity Of Learning Media On the Form Of Booklet Types Of Bryophytes In the Riverbanks Of Wisata Alam Sungai Kembang For Senior High School Student Grade X. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 3(2), 66-71.
- Makdis, N. (2020). Penggunaan E-Book Pada Era Digital. *Al Maktabah*, 19(1).
- Nurjanah, S. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Handout Elektronik Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Pro Materi Teks Fabel Kelas VII SMP* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Medan).
- Nursafitri, I., Halang, B., & Ajizah, A. (2022). Pengembangan E-Booklet Sub Konsep Sistem Pencernaan Manusia Di SMA Berbasis Flip HTML5. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 1(2), 134-146.
- Nurwicaksono, B. D., & Amelia, D. (2018). Analisis Kesalahan Berbahasa Indonesia Pada Teks Ilmiah Mahasiswa. *AKSIS: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(2), 138-153.
- Pangestika, M. W., & Suyanto, E. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Kompetensi Dasar Menyelidiki Sifat-Sifat Zat. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(1), 55-65.
- Poerwanti, J. I. S., & Mahfud, H. (2018). Optimalisasi Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Dengan Microsoft Power Point Pada Guru-Guru Sekolah Dasar. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 2(2), 265-271.
- Pratiwi, M. (2017). *Analisis Buku Ajar Bahasa dan Sastra Indonesia Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kelas IX* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Putri, A. A. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Aplikasi Tiktok Untuk Siswa Sma Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah* (Doctoral Dissertation, Universitas Jambi).
- Qurniawati, D. R. (2023). Efektivitas Pelaksanaan Kurikulum Merdeka Belajar. *Proceeding Umsurabaya*.
- Rahma, A. N., Noorhidayati, N., & Hardiansyah, H. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Konsep Sistem Pernapasan Kelas XI SMA Berbentuk *Booklet* Elektronik. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 14(1), 45-50.
- Sulistiyowati, A., & Roshayanti, F. (2022). Profil Kemandirian dan Kreativitas Siswa SMA Sedes Sapientiae Semarang pada Pembelajaran Konsep Bioteknologi. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(1), 10-15.
- Utami, R. P., Noorhidayati, N., & Ajizah, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Subkonsep Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan di SMA/MA Berbentuk *E-Booklet*. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(3), 241-252

