



Terbit online pada laman web jurnal: <https://edubio.ftk.uinjambi.ac.id>

EDU-BIO Jurnal Pendidikan Biologi

ISSN: E-ISSN: 2598-4284

Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM Pada Materi Ekosistem di SMA Negeri 1 Batanghari

Depri Mahendra^{1*}, Hifni Septina Carolina²

^{1,2} Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah Ilmu dan Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Metro, JL. Ki Hajar Dewantara No. 15A, Iringmulyo, Kec. Metro Tim, Kota Metro, Lampung 34112

Diterima: 28 Februari 2024, Disetujui: 15 Maret 2024, Dipublikasikan: 30 Juli 2024

Korespondensi: mahendradepri@gmail.com

ABSTRAK

Kurang bervariasinya bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran di SMA Negeri 1 Batanghari menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam mengenal materi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E- LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Batanghari serta mengetahui kelayakan bahan ajar tersebut. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan metode Research and Development (R&D) yang mengadopsi pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi oleh para ahli dan lembar angket respon hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli materi dan media dengan penilaian Skala liker. Hasil penilaian kelayakan bahan ajar diperoleh melalui hasil validasi ahli materi 83% pada kategori valid, ahli media 93% pada kategori sangat valid serta guru mata pelajaran biologi 94,6 % pada kategori sangat baik dan hasil penilaian kepraktisan berdasarkan hasil angket respon peserta didik yang diberikan kepada 20 siswa diperoleh hasil rata-rata 83,7 % pada kategori sangat praktis. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa media pembelajaran berupa E-LKPD pada materi ekosistem layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi di kelas X SMA.

Kata Kunci: E-LKPD, Ekosistem, Pendekatan STEM

ABSTRACT

The lack of variety of teaching materials used in learning at SMA Negeri 1 Batanghari causes students to find it difficult to recognize learning materials. This study aims to develop STEM-based E- LKPD on ecosystem material at SMA Negeri 1 Batanghari and determine the feasibility of these teaching materials. This type of research is development research with the Research and Development (R&D) method which adopts ADDIE development (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). The data collection instruments used in this study were validation sheets by experts and response questionnaires from validation results conducted by material and media experts with a Liker scale

assessment. The results of the feasibility assessment of teaching materials obtained through the validation results of material experts 83% in the valid category, media experts 93% in the very valid category and biology subject teachers 94.6% in the very good category and the results of the practicality assessment based on the results of the student response questionnaire given to 20 students obtained an average result of 83.7% in the very practical category. The results of this study state that learning media in the form of E-LKPD on ecosystem material is suitable for use in the biology learning process in class X SMA

Keywords: E-LKPD, Ekosistem, *STEM approach*

1. PENDAHULUAN

Program pembelajaran pada kurikulum merdeka yang berdeferensiasi kini diterapkan dengan melalui asesmen awal yang berperan penting sebagai langkah awal dalam pelaksanaan pembelajaran. Kurikulum merdeka menyangkut pembelajaran yang berdiferensiasi, atau pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keadaan peserta didik (Yulianto & Patonah, n.d.2021). Pendidikan abad 21 disebut dengan pendidikan era Revolusi Industri 4.0 dengan menggunakan teknologi dan ilmu pengetahuan yang pesat dalam berkembang. Pendidikan abad 21 ini memiliki tujuan sebagai pendorong peserta didik agar memiliki kemampuan keterampilan yang didorong oleh pesatnya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, perlu adanya perubahan cara berpikir (mentalitas) peserta didik guna menumbuhkan kemampuan menyikapi perubahan zaman secara fleksibel. Siswa harus dibekali salah satu keterampilan pendidikan abad 21, seperti literasi sains (Awwalina & Indana, 2022).

Guru sebagai fasilitator memiliki peran penting dalam mendorong siswa untuk lebih memahami dan menguasai keterampilan. Guru berperan untuk mengamati kemampuan siswa terutama keterampilan dasar, latar belakang pendidikan, dan latar belakang sosial/ekonomi (Novita et al., 2022). Pada setiap pendidikan menuntut adanya berbagai keterampilan tentunya juga menambah sumber belajar yang disesuaikan dengan keterampilan yang dibutuhkan. Salah satu cara untuk mencapai suatu tuntunan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan memberikan dukungan berupa alat atau bahan ajar yang digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran (Zahroh & Yuliani, 2021).

Melihat pentingnya dukungan berupa bahan ajar dalam proses pembelajaran, maka hal tersebut dapat diatasi dengan mendesain dan mengembangkan bahan ajar atau media pembelajaran yang lebih menarik seperti E-LKPD. E-LKPD adalah bahan ajar digital yang berisi kumpulan materi pembelajaran, rangkuman, tugas pembelajaran dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran yang perlu dikuasai nantinya, guna melatih aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa yang mencakup langkah-langkah implementasi (Sakinah et al., 2023). Salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah penggunaan E-LKPD. Penggunaan E-LKPD ini memiliki keuntungan yaitu memungkinkan guru dan siswa memahami dan melaksanakan tugas tertulis dengan lebih mandiri, sehingga memudahkan proses pembelajaran (Costadena & Suniasih, 2022).

E-LKPD memuat serangkaian kegiatan dasar yang dilakukan siswa sebagai proses pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar (Melinina Putri, 2022). Bahan ajar E-LKPD berisi materi pembelajaran dan lembar kerja peserta didik untuk siswa dengan konten yang menarik, dan juga dilengkapi dengan video edukasi tentang materi tersebut, agar siswa

tidak merasa bosan dengan materinya saja, maka disediakan juga video E-LKPD yang lebih menarik, dan salah satunya yaitu melalui penggunaan QR kode untuk melihat video pembelajaran atau soal yang dapat dikerjakan (Novita et al., 2022).

Pembelajaran STEM adalah salah satu pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka. Hal ini dapat menekankan pada proses pembelajaran, sehingga memungkinkan siswa memahami berbagai materi dengan menggunakan pendekatan saintifik (ilmiah). Pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna (Yulianto & Patonah, n.d. 2019). Penerapan pembelajaran berbasis STEM terbukti dapat mendorong dan memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam keterlibatan belajar dan meningkatkan pemahaman siswa (Ni Putu Wahyuni, 2021). Pembelajaran STEM mengintegrasikan empat disiplin ilmu: sains, teknologi, teknik, dan matematika, dan dirancang untuk mempelajari keterampilan abad 21 secara efektif (Mahjatia et al., 2021).

Penggunaan E-LKPD berbasis STEM mendapat respon yang baik dari siswa dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Mahjatia et al., 2021) Berdasarkan uraian tersebut, maka pendekatan STEM adalah rancangan yang sangat cocok untuk pembelajaran di abad 21. Setelah diterapkan pendekatan STEM, peserta didik diharapkan memperoleh kompetensi ilmiah dan teknis dari keterampilan membaca, menulis, mengamati, dan berpartisipasi dalam aktivitas ilmiah, dan menggunakan keterampilan tersebut dalam pemecahan masalah untuk mengembangkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.(Sumaya et al., 2021). Materi pada pembelajaran biologi khususnya materi ekosistem biasanya mengandung konsep-konsep yang bersifat abstrak dan memerlukan visualisasi untuk menyampaikannya serta memudahkan siswa untuk mempelajari dan memahaminya. Oleh karena itu, media pembelajaran berupa bahan ajar elektronik diperlukan untuk memaksimalkan kegiatan pembelajaran dan mencapai tujuan kegiatan pembelajaran yang dirancang (Muslimah Nur H & Ambarwati Reni, 2023). Maka dari itu, adanya pengembangan E-lkpd berbasis STEM Dengan perkembangan bahan ajar elektronik yang dipadukan dengan QR code ini bertujuan untuk melatih kemampuan ilmiah siswa dalam membantu untuk lebih dapat memahami materi dengan memvisualisasikan konten yang abstrak dan mengemasnya menjadi pembelajaran yang menyenangkan, sehingga materi dapat tersampaikan dengan baik serta mampu melatih literasi sains siswa.

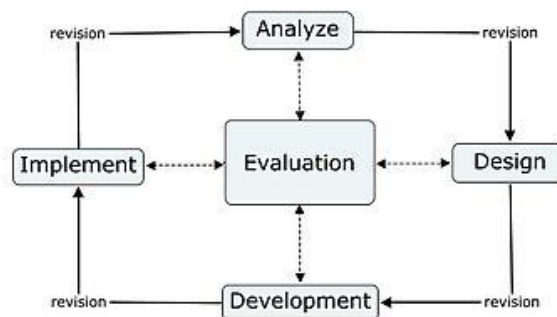
Bersumber pada hasil observasi dan wawancara dengan beberapa peserta didik di SMA Negeri 1 Batanghari pada tanggal 21 september 2023, peserta didik memiliki kesulitan pada materi ekosistem karna adanya factor kejenuhan dan kendala yang dialami peserta didik yaitu tidak bisa membawa pulang buku cetak. Metode pembelajaran peserta didik masih sering menggunakan metode konvensional dan dibantu dengan media buku paket biologi dan papan tulis yang akhirnya membuat peserta didik lebih cepat jenuh dan bosan, hal ini juga membuat peserta didik susah untuk menghafal materi yang diajarkan. Untuk materi yang diberikan di kurikulum merdeka juga lebih sedikit, guru terkadang jarang menggunakan media pembelajaran, seharusnya di era pembelajaran kurikulum merdeka guru harus lebih kreatif untuk membuat metode pembelajaran lebih menarik sehingga peserta didik tidak mudah jenuh dan bosan ketika melaksanakan pembelajaran dikelas.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan melakukan pengembangan media pembelajaran yang menghasilkan E-LKPD berbasis STEM dengan paduan QR Code yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA pada materi

Ekosistem. Penelitian yang akan peneliti laksanakan dengan judul: “Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM Pada Materi Ekosistem Di SMA N 1 Batanghari ”. Bagaimana cara mengembangkan E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem, Bagaimana kelayakan E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem dan Bagaimana respon guru dan siswa terhadap pengembangan E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem. Dan bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem, untuk menganalisis kelayakan media pembelajaran E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem dan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap pengembangan E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem.

2. METODE

Jenis penelitian Ini adalah penelitian pengembangan dengan metode Research and Development (R&D). yaitu penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan dan memvalidasi suatu produk (Sara et al., 2022). Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE, yaitu singkatan dari analysis, design, development, implementation, evaluation. (Costadena & Suniasih, 2022). Berikut ini gambar yang menunjukkan desain penelitian dan pengembangan model ADDIE.



Gambar 1. Tahapan model ADDIE

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA 1 SMA N 1 Batanghari yang berjumlah 20 orang. Pengumpulan data dilaksanakan pada saat pra-riset dan riset. Teknik pengumpulan data pra-riset meliputi wawancara, angket, dan dokumentasi sedangkan pada saat riset menggunakan Instrument pengumpulan data lembar angket penilaian oleh ahli materi dan media, ahli materi biologi, ahli media biologi, guru biologi dan lembar tanggapan peserta didik terhadap E-LKPD yang dianalisis menggunakan persentase. Apabila hasil analisis data menunjukkan layak maka E-LKPD layak digunakan, akan tetapi apabila hasil analisis data tidak layak maka E-LKPD perlu direvisi lebih lanjut. Rumus yang digunakan untuk menganalisis data uji validitas sebagai berikut:

$$\text{Persentase}(\%) = \frac{\text{Jumlah Skor hasil validasi}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100\%$$

Bobot skor penilaian dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Pensekoran Analisis Instrumen Validasi

No.	Pilihan Jawaban	Bobot Penilaian (Skor)
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang	1

Tabel 2. Kategori Penilaian Validasi Ahli Materi dan Media

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori Tingkat Validasi
1	5	84 - 100	84% - 100%	Sangat baik
2	4	68 – 83,9	68% - 83,9%	Baik
3	3	52 – 67,9	52% - 67,9%	Cukup
4	2	36 – 51,9	36% - 51,9%	Kurang
5	1	20 – 35,9	20% - 35,9%	Sangat kurang

Tabel 3. Kategori Respon Penilaian Uji Coba Produk Oleh Guru

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori
1	5	84 - 100	84% - 100%	Sangat baik
2	4	68 – 83,9	68% - 83,9%	Baik
3	3	52 – 67,9	52% - 67,9%	Cukup
4	2	36 – 51,9	36% - 51,9%	Kurang
5	1	20 – 35,9	20% - 35,9%	Sangat kurang

Tabel 4. Kategori Presentase Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori
1	5	84 - 100	84% - 100%	Sangat baik
2	4	68 – 83,9	68% - 83,9%	Baik
3	3	52 – 67,9	52% - 67,9%	Cukup
4	2	36 – 51,9	36% - 51,9%	Kurang
5	1	20 – 35,9	20% - 35,9%	Sangat kurang

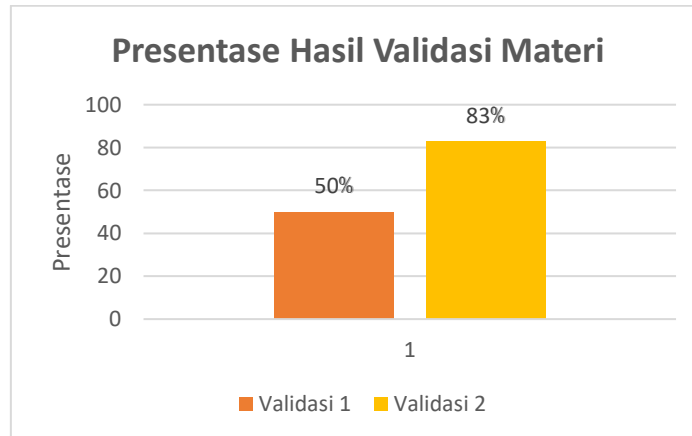
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Validasi Ahli Materi dan Media

Validasi adalah bagian dari validitas internal. Pengujian validasi diperoleh untuk memastikan kevalidan dari angket yang dilakukan oleh ahli (Puspitasari & Febrinita, 2021). Kemudian validator ahli materi adalah (Asih Fitriana Dewi, M.Pd.) dan validator ahli media yaitu (Tika Mayang Sari, M.Pd.). Hasil data yang diperoleh dari validasi produksi ahli materi dan media yaitu:

Pada validasi ahli materi ini yang bertindak sebagai validator ahli materi adalah Ibu Asih

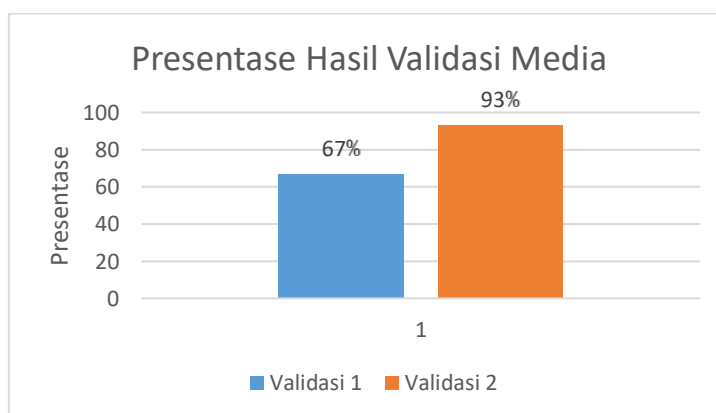
Fitriana Dewi, M.Pd. Validasi materi bertujuan untuk melihat penilaian kelayakan E-LKPD pada materi ekosistem. Validasi materi diperoleh untuk mengetahui kesesuaian dan ketetapan materi pembelajaran yang terdapat dalam media pembelajaran dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran (Alyabri, 2021). Hasil validasi materi diperoleh sebanyak dua kali. Berikut gambar gambar hasil validasi ahli materi.



Gambar 2. Persentase Hasil Validasi Materi

Bedasarkan aksi penilaian E-LKPD oleh ahli materi pada gambar 2 mengenai persentase hasil validasi materi, diperoleh data bahwa hasil validasi materi kedua diperoleh skor presentase kelayakan materi mengalami peningkatan dari 50% menjadi 83% dengan kategori “BAIK” tanpa adanya revisi dan layak digunakan. Kriteria kelayakan E-LKPD yang dikembangkan yang dinilai berdasarkan kriteria isi (Solikhah & Novita, 2020), penyajian dan masing-masing kriteria dikategorikan layak jika telah mencapai $\geq 61\%$

E-LKPD pada materi Ekosistem yang sudah selesai disempurnakan, selanjutnya divalidasi oleh ahli media. Proses validasi ini yang bertindak sebagai validator ahli media adalah Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd. Validasi media bertujuan untuk menguji penyajian media dan melihat kelayakan tampilan desain dari produk yang dikembangkan agar mudah dipahami oleh siswa atau pengguna (Gumilar et al., 2020). mekanisme validasi melalui validator ahli media diperoleh sebanyak 2 kali dan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Persentase Hasil Validasi Media

Bedasarkan aksi penilaian E-LKPD oleh ahli media pada gambar 3 mengenai persentase hasil

validasi media, diperoleh data bahwa hasil validasi ahli media mengalami peningkatan hasil penilaian indikator pada media E-LKPD untuk materi ekosistem, semua revisi yang telah diperoleh mendapatkan kenaikan skor presentase dari 67% menjadi 93% dengan kategori “ SANGAT BAIK “ tanpa adanya revisi dan layak digunakan. Peningkatan ini mendapatkan kesimpulan bahwa media sudah layak untuk diuji cobakan di lapangan tanpa ada revisi. Hal ini didukung oleh pendapat (Saski & Sudarwanto, 2021) bahwa media pembelajaran dapat dikatakan dan dapat diterapkan apabila telah mendapatkan persentase kelayakan sebesar $\geq 61\%$.

3.2. Hasil Penilaian Produk Pada Guru

Desain E-LKPD pada materi ekosistem untuk siswa kelas X SMA telah selesai dan dianggap layak oleh ahli media dan ahli materi, kemudian diujicobakan kepada guru. Tahapan desain yang dilakukan didasarkan pada permasalahan pembelajaran sehingga dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman pada materi pembelajaran (Saski & Sudarwanto, 2021). Subjek penelitiannya adalah guru bidang studi biologi di SMA Negeri 1 Batanghari. Adapun hasil persepsi oleh guru dapat dilihat pada tabel, sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil persepsi guru terhadap E-LKPD ekosistem

No.	Aspek	Jumlah Skor	Jumlah skor maksimal	Persentase	Kategori
1.	Relevansi Materi	28	30	66,7%	Cukup
2.	Tampilan	28	30	81,4%	Baik
3.	Penggunaan	15	15	60%	Cukup
Jumlah skor yang diperoleh				71	
Jumlah skor maksimum				100	
Persentase kualitas materi pembelajaran E-LKPD ekosistem				$\frac{71}{75} \times 100 = 94,6\%$	
Saran secara keseluruhan terhadap E-LKPD ekosistem				E-LKPD sudah bagus di tambah dengan media berbentuk video penjelasan,	
Kesimpulan				Sangat Baik	

Berdasarkan pada tabel 4. di atas diperoleh data bahwa hasil presentase validasi persepsi guru secara keseluruhan terhadap media E-LKPD pada materi ekosistem berbasis STEM sebagai sumber belajar siswa kelas X SMA adalah 94,6% dan dikategorikan “Sangat BAIK”. Hasil penelitian ini didukung oleh (Lase & Zai, 2022) Penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terhadap kesesuaian produk guru dalam mata pelajaran menunjukkan bahwa E-LKPD mempertimbangkan aspek kelayakan isi dan materi.

3.3. Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Produk E-LKPD

Pengembangan media E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem di siswa kelas X SMA Negeri 1 Batanghari. Telah dianggap layak oleh ahli media dan ahli materi, lantas diujicobakan untuk peserta didik melalui angket penilaian. Subjek penelitiannya sebanyak 20 orang peserta didik yang dipilih secara acak dalam kelas X 1 SMA Negeri 1 Batanghari. Hasil penilaian peserta didik dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil penilaian siswa terhadap E-LKPD ekosistem

No	Pertanyaan	Jumlah skor	Skor rata
1	Latihan soal dalam E-LKPD sesuai dengan materi yang disajikan	87	4,35
2	Informasi dalam E-LKPD mudah dipahami	89	4,45
3	Gambar di dalam E-LKPD sesuai dengan isi materi sehingga memudahkan pehaman saya	85	4,25
4	E-LKPD memotivasi saya untuk mempelajari materi ekosistem	82	4,1
5	Isi E-LKPD merangsang minat baca saya	80	4
6	Cara penggunaan media dalam E-LKPD mudah dipahami	86	4,3
7	Kemenarikan cover E-LKPD	89	4,45
8	E-LKPD memiliki tampilan yang menarik untuk dibaca	86	4,3
9	Tampilan E-LKPD suda tepat sehingga saya tertarik untuk belajar dan berlatih soal	83	4,15
10	Penyajian materi yang lebih mudah diingat oleh siswa	78	3,9
11	Penyajian gambar dalam materi menarik	87	4,35
12	E-lkpd berbasis STEM membuat saya tidak bosan dalam belajar	87	4,35
13	E-LKPD berbasis STEM ini membuat saya semangat belajar	80	4
14	Huruf yang digunakan mudah dibaca	75	3,75
15	Saya sudah memahami isi materi dari E-LKPD	82	4,1
Jumlah skor rata – rata		62,8	
Persentase		$\frac{62,8}{75} \times 100\% = 83,7\%$	
Kategori		Sangat baik	

Berdasarkan tabel 4,6 hasil presentase uji coba kelompok kecil terhadap produk E-LKPD ekosistem pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Batanghari melalui angket penilaian yang diberikan kepada siswa sebanyak 20 orang diperoleh nilai presentase produk yaitu 83,7% termasuk kategori “Sangat Baik”. Hal ini didukung oleh pendapat (Alwi et al., 2023), materi yang terdapat dalam LKPD menyajikan informasi yang mendukung kemampuan otak siswa dalam menggabungkan berbagai






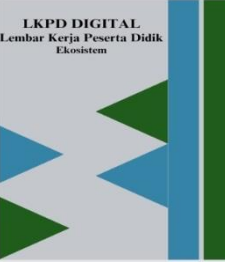
materi serta merangsang pikiran kritis dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media E-LKPD tentang materi ekosistem berbasis STEM sangat cocok digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa kelas X SMA tanpa perlu revisi dan pengujian lanjutan.

3.4. Revisi Produk E-LKPD

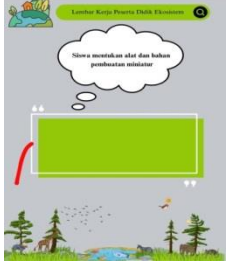

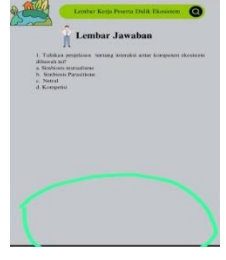
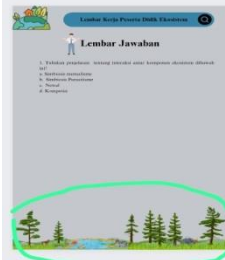
Revisi produk diperoleh dapat menumbuhkan hasil akhir produk dan mengurangi kekurangan produk untuk menjadi lebih baik. Menurut Kotler dalam (Anggara et al., 2023) mengatakan revisi dan perbaikan terhadap produk-produk yang memberikan kinerja lebih baik atau nilai yang dianggap lebih layak dari produk yang dibuat sebelumnya. Desain produk setelah diberikan ke validator ahli materi (Asih Fitriana Dewi, M.Pd) dan ahli media (Tika Mayang Sari , M.Pd) peneliti melakukan revisi pada produk yang akan dikembangkan berdasarkan masukan dari validator.



Tabel 7. Hasil revisi ahli materi (Asih Fitriana Dewi, M.Pd)

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan kegiatan didalam E-LKPD		
2	Untuk pengertian lebih di ringkas lagi supaya mudah dipahami oleh siswa		
3	Kegiatan 1 diubah jagan membuat miniature diubah menjadi mengorganisasikan sesuai TP		
4	Bagian interaksi antar organisme di urutan bagian simbiosis itu apa saja dan sebagiannya dan bisa ditambahkan gambar		

5	Untuk instrumen gunakan kalimat yang jelas dan mudah dipahami		
6	Gunakan gambar yang representative gambar rantai makanan harus ada penjelasan		
7	Untuk cover belakang diubah jangan terlalu mencolok kesannya seperti beda haluan dengan cover depan		

Tabel 8. Hasil revisi ahli media (Tika Mayang Sari, M.Pd)

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Warna dibagian kotak untuk siswa menulis alat dan bahan di ubah warnanya jangan terlalu mencolok dan untuk lingkaran lembar peserta didik juga di samakan warnanya		
2	Diberi gambar di bagian lembar jawaban supaya tidak terlalu polos		

3	Untuk gambar lebih baik tidak usah diberi no		
---	--	---	---

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah E-LKPD berbasis STEM pada materi ekosistem. E-LKPD adalah sumber perangkat pembelajaran secara elektronik berupa lembaran tugas, panduan, pelaksanaan tugas, dan evaluasi proses pembelajaran yang harus dipenuhi oleh peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung (Tressyalina & Dkk, 2023). E-LKPD ini layak digunakan pada proses pembelajaran dilihat dari beberapa hal. Pertama, dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Kedua, E-LKPD berbasis STEM disusun untuk kepentingan siswa, sehingga strukturnya disesuaikan dengan karakteristik siswa (Diani et al., 2019).

Penelitian ini berupaya dalam mengembangkan E-LKPD berbasis STEM yang didasarkan pada kebutuhan peserta didik, kurikulum yang berlaku dan peningkatan kemampuan dan keterampilan abad 21 pada peserta didik. Karakteristik khas dalam E-LKPD ini adanya pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and mathematical*) dan terdapat paduan QR code generator. Menurut (Firtsianta & Khofifah, 2022) menyatakan bahwa E-LKPD mendukung suatu proses pembelajaran dengan bagian pembuatannya yang terdiri atas materi dan beberapa latihan soal yang menggunakan computer, bisa diakses secara mandiri oleh peserta didik. Pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang kontekstual, mengajak siswa untuk memberikan makna pada fenomena sekitar (Sujarwanto, 2023). Pendekatan STEM bertujuan untuk Mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif, logis, inovatif dan produktif (Okta et al., 2018).

Berdasarkan pembahasan tersebut menunjukkan bahwa pentingnya mengembangkan E-LKPD berbasis STEM bertujuan E-LKPD sebagai motivasi belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Adanya bantuan E-LKPD ini siswa akan berusaha keras memecahkan suatu masalah yang diberikan oleh guru. Pemanfaatan pendekatan STEM dalam E-LKPD mampu membantu peserta didik dalam memecahkan masalah, berfikir kritis, kreatif, inovatif, komunikatif, dan kolaboratif, sehingga hal tersebut dapat memotifasi peserta didik dalam proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar peserta didik (Lestari & Zulyusri, 2022). Berdasarkan penjelasan diatas, maka E-LKPD berbasis STEM telah dapat dikatakan layak untuk digunakan. Temuan ini diperkuat dengan temuan sebelumnya yang menyatakan E-LKPD berbasis STEM efektif digunakan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Glara Aldila, Abdurrahman, 2019). Kekurangan penelitian ini yaitu pembuatan desain E-LKPD memerlukan waktu yang relatif lama agar produk yang dihasilkan maksimal. E-LKPD yang dikembangkan terbatas pada satu materi bahasa saja yaitu materi ekosistem.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa media pembelajaran E-LKPD berbasis STEM yang dikembangkan melalui pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, dan berdasarkan hasil penilaian kevalidan diperoleh melalui hasil validasi ahli materi 83% pada kategori valid, ahli media 93% pada kategori sangat valid serta guru mata pelajaran biologi 94,60 % pada kategori sangat layak dan hasil penilaian kepraktisan berdasarkan hasil angket respon peserta didik yang diberikan kepada 20 siswa memperoleh nilai rata-rata 83,70 % pada kategori sangat praktis. Maka dapat disimpulkan bahwa bahwa media pembelajaran berupa E-LKPD pada materi ekosistem layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi di kelas X SMA dan mampu membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, logis, inovatif dan produktif pada peserta didik .

DAFTAR PUSTAKA

- Alsyabri, A. W. (2021). Wira, Alsyabri Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.37859/jeits.v3i1.2602>
- Alwi, M., Suastra, W., & Ariana, I. B. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Berbasis Nilai Karakter. *Kappa Journal*, 7(2), 201–205.
- Anggara, O., Anggriani, I., & Rahman, A. (2023). Pengaruh Inovasi Produk Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Pada Historia Cafe Dan Royal Kitchen Manna Bengkulu Selatan. *Jurnal Multi Disiplin Dehasen*, 1(1), 129–140.
- Awwalina, N. M., & Indana, S. (2022). Development of QR Code Based Interactive E-module to Train Class X High School Student's Science Literacy Skills in Ecosystem Topics Sifak Indana. *BioEdu Berkala Ilmiah Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(3), 712–721. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Costadena, M. P., & Suniasih, N. W. (2022). E-LKPD Interaktif Berbasis Discovery Learning pada Muatan IPA Materi Ekosistem. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 180–190. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.45848>
- Diani, D. R., Nurhayati, N., & Suhendi, D. (2019). Menulis Cerpen Berbasis Aplikasi Android. *Basastra: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 7(2), 1–13. <https://jurnal.uns.ac.id/Basastra/article/view/37800>
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Conference of Elementary Studies*, 140–147.
- Glara Aldila, Abdurrahman, F. S. (2019). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA. *NBER Working Papers*, 1, 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Gumilar, G., Nugraha, M. F., & Hendrawan, B. (2020). Joyful Learning Journal. *Joyful Learning Journal*, 11(3), 29–38. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jlj/article/view/23230>
- Lase, N. K., & Zai, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Contextual Teaching and Learning pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Pendidikan Minda*, 3(2), 99–113. <http://www.ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/mindafkip/article/view/462%0Ahttp://www.ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/mindafkip/article/download/462/412>

- Lestari, P., & Zulyusri. (2022). Studi Literatur Implementasi Penerapan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 08(3), 63–70. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i3.2055>
- Muslimah Nur H, & Ambarwati Reni. (2023). PENGEMBANGAN e-LKPD MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X. *Bioedu*, 12(1), 44–53. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/46416/41973>
- Ni Putu Wahyuni. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 5(1), 109–117. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.86-95>
- Novita, K., Bare, Y., & S, M. (2022). Pengembangan LKPD Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Model Problem Based Learning Kelas X SMA. *Biogenerasi*, 7(2), 190–200.
- Okta, P. D., Yennita, Y., & Ansori, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 86–95. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.86-95>
- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validasi Isi (Content Validity) Angket Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Matakuliah Matematika Komputasi. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 77–90. https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i1.3254
- Sakinah, S. B., Idrus, A. Al, & Syukur, A. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Ekosistem Mangrove Melalui Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tentang Ekosistem di SMAN 1 Lembar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1245–1251. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1258>
- Sara, H., Lufri, L., Helendra, H., & Selaras, G. H. (2022). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Keterampilan Abad 21 Pada Materi Jaringan Hewan Untuk SMA. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 7(November), 324–331. <https://doi.org/10.37728/jpr.v7i3.592>
- Saski, N. H., & Sudarwanto, T. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Market Learning Berbasis Digital Pada Mata Kuliah Strategi Pemasaran. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 9(1), 1118–1124.
- Solikhah, S. A., & Novita, D. (2020). Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 9(2), 253–261.
- Sujarwanto, E. (2023). Prinsip Pendidikan STEM dalam Pembelajaran Sains. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(2), 408. <https://doi.org/10.28926/briliant.v8i2.1258>
- Sumaya, A., Israwaty, I., & Ilmi, N. (2021). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Pinrang Application of STEM Approach to Improve Learning Outcomes of Elementary School Students in Pinrang District. *Pinisi Journal of Education*, 1(2), 217–223.
- Tressyalina, & Dkk. (2023). *Analysis of the Interactive E-Worksheets Needs Based on Local Wisdom*

in Expository Text Learning. 1(1), 23–31.

Yulianto, F., & Patonah, S. (n.d.). *INSTRUMEN AWAL IPA SD BERBASIS STEM PADA MATERI. 70, 190–203.*

Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 10(3), 605–616.* <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>