

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS SAINTIFIK PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK***Development Of Scientific-Based E-LKPD On Environmental Change Material To Train Students Critical Thinking Skills*****Anindyta Happy Indah Sari**

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

E-mail: anindyta.19090@mhs.unesa.ac.id**Endang Susantini**

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

E-mail: endangsusantini@unesa.ac.id**Abstrak**

Peserta didik pada abad ke-21 dituntut untuk memiliki keterampilan 4C, satu diantaranya yakni berpikir kritis. Keterampilan tersebut perlu dilatihkan pada peserta didik supaya mempunyai kompetensi untuk menghadapi berbagai kompleksitas masalah kehidupan pada era informasi serta globalisasi dengan cara berpikir rasional serta reflektif yang terfokus kepada pembuatan keputusan mengenai apa yang diyakini serta dilakukan. Faktanya, di Indonesia keterampilan berpikir kritis pada peserta didik cukup rendah. Karena hal itu, perlu dikembangkan bahan ajar *e-LKPD* saintifik yang bisa melatih keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-LKPD* berbasis saintifik pada materi Perubahan Lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian *e-LKPD* menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan dari *e-LKPD*. Kelayakan *e-LKPD* dilihat dari tingkat validitas berdasarkan telaah tiga validator, kepraktisan didapat dari keterlaksanaan aktivitas serta angket respons dan keefektifan didapat dari ketercapaian keterampilan berpikir kritis. Uji coba penelitian kepada 33 peserta didik kelas X-9 SMA Negeri 1 Kebomas. Hasil validitas memperoleh rata-rata 3,61 berkategori sangat valid. Keterlaksanaan aktivitas *e-LKPD* 1 dan 2 masing-masing memperoleh rata-rata 92,72% dan 94,54% berkategori sangat praktis. Angket respons mendapat rata-rata 93,63% berkategori sangat praktis. Berdasarkan validitas, dan kepraktisan dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD* saintifik layak untuk digunakan.

Kata Kunci: *e-LKPD*, saintifik, perubahan lingkungan, berpikir kritis.

Abstract

Learners in the 21st century are required to have 4C skills, one of which is critical thinking. These skills need to be trained to learners so that they have the competence to face the various complexities of life problems in the information age and globalization by thinking rationally and reflectively focused on making decisions about what to believe and do. In fact, in Indonesia, critical thinking skills in students are quite low. Therefore, it is necessary to develop scientific e-LKPD teaching materials that can train critical thinking skills. This study aims to produce scientific-based e-LKPD on Environmental Change material to train critical thinking skills of grade X high school students that are valid, practical, and effective. The e-LKPD research uses the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). This development research aims to determine the feasibility, practicality, and effectiveness of e-LKPD. The feasibility of e-LKPD is seen from the validity level based on the review of three validators, practicality is obtained from the implementation of activities and response questionnaires and effectiveness is obtained from the achievement of critical thinking skills. The research trial was conducted on 33 students of class X-9 SMA Negeri 1 Kebomas. The validity results obtained an average of 3.61 categorized as very valid. The implementation of e-LKPD activities 1 and 2 respectively obtained an average of 92.72% and 94.54% categorized as very practical. The response questionnaire received an average of 93.63%, categorized as very practical. Based on validity, and practicality, it can be concluded that the scientific e-LKPD is suitable for use.

Keywords: *e-LKPD*, scientific, environmental change, critical thinking.

PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemdikbud Ristek RI) tahun 2022 menerapkan kebijakan baru yaitu kurikulum merdeka. Salah satu karakteristik dalam kurikulum merdeka yang tercantum dalam dimensi profil pelajar pancasila adalah bernalar kritis. Peserta didik pada abad ke-21 dituntut untuk memiliki serta menguasai “The 4C skills” (Lili, 2020). Salah satu keterampilan penting dalam 4C yaitu critical thinking karena keterampilan tersebut sangat diperlukan oleh peserta didik (Siswati et al., 2020).

Berpikir kritis merupakan keterampilan HOTS (High Order Thinking Skills) yang perlu dilatihkan pada peserta didik agar memiliki kompetensi untuk menghadapi berbagai kompleksitas masalah kehidupan pada era informasi serta globalisasi dengan cara berpikir rasional serta reflektif yang terfokus kepada pembuatan keputusan mengenai apa yang diyakini serta dilakukan (Jamaluddin et al., 2020). Berpikir kritis menurut (Facione, 2020) adalah cara berpikir untuk mengambil suatu keputusan yang melibatkan pertimbangan data sebagai bukti, isu terkini, dan konsep yang berhubungan. Berpikir kritis mempunyai 6 indikator yaitu interpretasi, evaluasi, inferensi, regulasi diri, eksplanasi, dan analisis.

Liana (2020) mengemukakan bahwa tahapan saintifik bisa melatih dan mengembangkan beragam keterampilan antara lain berpikir kritis (critical thinking skill), kolaborasi serta penyelidikan (research and collaboration skill), keterampilan berkomunikasi (communication skill), dan perilaku berkarakter, sebab pengalaman belajar yang didapatkan bisa mencapai tujuan pendidikan serta memberi manfaat untuk menyelesaikan beragam masalah pada kehidupan. Pendekatan saintifik merupakan pemberian wawasan pada peserta didik bagaimana mengenali dan menguasai beragam materi melalui pendekatan saintifik, informasi dapat didapatkan di mana pun, kapan pun, serta tidak mengandalkan guru. Aspek berpikir kritis yang sesuai digunakan dalam e-LKPD berbasis saintifik materi Perubahan Lingkungan antara lain interpretasi, analisis, eksplanasi.

Pada kelas X, satu di antara materi biologi yang dipelajari yaitu Perubahan Lingkungan. Materi faktual atau nyata yang sedang kita hadapi sekarang ini hingga nanti pada kegiatan sehari-hari adalah makna dari materi perubahan lingkungan. Materi ini harus dikuasai oleh peserta didik agar mendapatkan solusi tepat mengenai berbagai masalah perubahan lingkungan melalui keterampilan berpikir kritis yang telah dilatihkan. Hal

tersebut sesuai tercantum dalam alur tujuan pembelajaran (ATP) yang ingin dicapai yaitu peserta didik mampu menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan perubahan lingkungan dan diperkuat dalam capaian pembelajaran pada akhir fase E yaitu peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman perubahan lingkungan.

Sekarang ini banyak peserta didik yang belum menguasai keterampilan berpikir kritis (Hutama et al., 2021). Jika peserta didik sering menggunakan dan menerapkan keterampilan berpikir kritis, diharapkan untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan di dunia akan lebih mudah. Faktanya, di Indonesia keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah (Isnaeni, 2020).

Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dibutuhkan bahan ajar yang dapat melatih keterampilan tersebut, seperti e-LKPD. Hal ini sesuai dengan pembelajaran abad ke-21, diketahui dari pesatnya perkembangan informasi dan teknologi yang berdampak pada aspek-aspek kehidupan, termasuk pendidikan. LKPD yang sekarang ini diterapkan di sekolah adalah LKPD cetak yang di dalamnya berisi pengamatan peserta didik tentang perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar mereka.

E-LKPD yaitu lembar kerja peserta didik yang berbentuk elektronik. E-LKPD saintifik sesuai digunakan pada kurikulum merdeka belajar, karena dalam pembelajarannya menuntut siswa untuk lebih aktif. Ciri yang dimiliki e-LKPD saintifik adalah di dalamnya terdapat fase saintifik 5M (Mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan). E-LKPD saintifik diharapkan bisa meningkatkan keaktifan peserta didik selama kegiatan pembelajaran supaya pembelajaran jadi lebih bermakna.

Pembelajaran yang kurang efektif dapat mengakibatkan tingkat keterampilan berpikir kritis yang rendah. Hal tersebut dapat terjadi disebabkan guru belum melatih dalam hal meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik. Jika masalah tersebut tidak secepatnya diatasi, maka mengakibatkan lebih banyak peserta didik yang belum menguasai keterampilan berpikir kritis yang seharusnya dimiliki pada abad ke-21 ini. Agar peserta didik menguasai keterampilan berpikir kritis, maka guru harus menggunakan bahan ajar yang inovatif, satu diantaranya yaitu e-LKPD yang berbasis saintifik.

METODE

Pengembangan penelitian menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). E-LKPD dikembangkan di Jurusan Biologi, FMIPA, UNESA, dari bulan Desember hingga Februari 2023. Uji coba dilakukan di SMA Negeri 1 Kebomas yang diikuti oleh 33 peserta didik kelas X-9.

Penelitian ini mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari e-LKPD yang dikembangkan. Kevalidan e-LKPD mencakup kelayakan penyajian, isi, dan bahasa. Penilaian validitas mengacu pada skala *Likert* berupa skor 1-4 kemudian diakumulasikan dalam rumus berikut:

$$Skor\ rata-rata = \frac{\sum\ skor\ yang\ didapat}{\sum\ jumlah\ validator} \dots\dots\dots(1)$$

Hasil akhir dari skor validasi yang didapat akan diinterpretasikan ke dalam kategori pada Tabel 1. E-LKPD dikatakan valid jika mencapai skor rata-rata sebesar $\geq 2,51$ (Riduwan, 2016).

Tabel 1. Interpretasi Skala *Likert*

Kategori	Rata-rata
Sangat Valid	3,26 – 4,00
Valid	2,51 – 3,25
Cukup Valid	1,76 – 2,50
Kurang Valid	1,00 – 1,75

Kepraktisan e-LKPD didapat dari keterlaksanaan aktivitas dan angket respons. Penilaian kepraktisan yang ditinjau dari keterlaksanaan aktivitas mengacu pada skala *Guttman* berupa skor 0-1 (Riduwan, 2016). Skor yang didapatkan dimasukkan ke rumus berikut:

$$Persentase = \frac{\sum\ Skor\ yang\ diperoleh}{\sum\ Skor\ maksimal} \times 100\ \% \dots\dots(2)$$

Penilaian kepraktisan yang ditinjau dari angket respons mengacu pada skala *Guttman* berupa skor 0-1 (Riduwan, 2016). Skor yang didapatkan dimasukkan ke rumus berikut:

$$Persentase = \frac{\sum\ Skor\ yang\ diperoleh}{\sum\ Skor\ maksimal} \times 100\ \% \dots\dots(3)$$

Hasil akhir dari skor observasi keterlaksanaan dan angket respons yang didapat kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kepraktisan yang dijabarkan pada Tabel 2. E-LKPD dikatakan praktis jika mencapai persentase sebesar $\geq 71\%$ (Riduwan, 2016).

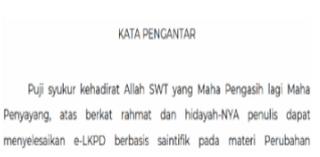
Tabel 2. Interpretasi Skala *Guttman*

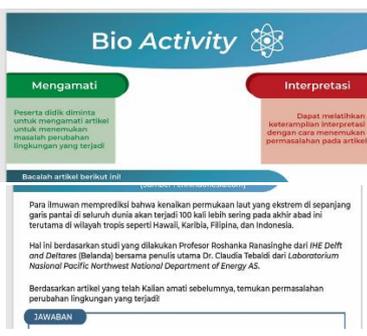
Persentase (%)	Kategori
86-100	Sangat praktis
71-85	Praktis
56-70	Cukup Praktis
41-55	Kurang Praktis
0-40	Tidak Praktis

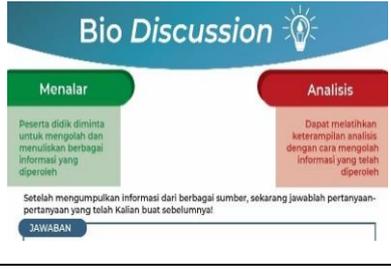
HASIL DAN PEMBAHASAN

E-LKPD yang dihasilkan memuat materi Perubahan Lingkungan. Isi dalam e-LKPD antara lain judul pada cover, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, fitur-fitur, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, uraian permasalahan pada artikel, dan pertanyaan yang mengarah pada keterampilan berpikir kritis melalui beberapa tahapan saintifik. Berikut ini merupakan tampilan dan fitur-fitur yang termuat dalam e-LKPD berbasis saintifik yang dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tampilan dan Fitur e-LKPD

Tampilan dan fitur	Keterangan
	Sampul depan e-LKPD
	Kata pengantar
	Daftar isi
	Petunjuk penggunaan
	Fitur-fitur Bio Link: Fitur untuk mengakses referensi seperti website, artikel, atau jurnal Bio Tube: Fitur untuk mengakses video Bio Lab : Fitur untuk

Tampilan dan fitur	Keterangan
	melakukan praktikum
	Bio Activity: Fitur yang memuat kegiatan mengamati untuk melatih keterampilan interpretasi
	Bio News: Fitur mengakses selengkapnya untuk berita
	Bio Ask: Fitur yang memuat kegiatan menanya untuk melatih keterampilan interpretasi
	Bio Explore: Fitur yang memuat kegiatan mengumpulkan informasi untuk melatih keterampilan interpretasi

Tampilan dan fitur	Keterangan
	Bio Discussion: Fitur yang memuat kegiatan menalar untuk melatih keterampilan analisis
	Bio Sharing: Fitur yang memuat kegiatan mengkomunikasikan untuk melatih keterampilan eksplanasi

Fitur-fitur pada Tabel 3. merupakan kombinasi antara pendekatan saintifik dengan keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan ada 3 yaitu interpretasi, analisis, serta eksplanasi. Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pendekatan saintifik (Liana, 2020).

Berpikir kritis yaitu keterampilan guna menganalisis, bernalar sistematis dan menyelesaikan masalah (Novitasari, F & Puspitawati, R.P 2022). Ciri dari berpikir kritis yaitu proses bernalar guna memutuskan sesuatu mana yang lebih efektif (Susantini dkk, 2012).

Narulita & Susantini (2018) mengemukakan bahwa LKPD berbasis saintifik adalah lembar kerja peserta didik yang memuat materi atau ringkasan materi serta tugas dan petunjuk soal yang dibuat untuk membimbing peserta didik dalam bersikap ilmiah dengan mengikuti langkah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang memberi peluang pada peserta didik guna memperoleh pengalaman belajar dengan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. (Amthari et al., 2021).

Ernawati & Sujatmika (2021) mengemukakan bahwa langkah-langkah dalam pendekatan saintifik dapat digunakan untuk mengurutkan tingkat kompleksitas dalam berpikir sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Kegiatan diskusi dalam pendekatan saintifik diperlukan untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir kritis dalam mengidentifikasi materi pembelajaran yang ada di lingkungan sekitar di bawah arahan fasilitator.

E-LKPD berbasis saintifik dilengkapi dengan video, maupun *link* yang dapat diakses dengan internet. Hal tersebut membuat *e-LKPD* lebih menarik serta diharapkan bisa membantu pemahaman siswa pada materi Perubahan Lingkungan. Hal tersebut selaras dengan Syafitri & Tressyalina (2020) mengemukakan bahwa *e-LKPD* juga bisa digunakan sebagai sarana guna meningkatkan antusiasme belajar peserta didik.

Kegiatan mengamati foto/fenomena perubahan lingkungan yang terdapat pada artikel mengenai kenaikan permukaan air laut (*e-LKPD* 1) dan peningkatan suhu permukaan air laut (*e-LKPD* 2) untuk melatih keterampilan berpikir kritis (interpretasi) termuat dalam fitur yang pertama yakni *Bio Activity* (Tabel 3.). Di dalam fitur ini telah disajikan artikel singkat, kemudian peserta didik diminta untuk mengamati foto perubahan lingkungan yang terjadi dalam artikel tersebut. Isi artikel yang lebih lengkap terdapat dalam fitur *Bio News*. Liana (2020) menyatakan bahwa pendekatan saintifik secara aktif dapat mengkonstruksi konsep, melalui tahapan-tahapan mengamati (mengidentifikasi /menemukan masalah).

Kegiatan menanya untuk melatih keterampilan berpikir kritis (interpretasi) termuat dalam fitur yang kedua yakni *Bio Ask*. Di dalam fitur ini peserta didik diminta mengajukan pertanyaan tentang permasalahan perubahan lingkungan yang termuat dalam artikel. Pada *e-LKPD* 1, artikel yang diamati terkait dengan kenaikan permukaan air laut yang dikutip dari *cnnindonesia.com*. Pada *e-LKPD* 2, artikel yang diamati terkait dengan hilangnya terumbu karang yang disebabkan oleh peningkatan suhu air laut yang dikutip dari *bbc.com*. Prihadi (2014) mendefinisikan menanya adalah kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan mengenai informasi apa yang tidak dipahami ataupun mengajukan pertanyaan guna mendapatkan informasi tambahan mengenai apa yang diamati. Menanya dalam pendekatan saintifik adalah mengajukan pertanyaan terkait sesuatu yang menjadi masalah dari apa yang telah diamati (Kemdikbud, 2021).

Kegiatan mengumpulkan informasi untuk melatih keterampilan berpikir kritis (interpretasi) melalui 3 fitur pendukung yaitu *Bio Link*, *Bio Tube*, dan *Bio Lab* yang termuat dalam fitur ketiga yakni *Bio Explore*. Beberapa informasi terkait dengan kasus yang diamati telah tersedia pada *e-LKPD*. Rhosalia (2017) mendefinisikan mengumpulkan informasi merupakan menggali maupun mengumpulkan informasi yang berasal dari beragam sumber dengan cara apapun. Dalam fitur tersebut terdapat fitur pendukung yaitu *Bio Link*, *Bio Tube*, dan *Bio Lab*.

Pada *e-LKPD* 1 *Bio Link* berisi artikel tentang solusi mencegah kenaikan permukaan air laut, *Bio Tube* berisi video cairnya lapisan es Greenland yang menyebabkan kenaikan air laut, dan *Bio Lab* berisi praktikum online untuk menemukan solusi dari kasus yang dianalisis. Pada *e-LKPD* 2 *Bio Link* berisi artikel tentang solusi mengurangi kenaikan suhu air laut, *Bio Tube* berisi video dampak kenaikan suhu air laut, dan *Bio Lab* berisi praktikum untuk menemukan solusi dari kasus yang dianalisis. Ketiga fitur tersebut membantu peserta didik dalam mengumpulkan informasi terkait dengan kasus pada *e-LKPD*.

Bio Link adalah fitur untuk mengakses referensi seperti artikel. *Bio Tube* Fitur untuk mengakses video. *Bio Lab* Fitur untuk melakukan praktikum. Tiga fitur tersebut bersama-sama membantu dalam tahapan mengumpulkan informasi.

Kegiatan menalar untuk melatih keterampilan berpikir kritis (analisis) termuat dalam fitur *Bio Discussion*. Di dalam fitur ini peserta didik diminta mengolah informasi yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Fitrah A, dkk (2022) mendefinisikan menalar adalah kegiatan mengolah informasi yang telah dikumpulkan dari hasil kegiatan eksperimen ataupun hasil kegiatan mengumpulkan informasi.

Kegiatan mengkomunikasikan untuk melatih keterampilan berpikir kritis (eksplanasi) termuat dalam fitur *Bio Sharing*. Di fitur ini peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas bersama kelompoknya. Safitri (2020) mendefinisikan mengkomunikasikan yaitu kegiatan menyampaikan hasil temuan dan kesimpulannya. Mengkomunikasikan bisa dilakukan secara lisan, tertulis, atau melalui media lainnya.

Validitas *e-LKPD* didapatkan dari hasil validasi komponen penyajian, isi, bahasa oleh validator yang terdiri dari dua dosen penguji serta satu guru biologi SMA mendapatkan skor sebesar 3,61. *E-LKPD* merupakan lembaran-lembaran yang di dalamnya berisi ringkasan materi, latihan soal-soal dan beragam fitur menarik yang disajikan dalam bentuk elektronik (Amali *et al.*, 2019). Berikut ini merupakan hasil validasi penyajian *e-LKPD* yang dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Validasi Penyajian *e-LKPD*

No.	Kriteria	Skor			Rata-rata
		V1	V2	V3	
Penggunaan					
1.	Petunjuk penggunaan <i>e-LKPD</i> mudah dipahami	4	4	3	3,66
2.	<i>E-LKPD</i> mudah untuk dioperasikan	4	4	3	3,66
3.	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	4	4	4	4

No.	Kriteria	Skor			Rata-rata
		V1	V2	V3	
4.	Pencantuman identitas kelompok pada <i>e-LKPD</i>	4	4	4	4
Kualitas visual/tampilan <i>e-LKPD</i>					
5.	Tampilan keseluruhan <i>e-LKPD</i> bagus dan menarik	4	4	3	3,66
6.	Fitur <i>e-LKPD</i> menarik	4	4	4	4
7.	Cover <i>e-LKPD</i> bagus dan menarik	4	4	4	4
8.	Cover <i>e-LKPD</i> menggambarkan isi dari <i>e-LKPD</i>	4	4	4	4
9.	Kelengkapan penulisan judul <i>e-LKPD</i> , nama penulis, nama pembimbing, instansi dengan benar	4	4	3	3,66
10.	Perpaduan penulisan tipe huruf, ukuran serta warna sehingga terlihat jelas	4	4	3	3,66
Kualitas gambar					
11.	Ilustrasi (gambar) pada <i>e-LKPD</i> membantu dalam memahami materi	4	3	3	3,33
Kualitas video					
12.	Ilustrasi (video) pada <i>e-LKPD</i> membantu dalam memahami materi	4	4	3	3,66
Rata-rata					3,77
Kategori					SV

Keterangan:

V1 = Validator 1; V2 = Validator 2; dan V3 = Guru Biologi SMAN 1 Kebomas
SV = Sangat Valid; V = Valid

Berdasarkan hasil validasi penyajian pada Tabel 4. memperoleh kategori sangat valid dengan rata-rata 3,77. Kriteria pada aspek penyajian *e-LKPD* yang dikembangkan meliputi penggunaan, kualitas visual/tampilan *e-LKPD*, kualitas gambar, dan kualitas video. Fitur *e-LKPD* menarik memperoleh rata-rata 4 berkategori sangat valid. Hal tersebut selaras dengan Amali *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa *e-LKPD* adalah lembaran yang di dalamnya berisi ringkasan materi, latihan soal, dan beragam fitur menarik yang disajikan dalam bentuk elektronik. *E-LKPD* mudah untuk dioperasikan mendapat rata-rata 3,66 berkategori sangat valid. *E-LKPD* perlu disusun secara teratur supaya bisa diikuti dengan mudah oleh peserta didik (Widajanti, 2008).

Tabel 5. Validasi Isi *e-LKPD*

No.	Kriteria	Skor			Rata-rata
		V1	V2	V3	
1.	Kesesuaian konsep <i>e-LKPD</i> dengan kurikulum merdeka	3	4	4	3,66
2.	Kesesuaian konsep <i>e-LKPD</i> dengan mencantumkan komponen kegiatan pembelajaran pendekatan saintifik	3	4	3	3,33

	a.Mengamati b.Menanya c.Mengumpulkan informasi d.Menalar e.Mengkomunikasikan				
3.	Kesesuaian <i>e-LKPD</i> guna melatih keterampilan berpikir kritis dengan mencantumkan kecakapan keterampilan berpikir kritis a. Interpretasi b. Analisis c. Eksplanasi	4	4	3	3,66
4.	<i>E-LKPD</i> dapat membantu memahami materi Perubahan Lingkungan	4	3	3	3,33
Rata-rata					3,49
Kategori					SV

Keterangan:

V1 = Validator 1; V2 = Validator 2; dan V3 = Guru Biologi SMAN 1 Kebomas
SV = Sangat Valid; V = Valid

Berdasarkan hasil validasi isi pada Tabel 5. memperoleh kategori sangat valid dengan rata-rata 3,49. Kriteria pada penilaian isi *e-LKPD* yang dikembangkan meliputi kesesuaian konsep *e-LKPD* dengan kurikulum merdeka, kesesuaian konsep *e-LKPD* dengan mencantumkan komponen kegiatan pembelajaran pendekatan saintifik, Kesesuaian *e-LKPD* guna melatih keterampilan berpikir kritis, *e-LKPD* dapat membantu memahami materi Perubahan Lingkungan. Kesesuaian konsep *e-LKPD* dengan mencantumkan komponen kegiatan pembelajaran pendekatan saintifik mendapat rata-rata 3,33 berkategori sangat valid. Hal tersebut sesuai Amthari *et al.*, (2021) yang mengemukakan bahwa bahan ajar seperti *e-LKPD* bisa diintegrasikan dengan pendekatan saintifik yang bisa merangsang keikutsertaan peserta didik ketika proses pembelajaran.

E-LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan pendekatan saintifik yang memuat 5 tahapan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan. Kegiatan di *e-LKPD* melibatkan 3 indikator keterampilan berpikir kritis antara lain interpretasi, analisis, dan eksplanasi. Sehingga *e-LKPD* yang dikembangkan merupakan kombinasi antara saintifik dengan keterampilan berpikir kritis.

E-LKPD terdiri dari 2 topik. *E-LKPD* 1 membahas tentang kenaikan permukaan air laut. Berdasarkan artikel yang disajikan pada bio link (Lampiran 10.), penyebab utama dari kenaikan permukaan air laut adalah karena mencairnya es di permukaan bumi, terutama di wilayah kutub-kutub. Sedangkan penyebab utama mencairnya es di permukaan

bumi adalah karena efek gas rumah kaca. Udara di antara atmosfer dan permukaan bumi dinamis dari hangat menjadi panas, atau sering dikenal sebagai *global warming*. Dampak dari kenaikan permukaan air laut adalah sering terjadinya banjir rob. Untuk mengatasi kasus tersebut, solusinya yaitu dengan melakukan hidup yang meminimalisir emisi karbon.

E-LKPD 2 membahas tentang peningkatan suhu permukaan air laut. Berdasarkan artikel yang disajikan pada *bio news* (Lampiran 10.), dampak dari peningkatan suhu air laut adalah karang mengalami pemutihan sehingga karang sulit tumbuh dan rentan penyakit hingga terjadi kematian massal. Dampak lainnya yaitu jumlah bakteri akan meningkat sehingga mengurangi kadar oksigen pada wilayah tersebut. Selanjutnya pada *bio link*, solusi untuk mengatasi kasus tersebut yaitu dengan meningkatkan energi terbarukan berbasis laut, dekarbonisasi pengiriman dan transportasi domestik dan internasional, meningkatkan perlindungan dan restorasi ekosistem "karbon biru" (bakau, rumput laut dan rawa-rawa garam), memanfaatkan sumber protein rendah karbon dari laut, seperti makanan laut dan rumput laut dan meminimalisir emisi karbon.

Tabel 6. Validasi Bahasa *e-LKPD*

No.	Kriteria	Skor			Rata-rata
		V1	V2	V3	
1.	Pemilihan bahasa yang digunakan baik dan benar sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	4	3	3	3,33
2.	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh peserta didik	3	3	4	3,33
3.	Penggunaan istilah, simbol, dan kata ditulis dengan kaidah yang benar	4	3	4	3,66
4.	Istilah asing dicetak miring dan istilah penting dicetak bold	4	4	4	4
Rata-rata					3,58
Kategori					SV

Keterangan :

V1 = Validator 1; V2 = Validator 2; dan V3 = Guru Biologi SMAN 1 Kebomas

SV = Sangat Valid; V= Valid

Berdasarkan hasil validasi bahasa pada Tabel 6. memperoleh kategori sangat valid dengan rata-rata 3,58. Istilah asing dicetak miring dan istilah penting dicetak bold mendapat rata-rata 4. Hal tersebut selaras dengan Depdiknas yang menyatakan satu diantara syarat LKPD dikatakan baik adalah penampilan menarik dari segi penulisan, tugas, serta penilaiannya.

Analisis kepraktisan *e-LKPD* didapatkan dari hasil observasi keterlaksanaan yang diisi oleh pengamat

dan angket respons yang diisi oleh peserta didik (Labib & Puspitawati, 2018). Observasi dilakukan selama kegiatan uji coba berlangsung oleh 4 observer. *E-LKPD 1* dan *2* masing-masing mendapatkan rata-rata 92,72% dan 94,54% berkategori sangat praktis. Berikut ini merupakan rekapitulasi keterlaksanaan aktivitas penggunaan *e-LKPD* yang dijabarkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Keterlaksanaan aktivitas penggunaan *e-LKPD*

No.	Aktivitas	Keterlaksanaan (%)			
		<i>e-LKPD 1</i>		<i>e-LKPD 2</i>	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1.	Peserta didik mengisi identitas pada <i>cover e-LKPD</i>	100	0	100	0
2.	Peserta didik membaca daftar isi pada <i>e-LKPD</i>	78,78	18,18	84,84	15,15
3.	Peserta didik membaca petunjuk penggunaan <i>e-LKPD</i>	93,93	6,06	100	0
4.	Peserta didik melihat beragam fitur yang tersedia pada <i>e-LKPD</i>	81,81	21,21	84,84	15,15
5.	Peserta didik membaca capaian dan tujuan pembelajaran	100	0	100	0
6.	Mengamati (Interpretasi) Peserta didik membaca artikel tentang pemanasan global LKPD 1: Kenaikan permukaan air laut LKPD 2: Peningkatan suhu permukaan air laut	100	0	100	0
7.	Menanya (Interpretasi) Peserta didik membuat rumusan masalah berdasarkan artikel yang dibaca	100	0	100	0
8.	Mengumpulkan informasi (Interpretasi) Peserta didik mengumpulkan informasi melalui <i>Bio link</i> , <i>Bio tube</i> , dan <i>Bio Lab</i>	87,87	12,12	90,90	9,09
9.	Menalar (Analisis) Peserta didik menjawab rumusan masalah berdasarkan informasi yang diperoleh	100	0	100	0
10.	Mengkomunikasikan (Eksplanasi) Peserta didik mempresentasikan hasilnya di depan kelas	84,84	15,15	84,84	15,15
Rata-rata		92,72	7,27	94,54	5,45
Kategori		SP		SP	

Keterlaksanaan *e-LKPD* adalah terlaksananya tahapan-tahapan kegiatan yang ada di dalam *e-LKPD* melalui aspek-aspek yang tercantum dalam lembar keterlaksanaan. Observasi keterlaksanaan dilakukan oleh 4 orang pengamat. *E-LKPD* dapat dikatakan praktis jika keterlaksanaannya $\geq 71\%$. Amthari *et al.*, (2021) mengemukakan bahwa *e-LKPD* saintifik bisa merangsang keterlibatan peserta didik ketika proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, kegiatan pada *e-LKPD* terlaksana dengan baik, akan tetapi terdapat kegiatan yang belum dilakukan dengan baik dan optimal oleh peserta didik seperti membaca daftar isi pada *e-LKPD* yang mendapatkan persentase sebesar 78,78. Persentase rata-rata keterlaksanaan dari kedua *e-LKPD* tersebut adalah 93,63 dengan kategori sangat praktis.

Tujuan dari angket respons yaitu guna mengetahui penilaian peserta didik pada *e-LKPD* yang telah dihasilkan. Peserta didik diberikan opsi jawaban “Ya” atau “Tidak”. Berikut ini merupakan rekapitulasi angket respons *e-LKPD* yang dijabarkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Angket Respons *e-LKPD*

No	Kriteria	Jawaban (%)		Kategori
		Ya	Tidak	
1.	<i>E-LKPD</i> perubahan lingkungan ini menarik minat Kalian untuk membukanya	93,93	6,45	SP
2.	Cover <i>e-LKPD</i> perubahan lingkungan menarik	100	0	SP
3.	Penyajian <i>e-LKPD</i> perubahan lingkungan menarik	100	0	SP
4.	Desain keseluruhan <i>e-LKPD</i> perubahan lingkungan menarik	100	0	SP
5.	Petunjuk penggunaan <i>e-LKPD</i> jelas dan mudah dimengerti	93,93	6,45	SP
6.	<i>E-LKPD</i> memuat fitur-fitur yang menarik	93,93	6,45	SP
7.	Kalimat perintah pada <i>e-LKPD</i> perubahan lingkungan mudah untuk dipahami	93,93	6,45	SP
8.	Jenis huruf dalam <i>e-LKPD</i> sesuai sehingga mudah untuk dibaca	96,96	3,03	SP
9.	Ukuran huruf yang digunakan dalam <i>e-LKPD</i> terbaca jelas dan nyaman untuk dibaca	100	0	SP
10.	Gambar pada <i>e-LKPD</i> perubahan lingkungan jelas	96,96	3,03	SP
11.	Video pada <i>e-LKPD</i> perubahan lingkungan jelas	78,78	21,21	P
12.	<i>E-LKPD</i> mudah diterapkan	100	0	SP
13.	Tujuan pembelajaran dalam <i>e-LKPD</i> jelas dan mudah dipahami	96,96	3,03	SP
14.	<i>E-LKPD</i> ini dapat membantu Kalian untuk menumbuhkan kepedulian terhadap permasalahan lingkungan	100	0	SP

No	Kriteria	Jawaban (%)		Kategori
		Ya	Tidak	
15.	<i>E-LKPD</i> ini dapat memahami masalah perubahan lingkungan	100	0	SP
16.	Pada fitur bio <i>activity</i> terdapat kegiatan mengamati	100	0	SP
17.	Pada fitur bio <i>ask</i> terdapat kegiatan merumuskan pertanyaan	96,96	3,03	SP
18.	Pada fitur bio <i>explore</i> terdapat kegiatan mengumpulkan informasi	100	0	SP
19.	Pada fitur bio <i>discussion</i> terdapat kegiatan mengolah informasi	96,96	3,03	SP
20.	Pada fitur bio <i>sharing</i> terdapat kegiatan mempresentasikan hasil diskusi	81,81	18,18	P
21.	Fitur bio <i>news</i> dapat membantu Kalian dalam memahami permasalahan pada artikel	100	0	SP
22.	Fitur bio <i>link</i> dapat membantu menemukan jawaban dari rumusan masalah yang dibuat	100	0	SP
23.	Fitur bio <i>tube</i> dapat membantu menemukan jawaban dari rumusan masalah yang dibuat	100	0	SP
24.	<i>E-LKPD</i> dapat membantu untuk melatih keterampilan berpikir kritis	100	0	SP
25.	<i>E-LKPD</i> dapat diimplementasikan dengan keterampilan berpikir kritis berupa keterampilan interpretasi	100	0	SP
26.	<i>E-LKPD</i> dapat diimplementasikan dengan keterampilan berpikir kritis berupa keterampilan analisis	100	0	SP
27.	<i>E-LKPD</i> dapat diimplementasikan dengan keterampilan berpikir kritis berupa keterampilan eksplanasi	100	0	SP
28.	Tertarik menggunakan <i>e-LKPD</i> sebagai sarana guna melatih keterampilan berpikir kritis	93,93	6,45	SP
29.	Bahasa pada <i>e-LKPD</i> mudah untuk dimengerti dan dipahami	96,96	3,03	SP
30.	Bahasa <i>e-LKPD</i> menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	100	0	SP
31.	Kalimat dalam <i>e-LKPD</i> efektif serta mudah dipahami	100	0	SP
Rata-rata		97,16	2,89	SP

Berdasarkan hasil rekapitulasi angket respons *e-LKPD* pada Tabel 8. secara keseluruhan mendapatkan respons positif pada *e-LKPD* yang dihasilkan dengan persentase jawaban “ya” sebesar 97,16% berkategori sangat praktis. Hal tersebut sesuai dengan Syafitri & Tressyalina (2020) yang mengemukakan bahwa *e-LKPD* bisa digunakan sebagai sarana guna meningkatkan minat belajar siswa.

Data angket respons menunjukkan terdapat 18 dari 31 pertanyaan yang mendapatkan 100% jawaban “ya”, sedangkan sisanya yaitu 13 pertanyaan mendapatkan <100%. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD* yang telah dikembangkan bisa digunakan untuk media pembelajaran guna melatih keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.

Merujuk pada Tabel 8. yang berisi rekapitulasi angket respons, perolehan nilai paling rendah terdapat pada kriteria “video pada *e-LKPD* perubahan lingkungan jelas” dengan persentase 78,78. Video tersebut berisi tentang kasus mencairnya lapisan es Greenland yang mengakibatkan terjadinya kenaikan permukaan air laut. Video tersebut termuat dalam fitur *bio tube* yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mengumpulkan informasi terkait dengan kasus yang sedang dianalisis. Kriteria tersebut memperoleh nilai paling rendah dikarenakan video yang disajikan kurang menarik perhatian peserta didik. Berdasarkan pembahasan terkait observasi keterlaksanaan serta angket respons peserta didik dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD* tersebut dapat dikatakan sangat praktis.

PENUTUP

Simpulan

E-LKPD yang dihasilkan mendapatkan rata-rata 3,61 dengan kategori sangat valid berdasarkan kelayakan penyajian, isi dan bahasa. Kepraktisan *e-LKPD* menunjukkan keterlaksanaan aktivitas *e-LKPD* 1 sebesar 92,72% dan *e-LKPD* 2 sebesar 94,54%, dan angket respon sebesar 93,63% berkategori sangat praktis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan *e-LKPD* berbasis saintifik materi perubahan lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA valid dan praktis.

Saran

Penelitian ini hanya melatih interpretasi, analisis, dan eksplanasi, sedangkan indikator keterampilan berpikir kritis yang lain yaitu inferensi, evaluasi, dan regulasi diri perlu dilatihkan pada materi biologi lain yang sesuai. *E-LKPD* yang dihasilkan adalah *LKPD* yang berbasis saintifik dengan tahapan 5M. Akan lebih baik apabila di setiap tahapan 5M diberikan alokasi waktu agar peserta didik lebih terorganisir dalam mengerjakan *e-LKPD*.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes., Dra. Herlina

Fitrihidajati, M.Si., dan guru biologi SMA Negeri 1 Kebomas Ulyah, S.Pd. selaku validator. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada Drs. Ali Imron, M.M. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kebomas yang memberikan izin penelitian. Selain itu, peserta didik kelas X-9 SMA Negeri 1 Kebomas yang berpartisipasi pada penelitian pengembangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2).
- Amthari, W., Muhammad, D., & Anggereini, E. 2021. Pengembangan *E-LKPD* Berbasis Saintifik Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Kelas XI SMA. *BIODIK*, 7(3).
- Ernawati, T., & Sujatmika, S. 2021. Development of Worksheet Based on Scientific Approach to Improve Critical Thinking Skills. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 1(1), 1-10.
- Facione, P. A. 2020. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts 2020 Update. *Insight assessment*, XXVIII(1).
- Hutama, P. D., Wardani, N. S., & Permana, I. 2021. The Efforts to Improve Thematic Learning Critical Thinking Skill through Problem Based Learning. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(1).
- Isnaeni, I. F. 2020. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri Dengan Grade Menengah Di Kota Tangerang Selatan (Survei terhadap Peserta Didik Kelas XII IPA berkaitan Sistem Hormon).
- Jamaluddin, J., Jufri, A. W., Muhlis, M., & Bachtiar, I. 2020. Pengembangan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(1).
- Labib, L., & Puspitawati, R. P. 2018. Validitas Dan Kepraktisan *LKPD* Berbasis Proyek Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Materi Tumbuhan Spermatophyta Kelas X SMA. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 230-241.
- Liana, D. 2020. Berpikir Kritis Melalui Pendekatan Saintifik. *MITRA PGMI: Jurnal Kependidikan MI*, 6(1).
- Lili Nurfatin Nabilah, N. 2020. Pengembangan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Fisika Di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Model Creative Problem Solving. *Univesitas Siliwangi*.

- Narulita, N. A., & Susantini, E. 2018. Kelayakan Teoretis Lks Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Bioteknologi SMA. *Bioedu*, 7(2), 395-400.
- Novitasari, F., & Puspitawati, R. P. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Solving Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 31-42.
- Riduwan. 2016. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Siswati, B. H., Hariyadi, S., & Corebima, A. D. 2020. Hubungan Antara Berpikir Kritis Dan Metakognitif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Biologi Dengan Penerapan Model Pembelajaran Rws. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2).
- Susantini, E., Thamrin, M., Isnawati, H., dan Lisdiana, L. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 102–108.
- Syafitri, R. A., & Tressyalina. 2020. *The Importance of the Student Worksheets of Electronic (E-LKPD) Contextual Teaching and Learning (CTL) in Learning to Write Description Text during Pandemic COVID-19*.