

**PENGEMBANGAN E-LKPD PERUBAHAN LINGKUNGAN BERBASIS SCIENCE LITERACY UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA*****The Development of E-LKPD Environmental Change Based on Science Literacy to Train Critical Thinking Skills of 10<sup>th</sup> Grade in Senior High School*****Ifa Nur Hidayah**

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

e-mail: [ifa.18075@mhs.unesa.ac.id](mailto:ifa.18075@mhs.unesa.ac.id)**Sunu Kuntjoro**

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

e-mail: [sunukuntjoro@unesa.ac.id](mailto:sunukuntjoro@unesa.ac.id)**Abstrak**

Keterampilan 4C (*critical thinking, collaborative, creativity, and communication*) menjadi tuntutan untuk menghadapi peningkatan sistem digitalisasi di era revolusi industri 4.0, dimana dapat dicapai melalui E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy* yang memuat kompetensi *science literacy* dan diselaraskan dengan indikator berpikir kritis. Materi perubahan lingkungan merupakan fenomena faktual yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat berkesinambungan pada pembelajaran aplikatif berbasis *science literacy*. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD yang valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Pengembangan E-LKPD menggunakan 4D Models (*define, design, development, disseminate*) tanpa *disseminate*. Pengumpulan data menggunakan metode validasi, observasi, dan angket. E-LKPD diuji cobakan secara terbatas pada 20 peserta didik kelas X SMAN 1 Kota Mojokerto. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi E-LKPD sebesar 97,22% (sangat valid), kepraktisan E-LKPD sebesar 98,77% (sangat praktis), keefektifan E-LKPD didapatkan dari ketuntasan hasil belajar sebesar 93,18% (sangat baik), keterampilan berpikir kritis sebesar 93,58% (sangat baik), serta respon positif guru biologi dan peserta didik sebesar 96,67% (sangat efektif). Dengan demikian, E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy* telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak untuk digunakan dalam proses belajar-mengajar.

**Kata Kunci:** e-LKPD, perubahan lingkungan, *science literacy*, keterampilan berpikir kritis.

**Abstract**

There were 4C skills (*critical thinking, collaborative, creativity, and communication*) be a requirement to face the improvement of digitization systems in the era of the industrial revolution 4.0, which can be achieved through E-LKPD "environmental change" based on science literacy that has science literacy competencies and aligned with indicators of critical thinking. Environmental change material was a factual phenomenon that occurs in everyday life, so it can be related in applied learning based on science literacy. This development research was purposing to produce a valid, practical, and effective E-LKPD to train critical thinking skills. E-LKPD development uses 4D Models (*define, design, development, dissemination*) without the dissemination stage. Collecting data using validation, observation, and questionnaire methods. The E-LKPD had been limited trial on 20 students class X SMAN 1 Mojokerto City. The data obtained were analyzed by descriptive- quantitative. The results showed that E-LKPD validation of 97.22% (very valid), the practicality of E-LKPD was 98.77% (very practical), the effectiveness of E-LKPD was obtained from the completeness learning result of 93.18% (very well), critical thinking skills by 93.58 % (very well) and positive response of biology teachers and learners by 96.67% (very effective). Therefore, the E-LKPD "environment change" based on science literacy has been declared valid, practical, and effective so that it is suitable for use in the teaching-learning process.

**Keywords:** *e-LKPD, environmental change, science literacy, critical thinking skills.*

## PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 telah memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan akan pentingnya adaptasi teknologi. Sesuai dengan pernyataan Danim (2019) bahwa revolusi industri 4.0 ditandai adanya kecerdasan buatan, superkomputer seluler, robot cerdas, peningkatan otak neuro-teknologi, dan pembelajaran daring. Keterampilan 4C (*critical thinking, collaborative, creativity, and communication*) merupakan aspek yang menjadi tuntutan untuk menghadapi revolusi industri 4.0 (Simanjutak, 2019). Salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis yang harus dimiliki oleh peserta didik. Untuk itu perlu dilatihkan keterampilan berpikir kritis dalam penyesuaian pengembangan pola pikir peserta didik pada era revolusi industri 4.0 saat ini.

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam mengkaji permasalahan secara sistematis, menyelidiki dan mempelajari informasi guna membangun strategi solutif terhadap masalah yang diperoleh dari kajian teori sebagai dasar informasi dan pengalaman faktual yang sesuai (Azizah, 2018). Peserta didik selain ditargetkan untuk berpikir kritis juga mampu menguasai *science literacy*. Hal ini didukung oleh pernyataan Suryati dan Yuni (2014) bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dilatihkan melalui *science literacy* karena dapat menghubungkan konsep-konsep dasar berupa pengetahuan awal untuk memudahkan peserta didik dalam memahami permasalahan lingkungan. Berdasarkan capaian *science literacy* pada PISA tahun 2018 rerata skor peserta didik Indonesia sebesar 396 menunjukkan masih tergolong rendah dari rerata skor PISA, yaitu 500 (OECD, 2019).

*Scientific literacy* merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan ilmiah seseorang (Irnaningtyas, 2016). Pentingnya *science literacy* adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep, sehingga meningkatkan kepekaan peserta didik terhadap permasalahan sosial dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan sains (Rahayuni, 2016). Menurut Zahroh (2021) hubungan positif antara *science literacy* dengan keterampilan berpikir kritis dapat ditinjau dari kompetensi *science literacy* yang berkaitan dengan indikator berpikir kritis yang diadaptasi oleh (Facione, 2013). Kompetensi *science literacy* pertama yaitu menganalisis fenomena yang berkaitan dengan indikator berpikir kritis interpretasi, inferensi, analisis dan evaluasi. Kompetensi kedua yaitu mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah yang berkaitan dengan indikator berpikir kritis eksplanasi. Kompetensi ketiga

yaitu menafsirkan data dan fakta secara ilmiah berkaitan dengan indikator berpikir kritis evaluasi, analisis, inferensi dan regulasi diri. Dengan demikian, *science literacy* dapat dijelaskan sebagai pemahaman pengetahuan ilmiah berdasarkan permasalahan di lingkungan sekitar, sehingga menumbuhkan pemikiran yang kritis dalam memecahkan masalah.

Berbagai tuntutan dalam pendidikan juga membutuhkan media untuk memfasilitasi peserta didik dalam menguasai materi secara runtut dan sistematis sehingga seluruh kemampuan dapat terakumulasi secara utuh dan terpadu (Cahyaningrum, dkk, 2017). Media pembelajaran khususnya LKPD yang dipergunakan guru saat ini didapatkan dari penerbit. Penyajian materinya sangat lengkap, tetapi aktivitas dan tugasnya masih belum melibatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. LKPD tersebut juga berisikan kumpulan soal yang dapat dikerjakan dengan hanya melihat ringkasan materi sehingga kemampuan *science literacy* masih kurang dan belum bisa membantu peserta didik dalam membangun konsep untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Media pembelajaran LKPD merupakan penghubung akan problematika suatu proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik (Rachman, dkk., 2017).

Seiring dengan berkembangnya zaman, penyajian LKPD dapat dihubungkan melalui media berbasis elektronik yang disebut dengan E-LKPD (Adilla, dkk, 2017). E-LKPD merupakan suatu bahan ajar yang menyajikan simulasi - simulasi dengan menggabungkan teks, animasi, video, gambar, serta didukung adanya panduan menjadikan pengguna lebih interaktif (Lathifah, dkk., 2021). Inovasi yang dikembangkan berupa E-LKPD berbasis *science literacy* memiliki karakteristik dengan mencantumkan suatu teks bacaan berisikan materi atau informasi dari artikel dan adanya grafis yang mengatur strategi dari *science literacy*. E-LKPD dapat diakses dengan mudah melalui laptop atau *gadget* melalui *hiperlink* yang telah disediakan.

Pengembangan media pembelajaran E-LKPD harus disesuaikan terhadap karakter siswa dan target yang dituju pada akhir pembelajaran. Salah satu materi yang terkandung pada KD 3.11 dan KD 4.11 materi perubahan lingkungan (Kemdikbud, 2016). Materi tersebut memiliki karakteristik yang berhubungan dengan perubahan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari yang bisa disebut dengan masalah kontekstual dimana peserta didik dihadapkan dengan persoalan biologi yang terjadi di lingkungan sekitar, sehingga diharapkan peserta didik dapat menentukan solusi atau jalan keluar yang tepat guna memecahkan permasalahan tersebut menggunakan

bukti-bukti ilmiah dan penerapan secara langsung pada kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sangat mendukung apabila materi tersebut dapat diterapkan sesuai dengan definisi *science literacy* sebagai kompetensi dalam melatih keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi dengan guru biologi SMAN 1 Kota Mojokerto diketahui bahwa kendala yang dialami selama mengajar dikelas adalah memotivasi siswa untuk semangat belajar, peserta didik masih belum bisa menguasai dan menghubungkan konsep materi perubahan lingkungan dengan analisis kondisi lingkungan di sekitarnya. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi peserta didik kelas X MIPA 3 diketahui bahwa materi yang diajarkan menggunakan metode ceramah (*teacher center*) membuat peserta didik kurang tertarik dan konsentrasinya hanya bertahan maksimal 25 menit. Disamping itu belum adanya lembar kegiatan peserta didik elektronik berbasis *science literacy* yang mendukung dan melatih keterampilan berpikir kritis.

Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan E-LKPD perubahan lingkungan berbasis *science literacy* untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

## METODE

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan E-LKPD melalui metode 4D Models (*define, design, development, disseminate*) tanpa disertai *disseminate*. Tahap pengembangan dilaksanakan di Universitas Negeri Surabaya selanjutnya diuji cobakan kepada 20 peserta didik kelas X MIPA 3 SMAN 1 Kota Mojokerto pada bulan Desember 2021 selama 2x pertemuan. Pengumpulan data menggunakan metode validasi dengan mengirimkan produk E-LKPD beserta instrumen penilaiannya kepada validator ahli. Metode observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik selama menggunakan E-LKPD sesuai lembar aktivitas peserta didik secara offline. Metode angket dilakukan dengan memberikan lembar respon kepada masing-masing peserta didik setelah menggunakan E-LKPD.

**Tahap Define (Pendefinisian)** dilakukan untuk menetapkan dan menjelaskan syarat-syarat penyusunan E-LKPD yang meliputi lima tahapan meliputi analisis kurikulum satuan pendidikan yakni K13 yang dikhususkan pada materi perubahan lingkungan. Analisis peserta didik dilakukan secara heterogen pada kelas X SMA. Analisis konsep dilakukan dengan menentukan konsep utama kemudian disusun secara rinci dan relevan pada materi perubahan lingkungan. Perumusan tujuan dan indikator pembelajaran dilakukan berdasarkan

Kompetensi Dasar (KD) 3.11 dan 4.11 materi perubahan lingkungan. Analisis tugas berupa tahapan kegiatan pada E-LKPD yang disesuaikan dengan kompetensi *science literacy* dan indikator keterampilan berpikir kritis.

**Tahap Design (Perancangan)** meliputi pemilihan E-LKPD berbasis *science literacy*, judul, alokasi waktu, dan cakupan materi. Pemilihan desain dimulai dari sampul pada awal halaman E-LKPD Perubahan Lingkungan, E-LKPD sub materi pencemaran tanah, dan sub materi pencemaran air. Selain itu, juga memuat fitur *Between us, Bio Research, Bioformation, dan Bio Lab*.

**Tahap Develop (Pengembangan)** bertujuan menghasilkan E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy* kemudian ditelaah oleh dosen ahli materi dan media, serta guru biologi SMA. Instrumen yang diperlukan untuk pengumpulan data meliputi lembar validasi, lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar penilaian E-LKPD, dan lembar angket respon. Lembar validasi E-LKPD diisi oleh validator sesuai kriteria skala Guttman kemudian validitasnya dihitung dengan rumus :

Rata-rata keseluruhan skor diperoleh sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata keseluruhan} = \frac{\sum \text{skor seluruh validator}}{\sum \text{validator}}$$

E-LKPD dinyatakan valid apabila rata-rata keseluruhan skor yang diperoleh  $\geq 71\%$  dengan interpretasi valid dan sangat valid (Riduwan, 2013).

Kepraktisan E-LKPD diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan ketika peserta didik mengoperasikan E-LKPD “Perubahan Lingkungan”. Pernyataan aktivitas dirancang berdasarkan pilihan jawaban “Terlaksana” atau “Tidak terlaksana” kemudian dihitung dengan rumus :

E-LKPD dinyatakan praktis apabila keterlaksanaannya  $\geq 71\%$  dengan interpretasi praktis dan sangat praktis (Riduwan, 2013).

Keefektifan E-LKPD diperoleh dari hasil jawaban pada soal-soal yang terdapat dalam E-LKPD untuk melatih berpikir kritis, respon guru biologi dan peserta didik. Ketuntasan hasil belajar dianalisis menggunakan rumus :

Lembar angket respon terdiri dari 15 butir pertanyaan, kemudian diisi oleh guru dan peserta didik serta dianalisis menggunakan rumus :

$$\% \text{ respon positif} = \frac{\text{skor jawaban "ya"}}{\text{skor keseluruhan}} \times 100\%$$

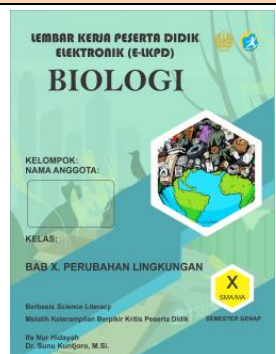

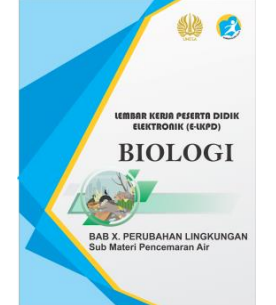
E-LKPD dinyatakan efektif apabila respon positif  $\geq 76\%$  dengan interpretasi efektif dan sangat efektif (Riduwan, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dikembangkan adalah E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy* untuk melatih keterampilan berpikir kritis. E-LKPD ini dirancang menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporation Edition* yang membuat E-LKPD dapat dibalik seperti LKPD cetak pada umumnya. E-LKPD dapat dioperasikan pada laptop ataupun *gadget* melalui *hyperlink* yang tersedia sehingga membutuhkan koneksi jaringan internet dengan baik. Lembar jawaban dalam pengerjaan E-LKPD juga dapat diunduh oleh peserta didik melalui *link* pada *google drive*. Keunggulan dari E-LKPD adalah menyajikan simulasi-simulasi dengan mengkombinasikan teks, animasi, video, gambar yang dapat diperbesar (*zoom*), serta didukung adanya *hyperlink* yang akan merujuk pada referensi website dan artikel untuk memperluas pengetahuan dan ketertarikan belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitasari (2019) bahwa E-LKPD dapat membangkitkan ketertarikan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran. Adanya grafis yang mengatur strategi dari *science literacy* meliputi Tahu-Ingin Pelajari, Hubungan Tanya-Jawab, dan Sebab-Akibat (PISA, 2015). Selain itu, juga memuat fitur *Between us*, *Bio Research*, *Bioformation*, dan *Bio Activity*.

Cakupan utama materi dalam E-LKPD adalah pencemaran lingkungan. E-LKPD “perubahan lingkungan” berisikan penjelasan fitur E-LKPD, petunjuk penggunaan, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, dan konsep keseimbangan lingkungan. E-LKPD terdiri dari 2 sub materi yaitu E-LKPD sub materi pencemaran tanah dan E-LKPD sub materi pencemaran air. Berikut ini disajikan tampilan cover E-LKPD, fitur, pengatur grafis dan kompetensi *science literacy*, indikator berpikir kritis pada tabel 1 dan tabel 2.




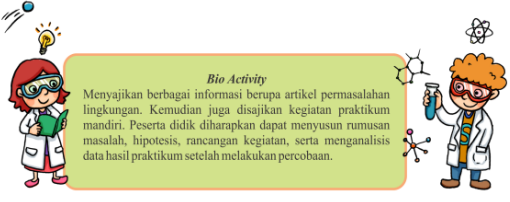
**Tabel 1.** Tampilan E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy*.


No	Tampilan	Deskripsi
<b>Cover</b>		
1.		Cover E-LKPD “Perubahan Lingkungan” Berbasis <i>Science Literacy</i> .
2.		Cover E-LKPD “Perubahan Lingkungan” Sub Materi Pencemaran Tanah.
3.		Cover E-LKPD “Perubahan Lingkungan” Sub Materi Pencemaran Air.

**Tabel 2.** Fitur, pengatur grafis dan kompetensi *science literacy*, indikator berpikir kritis E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy*.

No	Tampilan dan Deskripsi
<b>Fitur</b>	



1.	 <p><b>Between us</b> Menyajikan fenomena atau masalah yang terjadi pada kehidupan sehari-hari disekitar lingkungan. Peserta didik diharapkan dapat mengkaji berbagai isu dan menambah wawasan/pengetahuan mereka.</p> <p>Fitur <b>Between us</b> menyajikan fenomena atau permasalahan pada kehidupan sehari-hari disekitar lingkungan.</p>
2.	 <p><b>Bio Research</b> Menyajikan jurnal hasil penelitian. Peserta didik diharapkan dapat melatih menganalisis data hasil penelitian tersebut.</p> <p>Fitur <b>Bio Research</b> menyajikan jurnal hasil penelitian.</p>
3.	 <p><b>Bioformation</b> Menyajikan informasi untuk menambah wawasan peserta didik, dapat merujuk pada referensi website / artikel ilmiah.</p> <p>Fitur <b>Bioformation</b> menyajikan informasi yang merujuk pada referensi website.</p>
4.	 <p><b>Bio Activity</b> Menyajikan berbagai informasi berupa artikel permasalahan lingkungan. Kemudian juga disajikan kegiatan praktikum mandiri. Peserta didik diharapkan dapat menyusun rumusan masalah, hipotesis, rancangan kegiatan, serta menganalisis data hasil praktikum setelah melakukan percobaan.</p> <p>Fitur <b>Bio Activity</b> menyajikan informasi permasalahan lingkungan dan kegiatan praktikum mandiri.</p>

5.	<p><b>HUBUNGAN TANYA JAWAB</b></p> <p><b>SEBAB - AKIBAT</b></p> <p><b>TAHU-INGIN-PELAJARI</b></p> <p><b>Pengatur grafis Science Literacy.</b></p>
6.	<p><b>MENGANALISIS FENOMENA</b></p> <p><b>MENAFSIRKAN DATA DAN FAKTA SECARA ILMIAH</b></p> <p><b>MENGEVALUASI DAN MERANCANG PENYELIDIKAN ILMIAH</b></p> <p><b>Kompetensi Science Literacy.</b></p>
7.	 <p><b>Indikator keterampilan berpikir kritis.</b></p>

#### Validasi E-LKPD

Validasi E-LKD dilaksanakan oleh 1 dosen ekologi, 1 dosen pendidikan biologi, dan 1 guru biologi. Berikut disajikan rekapitulasi hasil validasi E-LKPD pada tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi hasil validasi E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy*.

No	Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	Interpretasi
<b>Penyajian</b>			
1.	Kualitas pengoperasian E-LKPD.	83,30	Valid

2.	Kualitas visual E-LKPD.	91,67	Sangat valid
3.	Kualitas tata letak E-LKPD.	91,67	Sangat valid
4.	Kualitas gambar.	91,67	Sangat valid
5.	Kualitas video.	100	Sangat valid
<b>Rata-rata kevalidan penyajian</b>		<b>91,67</b>	<b>Sangat valid</b>
<b>Isi</b>			
6.	Keselarasan materi dengan konsep E-LKPD.	100	Sangat valid
7.	Keselarasan konsep E-LKPD dengan kurikulum 2013	100	Sangat valid
8.	Keselarasan konsep E-LKPD dengan <i>science literacy</i>	100	Sangat valid
9.	Keselarasan E-LKPD untuk melatih keterampilan berpikir kritis	100	Sangat valid
<b>Rata-rata kevalidan isi</b>		<b>100</b>	<b>Sangat valid</b>
<b>Kebahasaan</b>			
10.	Pemilihan kalimat	100	Sangat valid
11.	Sistematika kalimat	100	Sangat valid
12.	Penulisan istilah	100	Sangat valid
13.	Kualitas sumber informasi	100	Sangat valid
<b>Rata-rata kevalidan kebahasaan</b>		<b>100</b>	<b>Sangat valid</b>
<b>Rata-rata keseluruhan</b>		<b>97,22</b>	<b>Sangat valid</b>

Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi E-LKPD, diperoleh rata-rata skor keseluruhan 97,22 dengan interpretasi sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa E-LKPD berbasis *science literacy* sesuai dengan tuntutan Kompetensi inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 yang menekankan terhadap pembelajaran proses dan pendekatan ilmiah sehingga layak untuk digunakan. Pengembangan bahan ajar harus selaras dengan ketentuan kurikulum (Depdiknas, 2008).

Aspek penyajian mendapatkan kevalidan sebesar 91,67 dengan interpretasi sangat valid. Perolehan skor ditinjau dari kualitas pengoperasian, visual, tata letak, gambar, dan video dalam E-LKPD. Skor tersebut belum maksimal, hal ini dikarenakan terdapat beberapa petunjuk pada E-LKPD masih belum dipahami dengan

mudah, ukuran dan jenis font kurang sesuai, dan terdapat gambar yang belum dilengkapi sumber. Peneliti telah memperbaiki E-LKPD sesuai dengan saran dan masukan dari ketiga validator agar dapat dipahami lebih maksimal. Didukung oleh pernyataan Agustha (2021) bahwa E-LKPD yang baik adalah memenuhi syarat didaktik, teknis, dan konstruksi.

Aspek isi mendapatkan kevalidan sebesar 100% dengan interpretasi sangat valid. Perolehan skor ditinjau dari keselarasan materi dengan konsep, keselarasan E-LKPD dengan kurikulum 2013 dan kompetensi *science literacy*, serta melatih keterampilan berpikir kritis. Sesuai dengan pernyataan Umbaryati (2018) yaitu LKPD pada umumnya terdapat uraian kegiatan yang akan dilakukan serta tersusun secara jelas, rinci dan sistematis. Ditunjukkan dengan permasalahan yang diangkat dalam E-LKPD adalah fenomena faktual pada kehidupan sehari-hari dan pertanyaan yang dibuat sesuai aspek indikator berpikir kritis oleh Facione (2013).

Aspek kebahasaan mendapatkan kevalidan sebesar 100% dengan interpretasi sangat valid. Perolehan skor ditinjau dari pemilihan dan sistematika kalimat, serta penulisan istilah kualitas identitas dan sumber informasi. Prastowo (2011) berpendapat bahwa penggunaan kalimat dalam LKPD harus eksplisit, efektif, dan sesuai dengan taraf berpikir peserta didik sehingga mudah memahaminya. Sejalan dengan Julianti (2018) bahwa bahasa yang disajikan sudah sesuai dengan PUEBI dan tidak menimbulkan makna ganda.

#### Kepraktisan E-LKPD

Kepraktisan E-LKPD dilakukan oleh empat observer dari mahasiswa pendidikan biologi melalui lembar observasi aktivitas peserta didik. Rekapitulasi penilaian keterlaksanaan E-LKPD disajikan pada tabel 4, tabel 5, dan tabel 6.

**Tabel 4.** Keterlaksanaan E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy*.

No	Aktivitas	Rata-rata (%)	Interpretasi
1.	Mengoperasikan E-LKPD	100	Sangat praktis
2.	Menuliskan nama pada kotak kelompok.	100	Sangat praktis
3.	Membaca petunjuk penggunaan.	100	Sangat praktis

4.	Membaca informasi mengenai keseimbangan lingkungan.	100	Sangat praktis
5.	Menjawab pertanyaan pada fitur “Hubungan Tanya-Jawab”.	100	Sangat praktis
6.	Mengamati video “Laut Indonesia Surga Sampah” pada E-LKPD.	100	Sangat praktis
7.	Menjawab pertanyaan pada strategi Sebab-Akibat.	95	Sangat praktis
<b>Rata-rata kepraktisan E-LKPD perubahan lingkungan</b>		<b>99,29</b>	<b>Sangat praktis</b>

**Tabel 5.** Keterlaksanaan E-LKPD sub materi pencemaran tanah.

No	Aktivitas	Rata-rata (%)	Interpretasi
1.	Membaca informasi mengenai pencemaran tanah.	100	Sangat praktis
2.	Mengamati video “Soil Pollution: A Hidden Reality”.	100	Sangat praktis
3.	Menjawab pertanyaan pada fitur “Hubungan Tanya-Jawab”.	100	Sangat praktis
4.	Menganalisis teks berita.	100	Sangat praktis
5.	Menjawab pertanyaan pada fitur “Tahu-Ingin-Pelajari”.	95	Sangat praktis
6.	Menganalisis jurnal penelitian pada E-LKPD.	100	Sangat praktis
7.	Menjawab pertanyaan pada strategi Sebab-Akibat.	95	Sangat praktis
<b>Rata-rata kepraktisan E-LKPD submateri pencemaran tanah</b>		<b>98,57</b>	<b>Sangat praktis</b>

**Tabel 6.** Keterlaksanaan E-LKPD sub materi pencemaran air.

No	Aktivitas	Rata-rata (%)	Interpretasi
1.	Menganalisis teks berita.	100	Sangat praktis
2.	Menjawab pertanyaan pada fitur “Tahu-Ingin-Pelajari”.	100	Sangat praktis
3.	Menganalisis jurnal penelitian.	100	Sangat praktis
4.	Menjawab pertanyaan pada fitur “Hubungan Tanya-Jawab” dan “Sebab-Akibat”.	100	Sangat praktis
5.	Membaca <i>bioformation</i> .	100	Sangat praktis
6.	Merumuskan masalah.	95	Sangat praktis
7.	Menuliskan hipotesis.	95	Sangat praktis
8.	Mengamati video praktikum.	100	Sangat praktis
10.	Mengidentifikasi variabel.	95	Sangat praktis
11.	Menuliskan alat, bahan, dan langkah kerja.	100	Sangat praktis
12.	Menganalisis data.	100	Sangat praktis
13.	Mengevaluasi data.	100	Sangat praktis
14.	Menyimpulkan hasil.	100	Sangat praktis
15.	Mempresentasikan laporan.	90	Sangat praktis
<b>Rata-rata kepraktisan E-LKPD sub materi pencemaran air</b>		<b>98,44</b>	<b>Sangat praktis</b>

Berdasarkan kepraktisan E-LKPD, diperoleh rata-rata skor 98,77% dengan interpretasi sangat praktis. Hal ini membuktikan bahwa kegiatan peserta didik selama mengoperasikan E-LKPD berbasis *science literacy* berjalan dengan sangat baik. Ditinjau dari kegiatan ketika peserta didik bersama dengan kelompoknya membaca petunjuk penggunaan, menjawab pertanyaan pada strategi hubungan tanya-jawab dan sebab-akibat, serta melakukan kegiatan praktikum dan mempresentasikan laporan hasil percobaan. Dengan demikian, E-LKPD mampu meningkatkan penguasaan

konsep peserta didik sehingga tujuan dapat tercapai dengan optimal. Sejalan dengan penelitian Chen (2011) bahwa bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dapat meningkatkan prestasi akademik mereka.

Perbedaan perolehan skor antara ketiga tabel keterlaksanaan E-LKPD dikarenakan terdapat beberapa aspek kegiatan yang tidak terlaksana yaitu peserta didik kurang kondusif pada saat kegiatan praktikum, satu peserta didik tidak menuliskan hipotesis percobaan, serta dua peserta didik tidak melakukan presentasi di depan kelas. Aktivitas peserta didik secara keseluruhan sangat baik, hal tersebut menunjukkan bahwa mereka telah menguasai kompetensi *science literacy* dan keterampilan berpikir kritis. Dirujuk dari Dewantara (2019) bahwa *science literacy* sebagai indikator dari pembelajaran bermakna dalam kehidupan nyata sehingga dapat tercapai implementasi berpikir kritis pada proses pemecahan masalah.

### Keefektifan E-LKPD

Keefektifan ditinjau dari hasil jawaban pada E-LKPD, hasil belajar indikator berpikir kritis, serta respon guru biologi dan peserta didik.

#### a. Hasil jawaban pada E-LKPD

Rekapitulasi hasil jawaban E-LKPD pada empat kelompok dengan total keseluruhan 20 peserta didik dinilai berdasarkan rubrik dan instrumen penilaian disajikan pada tabel 7.

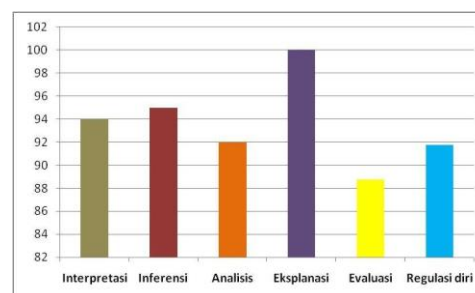
**Tabel 7.** Rekapitulasi hasil jawaban E-LKPD “perubahan lingkungan”

Kelompok	Rata-rata (%)	Kriteria
1	91,92	Tuntas
2	94,95	Tuntas
3	90,91	Tuntas
4	94,95	Tuntas
<b>Rata-rata nilai keseluruhan</b>	<b>93,18</b>	<b>Tuntas</b>

Rekapitulasi hasil jawaban pada tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta didik sebesar 93,18% dengan interpretasi sangat efektif. Hal ini membuktikan bahwa peserta didik telah menguasai konsep-konsep pada materi perubahan lingkungan dan termotivasi belajarnya melalui soal-soal pada E-LKPD yang memuat kompetensi *science literacy*. Hal ini sejalan dengan Haristy (2013) bahwa hasil belajar peserta didik dapat meningkat melalui penerapan *science literacy*. Oleh sebab itu, hasil belajar sangat diperlukan guna mengetahui tingkat kognitif peserta didik dan memperbaiki pelaksanaan pembelajaran kedepannya (Musfiquon, 2012).

#### b. Keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis diukur melalui soal-soal dalam E-LKPD yang mengandung enam aspek tersebut yang disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil belajar indikator berpikir kritis

Keefektifan E-LKPD juga ditinjau dari aspek berpikir kritis yaitu kemampuan interpretasi 94%, inferensi sebesar 95%, analisis sebesar 92%, eksplanasi 100%, evaluasi sebesar 88,75% dan regulasi diri sebesar 91,75%. Rata-rata keseluruhan indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 93,58% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis *science literacy* sangat efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis yang diimplementasikan melalui soal-soal pada materi perubahan lingkungan. Peserta didik yang telah terlatih dalam berpikir kritis dapat menerapkan kemampuan menganalisis masalah-solusi, menyusun pandangan, dan mengambil keputusan yang masuk akal dalam pemecahan masalah (Halpern, 2014).

#### c. Respon guru biologi dan peserta didik

Respon dilakukan dengan mengisi lembar angket hasilnya disajikan pada tabel 8.

**Tabel 8.** Rekapitulasi hasil angket respon peserta didik dan guru biologi terhadap E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy*

No	Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	
		Respon Guru Biologi	Respon Peserta Didik
1.	Penyajian	80	100
2.	Kebahasaan	100	100
3.	Isi		
	E-LKPD membantu dalam mempelajari materi perubahan lingkungan	100	100
	Melatihkan pemahaman proses berpikir kritis	100	100



	Berkaitan erat dengan problematika dalam kehidupan sehari-hari	100	100
	Dapat membangkitkan keinginan dalam belajar	100	100
<b>Rata-rata skor keseluruhan</b>		<b>96,67</b>	

Respon peserta didik dan guru biologi terhadap E-LKPD memperoleh rata-rata skor keseluruhan sebesar 96,67% dengan interpretasi sangat efektif. Hal ini membuktikan bahwa respon guru biologi dan peserta didik sangat tinggi terhadap E-LKPD “perubahan lingkungan” yang mengangkat permasalahan faktual dalam kehidupan nyata, sehingga ketertarikan guru biologi dan motivasi belajar peserta didik meningkat. Hal ini didukung dengan pernyataan Fitriana (2015) bahwa faktor yang mempengaruhi motivasi belajar salah satunya adalah respon. Lembar angket respon dapat menunjukkan minat belajar melalui pengukuran alternatif yang memberikan kepuasan responden (Utami, 2016).

Aspek penyajian pada E-LKPD sebesar 80%, hal ini dikarenakan terdapat dua poin pada petunjuk penggunaan yang belum dipahami oleh guru biologi sehingga peneliti perlu memperbaiki pada penyajian petunjuk penggunaan E-LKPD. Dengan demikian, E-LKPD layak dari segi validitas, kepraktisan, keefektifan, serta respon positif guru biologi dan peserta didik sehingga dapat digunakan dalam pelaksanaan belajar-mengajar untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terimakasih kepada Dosen pembimbing Dr. Sunu Kuntjoro, M.Si., Dosen validator Dr. Tarzan Purnomo, M.Si., Muji Sri Prastiwi, S.Pd., M.Pd. Lailatul Maqfiroh, S.Pd., Gr. selaku guru biologi SMAN 1 Kota Mojokerto yang berkenan memberi saran dan masukan terhadap E-LKPD “Perubahan Lingkungan” serta peserta didik kelas X MIPA 3 yang sudah membantu penelitian ini.

### PENUTUP

#### Simpulan

E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy* yang dikembangkan sangat valid, praktis, dan efektif. Dengan validitas 97,22% dengan interpretasi sangat valid. Kepraktisan 98,77% dengan interpretasi sangat praktis. Keefektifan meliputi ketuntasan jawaban E-LKPD sebesar 93,18% dengan interpretasi sangat baik, keterampilan berpikir kritis sebesar 93,58% dengan interpretasi sangat baik, serta respon guru biologi dan

peserta didik sebesar 96,67% dengan interpretasi sangat efektif.

### Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan E-LKPD yang sudah dilakukan, diperlukan adanya penelitian lanjutan yaitu penerapan media E-LKPD “perubahan lingkungan” berbasis *science literacy* dengan melakukan uji coba secara luas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adilla, T. N. 2017. Pengembangan Electronic Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis Guided Inquiry Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Skripsi*. FKIP Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Agustha, Aulia., Susilawati & Haryati, S. 2021. Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Menggunakan Aplikasi Adobe Acrobat 11 Pro Extended Pada Materi Keseimbangan Ion dan pH Larutan Garam untuk Kelas XI SMA. *Journal of Research and Education Chemistry*. 3(1): 28-42.
- Azizah, M., Sulistianto, J., Cintang, N. 2018. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 35(1): 61-70.
- Cahyaningrum, D. R., Nurjayadi, M., & Rahman, A. 2017. Pengembangan E-Module Kimia Berbasis POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) pada Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi Sebagai Sumber Belajar Peserta didik. *Artikel Riset Pendidikan Kimia*. 7(1): 59–65.
- Chen, Y. T., & Li, Y. T. 2011. Development and Evaluation of Multimedia Reciprocal Representation Instructional Materials. *International Journal of the Physical Sciences*. 6(6): 1431-1439.
- Danim. 2019. Literasi Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Pasca Sarjana Universitas PGRI Palembang 12 Januari 2019*. Universitas Bengkulu. Hal. 1-11.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dewantara, Dewi., Mahtari, S., Misbah, M., Haryandi, S. 2019. Student Responses in Biology Physics Courses Use Worksheets Based on Scientific Literacy. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran MIPA IKIP Mataram*. 7(2): 192-197.
- Facione, P.A. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: The California Academic Press.
- Halpern, D. 2014. *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. New York: Psychology Perss.

- Haristy, D. R. Enawaty, E., & Lestari, I. 2013. Pembelajaran berbasis literasi sains pada materi larutan elektronik dan elektronik SMA Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 2(12): 1-13.
- Irnaningtyas. 2016. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga.
- Julianti, Dwi Putri. 2018. The Development of Student Worksheet Based on Scientific Approach on Environmental Pollution Topic For Junior High School Student Grade VII. *International Journal of Progressive Science and Technologies*. 10(1) : 11-18.
- Kemdikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lathifah, M. F., Baiq, N. H, & Zulandari. 2021. Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 4(2): 25-30.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
- OECD. 2019. PISA 2018: *Insights and Interpretations*, (Online), (<https://www.oecd.org/pisa/>, diakses 15 Februari 2021).
- PISA. 2015. *Draft Science Framework*, (Online), (<http://www.oecd.org/PISA-2015-draftscienceframework.pdf>, diakses 10 Agustus 2021).
- Prastowo, Andi. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Puspitasari, A. D. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(1): 17-25.
- Rachman, Abd, F., Ahsanunnisa, R., & Nawawi, E. 2017. "Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Pada Mata Pelajaran Kimia Di SMA". *Alkimia*. 1(1) : 16-25.
- Rahayuni, Galuh. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran*. 2(2) : 131-146.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Simanjutak, Maria. D. R. 2019. Membangun keterampilan 4C Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*. Vol. 3: 921 – 929.
- Suryati dan Yuni, P. 2014. Pengembangan Pembelajaran Termodinamika Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*. 2(2): 200-215.
- Umbaryati. 2018. Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Universitas Lampung. Hal. 217-225.
- Utami, S., & Sutirman, S. 2016. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Standar Kompetensi Melakukan Prosedur Administrasi Kelas X Program Keahlian Administrasi Perkantoran. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran SI*. 5(4): 346-355.
- Zahroh, Dwi Aulia., & Yuliani. 2021. Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan. *BioEdu*. 10(3): 605-616.