

**VALIDITAS E-LKPD BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA*****Validity of Electronic Student Worksheets Based on Scientific Literacy to Train Critical Thinking Skills on Human Digestive System Material*****Irma Novita Devi**

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

E-mail: [irma.20072@mhs.unesa.ac.id](mailto:irma.20072@mhs.unesa.ac.id)**Nur Qomariyah**

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

E-mail: [nurqomariyah@unesa.ac.id](mailto:nurqomariyah@unesa.ac.id)**Abstrak**

Kecakapan berpikir kritis merupakan kompetensi krusial yang diperlukan oleh setiap individu di era globalisasi. Salah satu strategi untuk melatih keterampilan berpikir kritis adalah dengan mengaplikasikan pembelajaran berbasis literasi sains. Materi sistem pencernaan manusia adalah salah satu materi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran berbasis literasi sains. Penerapan literasi sains pada materi sistem pencernaan dipergunakan untuk mempermudah peserta didik memahami keterkaitan sistem pencernaan dengan masalah kontekstual yang didukung oleh penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbasis *liveworksheet*. Tujuan penelitian ini untuk men-deksripsikan validitas E-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan manusia. Prosedur pengembangan mempergunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Data dikumpulkan dengan mempergunakan metode validasi. Hasil validitas E-LKPD diperoleh persentase sebesar 94% berdasarkan aspek didaktik, konstruksi, teknik, dan kesesuaian langkah pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, E-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan manusia terkategori valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

**Kata Kunci:** lembar kerja peserta didik elektronik, literasi sains, berpikir kritis, sistem pencernaan.

**Abstract**

*Critical thinking skills were a crucial competency needed by each individual in the era of globalization. One of the strategies to practice critical thinking skills is applying science literacy-based learning. Human digestive system material is one of the materials that can be taught using science literacy-based learning. The application of science literacy to digestive system materials is used to make it easier for students to understand the relationship between the digestive system and contextual problems, which was supported by the use of live worksheets-based Electronic Student Worksheets. The purpose of this study was to decipher the validity of the Electronic Student Worksheets based on science literacy to train critical thinking skills on human digestive system materials. The development procedure used the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) model. Data were collected using the validation method. The results of the validity of the Electronic Student Worksheets were obtained as a percentage of 94% based on the aspects of didactic, construction, engineering, and the suitability of learning steps. Based on the results of the research that was carried out, the Electronic Student Worksheets developed based on science literacy to train critical thinking skills on human digestive system materials were categorized as valid and suitable for use in learning.*

**Keywords:** *electronic student worksheest, science literacy, critical thinking, digestive system.*

**PENDAHULUAN**

Pada abad ke-21 beragam aspek kehidupan mengalami kemajuan pesat, termasuk dalam bidang pendidikan. Kemajuan teknologi berperan dalam memudahkan akses terhadap informasi dan pengetahuan semakin mudah. Adanya globalisasi merupakan salah

satu faktor pemicu dalam dunia pendidikan untuk menciptakan

sebuah model, metode dan media pembelajaran baru yang sesuai dengan perkembangan abad 21 yang dikenal sebagai era pengetahuan (*Knowledge age*). Fokus utama pembelajaran abad menekankan pada keterampilan 5C

yang meliputi berpikir kritis, kreatif, komunikasi, kolaborasi, dan pengembangan karakter (Indarta *et al.*, 2022).

Pendidikan di era ini bertujuan untuk mengembangkan kecakapan belajar individu serta menunjang perkembangan peserta didik menjadi pembelajar aktif, mandiri, dan sepanjang hayat (Septikasari, 2018). Pembelajaran abad 21 menekankan pada aktivitas yang bertujuan memperdalam kecakapan peserta didik dengan fokus pada proses pembelajaran (Sumantri, 2019).

Peserta didik diharapkan mahir dalam berpikir kritis dan berliterasi untuk memperkuat pengetahuannya (Dayelma *et al.*, 2019). Pembelajaran berbasis literasi sains dapat menjadi sarana pengembangan keterampilan berpikir kritis (Zahroh & Yuliani, 2021). Agar pembelajaran dapat memandu peserta didik untuk lebih memahami sains, kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan sedari awal pada setiap peserta didik (Rahayuni, 2016). Literasi sains dan berpikir kritis saling terkait satu sama lain, sebagaimana dijelaskan oleh Rahayuni (2016) yang menyebutkan bahwa tingginya nilai literasi sains menyuguhkan reaksi positif terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis, begitu pula sebaliknya.

Berpikir kritis melibatkan cara untuk menganalisis ide atau gagasan yang terkait dengan konsep tertentu atau masalah yang dihadapi. Oleh sebab itu, penerapan literasi sains untuk melatih berpikir kritis dalam pembelajaran berperan dalam membekali peserta didik untuk menyikapi tantangan di era digital dan perkembangan teknologi yang terus berkembang. Literasi sains tidak sekadar melibatkan pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga melibatkan kemampuan kritis untuk menganalisis data, berpikir logis, dan menyelesaikan masalah. Dengan literasi sains, peserta didik dapat memahami dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dalam konteks yang lebih luas, serta dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam aktivitas sehari-hari (Sulistyaningrum & Ismanto, 2023). Salah satu materi Biologi yang berkaitan erat dengan keseharian peserta didik yaitu materi sistem pencernaan manusia yang dipelajari di kelas XI SMA.

Pembelajaran dengan menggunakan literasi sains dapat mengasah pengetahuan serta keterampilan berpikir kritis, logis, dan reflektif. Pendekatan ini mendorong peserta didik mampu memadukan hasil percobaan dengan konsep sistem pencernaan yang dipelajari, serta mempertimbangkan implikasi terhadap kesehatan dan gaya hidup. Selama proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat menelaah informasi atau

masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem pencernaan serta menghubungkannya dengan konsep-konsep dalam sistem pencernaan (Khikmah & Susantini, 2019). Maka dari itu, dalam menunjang pembelajaran yang mendukung pengembangan kecakapan literasi sains dan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan memerlukan suatu bahan ajar salah satunya yaitu LKPD. Guna mendukung perkembangan teknologi yang memasuki era *Society* 5.0 di abad 21, LKPD telah bertransformasi menjadi Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik.

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik ialah produk digital yang dipergunakan via perangkat elektronik. Lembar Kerja Peserta Didik meningkatkan efisiensi pembelajaran, termasuk penyampaian konsep teori, praktikum, demonstrasi, serta memfasilitasi kemandirian belajar melalui prosedur atau petunjuk kerja yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran (Firdaus & Wilujeng, 2018). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik juga berperan untuk menambah antusiasme belajar. Hal ini disebabkan adanya konten pembelajaran yang kaya akan gambar dan video menarik yang membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan informatif (Amthari *et al.*, 2021).

Karakteristik E-LKPD literasi sains yaitu memuat materi yang disajikan dalam bentuk teks dan bacaan kontekstual melalui artikel dan didukung adanya fitur literasi sains. Fitur literasi sains yang tersedia yaitu *Let's Find Out*, *Let's Try*, dan *Let's Explain*. Pengembangan fitur literasi sains pada E-LKPD bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilannya untuk memahami informasi dalam bacaan maupun data (Laksono *et al.*, 2018). E-LKPD literasi sains yang dikembangkan juga terintegrasi keterampilan berpikir kritis interpretasi, eksplanasi, dan inferensi.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti saat pelaksanaan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 12 Surabaya, peneliti menemukan beberapa masalah dalam pembelajaran biologi salah satunya yaitu kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik dalam mengikuti pembelajaran masih belum terlihat. Pembelajaran yang dilakukan sebagian besar masih terbatas pada pemaparan materi oleh guru dan peserta didik mencatat apa yang disampaikan tanpa adanya eksplorasi langsung atau pendekatan yang membantu peserta didik untuk berpikir kritis dan mengaplikasikan pengetahuannya secara mandiri. Selain itu, tugas yang diberikan umumnya hanya bersumber dari buku paket yang disediakan pemerintah, sehingga pembelajaran cenderung berfokus pada hafalan daripada

pemahaman mendalam dan penerapan praktis. Maka dari itu, diperlukan perbaikan strategi pembelajaran dengan mengintegrasikan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan penerapan metode yang mengedepankan interaktivitas melalui kehadiran masalah yang terangkum dalam bacaan atau data dapat mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik (Eslinger & Kent, 2018).

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, penelitian ini dimaksudkan guna menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbasis literasi sains yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan manusia yang terkategori valid dan layak dipergunakan dalam pembelajaran.

**METODE**

Penelitian ini sebagai penelitian pengembangan yang mempergunakan model ADDIE. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Negeri Surabaya pada bulan Januari-Mei 2024 dan diuji cobakan secara terbatas di SMA Negeri 12 Surabaya pada bulan September 2024.

Berikut adalah langkah-langkah pengembangan E-LKPD yang diterapkan dengan mempergunakan model ADDIE:

- a. Tahap *Analysis* (Analisis)  
Analisis yang dilaksanakan mencakup analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep.
- b. Tahap *Design* (Perancangan)  
Desain E-LKPD disusun dengan menyesuaikan keperluan peserta didik yang mencakup kesesuaian kurikulum yang berlaku serta pengumpulan referensi bacaan, pembuatan fitur, dan juga pemilihan format desain yang selaras dengan kebutuhan pembelajaran.
- c. Tahap *Development* (Pengembangan)  
Desain E-LKPD yang telah dirancang mulai dikembangkan dengan memperhatikan kriteria-kriteria penyusunan bahan ajar yang baik.
- d. Tahap *Implementation* (Pelaksanaan)  
Implementasi dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama berupa uji validitas E-LKPD yang melibatkan penilaian dari tiga ahli. Kemudian tahap kedua adalah uji coba terbatas kepada 20 peserta didik Kelas XI SMA.
- e. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)  
Tahap evaluasi dilaksanakan setelah semua tahapan selesai, dengan tujuan memberikan masukan agar

produk dapat diperbaiki sebelum diujicobakan kepada peserta didik.

Penelitian pengembangan E-LKPD dilakukan dengan uji terbatas kepada satu kelas terpilih dan diambil 20 peserta didik dari kelas XI-I SMA Negeri 12 Surabaya. Penilaian validitas dilakukan oleh tiga validator yakni dosen ahli media, dosen ahli materi dan guru biologi SMA Negeri 12 Surabaya. Penilaian berpedoman pada Skala *Likert* dengan rentang skor 1-4. Hasil validasi kemudian dihitung skor rata-rata, jika persentase  $\geq 61\%$  maka lembar kerja peserta didik elektronik dinyatakan valid (Riduwan, 2013). Penghimpunan data validasi digunakan dengan rumus seperti berikut.

$$\text{Validitas (\%)} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\% \dots (1)$$

Hasil dari persentase validasi kemudian digolongkan berdasarkan kategori penilaian berikut.

Tabel 1. Kategori Penilaian Skor Validasi E-LKPD

Persentase (%)	Kategori Interpretasi
81-100	Sangat valid
61-80	Valid
41-60	Cukup valid
21-40	Kurang valid
0-20	Tidak valid

(Riduwan, 2013)

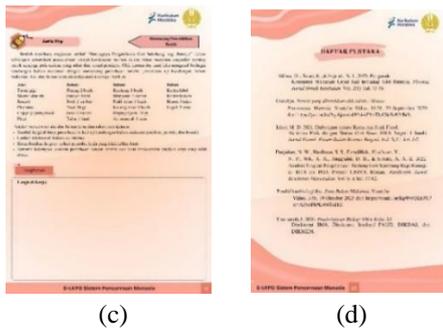
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbasis literasi sains yang dihasilkan dari penelitian ini terbukti valid dan dapat dipergunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, terkhusus pada materi sistem pencernaan manusia. E-LKPD dibuat dengan format kertas ukuran A4 dan jenis huruf *Times New Roman* yang disesuaikan dengan kebutuhan tampilan E-LKPD. Tampilan E-LKPD yang dikembangkan disajikan pada Gambar. 1 berikut.



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 1. (a) Cover depan; (b) halaman tujuan pembelajaran; (c) halaman kegiatan pembelajaran; (d) halaman daftar pustaka

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik dibuka secara *online* dengan mempergunakan *smartphone*, laptop, tablet, maupun komputer dengan kondisi terhubung dalam jaringan internet. Hal tersebut menjadi salah satu kelemahan E-LKPD, karena aksesibilitasnya bergantung pada ketersediaan koneksi internet yang stabil (Sinatra, 2015). Desain E-LKPD dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *Canva* kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF) dan dikonversikan menjadi Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik yang diakses melalui *Google* pada situs *Liveworksheets* (<https://www.liveworksheets.com/>). Pada situs tersebut jawaban E-LKPD dapat diketik secara langsung dan tampilannya dapat diperkecil maupun diperbesar sesuai dengan kebutuhan.

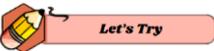
Produk E-LKPD turut disertai dengan *hyperlink* guna memudahkan mengakses halaman situs tertentu untuk mendukung proses pembelajaran. Ukuran, warna, dan jenis huruf yang dipergunakan telah diatur dan disesuaikan dengan baik, hingga dapat memicu ketertarikan dan minat bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Produk E-LKPD juga dilengkapi dengan gambar dan video untuk penguatan informasi dan menambah wawasan baru yang sehubungan dengan materi sistem pencernaan manusia yang diajarkan.

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik sebagai pilihan inovasi bahan ajar yang dibuat untuk mendorong partisipasi dan interaksi peserta didik dalam proses pembelajaran dengan mengaplikasikan teknologi digital untuk menyediakan konten yang lebih interaktif dibandingkan dengan LKPD tradisional (Suryaningsih & Nurlita, 2021). E-LKPD disusun dengan memperhatikan tampilan seperti desain, tata letak dan komponen isi tersusun rapi agar penyajian E-LKPD menarik. Penyajian E-LKPD yang menarik akan menciptakan kesan positif bagi penggunaannya (Ningsih & Utami, 2022).

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik terdiri atas dua topik berbeda yakni E-LKPD I dengan topik

“Zat Makanan” dan E-LKPD II dengan topik “Gangguan Sistem Pencernaan”. Produk E-LKPD yang dikembangkan memiliki berbagai fitur untuk menunjang aktivitas pembelajaran. Adapun fitur-fitur dalam E-LKPD tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Fitur-fitur E-LKPD

No.	Tampilan dan Fitur	Deskripsi
1.		Fitur <i>Let's Find Out</i> mengarahkan peserta didik untuk membaca artikel yang disajikan dan menjawab beberapa pertanyaan yang telah disediakan untuk melatih keterampilan interpretasi dan eskplanasi.
2.		Fitur <i>Let's Try</i> mengarahkan peserta didik untuk dapat merancang percobaan berdasarkan alat dan bahan yang telah diketahui dan melakukan tinjauan literatur untuk melatih keterampilan eskplanasi.
3.		Fitur <i>Let's Explain</i> mengarahkan peserta didik untuk dapat menguraikan, menyajikan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan data hasil percobaan maupun informasi yang diperoleh berdasarkan tinjauan literatur untuk melatih keterampilan interpretasi, eksplanasi dan inferensi.
4.		Fitur <i>Bio Smart</i> sebagai fitur pendukung E-LKPD yang berisi uraian materi penunjang pembelajaran untuk mendorong peserta didik merefleksikan pengetahuan yang telah mereka peroleh dan menghubungkannya dengan konteks yang lebih luas.
5.		Fitur <i>Bio Think</i> sebagai fitur pendukung E-LKPD yang dirancang dengan menghadirkan pertanyaan pemantik yang relevan dengan topik yang dipelajari.
6.		Fitur <i>Bio Info</i> sebagai fitur pendukung E-LKPD yang menyajikan informasi tambahan yang relevan terkait topik pembelajaran guna dapat memperluas pengetahuan peserta didik di luar materi inti.
7.		Fitur <i>Bio Tube</i> sebagai fitur pendukung dalam E-LKPD yang memuat video <i>youtube</i> yang berisi materi untuk memperkuat pemahaman peserta didik terkait topik yang

No.	Tampilan dan Fitur	Deskripsi
-----	--------------------	-----------

Berdasarkan hasil dari media yang dikembangkan, selanjutnya dilaksanakan penilaian oleh para ahli. Dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru biologi melakukan penilaian. Sebelum pemberian skor, validator akan memberikan komentar dan saran untuk perbaikan E-LKPD. Saran terhadap E-LKPD yang dikembangkan tersaji dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil telaah E-LKPD

No.	Saran dan Masukan
1.	Pada bagian petunjuk penggunaan E-LKPD seharusnya ditulis secara runtut dan jelas agar mudah dipahami oleh pengguna terutama peserta didik.
2.	Pada bagian fitur pendukung seharusnya dibedakan warna antara fitur yang satu dengan fitur yang lainnya agar lebih jelas.
3.	Pada fitur <i>Bio Info</i> , gambar piramida gizi seimbang yang ditampilkan tidak bisa terbaca dengan jelas.
4.	Pada bagian Tujuan Pembelajaran "Peserta didik dapat merancang percobaan uji zat kandungan bahan makanan" seharusnya dituliskan lebih spesifik kegiatan percobaan yang akan dilakukan.

Langkah selanjutnya setelah mendapat saran dan masukan dari para ahli, peneliti melakukan revisi. Revisi ini bertujuan untuk memastikan kelayakan E-LKPD sebagai sumber belajar yang siap dipergunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, E-LKPD divalidasi oleh para ahli untuk menilai kelayakannya sebelum diuji cobakan kepada peserta didik. Penilaian validitas dilakukan dengan menggunakan kriteria penskoran Skala *Likert* yang diadaptasi dari Riduwan (2013). E-LKPD dianggap valid atau sangat valid jika rata-rata penilaian mencapai  $\geq 61\%$ . Rincian hasil validasi tersaji dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validasi E-LKPD

No.	Aspek	Rata-rata	Persentase
<b>A. Syarat Didaktik</b>			
1.	Kegiatan sesuai dengan tujuan pembelajaran	4,00	100%
2.	Kegiatan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	4,00	100%
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan pembelajaran	3,67	92%
4.	E-LKPD mudah untuk dioperasikan	3,67	92%
Rata-rata		3,83	96%
<b>B. Syarat Konstruksi</b>			
5.	Bahasa mudah dipahami peserta didik	3,33	83%
6.	Menggunakan kalimat efektif	3,67	92%
Rata-rata		3,50	88%
<b>C. Syarat Teknik</b>			
7.	Tampilan cover menarik	4,00	100%
8.	Judul E-LKPD mewakili isi dan topik kegiatan	4,00	100%

No.	Aspek	Rata-rata	Persentase
9.	Penyajian gambar dan komposisi warna menarik	3,67	92%
10.	Tipe dan ukuran huruf sesuai	3,67	92%
11.	Komponen E-LKPD sesuai dan lengkap	4,00	100%
12.	Kualitas fitur menarik	4,00	100%
Rata-rata		3,90	98%
<b>D. Kesesuaian Langkah Pembelajaran</b>			
14.	Kesesuaian aktivitas E-LKPD dengan indikator literasi sains	4,00	100%
15.	Kesesuaian aktivitas E-LKPD dengan indikator berpikir kritis	3,67	92%
Rata-rata		3,83	96%
Rata-rata seluruh aspek		3,77	94%
Kategori keseluruhan		Sangat valid	

Didasarkan pada rekapitulasi hasil validasi, mengindikasikan bahwa E-LKPD terkategori sangat valid dengan rata-rata skor keseluruhan 3,77 dan persentase 94%. Pada aspek teknik, penilaian E-LKPD memperoleh skor tertinggi dengan rata-rata 3,90 dan persentase 98%. Pada aspek didaktik dan kesesuaian langkah pembelajaran diperoleh penilaian yang sama yaitu rata-rata 3,83 dan persentase 96%. Sementara pada aspek konstruksi diperoleh nilai terendah dengan rata-rata 3,50 dan persentase 88%. Dengan demikian, validitas keseluruhan E-LKPD yang ditinjau berdasarkan aspek didaktik, konstruksi, teknik, dan kesesuaian langkah pembelajaran, mengindikasikan bahwa E-LKPD literasi sains pada materi sistem pencernaan untuk melatih keterampilan berpikir kritis layak dan valid untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran.

Aspek teknik diperoleh validitas tertinggi 98% yang terkategori sangat valid. Hal ini, dapat dinyatakan bahwa tampilan E-LKPD setara dengan parameter yang dikaji berdasarkan desain *cover*, kelengkapan komponen E-LKPD dan penyajian fitur. Desain *cover* yang menarik tidak hanya mendukung estetika, tetapi juga menarik perhatian peserta didik dan menciptakan kesan positif terhadap bahan ajar sehingga dapat meningkatkan performa dalam belajar (Shangguan *et al.*, 2020). Kelengkapan komponen juga telah memenuhi standar kualitas penyusunan E-LKPD. Fitur yang dikembangkan juga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Hal ini mendukung penelitian Magdalena *et al.* (2021) yang mengutarakan bahwa fitur dalam E-LKPD mampu mendorong peserta didik mahir menguasai materi dan mewujudkan hasil belajar yang diharapkan.

Aspek didaktik memperoleh nilai validitas 96% yang terkategori sangat valid. Hal ini, dapat

dinyatakan bahwa aspek didaktik telah memadai kriteria yang ditinjau dari kesesuaian kegiatan dengan tujuan pembelajaran dan tingkat berpikir peserta didik. E-LKPD yang dikembangkan telah diselaraskan dengan tujuan pembelajaran sekaligus tingkat kognitif peserta didik. Penyesuaian ini sangat penting agar E-LKPD tidak hanya relevan bagi peserta didik dengan kemampuan tinggi, tetapi juga dapat digunakan oleh mereka yang membutuhkan pendekatan lebih sederhana dalam memproses informasi (Surwuy *et al.*, 2023). Syarat didaktik dalam penyusunan E-LKPD bertujuan untuk menjamin bahwa materi dan aktivitas pembelajaran dapat menjembatani perbedaan individual peserta didik, agar keseluruhan peserta didik dapat berpartisipasi aktif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan (Darmodjo & Kaligis, 1993).

Aspek kesesuaian langkah pembelajaran memperoleh nilai validitas 96% yang terkategori sangat valid. Pada aspek kesesuaian langkah pembelajaran, indikator kesesuaian aktivitas E-LKPD dengan kompetensi literasi sains mendapatkan skor maksimal dari ketiga validator. Aktivitas dalam E-LKPD dikembangkan guna mendorong peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran, seperti merancang percobaan, menginterpretasikan permasalahan, melakukan tinjauan literatur, dan mengaplikasikan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Keberhasilan pembelajaran literasi sains tercermin ketika peserta didik tidak hanya menguasai materi yang dipelajari, tetapi juga mampu mempraktikkan pengetahuan tersebut dalam rutinitas sehari-hari (Yuliati, 2017). Penelitian serupa yang dilakukan oleh Widianingrum dan Ducha (2023) pada pengembangan E-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem gerak menunjukkan bahwa E-LKPD literasi sains mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, terutama dalam menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan situasi nyata yang relevan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada indikator kesesuaian aktivitas E-LKPD dengan indikator berpikir kritis belum memperoleh penilaian maksimal dari validator. Hal tersebut dikarenakan terdapat aktivitas pembelajaran yang tidak sesuai dengan indikator berpikir kritis analisis. Penggunaan keterampilan berpikir kritis terutama interpretasi, eksplanasi, dan inferensi dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan pengambilan keputusan. Keterampilan interpretasi memungkinkan peserta didik memahami dan menafsirkan informasi dari berbagai sumber, baik teks,

data, maupun berita dengan lebih mendalam. Keterampilan eksplanasi memfasilitasi peserta didik untuk mampu merancang percobaan dan menjelaskan penyebab terjadinya suatu permasalahan, keterampilan inferensi memfasilitasi peserta didik untuk dapat menarik kesimpulan yang logis didasarkan informasi dan data yang diperoleh (Silalahi *et al.*, 2022).

Aspek konstruksi memperoleh nilai validitas terendah yaitu 88% yang terkategori sangat valid. Aspek konstruksi (kebahasaan) dianggap sangat krusial dalam pengembangan E-LKPD. Penggunaan bahasa yang sederhana dalam pengembangan bahan ajar adalah tujuan utamanya agar peserta didik mahir menguasai materi dengan baik dan berkontribusi secara aktif dalam proses belajar (Guswita, 2021). Selain itu, penggunaan kalimat dalam penyusunan bahan ajar juga perlu disesuaikan dengan tingkat pendidikan peserta didik, agar mereka mudah memahami secara jelas tujuan dan makna pembelajaran (Fransiska *et al.*, 2021). Secara keseluruhan E-LKPD yang dikembangkan telah memperhatikan aspek kebahasaan dengan penggunaan kata yang jelas dan mudah dipahami sehingga makna kalimat tidak ambigu, namun terdapat beberapa istilah atau kalimat yang perlu disederhanakan agar sesuai dengan pemahaman peserta didik. Pada penggunaan kalimat efektif dalam penyusunan E-LKPD juga menunjukkan bahwa kalimat yang dipergunakan telah mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baik dan mempergunakan tanda baca dengan tepat. Penempatan tanda baca dengan tepat berperan penting dalam memperjelas struktur kalimat dan mencegah kesalahpahaman (Exley & Kitson, 2020).

Berdasarkan uraian pembahasan dalam validitas E-LKPD menunjukkan perolehan validitas 94% yang terkategori sangat valid. E-LKPD yang dirancang telah mencapai kriteria kelayakan untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran. Temuan ini sebagaimana yang dilakukan oleh Purnamasari *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa bahan ajar dianggap layak jika memenuhi keseluruhan aspek penilaian, termasuk isi, penyajian, dan penggunaan bahasa yang komunikatif. Kegiatan yang disajikan dalam E-LKPD juga sesuai dengan indikator literasi sains dan berpikir kritis melalui penyajian permasalahan kontekstual dan praktikum yang membantu peserta didik memahami hubungan antara zat makanan dengan kesehatan sistem pencernaan. Dengan demikian, E-LKPD dinyatakan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Hasil penelitian disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan terkategori sangat valid yang didasarkan pada syarat didaktik, konstruksi, teknik, dan kesesuaian langkah pembelajaran.

### Saran

Penelitian lanjutan diperlukan guna untuk mengetahui keefektifan E-LKPD berbasis literasi sains dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti berterima kasih kepada Dr. Nur Kuswanti, M.Sc.St., Firas Khaleyla S.Si., M.Si dan Endang Kurniawati, S.Pd. selaku validator atas saran dan kritiknya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, I. N., Syahri, A. A., & Fitriany. 2011. Teori Perkembangan Kognitif Piaget dan Implikasi dalam Pembelajaran Matematika. *SIGMA: Suara Intelektual Gaya Matematika*. Vol. 3(1): hal. 15-25.
- Amthari, W., Muhammad, D., & Anggereini, E. 2021. Pengembangan E-LKPD Berbasis Saintifik Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Kelas XI SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 7(3): hal. 28-35.
- Azrai, E. P., Suryanda, A., Wulaningsih, R. D., & Sumiyati, U. K. 2020. Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa SMA di Jakarta Timur. *EDUSAINS*. Vol. 12(1): hal. 89-97.
- Darmodjo, J., & Kaligis. 1993. *Pendidikan IPA di Sekolah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dayelma, Y., Octarya, Z., & Refelita, F. 2019. "Hubungan Literasi Sains dengan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ikatan Kimia". *JEDCHEM: Journal Education and Chemistry*. Vol. 1(2): hal.72-78.
- Eslinger, M., & Kent, E. 2018. Improving Scientific Literacy through a Sstructured Primary Literature Project. *Bioscience*. Vol. 44(1).
- Exley, B., & Kitson, L. 2020. Supporting meaning-making through sentence structure and punctuation. <https://doi.org/10.4324/9781003117834-6>.
- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons LLC, Hermosa Beach, CA.
- Firdaus, M., & Wilujeng, I. 2018. Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol. 4(1): hal. 26-40.
- Fransiska, D., Yeni, L. F., & Titin. T. 2021. Pengembangan E-LKPD Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Kingdom Monera. *Journal of Biology Learning*. Vol. 3(1): hal. 9-17.
- Frydenberg, M., & Andone, D. 2011. *Learning for 21 st Century Skills*. Hal. 314-318.
- Guswita, R. 2021. Pengembangan Buku Ajar Digital Bahasa Indonesia Berbasis Hots untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa STKIP Muhammadiyah Muara Bungo. *Jurnal Basicedu*. Vol. 5(5): hal. 4340-4351. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1496>.
- Hikmawati, V. Y., & Taufik, L. M. 2017. Urgensi Strategi Membaca pada Pembelajaran Biologi Masa Depan. *Jurnal Bio Education*. Vol. 2(2): hal. 40-48.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. 2022. Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol 4(2): hal. 3011-3024.
- Jurnaidi., & Zulkardi. 2014. Pengembangan Soal Model PISA pada Konten Change and Relationship untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 7(2): hal. 37-54.
- Khikmah, N. L., & Susantini, E. 2019. Kelayakan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Literasi Sains pada Materi Sistem Pencernaan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 8(3): hal. 112-119.
- Kosasih. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Laksono, K., Retnaningdyah, P., Khamim., Purwaning, N., Sulastri., & Norprigawati. 2018. *Strategi Literasi dalam Pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama*. Edisi II. Jakarta: Satgas GLS Ditjen Dikdasmen Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Magdalena, M., Putra, A. P., & A. Winarti. 2021. The Practicality of E-LKPD Materials on Environmental Pollution to Practice Critical Thinking. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi Inovasi Pendidikan*. Vol. 3(3): hal. 210-215.

- Ningsih, T. W., & Utami, N. R. 2022. Development of Guided Discovery Learning Oriented E-LKPD. *Journal of Biology Education*. Vol. 11(3): hal. 329-349.
- Purnamasari, U. A., Ariffudin, M., & Hartini, S. 2018. Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol. 6(1): hal. 15-30.
- Rahayuni, G. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *JPPi: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. Vol. 2(2): hal. 131-146.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Septikasari, R. 2018. Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*. Vol. VIII(2): hal. 112-122.
- Shangguan, C., Wang, Z., Gong, S., & Guo, Y. 2020. The Influence of Multimedia Design on Middle School Students' Learning. *Frontiers in Psychology*.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03065>.
- Silalahi, D., Herman, H., Sihombing, P., Damanik, A., & Purba, L. (2022). An Analysis of Students' Achievement in Reading Comprehension through Higher Order Thinking Skills (HOTS). *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*.  
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i2.1249>.
- Sinatra, Y. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Inkuiri Pokok Bahasan Energi dan Perubahannya. *Jurnal Teknik*. Vol. 2(1): hal. 1-7.
- Sumantri, B. A. 2019. Pengembangan Kurikulum di Indonesia Menghadapi Tuntutan Kompetensi Abad 21. *At-Ta'lim : Media Informasi Pendidikan Islam*. Vol. 18(1): hal. 27-50.
- Surwuy, G. S., Martin, A., Nurvicalesi, N., Octaviani, D., Laka, L., Iman, A., Yulianti, R., Nasar, A., Aryani, D., Mardiana, Larekeng, S. H., & Hilir, A. 2023. *Pengembangan Bahan Ajar*. Sumatera: Mifandi Mandiri Digital.
- Widianingrum, N., & Ducha, N. 2023. Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Gerak Kelas XI SMA. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 12(2): hal. 311-320.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. 2021. Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Japendi: Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 2(7): hal. 1256-1268.
- Yulianti, Y. 2017. Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*. Vol. 3(2): hal. 21-28.
- Zahroh, D. A., & Yuliani. 2021. Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 10(3): hal. 605-616.