

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *GUIDED INQUIRY* PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS KELAS X SMA

DEVELOPMENT OF E-LKPD BASED ON GUIDED INQUIRY ON ENVIRONMENTAL CHANGE TO TRAIN CRITICAL THINKING SKILLS OF GRADE X HIGH SCHOOL STUDENTS

Nurayu Robi'atul Himmah

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

E-mail: nurayu.22135@mhs.unesa.ac.id

Sunu Kuntjoro

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

E-mail: sunukuntjoro@unesa.ac.id

Corresponding author: sunukuntjoro@unesa.ac.id

Abstrak

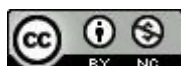
Pesatnya perkembangan abad ke-21 yang menuntut perubahan mendasar dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 salah satunya keterampilan berpikir kritis. Namun, hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam bidang sains dan keterampilan berpikir kritis masih tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Guided Inquiry* pada materi perubahan lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Parameter yang diukur meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas ditinjau dari aspek isi, bahasa, dan penyajian; kepraktisan ditinjau dari respon peserta didik dan keterlaksanaan pembelajaran; keefektifan ditinjau dari uji *N-Gain* dari *pre-test* dan *post-test*. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Penelitian ini melibatkan 25 peserta didik kelas X-3 SMA Labschool Unesa Surabaya. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan mengukur persentase, skor keterlaksanaan, dan skor respon peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD sangat valid dengan skor 95,56%, sangat praktis sesuai keterlaksanaan pembelajaran dengan skor 100% dan sesuai angket respon peserta didik dengan skor 98%, sangat efektif melatih keterampilan berpikir kritis dengan *N-Gain* 0,74 kategori tinggi dan seluruh peserta didik tuntas. Dengan demikian, E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* yang dikembangkan dinilai memenuhi kriteria kelayakan dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pembelajaran biologi.

Kata Kunci: *Guided Inquiry*, Pengembangan, E-LKPD, Keterampilan berpikir kritis, materi perubahan lingkungan.

Abstract

The rapid development of the 21st century demands fundamental changes in the world of education, particularly in the development of 21st-century skills, one of which is critical thinking skills. However, the results of the 2022 PISA (Philosophy of Indonesian Students) show that the abilities of Indonesian students in science and critical thinking skills are still relatively low. This study aims to develop an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on *Guided Inquiry* on environmental change material to train critical thinking skills. The parameters measured include validity, practicality, and effectiveness. Validity is reviewed from the aspects of content, language, and presentation; practicality is reviewed from student responses and learning implementation; effectiveness is reviewed from the *N-Gain* test from the *pre-test* and *post-test*. The study used the *Research and Development* (R&D) method with the 4-D model (*Define, Design, Development, and Disseminate*). This study involved 25 students of grade X-3 SMA Labschool Unesa Surabaya. The data analysis technique was carried out descriptively quantitatively by measuring the percentage, implementation score, and student response score. The results of the study showed that the E-LKPD was very valid with a score of 95.56%, very practical according to the implementation of learning with a score of 100% and according to the student response questionnaire with a score of 98%, very effective in training critical thinking skills with an *N-Gain* of 0.74 in the high category and all students completed it. Thus, the *Guided Inquiry*-based E-LKPD developed was assessed to meet the feasibility criteria and can be used to improve biology learning.

Keywords: *Guided Inquiry, Development, E-LKPD, Critical thinking skills, Environmental Change.*



PENDAHULUAN

Perkembangan dalam era modern terjadi hampir disemua aspek kehidupan yang menandakan awal dari abad ke-21 (Rini *et al.*, 2021). Secara lebih khusus dalam bidang pendidikan, timbul tuntunan yang lebih kompleks dibandingkan dengan era-era sebelumnya (Dewi, 2019). Pendidikan berperan sebagai salah satu unsur utama dalam mendorong kemajuan kehidupan suatu bangsa. Pelaksanaan kurikulum baru adalah salah satu usaha berkelanjutan dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan. Salah satu tujuan utama dari penerapan kurikulum tersebut dalam rangka mengembangkan kapasitas berpikir kritis pada peserta didik (Waruwu *et al.*, 2021).

Keterampilan berpikir kritis merupakan komponen proses berpikir tingkat tinggi karena proses ini erat kaitannya dengan aktivitas kognitif atau fungsi otak (Zakaria, 2020). Keterampilan berpikir kritis memiliki peran yang signifikan dalam perkembangan kognitif para peserta didik, karena dasarnya arus informasi dan berbagai informasi yang menuntut mereka untuk mampu dalam berpikir kritis secara optimal. Terdapat enam aspek berpikir kritis yaitu *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *evaluation* (evaluasi), *inference* (inferensi), *explanation* (eksplanasi), *self-regulation* (regulasi diri) (Facione, 2013).

Kemampuan berpikir kritis dibutuhkan penekanan dalam pelaksanaan belajar mengajar karena sangat dibutuhkan dalam kehidupan bermasyarakat, dimana nantinya setiap individu akan dihadapkan berbagai persoalan yang menuntut penyelesaian (Haris *et al.*, 2015). Menurut Sahadah dan Yuliani (2025), membiasakan peserta didik untuk berpikir kritis merupakan langkah yang efektif dalam melatih kemampuan mereka dalam mengambil keputusan secara logis dan berdasarkan pertimbangan yang baik, sehingga setiap keputusan yang dibuat dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Kemampuan berpikir kritis memberikan beragam manfaat bagi peserta didik, antara lain membantu meningkatkan pemahaman konsep, melatih cara berpikir secara objektif dalam mengolah informasi, menghubungkan berbagai pengetahuan, menganalisis, mengevaluasi, serta menyusun kesimpulan (Sani, 2021). Berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam mengatasi permasalahan terkait dengan kehidupan nyata (Shofiana & Melisa, 2022).

Faktanya, keterampilan berpikir kritis yang dikuasai oleh peserta didik di Indonesia jauh di bawah standar. Dengan berlandaskan data dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 bahwasanya skor literasi Indonesia berada diperingkat 64 dari total 65 negara dengan skor yang diperoleh sebesar 382. PISA juga mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa di Indonesia hanya mampu mencapai level 1 dan 2 dari enam tingkat kompetensi yang diuji. Berdasarkan temuan tersebut, PISA menilai bahwa keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia masih pada taraf yang sangat rendah. Selain itu, PISA 2022 yang dipublikasikan oleh OECD menunjukkan bahwa keterampilan membaca peserta didik di Indonesia mencatat skor rata-rata 371, lebih rendah dibandingkan rata-rata OECD sebesar 487. Pada aspek matematika, skor rata-rata siswa Indonesia tercatat sebesar 379, sedangkan rata-rata OECD mencapai 487. Sementara, pada bidang sains, skor rata-rata Indonesia adalah 389 dengan rata-rata OECD sebesar 489. (Lidiawati & Aurelia, 2023).

Keterbatasan tingkat keterampilan berpikir kritis dapat menimbulkan beragam dampak, diantaranya ketidakmampuan dalam menyelesaikan masalah dan memberikan solusi, terbentuknya sikap siswa yang pasif dan kurang percaya diri, serta seringnya kesalahan dalam memahami konsep materi pembelajaran (Rachmedita *et al.*, 2017). Jika menggunakan model pembelajaran yang belum optimal, maka keterampilan berpikir kritis peserta didik cenderung menurun dikarenakan perkembangan kognitif mereka tidak dapat berkembang secara optimal. Dengan demikian, perlu digunakan model pembelajaran efektif sehingga memberikan kontribusi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Mardana *et al.*, 2018).

Menurut Kamal *et al* (2017) model pembelajaran dianggap efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah *guided inquiry*. Model pembelajaran ini cocok dikorelasikan melalui kegiatan menemukan konsep dengan melakukan percobaan atau eksperimen. Pernyataan tersebut selaras Eviyona & Ridwan (2012) yang mengatakan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* mampu menumuhkan rasa ingin tahu siswa dalam proses pemecahan masalah. Maka dari itu, pembelajaran *guided inquiry* berlandaskan teori konstruktivisme, dimana peserta didik difasilitasi supaya berperan aktif dalam proses pembelajaran demi terciptanya pengalaman belajar yang bermakna.

Model pembelajaran *guided inquiry* dinilai lebih efektif mengacu pada capaian hasil belajar kognitif siswa yang ditunjukkan oleh rata-rata skor sebesar 72,16%, dibandingkan dengan penerapan model inkuiri terbuka yang memperoleh rata-rata skor sebesar 63,39%. Maka dari itu, untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, pendidik bisa menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* atau inkuiri terbimbing (Ikhwan & Sunu 2021). Materi perubahan lingkungan dianggap tepat disampaikan melalui sintaks pembelajaran *guided inquiry* karena mampu melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.



Isu perubahan lingkungan kini menjadi topik yang banyak diperbincangkan, karena pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat berdampak pada meningkatnya volume limbah yang dihasilkan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Lailia (2014) bahwa jika masyarakat melakukan pembuangan limbah secara tidak terkontrol dan mengabaikan konsekuensi negatifnya, maka hal tersebut akan membahayakan kelestarian lingkungan sekaligus mengancam kesehatan masyarakat. Materi perubahan lingkungan merupakan materi yang memuat pembahasan mengenai keseimbangan lingkungan yang ketika dijaga akan meningkatkan daya dukung lingkungan, namun ketika tidak dijaga akan menyebabkan gangguan keseimbangan lingkungan, dimana salah satu penyebabnya adalah karena adanya pencemaran lingkungan mulai dari suara, tanah, air, dan udara (Hanna & Sunu, 2024).

Capaian pembelajaran fase E Kurikulum Merdeka, peserta didik diharapkan mampu merancang solusi terhadap berbagai permasalahan lokal, nasional, maupun global yang berkaitan dengan ekosistem, interaksi antar komponennya, serta perubahan lingkungan. Dalam capaian ini, peserta didik perlu menganalisis penyebab dan dampak perubahan lingkungan, lalu mengusulkan solusi melalui eksperimen. Oleh sebab itu, materi ekosistem dan perubahan lingkungan tidak cukup jika hanya diajarkan dengan metode ceramah (Ary, 2025). Menurut Sagala (2012), metode ceramah membuat siswa kurang memiliki kesempatan berdiskusi dan mencari solusi, sehingga pemahaman mereka tidak optimal. Oleh karena itu, materi perubahan lingkungan perlu diajarkan secara aplikatif melalui praktikum dengan dukungan LKPD.

LKPD merupakan perangkat yang digunakan dalam kegiatan belajar, berbentuk lembaran, dan dirancang dalam membantu siswa belajar secara mandiri. LKPD juga mendorong siswa untuk aktif dalam menyelesaikan masalah sehari-hari serta melatih kemampuan berpikir kritis dari berbagai aktivitas yang tersedia (Ega dan Ratnasari, 2021). LKPD memuat latihan dalam proses pembelajaran yang dirancang untuk menggali gagasan melalui teori, praktik, dan kajian, disertai panduan serta langkah kegiatan yang bertujuan melatih kemampuan berpikir dan pemecahan masalah sesuai capaian pembelajaran (Akmalia 2019).

Di era modern saat ini, banyak siswa yang lebih tertarik dalam menggunakan perangkat seperti ponsel atau laptop dibandingkan LKPD cetak (Haryanto *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil observasi di SMA Labschool Unesa, peserta didik lebih tertarik untuk mengetik di laptop atau *tab* daripada harus menulis di lembar kertas. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan LKPD menjadi LKPD elektronik (E-LKPD) agar peserta didik dapat meningkatkan kemampuan literasi digital mereka. Perubahan LKPD ke versi elektronik menjadikan cara pandang siswa berubah dalam mempelajari materi pembelajaran melalui pendekatan yang lebih efisien dan partisipatif, berkat adanya fitur pendukung seperti gambar, video, dan narasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan generasi Z, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Febriansyah *et al.*, 2021). Maka dari itu, dikembangkan LKPD elektronik yang dapat diakses tanpa keterbatasan temporal dan spasial, sehingga peserta didik merasa termotivasi untuk belajar secara mandiri.

Dalam penyusunan E-LKPD akan memiliki fitur-fitur seperti *Bio-Reading*, *Bio-Think*, *Bio-Activity*, *Bio-Analyze*, *Bio-Info*, dan *Bio-Concept*. Fitur pada E-LKPD yang memuat indikator *guided inquiry* yang disamakan dengan indikator berpikir kritis. Melalui pendekatan ini, peserta didik memperoleh kesempatan untuk menghubungkan teori juga praktik, serta menentukan solusi yang tepat terhadap permasalahan secara mandiri dan kritis.

E-LKPD berbasis model *guided inquiry* mendorong peserta didik lebih berperan secara aktif dalam penyelesaian masalah serta memperkuat kemampuan meninjau dan mengidentifikasi data secara kritis (Furmanti & Hasan 2019). Menurut Annafi *et al.*, (2015) LKPD berbasis *guided inquiry* menghadirkan pengalaman belajar yang dapat meningkatkan peserta didik agar berpartisipasi aktif dalam berdiskusi secara kelompok. Melalui model *guided inquiry*, peserta didik diajak untuk berpikir kritis dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Hasil wawancara dengan guru biologi SMA Labschool Unesa 1 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik belum berkembang secara optimal. Hal tersebut dibuktikan dengan minimnya pemahaman konsep serta minimnya aktivitas dalam memecahkan masalah pada materi biologi. Rendahnya keterampilan berpikir kritis juga dilihat dari hasil belajar peserta didik, mayoritas masih berada di bawah KKM (≤ 75), yang menunjukkan kategori nilai rendah. Penggunaan model pembelajaran *guided inquiry* pada materi perubahan lingkungan dapat digunakan melatih berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut dikarenakan model pembelajaran tersebut dapat memantik siswa untuk menggali informasi secara mandiri, sehingga siswa akan lebih paham mengenai materi tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, diperlukan pelaksanaan penelitian untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada materi perubahan lingkungan dengan tujuan melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X.

METODE

Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4-D terdiri dari *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (Thiagarajan et al., 1974). Namun pada penelitian ini hanya dicukupkan sampai tahap *develop*. Tahap *define* terdiri dari analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tugas. Tahap *design* merupakan perancangan dan penyusunan kerangka produk yang dikembangkan seperti pemilihan media, konten materi, dan instrumen atau fitur yang akan diaplikasikan nantinya. Tahap *develop* berisi tentang proses validasi E-LKPD yang dilakukan oleh tiga validator.

Analisis validasi dilakukan beberapa validator antara lain dosen ahli materi (V1), dosen ahli media (V2), dan guru biologi (V3). Data validasi dianalisis menggunakan skala *likert*:

Tabel 1. Skala Likert

Kategori Jawaban	Skor
Sangat valid	4
Valid	3
Cukup Valid	2
Kurang Valid	1

Hasil akhir validitas dihitung menggunakan rumus dibawah:

$$\frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, hasil skor validasi diinterpretasikan berdasarkan tabel 2

Tabel 2. Kriteria Intrepretasi Skor Validitas

Skor (%)	Kriteria
88 ≤ skor ≤ 100	Sangat valid
75 ≤ skor ≤ 87	Valid
62 ≤ skor ≤ 74	Cukup valid
49 ≤ skor ≤ 61	Kurang valid
0 ≤ skor ≤ 48	Tidak valid

(Riduwan, 2016)

Media pembelajaran E-LKPD berbasis *guided inquiry* dinyatakan valid apabila memperoleh skor akhir ≥ 75.

Setelah E-LKPD divalidasi maka uji coba terbatas kepada 25 peserta didik kelas X SMA Labschool Unesa untuk melihat keefektifan dan kepraktisan pembelajaran menggunakan E-LKPD. Kepraktisan diukur melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon siswa. Data keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon peserta didik mengacu pada skala guttman sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Data selanjutnya di analisis menggunakan rumus berikut.

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\sum \text{Skor jawaban "ya"}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Respon (\%)} = \frac{\sum \text{Skor jawaban "ya"}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, hasil presentase observasi diinterpretasikan berdasarkan tabel 4 dan hasil presentasi respon pada tabel 5

Tabel 4. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor (%)	Kriteria
88 ≤ skor ≤ 100	Terlaksana dengan Sangat Baik
75 ≤ skor ≤ 87	Terlaksana dengan Baik
62 ≤ skor ≤ 74	Terlaksana dengan Cukup Baik
49 ≤ skor ≤ 61	Terlaksana dengan Kurang Baik
0 ≤ skor ≤ 48	Tidak Terlaksana



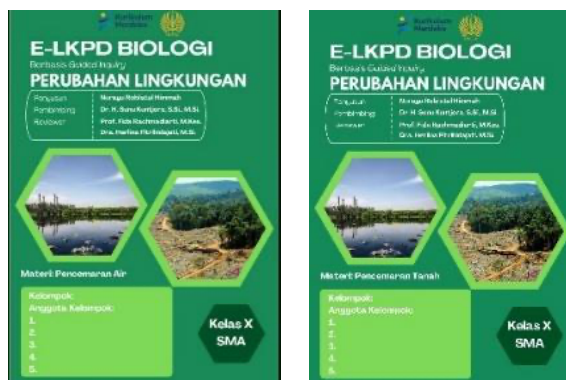
Tabel 5. Kriteria Angket Respon

Skor (%)	Kriteria
$88 \leq \text{skor} \leq 100$	Sangat praktis
$75 \leq \text{skor} \leq 87$	Praktis
$62 \leq \text{skor} \leq 74$	Cukup praktis
$49 \leq \text{skor} \leq 61$	Kurang praktis
$0 \leq \text{skor} \leq 48$	Tidak praktis

E-LKPD dinyatakan praktis jika keterlaksanaan pembelajaran memperoleh skor akhir ≥ 75 dan respon peserta didik memperoleh memperoleh skor akhir ≥ 75 .

HASIL DAN PEMBAHASAN






Penelitian ini menghasilkan E-LKPD *guided inquiry* tentang Perubahan Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. Terdapat dua E-LKPD yang dikembangkan yaitu E LKPD I dengan sub materi pencemaran air dan E-LKPD II dengan sub materi pencemaran tanah. Berikut tampilan sampul E-LKPD I dan E-LKPD II.





Gambar 1. E-LKPD berbasis *guided inquiry*

Sebagai upaya menunjang efektivitas pembelajaran, E-LKPD ini dilengkapi dengan sejumlah fitur yang memfasilitasi berbagai aktivitas pembelajaran. Sejumlah fitur-fitur tersebut selaras dengan sintaks *guided inquiry* dan indikator keterampilan berpikir kritis.

Tabel 7. Fitur E-LKPD

<i>Guided Inquiry</i>	Indikator Berpikir Kritis	Fitur E-LKPD
Perumusan Masalah	Interpretasi	 Bio-Problem
Merumuskan Hipotesis	Analisis	 Bio-Think
Merancang Percobaan	Analisis dan Eksplanasi	 Bio-Activity
Melakukan Percobaan	Analisis dan Eksplanasi	 Bio-Activity
Mengumpulkan data dan menganalisis data	Evaluasi, Eksplanasi, dan Analisis	 Bio-Analyze

Membuat kesimpulan	Inferensi dan Regulasi diri	
(Penguatan informasi) Bukan tahapan <i>Guided Inquiry</i>	Analisis dan Eksplanasi	

1. Validitas E-LKPD

Validasi E-LKPD dilakukan untuk menilai kelayakan teoritis, yaitu tingkat kesesuaian E-LKPD sebagai dasar dalam pengembangan produk yang valid, disertai dengan saran dan masukan. Adapun hasil dari validasi E-LKPD yang disajikan pada tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Validasi

No	Aspek yang dinilai	Skor			Presentase
		V1	V2	V3	
A. Penyajian					
1.	Desain sampul E-LKPD	19	20	20	98,33%
2.	Judul E-LKPD	12	12	12	100%
3.	Alokasi waktu	3	7	8	75%
4.	Tujuan pembelajaran	11	12	12	97,22%
5.	Petunjuk penggunaan E-LKPD	12	12	12	100%
6.	Gambar	12	12	12	100%
7.	Sistematika penyajian E-LKPD	12	12	12	100%
Rata-rata aspek penyajian					95,79%
B. ISI					
8.	Kesesuaian materi dengan konsep	9	12	12	91,67%
9.	Kesesuaian E-LKPD dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>	42	44	44	98,48%
10	Kesesuaian E-LKPD untuk melatih keterampilan berpikir kritis	20	20	17	95%
Rata-rata aspek isi					95,05%
C. Kebahasaan					
11	Bahasa yang digunakan	12	12	12	100%
1	Kalimat disusun sesuai EYD	15	20	20	91,67%
Rata-rata aspek kebahasaan					95,84%
Rata-rata keseluruhan					95,56%

Berdasarkan tabel 8, E-LKPD telah dikembangkan memperoleh skor validitas keseluruhan sebesar 95,56% yang termasuk dalam kriteria sangat valid dengan rincian aspek penyajian 95,79%, aspek isi 95,05%, dan aspek kebahasaan 95,84%.

Pada aspek penyajian E-LKPD mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 95,79% kategori sangat valid. Presentasi tertinggi terdapat pada aspek judul E-LKPD, petunjuk penggunaan E-LKPD, gambar, dan sistematika penyajian E-LKPD yang memperoleh persentase sebesar 100%. Sementara itu, persentase terendah terdapat pada aspek alokasi waktu yang memperoleh persentase sebesar 75%. Penyajian E-LKPD harus disusun secara konsisten dengan konsep yang terstruktur serta memuat makna materi yang sesuai (Khafida, 2021). Dalam hal ini penyusunan E-LKPD dilakukan dengan memperhatikan kenyamanan penggunaan warna dan pengaturan tata letak serta melibatkan unsur-unsur pendukung dalam penyajian. Hal tersebut sejalan dengan Samawati (2021), bahwa faktor pendukung kelayakan penyajian meliputi penggunaan gambar, warna, tata letak, dan desain E-LKPD yang menarik yang mampu menarik minat peserta didik selama proses pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD.

Pada aspek isi E-LKPD diperoleh presentase skor sebesar 95,05% dengan kategori valid. Persentase tertinggi didapati oleh kesesuaian E-LKPD dengan sintaks *Guided Inquiry* sebesar 98,48%. Sementara itu, persentase terendah terdapat pada kesesuaian materi dengan konsep sebesar 91,67%.

Penilaian aspek isi didasarkan pada kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep, serta keselarasan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, isi E-LKPD telah selaras dengan kurikulum merdeka mengacu pada pengembangan kompetensi dan karakter peserta didik melalui kegiatan pembelajaran yang bermakna. Hal itu sesuai dengan pendapat Herianto (2020), yang menyatakan bahwa penyusunan E-LKPD harus didasarkan pada kurikulum agar sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan pokok bahasan



Pada aspek kebahasaan E-LKPD memperoleh presentase sebesar 95,84% dengan kategori sangat valid. Persentase tertinggi didapati oleh bahasa yang digunakan sebesar 100%. Sementara itu, persentase terendah terdapat pada kalimat disusun sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) sebesar 91,67%.

Aspek kebahasaan menjadi salah satu unsur konstruktif sekaligus syarat utama dalam penyusunan bahan ajar atau E-LKPD, yang mengacu pada pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik, bersifat komunikatif dan efektif, tidak menimbulkan makna ganda, serta mampu memotivasi peserta didik (Ruku, 2020). Oleh karena itu, menggunakan bahasa yang lugas dan jelas dapat menjadikan E-LKPD layak dimanfaatkan sebagai sarana pendukung proses pembelajaran.

Selanjutnya aspek kesesuaian dengan pembelajaran berbasis *Guided Inquiry* ini diterapkan dalam kegiatan tiap tahapannya yang membantu siswa dalam menemukan konsep materi perubahan lingkungan. Dalam E-LKPD ini, Siswa secara aktif didorong untuk mempelajari ide dan prinsip. Guru juga mendorong siswa untuk mengalami pengalaman melalui eksperimen, yang membantu mereka menemukan jawaban atas pertanyaan. Contoh di E-LKPD ini pada fitur *Bio-Activity* terdapat kegiatan praktikum fitoremediasi sederhana sehingga dapat membantu peserta didik menemukan jawaban dari rumusan masalah. Ndruru dan Harefa (2023) mengemukakan bahwa pembelajaran *guided inquiry* membuat peserta didik berwawasan luas dan cerdas, dengan metode ini membuat berlatih untuk berpikir kritis.

2. Kepraktisan E-LKPD

Aspek kepraktisan E-LKPD dinilai berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan E-LKPD oleh empat observer menggunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon peserta didik setelah pembelajaran dengan E-LKPD.

a. Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil analisis gambar 2 menunjukkan bahwa keempat observer memberikan penilaian dengan persentase keterlaksanaan sebesar 100% termasuk dalam kategori terlaksana dengan baik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran dengan memanfaatkan E-LKPD telah selaras dengan sintaks *guided inquiry* sehingga proses pembelajaran berpusat pada peserta didik dan mendorong setiap kelompok untuk aktif dalam memecahkan masalah. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Laksono dan Novita (2022) menyatakan bahwa E-LKPD berbasis *guided inquiry* mampu melatih peserta didik berpikir kritis serta memperkuat kemampuan mereka dalam mengidentifikasi informasi secara berpikir kritis.



Gambar 2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

b. Angket Respon Peserta Didik

Kepraktisan E-LKPD dianalisis berdasarkan respon peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis *guided inquiry*. Data diperoleh dari hasil pengisian angket oleh 25 peserta didik sesuai Tabel 9. Berdasarkan perhitungan data, diperoleh persentase kepraktisan sebesar 98%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis.

E-LKPD berbasis *guided inquiry* yang dikembangkan dilengkapi dengan berbagai fitur menarik dan *user-friendly*, sebagaimana tercemin dari respon peserta didik melalui angket respon. Hasil angket respon yang diperoleh sejalan dengan temuan penelitian Devi (2022) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbasis *guided inquiry* melatih keterampilan berpikir kritis dan memenuhi kriteria kepraktisan yang ditunjukkan melalui respon positif peserta didik. Hal tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 9. Hasil respon angket respon peserta didik

No	Butir Penilaian	Presentase
1	Desain cover sudah menarik dan menggambarkan isi E-LKPD	100%



No	Butir Penilaian	Presentase
2	E-LKPD Memberikan penyajian yang menarik dan informatif	100%
3	Tampilan <i>layout</i> (tata letak) E-LKPD menarik	100%
4	Perpaduan warna dari keseluruhan E-LKPD sesuai dan proposional	96%
5	E-LKPD menggunakan bahasa yang informatif dan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	100%
6	Tulisan dalam E-LKPD terbaca dengan jelas dan tidak bermakna ganda (ambigu)	100%
7	Gaya dan ukuran huruf dalam E-LKPD sudah sesuai	96%
8	E-LKPD dapat memindahkan halaman dengan mudah	92%
9	Alokasi waktu yang terdapat di E-LKPD sesuai dengan kegiatan yang dilakukan	96%
10	Fitur yang terdapat dalam E-LKPD memudahkan peserta didik dalam memahami materi	100%
11	Petunjuk dalam penggunaan E-LKPD mudah dipahami	96%
12	Gambar pada E-LKPD menunjang dalam pemahaman materi	100%
13	Video yang ditampilkan terlihat jelas dan menggambarkan isi materi	96%
14	Kegiatan E-LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran	100%
15	Artikel/materi dalam E- LKPD berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	100%
16	E-LKPD memudahkan dalam memahami materi perubahan lingkungan	96%
17	E-LKPD mudah dioperasikan dan tidak mengalami kendala	96%
18	E-LKPD ini terdapat kegiatan eksperimen untuk membuktikan suatu hipotesis	96%
19	Fitur-fitur E-LKPD yang disajikan dapat melatih kemampuan berpikir kritis	100%
20	E-LKPD ini terdapat kegiatan mengidentifikasi untuk memperoleh kesimpulan	92%
Rata-rata skor		98%

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, E-LKPD *guided inquiry* memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang tinggi untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil validitas 95,56% dengan kategori sangat tinggi berdasarkan aspek penyajian, isi, dan kebahasaan. Sedangkan kepraktisan ditunjukkan dengan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 100% berdasarkan empat pengamat dan angket respon siswa sebesar 100%.

Saran

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pada skala yang lebih luas, melibatkan jumlah siswa yang lebih besar, sehingga tidak hanya melibatkan 25 siswa dan juga perlu dilakukan penelitian serupa pada topik-topik biologi lainnya sebagai langkah menuju pencapaian kompetensi abad ke-21.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes., Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si., dan Ekris Sutiyanti S.Pd., M.Sc. sebagai validator E-LKPD *guided inquiry* pada materi perubahan lingkungan. Selain itu, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada siswa kelas X-3 SMA Labschool Unesa Surabaya yang telah bersedia menjadi subjek penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnafia, D. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 6(1), 45-53.
- Agustine, J., Nizkon, N., & Nawawi, S. 2020. Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA kelas X IPA pada materi virus. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 7-11.
- Akmalia, R. T. 2019. Pengaruh Penerapan Pembelajaran *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar IPA Terpadu Peserta Didik Kelas VIII MTs ASHRI. *Jurnal Pendidikan*.



- Annafi, N., Ashadi, & Mulyani, S. 2015. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Termokimia Kelas Xi Sma/Ma. *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 21–28.
- Ary, A. K. D. (2025) Pengembangan E-LKPD Berbasis *Guided Inquiry* pada Isu SDGs *Climate Change* Berbantuan *Google Sites* untuk Melatih Berpikir Kritis Peserta Didik (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Devi, R. M. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Eduscience (JES)*, 9(2), 405-417.
- Dewi, D. R. (2019). Pengembangan kurikulum di Indonesia dalam menghadapi tuntutan abad ke-21. *As-Salam: Jurnal Studi Hukum Islam & Pendidikan*, 8(1), 1-22.
- Ega, W., Ratnasari, E. 2021. Profil Dan Kelayakan Teoretis LKPD “Sistem Pencernaan” Berbasis Problem Based Learning Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *BioEdu*, 10(2):403– 411.
- Eviyona. L. Barus dan Ridwan. A. Sani, 'Pengaruh Model Pembelajaran Latihan Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Usaha dan energi di Kelas X Semester II', *Jurnal Biologi Inovasi*, Vol.4. No. 1. (2012). H 16-22.
- Facione, P.A. (2013). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Measured reason and the California Academic Press: California*
- Furmanti, T. and Hasan, R. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, Motivasi dan Keaktifan Siswa di SMP N 5 Seluma. *Seminar Nasional Sains Dan Entrepreneurship Vi Tahun 2019*, pp. 1–9.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change / Gain Scores. American Education Research Association's Division D' Measurement and Research Methodology*
- Hanna, T., & Kuntjoro, S. (2024). Pengembangan E-book Berbasis Creative Problem Solving untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Materi Perubahan Lingkungan Siswa SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 629-635.
- Haris, F., Rinanto, Y., & Fatmawati, U. (2015). Pengaruh model guided discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas x sma negeri karangpandan tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 114-122.
- Herianto, I. & Indana, S. 2020. Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada Materi Psikotropika untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA. *Jurnal Biodeu* Vol 9, No.1
- Ikhwan, P. N., & Kuntjoro, S. (2021). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis guided inquiry pada materi perubahan lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 597-604.
- Indira, T., Somakim., & Ely, S. 2017. Keterampilan berpikir kritis siswa SMP melalui pendekatan pendidikan matematika realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 61-75.
- Kamal, S., Jailani, J., & Rahmi, R. 2017. Efektivitas Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Hasil Dan Aktivitas Belajar Siswa Mtsn Sakti Kota Bakti Kabupaten Pidie. *Jurnal Biologi Edukasi*, 4(1), 30-35.
- Khafida, I.L., & Ismono. 2021. Pengembangan LKPD Inkuiri Berbasis Hands-On & Minds-On Activity untuk Meningkatkan HOTS pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 4, No.2, pp. 163-171.
- Lailia, Nur Anita. 2014. Gerakan Masyarakat dalam Pelestarian Lingkungan Hidup (Studi tentang Upaya Menciptakan Kampung Hijau di Kelurahan Gunduh Surabaya). *Jurnal Politik Muda* 3 (3) : 283-302
- Laksono, M. B. T., & Novita, D. 2022. Implementasi Pembelajaran Inkuiri Online Dengan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Faktor Laju Reaksi. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 14(1), 38-48.
- Lidiawati, K. R., & Aurelia, T. (2023). Kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia: Rendah atau tinggi. *Buletin KPIN*, 9(02).
- Mardana, F.F., Noer, S.H., dan Suharsono, S. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 5(2), 1 11.
- Rachmedita, V., Sinaga, R. M., & Pujiati. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penggunaan Strategi Active Sharing Knowledge. *Jurnal Studi Sosial Program Pascasarjana P-IPS*, 5(1).
- Rini, A. P., Sa'diyah, I. K., & Muhid, A. (2021). Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning*, Apakah Efektif dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2419-2429.
- Ruku, E. C. & Purnomo., T. 2019. Validitas Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Bio Edu*, 8(3):1-8
- Sagala. S. 2012. *Kkonsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajardan Mengajar*. Bandung: Alfabeta
- Sahadah, S. Z., & Yuliani, Y. (2024). Pengembangan E-LKPD Interaktif Perubahan Lingkungan Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 582-593.

- Samawati, Z., & Rahayu, Y. S. (2021). Profil Validitas dan Kepraktisan E-LKPD Tipe Flipbook berbasis Contextual Teaching and Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(2), 385-396.
- Waruwu, L., Gulo, Y., Halawa, S., & Zalukhu, N. M. (2024). Analisis Mendalam terhadap Perubahan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Kurikulum Merdeka. *Journal of Education Research*, 5(3), 3783-3789.
- Zakaria. (2020). Mengintegrasikan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif pada Pembelajaran Bahasa Indonesia di SD/MI. *Dirasah*, 03(2), 106-120.