

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS BERPIKIR KRITIS
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Oleh

Denty Pratiwi

06091181823015

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS BERPIKIR KRITIS
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Oleh

Denty Pratiwi

NIM: 06091181823015

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan,

Koordinator Program Studi,

Pembimbing,

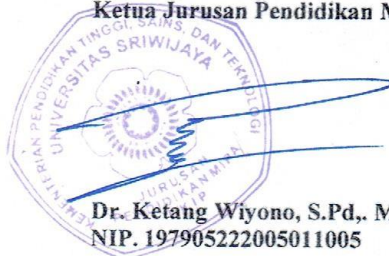


Dr. Mgs. Muhamad Tibrani, M.Si.
NIP. 197904132003121001



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP. 197910142003122002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,**



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Denty Pratiwi

NIM : 06091181823015

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan” ini adalah benar-benar karya Saya sendiri dan Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, Saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada Saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 24 Desember 2024
Yang membuat pernyataan,



Denty Pratiwi
NIM 06091181823015

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbi 'aalamiin atas rahmat Allah SWT. Penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan” dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT. atas rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan masa studi S1.
2. Dr. Yenny Anwar, M.Pd. selaku pembimbing karena telah membimbing dengan memberikan arahan, masukan dan nasihat selama penulisan skripsi.
3. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA serta Dr. Mgs. Muhamad Tibrani, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Seluruh Dosen dan seluruh staf akademik yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang selalu senantiasa membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, dan Pendidikan.
5. Budi Eko Wahyudi, S.Pd. (Kak Budi) selaku Laboran yang selalu memberikan masukan dan arahan selama belajar di laboratorium.
6. Fityandari, S.Pd. selaku Kepala SMA Pramula Palembang yang telah memperkenankan penulis untuk melakukan penelitian di SMA Pramula Palembang.
7. Meiliza Hastuti, S.Pd. selaku Guru Mata Pelajaran Biologi yang telah memberikan banyak saran, arahan serta memberikan pengalaman dan

- pengetahuan mengenai pembelajaran hybrid bagi penulis selama melakukan penelitian sekaligus validator pengembangan LKPD penulis.
8. Susy Amizera SB, S.Pd. M.Si sebagai reviewer yang telah banyak memberikan saran dalam peyempurnaan Skripsi.
 9. Drs. Khoirun Nazip, M.Si dan Elvira Destiansari, S.Pd., M.Pd selaku validator Pengembangan LKPD penulis.
 10. Bapak Aris Budiyono dan Ibu Wahyumi S.Pd., M.Pd yang telah menjadi sumber kekuatan bagi penulis, selalu sabar, selalu mendukung, memotivasi dan memberikan semangat baik secara mental, fisik, dan materi serta senantiasa mendo'akan penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi dan perkuliahan dengan baik.
 11. Adik penulis, Muhammad Malik Legowo dan Adinda Balqis yang selalu mengingatkan, mendukung dan mendoakan yang terbaik untuk penulis agar segera menyelesaikan skripsi dengan baik. Terkhusus adik bungsu penulis yang selalu berusaha mengerti keadaan penulis hingga akhir perkuliahan.
 12. *My husband* Delfian Hanggara Dridano, S.Kom. selaku teman hidup penulis, terimakasih telah membersamai dalam suka dan duka, pahit getir kehidupan keluarga kecil yang baru seumur jagung ini. Terimakasih selalu memberikan dukungan dan mendo'akan penulis dengan membantu selama proses penyelesaian skripsi ini, mendengarkan resah, menghibur dikala lelah, memanjakan penulis dikala jengah, serta menjadi sumber pendanaan kedua bagi penulis.
 13. *My little angel*, Daneen Rizqiana Fianty selaku buah hati penulis yang paling penulis sayangi, terimakasih telah hadir dan bertahan selama proses penyelesaian skripsi ini.
 14. Almarhum Mbah Akung (Nitam Bin Trah Santika), terimakasih telah senantiasa memberikan dukungan, mendo'akan, mengingatkan dan menunggu momen penulis untuk menyelesaikan skripsi ini hingga akhir hayat Mbah Akung.

15. Semua keluarga besar penulis yang selalu mendo'akan untuk kesuksesan penulis baik dari pihak Ibu atau pun Bapak.
16. Tri Nova Riyanti S.Pd (Bio '17) selaku kakak pembimbing penulis yang telah mengarahkan, meminjamkan buku, memberikan semangat, dan mendengarkan curhatan selama perkuliahan.
17. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Pendidikan Biologi 2018 kelas Indralaya dan Palembang yang telah berjuang bersama dan sahabat yang selalu memberikan warna bagi kehidupan perkuliahan penulis.
18. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan beasiswa PPA untuk semester 3 dan 4 yang memicu penulis untuk belajar lebih giat selama penulis mengikuti Pendidikan.
19. *Last but not least, I wanna thank me! I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being me at all times.*

Penulisan skripsi ini belum dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa keterlibatan semua pihak. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kebaikan, keberkahan serta kesehatan kepada kita semua. Akhir kata, Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran Bidang Studi Pendidikan Biologi dan Pengembangan Ilmu pengetahuan, Teknologi dan Seni pada khususnya serta bagi pembaca pada umumnya. Kepada Allah SWT jugalah penulis berharap agar usaha ini senantiasa dijadikan amal, dan ladang pahala oleh-Nya. *Aamiin Ya robbal 'alamiin.*

Palembang, 24 Desember 2024
Penulis,



Denty Pratiwi
NIM 06091181823015

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
PRAKATA	
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengembangan LKPD	6
2.2 Liveworksheet.....	10
2.3 Berpikir Kritis.....	11
2.3.1 Kriteria Soal Berpikir Kritis.....	12
2.4 Pencemaran Lingkungan	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu penelitian	17
3.2 Subjek Penelitian	17
3.3 Definisi Operasional	18
3.4 Uji coba produk	20
3.5 Jenis Penelitian	21
3.6 Desain Penelitian	21
3.7 Prosedur Pengembangan.....	23
3.8 Teknik Pengumpulan Data	26

3.9 Instrumen Penelitian	28
3.10 Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Tahap Pengumpulan Data.....	41
4.2 Tahap Perencanaan	43
4.2.1 Merancang Bentuk LKPD	43
4.2.2 Merancang Soal	47
4.2.2.1 Penyusunan Kisi-Kisi Soal	48
4.2.2.2 Penyusunan Instrumen dan Penskoran.....	49
4.3 Tahap Pengembangan	50
4.3.1 Tahap Pengembangan Produk	50
4.3.2 Pembuatan Produk	50
4.4 Tahap Validasi dan Uji Lapangan	57
4.4.1 Validasi Produk	57
4.4.2 Revisi Produk.....	60
4.4.3 Tahap Uji Lapangan.....	76
4.5 Pembahasan	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	96
DOKUMENTASI	173

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator berpikir kritis Ennis (1985).....	12
Tabel 3. 1 Skala Angket Validasi oleh Ahli Desain Media.....	28
Tabel 3. 2 Kisi Kisi Angket Validasi oleh Ahli Desain Media	28
Tabel 3. 3 Skala Angket Validasi oleh Ahli Materi Pembelajaran	29
Tabel 3. 4 Kisi Kisi Angket Validasi oleh Ahli Materi Pembelajaran	30
Tabel 3. 5 Skala Angket Validasi oleh Guru	31
Tabel 3. 6 Kisi Kisi Angket Validasi oleh Guru.....	31
Tabel 3. 7 Skala Angket Respon Peserta Didik.....	32
Tabel 3. 8 Kisi Kisi Angket Respon Peserta Didik	32
Tabel 3. 9 Skala Angket Validasi Soal.....	34
Tabel 3. 10 Kisi Kisi Angket Validasi Soal.....	34
Tabel 3. 11 Kriteria Hasil Uji Validitas E-LKPD	36
Tabel 3. 12 Kriteria Hasil Uji Praktikalitas E-LKPD.....	36
Tabel 3. 13 Klasifikasi Koefisien Korelasi.....	38
Tabel 3. 14 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	39
Tabel 4. 1 Penyajian Data Hasil Analisis	41
Tabel 4. 2 Rancangan LKPD.....	44
Tabel 4. 3 Sebaran Indikator Berpikir Kritis Ennis (1985)	47
Tabel 4. 4 Hasil Pengembangan Produk LKPD	51
Tabel 4. 5 Nama – Nama Validator.....	57
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Soal oleh Ahli Materi.....	57
Tabel 4. 7 Hasil Validasi Produk oleh Ahli Materi	58
Tabel 4. 8 Hasil Validasi Soal oleh Ahli Media	58
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Produk oleh Ahli Media.....	58
Tabel 4. 10 Hasil Validasi Soal oleh Praktisi Pembelajaran Biologi	59
Tabel 4. 11 Hasil Validasi Produk oleh Praktisi Pembelajaran Biologi.....	59
Tabel 4. 12 Komentar dan Saran Perbaikan Produk.....	60
Tabel 4. 13 Hasil Perbaikan Sesuai dengan Komentar dan Saran.....	62
Tabel 4. 14 Hasil Angket Kepraktisan LKPD oleh Pendidik	76
Tabel 4. 15 Hasil Angket Kepraktisan LKPD Peserta Didik Pada Uji Coba Kelompok Kecil.....	76
Tabel 4. 16 Hasil Angket Kepraktisan LKPD Peserta Didik Pada Uji Coba Kelompok Besar	76
Tabel 4. 17 Penilaian Soal Oleh Validator	77
Tabel 4. 18 Penilaian Produk Oleh Validator.....	77

Tabel 4. 19 Penilaian Produk Oleh Praktikalitas	77
Tabel 4. 20 Output Uji Validitas Soal Berpikir Kritis	78
Tabel 4. 21 Hasil Uji Validitas Soal Berpikir Kritis.....	79
Tabel 4. 22 Output Uji Reliabilitas Soal Berpikir Kritis	79
Tabel 4. 23 Hasil Uji Reliabilitas Soal Berpikir Kritis.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Alur Penelitian.....	22
Gambar 4. 1 Prosedur Penyusunan Kisi-Kisi Soal.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

1 Unsur LKPD Berpikir Kritis	96
2 Modul	97
3 Sebaran Soal Pada Indikator Berpikir Kritis	106
4 Kisi Kisi Soal Berpikir Kritis	107
5 Soal Berpikir Kritis	109
6 Produk LKPD	116
7 Lembar Nama Validator	123
8 Lembar Wawancara Guru.....	124
9 Lembar Uji Validasi oleh Validator	125
10 Lembar Angket Respon Pendidik.....	133
11 Lembar Angket Peserta Didik	134
12 Lembar Jawaban Peserta Didik	137
13 Nama-Nama Praktikalitas Peserta Didik	148
14 Hasil Angket Kepraktisan Oleh Peserta Didik	149
15 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	151
16 Hasil Uji Coba Kelompok Besar	151
17 Nama Praktikalitas Pendidik	151
18 Rekapitulasi Hasil Jawaban Peserta Didik	152
19 Tabel r product moment	152
20 Validitas Soal	153
21 Reliabilitas Soal.....	156
22 Usul Judul.....	158
23 SK. Pembimbing	159
24 Surat Izin Penelitian Dekanat	160
25 Surat Izin Penelitian Dari Dinas Pendidikan	161
26 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	162
27 Surat Persetujuan Seminar Proposal.....	163
28 Surat Persetujuan Seminar Hasil	164
29 Surat Persetujuan Ujian Skripsi.....	165
30 Surat Keterangan Bebas Pustaka	166
31 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	167
32 Kartu Bimbingan Skripsi.....	168
33 Bukti Perbaikan Skripsi	170
34 Hasil Similarity.....	171
35 Surat Keterangan Pengecekan Similarity	172

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis berpikir kritis pada materi pencemaran lingkungan untuk siswa kelas X SMA yang valid dan praktis. Pengembangan E-LKPD ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memahami konsep pencemaran lingkungan, mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran, menganalisis dampaknya, dan merumuskan solusi untuk masalah pencemaran di sekitar mereka. Penelitian ini menggunakan model prosedural pengembangan Borg and Gall yang melibatkan empat tahapan: pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk, dan validasi serta uji coba lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD dinyatakan valid melalui hasil persentase nilai rata-rata validasi produk 91,3% dan validasi soal 85,4% serta dibuktikan dengan analisis butir soal melalui uji validitas yang menunjukkan 1 soal berkategori sangat tinggi, 3 soal berkategori tinggi dan 1 soal lagi berkategori cukup dengan nilai reliabilitas sebesar 0.739 yang termasuk kategori tinggi. E- LKPD juga dikategorikan sangat praktis dengan hasil persentase nilai rata-rata sebesar 92%. E-LKPD ini dapat menjadi panduan bagi pendidik dalam mengajar di era Industri 4.0 dan membantu siswa untuk belajar secara aktif dan kolaboratif.

Kata Kunci: *Pengembangan, E-LKPD, Pencemaran lingkungan*

ABSTRACT

This study aims to develop an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on critical thinking on environmental pollution for grade 10 high school students that is valid and practical. The development of this E-LKPD is expected to enhance students' critical thinking skills in understanding environmental pollution concepts, identifying types of pollution, analyzing their impacts, and formulating solutions to pollution problems in their surroundings. This research uses the procedural development model by Borg and Gall, involving four stages: data collection, planning, product development, and validation and field testing. The research results indicate that the developed E-LKPD was declared valid through the results of the average percentage score of product validation of 91,3% and question validation of 85,4% and was proven by analysis of the question items through a validity test which showed 1 question was in the very high category, 3 questions were in the high category and 1 more question is in the sufficient category with a reliability score of 0,739 which is included in the high category. E-LKPD is also categorized as very practical with an average percentage score of 92%. This E-LKPD can serve as a guide for educators to teach in the Industry 4.0 era and help students learn actively and collaboratively.

Keywords: *Development, E-LKPD, Environmental pollution*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, sistem pendidikan di Indonesia menggunakan *Kurikulum Merdeka*. Penyempurnaan dari Kurikulum 2013 ini dirancang sebagai pendekatan pendidikan abad ke-21 yang mengutamakan keberpihakan dan kebebasan bagi peserta didik. Pandangan ini didasarkan oleh salah satu esensi terpenting dalam terselenggaranya kurikulum merdeka yaitu adanya penguatan profil pelajar pancasila. Kurikulum Merdeka memberikan ruang untuk menciptakan inovasi dan mengasah kreativitas sehingga Profil Pelajar Pancasila dapat tercapai, serta memberikan kebebasan sekolah dalam menggunakan kurikulum yang disesuaikan dengan keadaan di lingkungannya (Sapitri, 2022).

Setiap pelajar Indonesia diharapkan dapat menghidupkan nilai moral dan keterampilan yang tercermin dalam *Profil Pelajar Pancasila* dalam keseharian mereka (Rahayuningsih, 2022).

Dalam *profil Pelajar Pancasila*, terdapat enam karakteristik utama, salah satunya adalah kemampuan untuk berpikir secara kritis. Pada abad ke-21, pembelajaran menuntut penerapan karakteristik 4C, termasuk *critical thinking* atau kemampuan berpikir kritis. Hal ini selaras dengan *profil Pelajar Pancasila*, yang menekankan pentingnya kompetensi siswa dalam mengakses dan mengolah informasi serta gagasan, mengevaluasi dan menganalisis penalaran, merefleksikan proses berpikir, serta membuat keputusan (Zuriah & Sunaryo, 2022).

Berpikir kritis adalah salah satu keterampilan hidup yang harus dikuasai dan ditingkatkan guna mendukung keberhasilan siswa dalam pendidikan serta kehidupan sosial, dengan memanfaatkan pembelajaran yang merangsang pemikiran kritis (Saputra, 2020). Berpikir kritis adalah salah satu keterampilan hidup yang harus dikuasai dan ditingkatkan guna mendukung keberhasilan siswa dalam pendidikan serta kehidupan sosial, dengan memanfaatkan pembelajaran yang merangsang pemikiran kritis.

Hal ini didukung oleh (Guntur., 2020) Kemampuan berpikir kritis adalah proses menganalisis situasi masalah dengan tujuan menghasilkan keputusan berdasarkan evaluasi serta integrasi berbagai informasi. Menurut Ennis (1985), terdapat lima aspek dalam berpikir kritis, yaitu: (1) memiliki kemampuan memberikan penjelasan yang sederhana; (2) menguasai keterampilan dasar; (3) dapat menyusun kesimpulan; (4) mampu melakukan klarifikasi secara mendalam; dan (5) mampu merancang strategi serta taktik yang efektif.

Karakteristik materi permasalahan digunakan sebagai media untuk melatih indikator berpikir kritis pada peserta didik. Salah satu materi yang relevan terdapat pada KD.3.11 dan KD.4.11 yang membahas tentang perubahan lingkungan (Permendikbud, 2016). Materi yang diajarkan dalam pelajaran biologi untuk siswa kelas X SMA pada semester genap ini mengharuskan peserta didik untuk memiliki kemampuan responsif serta berkontribusi secara aktif dalam menemukan solusi terhadap masalah-masalah yang muncul, baik itu yang bersifat lokal, nasional, atau global. Hal ini bertujuan untuk mendukung tercapainya tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Kemendikbud, 2022). Sebagai respons terhadap kebutuhan tersebut, siswa akan melakukan analisis terhadap masalah atau isu yang sering dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang berkaitan dengan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka melalui metode ilmiah. Agar siswa dapat mengatasi permasalahan yang ada dengan keterampilan berpikir kritis, guru harus mempersiapkan media ajar yang sesuai. Salah satu alat yang efektif untuk membantu guru dalam membimbing kemampuan berpikir kritis siswa dalam menghadapi masalah adalah *LKPD* (Ningsih et al., 2018).

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan pada Juni 2023 di SMA Pramula Palembang bersama salah satu pengajar biologi, terdapat beberapa permasalahan yang terungkap. Pertama, sekolah tersebut baru saja menerapkan *Kurikulum Merdeka* selama setahun, sehingga masih banyak aspek yang perlu diperbaiki dalam implementasinya. Kedua, sebagian besar guru masih mengandalkan buku sebagai acuan utama dalam mengajar, dengan sedikit yang

mengembangkan perangkat pembelajaran kreatif, seperti *LKPD*. Ketiga, pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran masih terbatas dan belum optimal. Keempat, meskipun pembelajaran berlangsung, belum terlihat adanya usaha untuk mengarah pada model pembelajaran yang menekankan keterampilan berpikir kritis. Dalam evaluasi pembelajaran, soal yang digunakan belum berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sebagian besar soal tes yang digunakan masih diambil dari buku cetak atau *LKS*, yang tidak mendukung kemampuan tersebut (Pangastuti, 2013). Sebagai kelima, saat ini guru belum memiliki *LKPD* Elektronik (*E-LKPD*) yang dirancang untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi pencemaran lingkungan. Dengan demikian, penggunaan *E-LKPD* yang berfokus pada pengembangan berpikir kritis masih sangat jarang ditemukan.

Dalam menghadapi permasalahan ini, pengembangan bahan ajar yang dapat mendukung tercapainya keterampilan berpikir kritis siswa sangatlah penting, salah satunya adalah *LKPD*. Sebagai media pembelajaran, *LKPD* berfungsi sebagai alat yang menghubungkan permasalahan dalam proses pembelajaran, yang bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa (Rachman et al., 2017). Dengan kemajuan zaman, penyajian Laporan Keuangan Pemerintah Daerah (*LKPD*) kini dapat dilakukan melalui media elektronik yang dikenal dengan sebutan *E-LKPD* (Aldila, 2017).

Untuk memfasilitasi pemberian *LKPD* elektronik kepada siswa, dibutuhkan sebuah situs web yang memudahkan mereka dalam mengakses materi pembelajaran. Salah satu situs yang mendukung kelancaran pengerjaan *LKPD* elektronik adalah *liveworksheet*, yang dapat diakses melalui <https://www.Liveworksheets.com>. Penggunaan *E-LKPD* dengan bantuan *Liveworksheet* dapat membuat siswa lebih aktif, merasa senang, dan tertarik, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar mereka (Rohmah, 2022). Diharapkan, melalui penggunaan *LKPD* elektronik berbasis *liveworksheet*, materi ajar ini dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik bagi siswa dan memberikan variasi yang menyegarkan bagi para pengajar (Khoerunnisa et al., 2023).

Penelitian dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Berpikir Kritis Pada Materi Pencemaran Lingkungan" diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya. Diharapkan, E-LKPD ini dapat memfasilitasi peserta didik agar lebih terlibat aktif dan bekerja sama dalam proses pembelajaran di era 4.0.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan mengenai latar belakang masalah yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengenai cara mengembangkan E-LKPD yang berbasis berpikir kritis pada topik pencemaran lingkungan yang memenuhi kriteria validitas dan praktikalitas.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini akan fokus pada pengembangan E-LKPD yang mengacu pada teori berpikir kritis menurut Ennis, dengan tujuan untuk mengevaluasi validitas dan kepraktisan penggunaan E-LKPD pada materi pencemaran lingkungan untuk siswa kelas X SMA. Dalam proses pengembangannya, E-LKPD disusun sesuai dengan kriteria bahan ajar yang mencakup aspek kelayakan isi, bahasa, penyajian, serta kegrafisan, dan dilengkapi dengan validasi dari para ahli.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada metode yang digunakan, yaitu model prosedural penelitian dan pengembangan Borg and Gall dengan 10 tahapan. Namun, dalam penelitian ini hanya diterapkan 4 tahapan, meliputi pengumpulan data dan penelitian awal, perencanaan, pengembangan produk, serta tahap validasi dan uji coba di lapangan. Peneliti juga mengembangkan E-LKPD dengan soal berbasis berpikir kritis menurut aspek indikator Ennis dan hanya pada materi pencemaran lingkungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD elektronik yang mengedepankan keterampilan berpikir kritis pada topik pencemaran lingkungan, dengan fokus pada kevalidan dan kepraktisan penggunaannya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran untuk meningkatkan kualitas pendidikan, terutama dalam proses pembelajaran biologi.

1. Bagi Pendidik

Penggunaan E-LKPD yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis memberikan kemudahan bagi guru dalam menjalankan proses pembelajaran di era industri 4.0. Hal ini memberikan panduan bahan ajar yang praktis untuk siswa selama pembelajaran. Lebih lanjut, E-LKPD ini juga dapat menjadi referensi bagi para pendidik untuk menciptakan E-LKPD versi mereka sendiri yang lebih sesuai dengan silabus yang dibutuhkan.

2. Bagi Siswa

Pengembangan yang dilakukan dapat berfungsi sebagai sumber belajar yang dimiliki oleh peserta didik, yang bisa dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kreativitas mereka dalam pembelajaran *biologi*. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk belajar kapan saja dan di mana saja tanpa adanya batasan ruang dan waktu, sehingga dapat menghadapi tantangan perkembangan dunia di abad 21.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengalaman dalam mengembangkan bahan ajar serta sumber belajar, seperti E-LKPD, sebagai persiapan untuk menjadi seorang pendidik yang profesional, inovatif, dan kreatif.

4. Bagi sekolah

Penelitian ini memiliki kegunaan bagi pihak sekolah sebagai referensi dalam penyusunan bahan ajar mengenai *environmental pollution* di Palembang, serta berkontribusi pada peningkatan mutu pendidikan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Akdon, Riduwan. (2007). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistik* Jakarta: Alfabeta.
- Aldila, C. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–67.
- Alwi, Idrus. (2015). Kriteria empirik dalam menentukan ukuran sampel pada pengujian hipotesis statistika dan analisis butir. *Jurnal formatif*. 2(2) : 140-148.
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 191–202. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.8151>
- Anonim. 1997. Undang – Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup. Jakarta: Biro Hukum Dan Organisasi.
- Ardiani, F. N., Suharno, S., & Musadad, A. A. (2008). Prosiding Seminar Pendidikan Nasional Pengembangan LKS Pintar Elektronik untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA Prosiding Seminar Pendidikan Nasional. *Prosiding Nasional 2017*, 80–87.
- Arifin, Zainal. (2019). *Evaluasi pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan instrumen pengukur higher order thinking skills matematika siswa SMA kelas X. PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i1.14058>
- Arikunto, S. 2002. *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya.
- Arikunto, 2018. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Asnawir, Basyiruddin Usman. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputra Pers
- Cronbach, L.J., & Shavelson, R.J. (2004). My Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures. *Educational and Psychological Measurement*. Vol. 64: 391. DOI: 10.1177/0013164404266386.

- Departement Pendidikan Nasional. (2008). *Salinan Permendiknas No 2 Tahun 2008 Tentang Buku*. 106–114. [https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Nomor 2 Tahun 2008.pdf](https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Nomor%20Tahun2008.pdf)
- Devia, Y., Rery, R. U., Noer, A. M., & Oktafianus, O. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Hierarki Konsep Pokok Bahasan Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 5(1), 16. <https://doi.org/10.33578/jpk-unri.v5i1.7497>
- Ennis, R. H. (1985). *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: University of Illinois.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey. Prentice-Hall Inc
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature Of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Disposition And Abilities*. University of Illinios.
- Facione, P. a. (2015). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. In Insight assessment (Issue ISBN 13: 978-1-891557-07-1.).
- Fithriyah, I., & Abdur, R. A. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Materi Luas Permukaan Bangun Ruang untuk Jenjang SMP. *Jurnal online Tugas Akhir (Skripsi)*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Guntur., et. al. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif, Kritis, dan Komunikasi Matematika Siswa dalam Academic-Constructive Controversy (AC). *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 385–392.
- Halpern, D. F. (2014). In *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*, Fifth Edition. In Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315885278>
- Hasibuan, R. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi"*, 04(01), 42–52.
- Inch S. Edward, 2006. *Critical Thinking and Communication, The Use of Reason in Agument*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Indonesia, R. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia No 32 Tahun 1997. September*, 1–2. [http://www2.pom.go.id/public/hukum_perundangan/pdf/Pengamanan rokok bagi kesehatan.pdf](http://www2.pom.go.id/public/hukum_perundangan/pdf/Pengamanan%20rokok%20bagi%20kesehatan.pdf)
- Kemendiknas. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- Khoerunnisa, N., Badruzzaman, N., & Gani, R. A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Liveworksheets Pada

Subtema Lingkungan Tempat Tinggalku. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 391. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.71718>

- Kusumawardhani, S., & Indana, S. (2020). Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Materi Keanekaragaman Hayati untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(1), 12–19. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n1.p12-19>
- Marlina. (2022). Pengembangan LKPD Online Berbantuan Live Worksheet pada Materi Permutasi Kombinasi. *JOEAI: Journal of Education and Instruction*, 5(1), 247–258. <https://doi.org/10.31539/joeai.v5i1.3636>
- Palar, H. (2012). „Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat“, in *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. 5th edn. Jakarta: PT Rineka Cipta, pp. 84–86.
- Pangastuti, W. S. (2013). *Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Gerak Di SMA*. <http://lib.unnes.ac.id/18957/>
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013. (n.d.). Permendikbud Nomor 81 A Tahun 2013. *Implementasi Kurikulum Kurikulum*, 1, 1–97.
- Permendikbud. (2016). Standar Kompetensi Lulusan No. 20 Tahun 2016. *Kemendikbud*, 3(2), 1–8.
- Rachman, F., Ahsanunnisa, R., & Nawawi, E. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan pada Mata Pelajaran Kimia di SMA. *ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 1(1), 16–25. <https://doi.org/10.19109/alkimia.v1i1.1326>
- Rahayuningsih, F. (2022). Internalisasi Filosofi Pendidikan Ki Hajar Dewantara Dalam Mewujudkan Profil Pelajar Pancasila. *SOCIAL : Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 1(3), 177–187. <https://doi.org/10.51878/social.v1i3.925>
- Ramade., R. 1987. Ecotoricably diterjemahkan oleh L. J. M. Hodgson. John Wiley and Lous Chichester: New York. Brisbane Toronto-Singapore. 262 pp.
- Rohmah, M. (2022). Penggunaan Media Google Classroom Berbantu Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Materi Kemagnetan Siswa Smp. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1), 16–26. <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i1.951>
- Sajidan, Baedhowi, Triyanto, Totalia, S. A., & Masykuri, M. (2018). Peningkatan Proses Pembelajaran Dan Penilaian Pembelajaran Abad 21 Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran SMK (M. Herdyka, A. M. Majid, & Ai, Eds.),. *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.*, 1–2.

- Sapitri, L. (2022). Studi literatur terhadap kurikulum yang berlaku di Indonesia saat pandemi COVID-19. *Inovasi Kurikulum*, 19(2), 227–238. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.44229>
- Saputra, H. (2020). Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2(April), 1–7.
- Sari, K., Sujarwanta, A., & Santoso, H. (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Ekosistem MTs Kelas VII. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, 4(1), 63–72.
- Sari Kharie, E., La Nani, K., & Syam Tonra, W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Instruction Pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 1(1), 13–23.
- Sastrawijaya. (2009). Pencemaran Lingkungan. Jakarta: Rineka Cipta
- Subekti, A.W. (2018). Penggunaan *rasch* model untuk mengembangkan instrumen pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa pada topik ikatan kimia. *Jurnal Zarah*. Vol 6 Halaman 68-75.
- Sudaryono, dkk. 2013. Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Sulpiani, S. 2022. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Melingkar Beraturan (GMB). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar: Jurusan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
- Suyono. (2014). Pencemaran Kesehatan Lingkungan. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Umbaryati. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473>
- Utami, N., & Atmojo, I. R. W. (2021). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Digital dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6300–6306. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1716>
- Uyuni, Q., & Falah, F. (2024, April). Validitas dan Kepraktisan Instrumen Soal Higher Order Thinking Skills Berbasis Quizizz pada Materi Peredaran Darah untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik SMP. In Prosiding Seminar

Nasional Pendidikan FKIP Universitas Lampung (pp. 156-164).

- Widiyani, A., & Pramudiani, P. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Software Liveworksheet pada Materi PPKn. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(1), 132. <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i1.53176>
- Widyaningrum, R., & Izzati, L. N. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Critical Thinking pada Materi Nafsu Syahwat dan Ghadlab. *MA'ALIM: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2), 271–295. <https://doi.org/10.21154/maalim.v4i2.8365>
- Wulandari, N. R., Aka, K. A., & Mukmin, B. A. (2023). Pengembangan LKPD Berorientasi Pendekatan Saintifik dengan Aplikasi Liveworksheet Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1), 20–27. <https://doi.org/10.54259/diajar.v2i1.1295>
- Zuriah, N., & Sunaryo, H. (2022). Kontruksi Profil Pelajar Pancasila dalam Buku Panduan Guru PPKn di Sekolah Dasar. *Civic Hukum*, 7(1), 71–87.