

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *EDUCATION SUSTAINABLE*
DEVELOPMENT PADA MATERI PEMANFAATAN *ECO ENZYME*
UNTUK PENGUATAN PROFIL PELAJAR PANCASILA DI SD**

TESIS



OLEH

Nama : Erni Trayati

Nim : 06032682327025

**MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *EDUCATION SUSTAINABLE*
DEVELOPMENT PADA MATERI PEMANFAATAN *ECO ENZYME* UNTUK
PENGUATAN PROFIL PELAJAR PANCASILA DI SD

UJIAN TESIS

Oleh

Erni Trayati

06032682327025

Program Studi Magister Teknologi Pendidikan

Mengesahkan

Pembimbing 1,




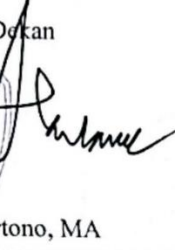
Dr. Erna Rena Safitri, M.Pd
NIP.198005272020122001

Pembimbing 2,



Dr. Riyanto, M.Pd.
NIP.197007251999031002

Dekan

Dr. Hartono, MA
NIP 196710171993011001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,



Dr. Makmum Raharjo, M. Sn
NIP. 197001232006041001

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *EDUCATION*
SUSTAINABLE DEVELOPMENT PADA MATERI
PEMANFAATAN *ECO ENZYME* UNTUK Penguatan
PROFIL PELAJAR PANCASILA DI SD**

TESIS

Oleh

Erni Trayati

06032682327025

Telah disajikan dan lulus pada

Hari : Jumat


Tanggal : 10 Januari 2025

TIM PENGUJI

- 1 Ketua : Dr. Erna Retna Safitri, M.Pd
- 2 Seketaris : Dr. Riyanto, M.Si
- 3 Anggota : Dr. Somakim, M.Pd
- 4 Anggota : Dr. Makmum Raharjo, M.Sn

()
()
()
()

Palembang, 10 Januari 2025
KPS Magister Teknologi Pendidikan


Dr. Makmum Raharjo, M. Sn
NIP. 197001232006041001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ERNI TRAYATI

NIM : 06032682327025

Program Studi : Magister Teknologi Pendidikan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul " Pengembangan E-LKPD Berbasis *Education Sustainable Development* Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* Untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila di SD" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau mengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan Penanggulangan Plagiat Di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari ada pelanggaran yang ditemukan dalam tesis atau pengaduan dari pihak lain terhadap karya saya, saya bersedia menanggung sanksi yang diberikan kepada saya.

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

Palembang, 10 Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan



ERNI TRAYATI

NIM. 06032682327025

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “*Pengembangan E-LKPD Berbasis Education Sustainable Development Pada Materi Pemanfaatan Eco Enzyme Untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila di SD*” ini dengan baik. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Magister Teknologi Pendidikan pada Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis telah menerima banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terimakasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada :

1. Prof. Dr Taufik Marwa, S.E., Selaku Rektor Universitas Sriwijaya yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi.
2. Dr. Hartono, M.A., Selaku Dekan FKIP Universitas Sriwijaya yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi.
3. Dr. Makmum Raharjo, M.Sn., Selaku koordinator program studi Magister Teknologi Pendidikan atas segala dukungan moral, teknis, dan akademis yang diberikan.
4. Dr. Erna Retna Safitri, M.Pd., selaku pembimbing satu, yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan yang berharga selama proses penulisan tesis ini.
5. Dr. Riyanto, M.Si., selaku pembimbing kedua, yang dengan sabar membimbing dan memberikan dukungan akademis yang sangat berarti.
6. Keluarga dan teman-teman tercinta, atas doa, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti selama penulis menjalani proses ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam menyelesaikan tesis ini.

Palembang, 10 Januari 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Emi Trayati', with a long horizontal stroke extending to the right.

Emi Trayati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TESIS.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TESIS	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
RINGKASAN	xvi
SUMMARY	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Media Pembelajaran	7
2.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran	8
2.3 Hakikat LKPD	12
2.4 Jenis-jenis E-LKPD	16
2.5 <i>Educational Sustainable Development</i>	17
2.6 Kurikulum Merdeka dan P5	18
2.7 Jenis- jenis Model Pengembangan	20
2.8 Materi Pemanfaatan Eco Enzyme	24
2.9 Peneltian Relevan	28

2.10 Kerangka Berpikir	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian	31
3.3 Subjek Dan Objek Penelitian	32
3.4 Prosedur Penelitian.....	32
3.4.1 Tahap Analisis	35
3.4.2 Tahap Perancangan	36
3.4.3 Tahap Pengembangan	36
3.4.4 Tahap Penerapan	37
3.4.5 Tahap Evaluasi	37
3.5 Teknik Pengumpulan Data	37
3.5.1 Observasi	38
3.5.2 Wawancara	38
3.5.3 Analisis Kebutuhan	39
3.5.4 <i>Walkhthrough</i>	40
3.5.5 Tes	42
3.6 Pengelola Data	43
3.6.1 Analisis Data Instrumen Analisis Kebutuhan	43
3.6.2 Pengolahan Data Walktrough	46
3.6.3 Analisis Data Hasil Tes	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Hasil Penelitian	55
4.1.1 Hasil Analisis Kebutuhan (<i>analyze</i>)	55
4.1.2 Wawancara Pendidik	55
4.1.3 Analisis Kebutuhan Peserta Didik	56
4.1.4 Perancangan (<i>design</i>)	58
4.1.5 Pengembangan (<i>development</i>)	62
4.1.6 Penerapan (<i>implementation</i>)	74
4.1.7 Evaluasi (<i>evaluation</i>)	75
4.2 Pembahasan	78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Penelitian	32
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Wawancara Analisis Kebutuhan Peserta Didik	38
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik	39
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru	39
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Materi	40
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media	41
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa	41
Tabel 3.8 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	42
Tabel 3.9 Kisi-Kisi <i>Posttest dan Pretest</i>	43
Tabel 3.10 Instrumen Wawancara Peserta Didik.....	44
Tabel 3.11 Penilaian Instrumen Angket Analisis Kebutuhan Peserta didik dan Guru	45
Tabel 3.12 Pedoman Penilaian Instrumen Angket Analisis Kebutuhan Peserta didik	45
Tabel 3.13 Instrumen Validasi Ahli Media.....	47
Tabel 3.14 Instrumen Validasi Ahli Materi	48
Tabel 3.15 Instrumen Validasi Ahli Bahasa	49
Tabel 3.16 Skala Likert	50
Tabel 3.17 Kriteria Validitas	50
Tabel 3.18 Instrumen Angket Peserta Didik	51
Tabel 3.19 Kategori Skor Respon Pendidik dan Peserta Didik	52
Tabel 3.20 Kategori Tingkat kepraktisan	52
Tabel 3.21 Instrumen <i>pretst dan posttest</i>	53
Tabel 3.22 Kriteria Ketuntasan Minimal	54
Tabel 4.1 Hasil Analisi Angket Kebutuhan Peserta didik	57
Tabel 4.2 Storyboard Layout E-LKPD.....	59
Tabel 4.3 Story board prototype ELKPD Berbasis ESD <i>Eco Enzyme</i> Kelas 4 SD	64
Tabel 4.4 Hasil validasi E-LKPD oleh ahli media	67

Tabel 4.5 Revisi sesuai Saran Validasi Ahli Media	68
Tabel 4.6 Hasil validasi E-LKPD oleh ahli materi	69
Tabel 4.7 Revisi sesuai Saran Validasi Ahli Materi	70
Tabel 4.8 Hasil validasi E-LKPD oleh ahli bahasa	70
Tabel 4.9 Revisi sesuai Saran Validasi Ahli Bahasa	71
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Uji Kevalidan oleh Ahli (Validator)	74
Tabel 4.11 Hasil Angket Respon Peserta Didik	74
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan	75
Tabel 4.13 Data Hasil Posttest dan Pretest	76
Tabel 4.15 Data Hasil Belajar Kriteria Ketuntasan Minimal	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan model pengembangan ADDIE21

Gambar 2.2 Bagan model pengembangan Dick and Carey22

Gambar 2.3 Bagan model pengembangan 4D23

Gambar 2.4 Kerangka Berpikir30

Gambar 3.1 Bagan Desain Penelitian model ADDIE34

Gamabr 3.2 Instrumen Pretest dan Posttest53

Gambar 4.1 Diagram Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik57

Gambar 4.2 Flowchart E-LKPD58

Gambar 4.3 Pembuatan Pembuatan cover dan keseluruhan *layout* E-LKPD
menggunakan canva62

Gambar 4.4 Membuat E-LKPD ke situs *heyzine.com*.....63

Gambar 4.5 Membuat soal E-LKPD pada situs *wordwall.net*63

Gambar 4.6 Grafik hasil belajar posttest dan pretest78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pertanyaan dan jawaban Analisis Kebutuhan	91
Lampiran 2. Lembar Analisis Kebutuhan Angket Respon Peserta Didik	93
Lampiran 3. Tampilan Produk E-LKPD	114
Lampiran 4. Tampilan Latihan Soal E-LKPD	117
Lampiran 5. Hasil Validasi Media E-LKPD	121
Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli Materi	123
Lampiran 7. Hasil Validasi Ahli Bahasa	125
Lampiran 8. Hasil Analisis Kebutuhan Angket Respon Peserta Didik	127
Lampiran 9. Angket Respon Pendidik terhadap E-LKPD	128
Lampiran 10. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta didik	129
Lampiran 11. Hasil Analisis kebutuhan Guru	131
Lampiran 12. Hasil Angket Respon Pendidik	132
Lampiran 13. Hasil Pengelohan Data Validasi Ahli Media	133
Lampiran 14. Hasil Pengolahan Data Validasi Ahli Materi	134
Lampiran 15. Hasil Pengolahan Data Validasi Ahli Bahasa	135
Lampiran 16. Soal Pretest	136
Lampiran 17. Soal Posttest	139
Lampiran 18. Surat Izin Penelitian	142
Lampiran 19. Kartu Bimbingan Tesis Dosen Pembimbing 1	143
Lampiran 20. Kartu Bimbingan Tesis Dosen Pembimbing 2	145
Lampiran 21. Dokumentasi	147

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *EDUCATION SUSTAINABLE DEVELOPMENT* PADA MATERI PEMANFAATAN *ECO ENZYME* UNTUK Penguatan Profil Pelajar Pancasila di SD

Oleh :

Erni Trayati

06032682327025@student.unsri.ac.id

Pembimbing :

Dr. Erna Retna Safitri, M.Pd
ernaretnasafitri@fkip.unsri.ac.id

Dr. Riyanto, M.Si
riyanto@fkip.unsri.ac.id

Program Magister Teknologi Pendidikan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) pada materi pemanfaatan *eco enzyme* untuk mendukung pembelajaran P5 di SD. Metode penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE (Analisis, Perancangan, Pengembangan, Penerapan, dan Evaluasi). Validasi dilakukan oleh ahli media, materi, dan bahasa, menghasilkan skor kevalidan rata-rata 88%, yang termasuk kategori sangat valid. Kepraktisan diuji melalui respon guru dan siswa, menunjukkan rata-rata skor kepraktisan sebesar 94,44%, juga dalam kategori sangat praktis. Implementasi dilakukan di SDN 19 Lahat, dan keefektifan diukur melalui uji coba lapangan menggunakan pretest dan posttest. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata nilai siswa dari 60 pada pretest menjadi 90 pada posttest, dengan nilai N-Gain sebesar 0,75, yang tergolong kategori tinggi. E-LKPD ini dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, kemandirian, serta kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan. Dengan fitur interaktif seperti video, barcode, dan soal digital, media ini mendukung pembelajaran berbasis teknologi yang relevan dan menarik. Penelitian ini merekomendasikan penerapan E-LKPD berbasis ESD secara luas sebagai media pembelajaran inovatif yang mendukung pembentukan karakter siswa yang berwawasan lingkungan.

Kata Kunci: E-LKPD, *Education for Sustainable Development*, *eco enzyme*, P5.

**DEVELOPMENT OF E-LKPD BASED ON EDUCATION SUSTAINABLE
DEVELOPMENT ON THE MATERIAL OF ECO ENZYME
UTILIZATION TO STRENGTHEN THE PROFILE OF PANCASILA
STUDENTS IN ELEMENTARY SCHOOL**

Author :

Erni Trayati

06032682327025@student.unsri.ac.id

Advisor's:

Dr. Erna Retna Safitri, M.Pd

ernaretnasafitri@fkip.unsri.ac.id

Dr. Riyanto, M.Si

riyanto@fkip.unsri.ac.id

Master of Educational Technology study program

ABSTRACT

This study aims to develop an E-LKPD (Electronic Student Worksheet) based on Education for Sustainable Development (ESD) on the topic of eco-enzyme utilization to support P5 learning in elementary schools. The research method uses the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Validation was conducted by media, material, and language experts, resulting in an average validity score of 88%, which falls under the very valid category. Practicality was tested through responses from teachers and students, showing an average practicality score of 94,44%, also within the very practical category. Implementation was carried out at SDN 19 Lahat, and effectiveness was measured through field trials using pretests and posttests. The results showed an average student score improvement from 60 in the pretest to 90 in the posttest, with an N-Gain value of 0.75, which is categorized as high. This E-LKPD is considered effective in improving student learning outcomes, independence, and awareness of environmental sustainability. With interactive features such as videos, barcodes, and digital questions, this media supports relevant and engaging technology-based learning. This study recommends the widespread application of ESD-based E-LKPD as an innovative learning medium that supports the formation of environmentally conscious student character.

Keywords: *E-LKPD, Education for Sustainable Development, eco-enzyme, P5.*

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis Education for Sustainable Development (ESD) pada materi pemanfaatan *eco enzyme* untuk mendukung pembelajaran berbasis Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) di Sekolah Dasar. Latar belakang penelitian ini adalah tantangan pembelajaran yang masih banyak menggunakan media konvensional yang kurang menarik dan tidak kontekstual dengan isu-isu keberlanjutan lingkungan. Padahal, pembelajaran yang relevan dengan isu keberlanjutan dapat membantu siswa memahami peran mereka dalam menjaga lingkungan dan mengembangkan karakter yang sesuai dengan nilai-nilai Pancasila. Materi *eco enzyme* dipilih karena memiliki potensi besar dalam mengajarkan siswa tentang pengelolaan limbah organik sekaligus meningkatkan kesadaran mereka terhadap isu lingkungan global.

Eco enzyme merupakan larutan hasil fermentasi limbah organik yang memiliki berbagai manfaat, seperti membersihkan lingkungan, menjadi pupuk organik, dan mengurangi polusi udara. Sayangnya, banyak siswa yang belum mengetahui cara pembuatannya maupun manfaatnya. Di sisi lain, guru sering kali menghadapi kendala dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif yang menarik, khususnya yang mendukung prinsip ESD. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan E-LKPD yang dirancang secara interaktif dan berbasis teknologi digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahap pertama, analisis, dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa dan guru, serta menyelaraskan materi dengan kurikulum. Pada tahap perancangan, E-LKPD dirancang dengan struktur yang jelas dan integrasi elemen interaktif seperti video, barcode, serta soal digital. Tahap pengembangan melibatkan pembuatan prototipe E-LKPD menggunakan aplikasi seperti Canva dan Heyzine. Selanjutnya, prototipe diuji coba kepada guru untuk mendapatkan umpan balik sebelum diterapkan kepada siswa. Pada tahap penerapan, E-LKPD diuji kepada 20 siswa di SD Negeri 19 Lahat, dan data efektivitas dikumpulkan melalui pretest dan posttest. Terakhir, tahap evaluasi digunakan untuk menilai kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas produk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis ESD ini dinilai sangat valid dengan skor rata-rata validasi oleh ahli media, materi, dan bahasa mencapai 89%. Dari segi kepraktisan, respon guru dan siswa terhadap E-LKPD ini menghasilkan skor rata-rata 88%, yang termasuk kategori sangat praktis. Dalam hal efektivitas, penggunaan E-LKPD berhasil meningkatkan rata-rata skor siswa dari

60 pada pretest menjadi 90 pada posttest, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,75, yang termasuk kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis ESD efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan mendukung pembentukan karakter mereka.

E-LKPD ini dirancang dengan pendekatan yang memadukan teori dan praktik, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep *eco enzyme*, tetapi juga mampu menerapkan pembelajaran ini dalam kehidupan sehari-hari. Dengan fitur-fitur interaktif seperti video, barcode, dan soal digital, E-LKPD memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan cara yang menarik dan kontekstual. Media ini juga mendukung pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa diajak untuk bekerja sama, berpikir kritis, dan menghasilkan solusi untuk masalah lingkungan di sekitar mereka.

Penelitian ini memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Bagi siswa, E-LKPD membantu meningkatkan pemahaman mereka tentang isu keberlanjutan lingkungan, memperkuat kemandirian belajar, dan membentuk karakter yang peduli terhadap lingkungan. Bagi guru, media ini menjadi alat yang inovatif untuk menyampaikan materi pembelajaran secara lebih menarik dan efisien, sekaligus membantu mereka melaksanakan pembelajaran berbasis teknologi. Bagi sekolah, E-LKPD mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila, serta dapat menjadi referensi untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis ESD di masa depan.

E-LKPD berbasis ESD pada materi *eco enzyme* terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di Sekolah Dasar. Media ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep pembelajaran secara lebih baik, tetapi juga mendukung pembentukan karakter siswa yang sesuai dengan nilai-nilai Pancasila, seperti gotong royong, berpikir kritis, dan kepedulian sosial. Penelitian ini merekomendasikan penerapan E-LKPD secara luas di sekolah dasar untuk mendukung pembelajaran yang relevan, berkelanjutan, dan berbasis teknologi.

SUMMARY

This study aims to develop an E-LKPD (Electronic Student Worksheet) based on Education for Sustainable Development (ESD) on the topic of eco-enzyme utilization to support Project-Based Learning for Strengthening Pancasila Student Profiles (P5) in Elementary Schools. The background of this research lies in the challenges of learning, which still predominantly uses conventional media that are less engaging and not contextualized with environmental sustainability issues. In fact, learning relevant to sustainability issues can help students understand their role in protecting the environment and develop character aligned with Pancasila values. The eco-enzyme topic was chosen due to its significant potential to teach students about organic waste management while increasing their awareness of global environmental issues.

Eco enzyme is a solution resulting from the fermentation of organic waste with various benefits, such as cleaning the environment, serving as organic fertilizer, and reducing air pollution. Unfortunately, many students are unaware of its production process or its benefits. On the other hand, teachers often face challenges in developing engaging interactive learning media, especially those supporting ESD principles. Therefore, this study offers a solution in the form of E-LKPD development, designed interactively and based on digital technology to create more engaging and meaningful learning experiences.

This research adopts the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). In the first stage, analysis was conducted to identify the needs of students and teachers and align the material with the curriculum. In the design phase, the E-LKPD was structured with clear elements and integrated interactive features such as videos, QR codes, and digital questions. The development stage involved creating a prototype of the E-LKPD using applications like Canva and Heyzine. The prototype was tested with teachers to gather feedback before being implemented with students. During the implementation phase, the E-LKPD was tested on 20 students at SD Negeri 19 Lahat, and effectiveness data were collected through pretests and posttests. Lastly, the evaluation stage assessed the validity, practicality, and effectiveness of the product.

The research results indicate that the ESD-based E-LKPD was considered highly valid, with an average validation score of 89% from media, material, and language experts. In terms of practicality, the responses of teachers and students resulted in an average score of 88%, categorized as highly practical. Regarding effectiveness, the use of E-LKPD successfully improved the students' average scores

from 60 on the pretest to 90 on the posttest, with an N-Gain value of 0.75, classified as high. These findings demonstrate that the ESD-based E-LKPD effectively enhances student learning outcomes and supports character development.

The E-LKPD was designed with an approach combining theory and practice, allowing students not only to understand the concept of eco enzymes but also to apply this learning in their daily lives. With interactive features such as videos, QR codes, and digital questions, the E-LKPD enables students to learn independently in an engaging and contextual manner. This medium also supports project-based learning, encouraging students to collaborate, think critically, and develop solutions to environmental issues around them.

This research provides benefits for various stakeholders. For students, the E-LKPD enhances their understanding of environmental sustainability issues, strengthens independent learning, and fosters environmental care. For teachers, this medium serves as an innovative tool to deliver learning material more attractively and efficiently while helping them implement technology-based learning. For schools, the E-LKPD supports the implementation of the Independent Curriculum and the Project for Strengthening Pancasila Student Profiles, serving as a reference for developing ESD-based learning media in the future.

The ESD-based E-LKPD on the eco-enzyme topic has been proven valid, practical, and effective in improving the quality of learning in elementary schools. This medium not only helps students better understand learning concepts but also supports the formation of student character aligned with Pancasila values, such as cooperation, critical thinking, and social care. This study recommends the widespread adoption of E-LKPD in elementary schools to support relevant, sustainable, and technology-based learning.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan sesuatu hal yang mempengaruhi kehidupan manusia. Manusia dapat memperoleh berbagai ilmu pengetahuan dan mengembangkan potensi yang dimiliki. Melalui pendidikan, ilmu pengetahuan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Salah satu elemen penting dalam proses pembelajaran adalah guru. Peran guru sangat diperlukan dalam proses pembelajaran peserta didik, sehingga diperlukan cara yang tepat agar peserta didik mampu memahami dan menguasai materi, serta sesuai dengan tujuan kurikulum.

Pencapaian tujuan pendidikan merupakan aspek sosial penting dalam konteks pembangunan nasional. Gagasan Bernama ESD (*Education for Sustainable Development*) lahir dari isu-isu krisis lingkungan dan isu kemanusiaan yang dihadapi di masa kini dan tantangan masa depan. Istilahnya ESD di Indonesia dimengerti sebagai Pendidikan Pembangunan Berkelanjutan. Program ini dicanangkan oleh PBB (Perserikatan Bangsa Bangsa) di bawah pimpinan langsung oleh UNESCO (United Nations Education, Scientific, and Cultural Organization). *Education for Sustainable Development* diselenggarakan demi pendidikan relevan yang menempatkan tanggung jawab terhadap masa yang akan datang sebagai fokus utama (UNESCO, 2020).

Pendekatan pendidikan dengan prinsip berkelanjutan diperlukan untuk mendidik generasi saat ini agar mampu memenuhi kebutuhannya tanpa harus merisikokan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya. Ada tiga pilar dasar dalam konsep ESD, yaitu keberlanjutan lingkungan, kemajuan ekonomi, serta aspek sosial budaya masyarakat (Yolanita, C., 2020). Ketiga aspek ini diintegrasikan karena pilar-pilar tersebut adalah aspek inti dari berbagai isu-isu dan permasalahan yang dihadapi secara global oleh manusia. ESD saat ini menjadi elemen integral dalam rencana aksi pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) yang targetnya hingga tahun 2030 (UNESCO, 2020).

Peran pendidikan penting sebagai sarana mengubah cara berpikir dan bertindak individu dan masyarakat dengan nilai-nilai keberlanjutan. Kiblat pendidikan perlu menciptakan dunia yang damai dan berkelanjutan bagi kelangsungan hidup dan kemakmuran masyarakat. ESD memberikan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, sikap, dan perilaku untuk memberdayakan setiap peserta didik agar bertanggung jawab dan memiliki integritas dalam melestarikan lingkungan, kelangsungan ekonomi, menghormati keragaman budaya, serta pemberdayaan masyarakat tanpa terkecuali secara seimbang (UNESCO, 2020).

Peranan guru yang tidak kalah penting adalah dalam menyiapkan media. Fungsi media adalah sebagai alat bantu guru dalam mengkomunikasikan pesan, agar proses komunikasi berjalan dengan baik dan sempurna sehingga dapat menghindari adanya kesalahan (Sumakul, H.I., Tendean, S.V., & Ionto, A.L, 2024). Media pembelajaran merupakan sarana perantara dalam proses pembelajaran (Tambusai, 2024). Media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap siswa (Al Berutu, M. Roza, RN Hsb, 2024).

Salah satu perangkat pembelajaran yang biasa digunakan adalah LKPD (lembar kerja peserta didik), adapun fungsi LKPD adalah, mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu mengembangka konsep, melatih menemukan dan mengembangkan keterampilan proses, sebagai pedoman bagi pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran, termasuk penggunaan LKPD pada masa covid 19 disebut E-LKPD.

Sejak zaman Covid 19 beberapa tahun yang lalu sekolah mulai menerapkan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik). E-LKPD ini dapat membantu guru untuk mengarahkan peserta didik yang cakap, kreatif, mandiri serta memiliki ilmu yang sesuai dengan perkembangan kemampuannya (Maisarah, M., Prasetya, C., Mulyani, M., Meysari, I., Geubrina, G., & Sari, C. K.(2024). Media ini disajikan secara runtut, sehingga peserta didik diharapkan dapat belajar dan memahami materi secara mandiri. Penggunaan media E-LKPD ini diharapkan

dapat meningkatkan hasil belajar dan kemandirian belajar peserta didik dalam proses pembelajaran, meskipun dilakukan secara daring. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai kelayakan penggunaan media E-LKPD ini di sekolah.

Tahun 2021 pemerintah memulai percobaan Implementasi kurikulum Merdeka di beberapa sekolah yang menjadi pilot proyek. SD Negeri 19 Lahat merupakan salah satu tempat yang menggunakan Kurikulum Merdeka. Salah satu tujuan penerapan dari kurikulum Merdeka itu adalah P5. P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila), adalah pembelajaran lintas disiplin ilmu dalam mengamati dan memikirkan Solusi terhadap permasalahan di lingkungan sekitar. Proyek ini dilakukan untuk menguatkan berbagai kompetensi dalam profil pelajar Pancasila. Berdasarkan kemendikbudristek no.56/M/2022, P5 ini adalah kegiatan kurikuler berbasis proyek yang dirancang untuk menguatkan upaya pencapaian kompetensi.

Dalam penerapan P5 tersebut SDN 19 Lahat memanfaatkan pembuatan Eco Enzyme yang bertujuan mengajarkan siswa tentang Global Warming salah satunya dengan cara memanfaatkan pembuatan *Eco Enzyme*. Mengingat populasi dunia terus bertambah dan jumlah limbah terus meningkat yang menyebabkan lapisan ozon menipis. Limbah adalah bahan sisa hasil proses produksi industri dan rumah tangga. Sampah biasanya berasal dari manusia, hewan, dan tumbuhan yang sudah tidak dimanfaatkan lagi, sedangkan limbah dalam bentuk padat, cair atau gas.

Di sisi lain, pembelajaran di sekolah saat ini banyak menggunakan media konvensional. Padahal penggunaan media konvensional memiliki banyak keterbatasan. Hal ini berbeda dengan media berbasis digital atau IT, yaitu media elektronik yang bekerja pada kode digital dan computer atau laptop, mesin yang biasanya menafsirkan biner data digital sebagai informasi.

Penelitian terkait dengan penggunaan E-LKPD sudah dilakukan sebelumnya. Menurut beberapa peneliti, E-LKPD merupakan rangkaian kegiatan yang digunakan siswa dalam melakukan penyelidikan dan penyelesaian masalah (Reza, N. Zulfah, & Astuti, A., 2022), E-LKPD berupa panduan kerja peserta didik

untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran dalam bentuk elektronik yang pengaplikasiannya menggunakan desktop computer, notebook, smartphone, maupun handphone (Umriani, 2020).

Pendidikan berkelanjutan adalah sebuah konsep yang mengusung visi baru dalam dunia pendidikan, yaitu memberdayakan masyarakat segala kalangan untuk mengambil tanggung jawab dalam menciptakan masa depan yang berkelanjutan. (Vilmala, 2022). Pendidikan berkelanjutan dalam visinya mencapai masa depan yang berkelanjutan memiliki fungsi dan tujuan untuk membangun pembangunan berkelanjutan dalam memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa merugikan generasi mendatang dan meningkatkan kualitas taraf hidup masyarakat. (Amran, 2020). Pendidikan berkelanjutan juga dapat diartikan sebagai pendekatan yang mengintegrasikan nilai perubahan perilaku, pedagogi pendidikan, serta keberlanjutan pengetahuan yang dapat menghasilkan proses pembelajaran efektif dan transformatif yang memberdayakan siswa untuk mengambil tindakan yang bertanggungjawab atas integritas lingkungan, kelayakan ekonomi, dan masyarakat yang adil dengan tetap menghormati keragaman budaya. (Taimur & Sattar, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin melakukan penelitian Pengembangan E-LKPD Berbasis *Education Sustainable Development* Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila di SD, sehingga siswa diharapkan dapat belajar dan memahami materi *Eco Enzyme* ini secara mandiri, serta dapat meningkatkan pengetahuan tentang *Eco Enzyme* dan Hubungan ELKPD berbasis ESD dan *Eco Enzyme* saling mendukung dalam mewujudkan pembelajaran yang bermakna dan berdampak positif bagi lingkungan. Dengan melibatkan siswa dalam proyek-proyek terkait *eco enzyme*, sekolah dapat membantu membentuk generasi yang peduli terhadap lingkungan dan siap menghadapi tantangan masa depan.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari latar belakang tersebut, terdapat beberapa masalah yang perlu diperhatikan.

1.2.1 Materi ajar yang digunakan sering kali tidak kontekstual dengan lingkungan siswa. Dalam konteks *Eco Enzyme*, banyak siswa yang belum

mengetahui cara pembuatan dan pemanfaatannya, meskipun kegiatan ini sangat relevan untuk membangun kesadaran lingkungan.

- 1.2.2 Tidak semua guru memiliki pemahaman atau kemampuan teknis untuk mengembangkan E-LKPD berbasis ESD yang interaktif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan siswa.
- 1.2.3 Penggunaan E-LKPD di SD masih belum merata. Banyak sekolah menghadapi kendala seperti ketersediaan perangkat, infrastruktur internet, dan literasi digital guru maupun siswa.
- 1.2.4 Siswa belum memahami secara mendalam dampak positif pemanfaatan *Eco Enzyme*, baik untuk lingkungan maupun sebagai praktik keberlanjutan sehari-hari.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

- 1.3.1 Bagaimana validitas E-LKPD Berbasis ESD Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan P5 di SD ?
- 1.3.2 Bagaimana praktikalitas E-LKPD Berbasis ESD Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan P5 di SD?
- 1.3.3 Bagaimana efektivitas E-LKPD Berbasis ESD Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan P5 di SD?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1.4.1 Untuk mengetahui validitas E-LKPD Berbasis ESD Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan P5 di SD
- 1.4.2 Untuk mengetahui praktikalitas E-LKPD Berbasis ESD Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan P5 di SD
- 1.4.3 Untuk mengetahui efektivitas E-LKPD Berbasis ESD Pada Materi Pemanfaatan *Eco Enzyme* untuk Penguatan P5 di SD

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat teoritis dan praktis yang signifikan bagi berbagai pihak terkait dalam konteks pendidikan. Berikut adalah beberapa manfaat bagi lembaga satuan pendidikan, guru, siswa, dan pihak lainnya:

1.5.1 Manfaat Teoretis

- a. Integrasi Pendidikan Berkelanjutan (ESD): Menyediakan kerangka teoretis tentang bagaimana *Education for Sustainable Development* (ESD) dapat diimplementasikan secara efektif dalam pembelajaran di sekolah dasar, terutama melalui media elektronik seperti E-LKPD.
- b. Pemanfaatan *Eco Enzyme* sebagai Materi Ajar: Memberikan perspektif baru tentang pengembangan materi ajar berbasis lingkungan yang relevan dengan konteks pendidikan dasar dan penerapan langsung dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Pengembangan Media Pembelajaran Digital: Menambah referensi mengenai desain dan pengembangan media pembelajaran digital yang interaktif, adaptif, dan mendukung penguatan karakter siswa.

1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik Pengembangan E-LKPD berbasis wawasan lingkungan melalui pemanfaatan *Eco Enzyme* dapat meningkatkan hasil belajar dan kemandirian belajar.
- b. Bagi pendidik diharapkan Pengembangan E-LKPD berbasis wawasan lingkungan melalui pemanfaatan *Eco Enzyme* sebagai referensi bagi pendidik dalam mengembangkan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran.
- c. Bagi Sekolah diharapkan Pengembangan E-LKPD berbasis wawasan lingkungan melalui pemanfaatan *Eco Enzyme* dapat menjadi referensi untuk peningkatan kualitas pembelajaran pada penerapan P5 untuk siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifulloh, M., & Cahyanto, B. (2021). Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar elektronik di era pandemi covid-19.
- Al-tabary, Trianto Ibnu Badar. 2021. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana
- Amalia, D., Zaini, M., & Halang, B. (2022). Kualitas e-lkpd (elektronik lembar kerja peserta didik) konsep plantae berbasis keterampilan berpikir kritis jenjang sma. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v2i1.4768>
- Ameliyah, A. (2024). Implementasi media pembelajaran “dart board” pada materi wawasan nusantara untuk meningkatkan keaktifan peserta didik kelas viii di smp negeri 12 surabaya. *Innovative Journal of Social Science Research*, 4(3), 10487-10496. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.11761>
- Amran, A., Jasin, I., Perkasa, M., Satriawan, M., Irwansyah, M., & Erwanto, D. (2020). Implementation of education for sustainable development to enhance Indonesian golden generation character. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042102>
- Apriliana, A. (2022). Penggunaan media padlet untuk meningkatkan keterampilan menulis puisi pada siswa smp islam al kautsar. *Jurnal Impresi Indonesia*, 1(6), 594-603. <https://doi.org/10.36418/jii.v1i6.76>
- Astiwi, W., & Siswanto, D. H. (2024). Pengembangan e-LKPD pada materi relasi dan fungsi dengan model PAKEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Praktik Baik Pembelajaran Sekolah dan Pesantren*, 3(03), 118-132.
- Berutu, A. I., Roza, M., & Hsb, R. N. (2024). Peran guru dalam menggunakan media pembelajaran interaktif untuk membangun motivasi dan minat belajar siswa. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 3(3), 88-97.
- Dewi, S.P., Devi, S, dan Ambarwati, S.(2021). *Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk.Seminar*
- Dinpertanpangan. 2021. Dahsyatnya Manfaat Eco Enzyme Untuk Pertanian. <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=3325>, diakses pada tanggal 20 Desember 2022 pkl 16:00 WIB.
- Eviati dan Sulaeman. 2024. Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.

- Fitriani, E. 2003. *Aktivitas Enzim Karboksimetil Selulase Bacillus pumilus Galur 55 pada Berbagai Suhu Inkubasi*. Kimia FMIPA IPB. Bogor.
- Fitriani, H., Fatmi, N., Pane, N. H., & Windy, A. (2024). Integrasi Gaya Hidup Berkelanjutan dalam P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila): Pendampingan Pemanfaatan Limbah Organik. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(12), 2300-2304.
- Frisk, E., & Larson, K. (2024). Educating for Sustainability: Competencies & Practices for Transformative Action. *Journal of Sustainability Education*, 2(March), 1–20.
- Galintin, O., Rasit, N., dan Hamzah, S.(2021). *Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Wastes and Its Influence on the Aquaculture Sludge*. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3), 10205–10214. https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1_020510214
- Hartono, H., Sofendi, S., Inderawati, R., Raharjo, M., Syarifuddin, S., Andika, W. D., & San, F. Y. G. (2024). Empowering Educators for a Sustainable Future: Exploring Climate Change Perspectives Among Pre-Service Teacher. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 11(1), 158-174.
- Hasnawiyah, H. (2024). Dampak penggunaan media pembelajaran interaktif terhadap prestasi belajar sains siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dasar Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 10(2), 167-172. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v10n2.p167-172>
- Hauriah, H. (2023). Pengembangan lkpd bermuatan kearifan lokal untuk menguatkan nilai- nilai karakter peserta didik pada pembelajaran tematik. *Jurnal Alphaeuclidedu*, 4(2), 153. <https://doi.org/10.26418/ja.v4i2.73666>
- Hemalatha*, M., and Visantini, P. 2020. Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal-based effluent. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 716: 1-6
<https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/teknologi-dalam-transformasi-pembelajaran-kurikulum-merdeka>
- Ikhwandi, M. (2023). Pemanfaatan media digital untuk melatih berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sejarah.. <https://doi.org/10.31237/osf.io/6tqjm>
Implementasi Kurikulum Merdeka. Jakarta: Kemdikbudristek.
- Ismail, Y., Astuti, M. P., dan Hakiki, R. 2022. The Eco Enzyme Application on Industrial Waste Activated Sludge Degradation. 5(2): 115-133.
- Jaya, H., Hambali, M., & Fakhurrozi, F. (2023). Educational Transformation: The Role of Sustainable Education in Facing the Challenges of the 21st Century. *Journal of Education and Teaching Review*, 6(4), 2416-2422.

- Jelita, R.(2022). *Produksi Eco Enzyme dengan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat di Era New Normal*.
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Panduan*
- Maghfiroh, A & Sukardiyono. (2024). Pengembangan
- Maharani, R. N. M., Astuti, A. P., dan Wahyuni, T. E. 2020. Analisis Efektifitas Penggunaan Eco-enzyme pada Pengawetan Buah Stroberi dan Tomat dengan Perbandingan Konsentrasi. *Prosiding Seminar Edusainstech*. 978-602-4.
- Maisarah, M., Prasetya, C., Mulyani, M., Meysari, I., Geubrina, G., & Sari, C. K. (2024). Pelatihan Penyusunan E-LKPD Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila terintegrasi Wizer. Me di Sekolah Dasar. *Parta: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 122-133.
- Maisarah, M., Prasetya, C., Mulyani, M., Meysari, I., Geubrina, G., & Sari, C. K. (2024). Pelatihan Penyusunan E-LKPD Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila terintegrasi Wizer. Me di Sekolah Dasar. *Parta: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 122-133.
- Maisarah, Maisarah, et al. "Pelatihan Penyusunan E-LKPD Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila terintegrasi Wizer. Me di Sekolah Dasar." *Parta: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5.2 (2024): 122-133.
- Maitreyawira.3(1):28-35 lembar kerja peserta didik (LKPD) fisikaberbasis scientific investigation untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi fluida dinamis peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(3).Diperolehdari<http://journal.student.uny.ac.id/ojs/ojs/index.php/pfisika/article/download/7418/7059>
- Maritsa, A., Salsabila, U., Wafiq, M., Anindya, P., & Ma'shum, M. (2021). Pengaruh teknologi dalam dunia pendidikan. *Al-Mutharahah Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Martoharsono, S. 2006. *Biokimia I*. UGM Press. Yogyakarta.
- McMurry, J., and Mary, E. C. 2021. *Fundamental of organic and biological Chemistry*, Prentice Hall. New Jersey.
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., and Rodwell, V.W. 2020. *Harper's Illustrated BioChemistry*. Ed ke-26. San Fransisco: McGraw-Hill.
- Nasional & Call of Paper.Hubisintek*
- Nirmayani, L. H. (2022). Kegunaan Aplikasi Liveworksheet Sebagai LKPD Interaktif Bagi Guru-Guru SD di Masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 9-16. Halaman 20

- Nugroho, F. (2024). Sosialisasi pengarsipan digital pada sekolah smk negeri 3 depok. *Jurnal Abdi Insani*, 11(1), 106-115. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i1.1286>
- Nurfajriah, et al. (2021). *Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga*. *Jurnal Ikraith-Abdimas*.3(4):194-197.
- Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan. Jakarta : Kementerian Pendidikan Nasional, 2020.
- Prasetio, V.M., Ristiawati, T., Frida Philiyanti. (2021). *Manfaat Eco Enzyme Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan Eco Enzyme*. *Darmacitya*, 1(1), 21-29
- Prastowo, A. (2014). *Menjadi guru kreatif: Menuju pembelajaran inovatif*. Pustaka Pelajar.
- Putri, M., & Raharjo, M. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Website Liveworksheets dengan Model Discovery Learning pada Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 5(1), 17-32.
- Putriyana, A. W., Kholillah, K., & Auliandri, L. (2020). Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis model pembelajaran search, solve, create and share pada praktikum materi fungsi biodik, 6(2), 1-12. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9255>
- Rasit, N. Mohammad, F. S. 2024. Produksi dan Karakterisasi Enzim Biokatalitik yang Dihasilkan dari Fermentasi Limbah Buah dan Sayuran Serta Pengaruhnya terhadap Lumpur Budidaya. *Int.Sc.teknologi*. 887-892.
- Riza, N., Zulfah, Z., & Astuti, A. (2022). Analisis Bibliometrik Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Vos Viewer. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 3(2), 114-118.
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L. dan Dahliana, I. 2020. Analysis of Eco-Enzyme conversion result using pineapple (*Ananas comosus*) and Papaya (*Carica papaya L.*). *Journal Fisheries science faculty of fisheries PGI Palembang*. 5(2).
- Rohmah, Lailatu. Implementasi Kurikulum Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) di SDIT Internasional Luqman Hakim Yogyakarta. *Jurnal Pedidikan Dasar Islam*. Vol. 6, No. 1, 2020.
- Rosmana, P. S., Ruswan, A., Lesmana, A. R. D., Andini, I. F., Yuliani, I. P., Ramanda, N., ... & Citra, W. R. (2024). Penerapan LKPD terhadap Efektivitas Pembelajaran Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 3082-3088.
- Sadiman, A. S. (2021). *Media Pendidikan dan Proses Belajar, Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*,. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Safitri, E. R., Raharjo, M., & Harlin, H. (2023). Validitas Video Interaktif dengan Pendekatan Etnopedagogik Berbasis Saintifik untuk Siswa Sekolah Dasar. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 6(3), 330-338.
- Safitri, W., Budiarmo, A., & Wahyuni, S. (2022). Uji kelayakan e-lkpd berbasis problem based learning (pbl) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa smp. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 59-70. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11389>
- Sanjaya, Wina. 2024. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Saraswati, D. A., Sandrian, D. N., Nazulfah, I., Abida, N. T., Azmina, N., Indriyani, R., Lestari, I. D. (2022). Analisis Kegiatan P5 di SMA Negeri 4 Kota Tangerang sebagai Penerapan Pembelajaran Terdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 185-192. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.578>
- Sari, D., Budiarmo, A., & Wahyuni, S. (2022). Pengembangan e-lkpd berbasis problem based learning (pbl) untuk meningkatkan kemampuan higher order thinking skill (hots) pada pembelajaran ipa. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3699-3712. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2691>
- Segara, Nuansa Bayu. Education for Sustainable Development (ESD) Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*. Vol. 2. No. 1, 2024.
- Siregar, Y. S., Darwis, M., Baroroh, R., & Andriyani, W. (2022). Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 69-75.
- Stryer, Lubert, Berg, Jeremy, M., Tyomoczko, and John, L. 2002. *Biochemistry*, Fifth edition. W.H. Freeman and Company, New York.
- Sumakul, H. I., Tendean, S. V., & Lonto, A. L. (2024). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi sebagai Media Pembelajaran. *Tumoutou Social Science Journal*, 1(1), 21-30.
- Sumakul, H. I., Tendean, S. V., & Lonto, A. L. (2024). *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi sebagai Media Pembelajaran*. *Tumoutou Social Science Journal*, 1 (1), 21–30.
- Supriyani, dkk. 2020. Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Eco enzyme Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. *Seminar Nasional Edusainstek*. 470–479.
- Suryani, Muningar, V., Astuti, Andari, P., Maharani, dan Wahyuni, E. T. 2020. Perbandingan Uji Organoleptik Pada Delapan Variabel Produk Ekoenzim. FMIPA UNIMUS.

- Syahid, I. M., Istiqomah, N. A., & Azwary, K. (2024). Model Addie Dan Assure Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(5), 258-268
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 13-23.
- Tamsiruddin, T. (2023). Efektivitas e-lkpd interaktif dalam mengasah keterampilan menulis kreatif peserta didik kelas vii pada pembelajaran daring. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 7(2), 389-410. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i2.608>
- Tilley, J. (2024). *How learning works: Seven research-based principles for smart teaching*. Wiley.
- Tumembouw, C. (2023, March 10). Apa Itu Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila? – BGP Sulawesi Utara. BGP Sulawesi Utara. Retrieved June 12, 2023, from <https://bgpsulawesiutara.kemdikbud.go.id/2023/03/10/apa-itu-projek-penguatanprofil-pelajar-pancasila/>
- UNESCO. (2020). Education for Sustainable Development: A Roadmap. Paris: UNESCO. diakses dari: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- UNESCO. (2024). *Learning for a sustainable future: A framework for education for sustainable development*. Paris: UNESCO.
- Utami, M. I. P., Astuti, A. P., dan Maharani, E. T. W. 2020. Manfaat Eco Enzym Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Pengawet Buah Tomat Cherry. Seminar Nasional Edusainstek ISBN :978-602-5614-35-4, FMIPA UNIMUS.
- Vilmala, B. K., Karniawati, I., Suhandi, A., Permanasari, A., & Khumalo, M. (2022). A Literature Review of Education for Sustainable Development (ESD) in Science Learning: What, Why, and How. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 35. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v5i1.15342>
- Viza, R.Y. (2022). Uji Organoleptik Eco- Enzyme Dari Limbah Kulit Buah.BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, 5(1) 24-30. DOI<https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5> <https://klasika.kompas.id/baca/cara->
- Wahono, R., Supeno, S., & Sutomo, M. (2022). Pengembangan e-lkpd dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar dalam pembelajaran ipa. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8331-8340. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3743>

Yolanita, C. (2024, August). Penerapan Education for Sustainable Development (ESD) dalam Media Pembelajaran di Sekolah Dasar. In *Seminar Nasional & Prosiding Pendidikan Dasar* (Vol. 1, No. 1, pp. 81-88).