

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI PESAWAT SEDERHANA
UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMP**

SKRIPSI

Oleh

Siti Nashirah Anggraini

NIM: 06111182126011

Program Studi Pendidikan Fisika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU
PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI PESAWAT SEDERHANA UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

SKRIPSI

oleh

Siti Nashirah Anggraini

NIM : 0611182126011

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan :

Koordinator Prodi Pendidikan Fisika



Saparini, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198610052015042002

Pembimbing



Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si.

NIP. 197708052001122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nashirah Anggraini

NIM : 06111182126011

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Pesawat Sederhana untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP”** ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai 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.

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

Indralaya, 16 Desember 2024
Yang membuat pernyataan



Siti Nashirah Anggraini
NIM. 06111182126011

PRAKATA

Dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Disusunlah skripsi dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP” terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang selalu memberi penulis kekuatan, kesehatan, dan kesempatan untuk akhirnya menyelesaikan skripsi ini dengan segala proses panjangnya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Saparini, S.Pd, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, dan segenap dosen di Program Studi Pendidikan Fisika yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, Laboran dan Admin Program studi yang telah membantu dan memberikan kemudahan dalam mengurus segala keperluan administrasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. Sardianto Markos S, M.Si, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini serta telah menguji skripsi penulis.
4. Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang telah senantiasa memberikan dukungan, perhatian dan finansial serta senantiasa memanjatkan doa yang tak terputus sehingga penulis berada pada tahap ini.
5. saudara-saudara penulis yang selalu membuat penulis kesal dan termotivasi

untuk cepat menyelesaikan skripsi ini serta nenek yang selalu kasih perhatian kepada penulis sehingga penulis semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

6. Teman-teman penulis uci, ama, nisa, tika, abel, alya, peha, ratna, ade, nur, lintang, baba dan lipun yang selalu mendukung dan menjadi tempat keluh kesah penulis, kalian adalah energi yang tidak tergantikan di tengah proses ini.
7. Seseorang yang pernah bersama penulis tetapi tidak bisa penulis sebut namanya terima kasih pengalaman bersama anda telah menjadi motivasi bagi penulis untuk terus maju dan membuktikan bahwa penulis bisa berkembang dan mencapai hal-hal yang lebih baik.
8. Siti Nashirah Anggraini, ya! diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Sebagaimana pepatah mengatakan “tak ada mawar tanpa duri” penulis amat sangat menyadari dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu pengetahuan penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 16 Desember 2024

Penulis



Siti Nashirah Anggraini

NIM. 06111182126011

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bahan Ajar.....	7
2.1.1 Pengertian Bahan Ajar	7
2.1.2 Jenis-Jenis Bahan Ajar.....	7
2.2 Bahan Ajar E-LKPD	8
2.2.1 Pengertian Bahan Ajar E-LKPD	8
2.2.2 Tujuan Bahan Ajar E-LKPD	8
2.2.3 Manfaat Bahan Ajar E-LKPD	9
2.2.4 Langkah Langkah Penyusunan Bahan Ajar E-LKPD	10
2.3 Heyzine <i>Flipbook</i>	10

2.4	Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	11
2.4.1	Pengertian Model Pembelajaran	11
2.4.2	Pengertian <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	11
2.4.3	Tujuan Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	11
2.4.4	Sintaks <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	12
2.4.5	Kelebihan <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	13
2.4.6	Kekurangan <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	14
2.5	Kemampuan Berpikir Kritis	14
2.6	Pesawat Sederhana	14
2.6.1	Capaian Pembelajaran.....	14
2.6.2	Alur Tujuan Pembelajaran.....	15
2.7	Penelitian Pengembangan	15
2.7.1	Pengertian penelitian pengembangan.....	15
2.7.2	Model Pengembangan Rowntree	15
2.7.3	Evaluasi Formatif Tessmer.....	16
2.8	Penelitian Relevan.....	17
2.9	Kerangka Berpikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Model Pengembangan	20
3.2	Tempat dan Waktu	20
3.3	Subjek Penelitian.....	20
3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1	Tahap Perencanaan.....	21
3.4.2	Tahap Pengembangan.....	21
3.4.3	Tahap Evaluasi	21

3.5	Teknik Analisis Data.....	23
3.5.1	Analisis Data <i>Walkthrough</i>	23
3.5.2	Analisis Data Angket.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Penelitian.....	29
4.1.1	Hasil Tahap Perencanaan	29
4.1.2	Hasil Tahap Pengembangan	31
4.1.3	Hasil Tahap Evaluasi.....	33
4.2	Pembahasan Penelitian	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintak <i>Project Based Learning</i>	12
Tabel 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian	19
Tabel 3.1 Tafsiran Data	24
Tabel 3.2 Pengkategorian Kevalidan E-LKPD	25
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi pada Aspek Isi / <i>Content</i>	25
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi pada Aspek Bahasa	26
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Validasi pada Aspek Desain.....	26
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Validasi pada Aspek KBK	26
Tabel 3.7 Kategori Nilai Angket.....	27
Tabel 3.8 Kategori Persentase HEOS.....	27
Tabel 3.9 Kisi-kisi Instrumen Tanggapan Peserta Didik.....	28
Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran, Capaian per Elemen dan Tujuan Pembelajaran	30
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Validator Pada Tahap <i>Expert Review</i>	33
Tabel 4.3 Komentar dan Saran Dosen Validator Pada Tahap <i>Expert Review</i>	34
Tabel 4.4 Hasil Revisi E-LKPD berdasarkan saran validator	35
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Angket Peserta Didik pada Tahapan <i>One-to-One Evaluation</i>	39
Tabel 4.6 Komentar dan Saran Peserta Didik pada Tahapan <i>One-to-One Evaluation</i>	40
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Peserta Didik pada Tahapan <i>Small Group Evaluation</i>	41
Tabel 4.8 Komentar dan Saran Peserta Didik pada Tahapan <i>Small Group Evaluation</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Pengembangan Rowntree	16
Gambar 2.2 Alur Evaluasi Formatif Tessmer	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian Pengembangan	23
Gambar 4.1 Tampilan awal E-LKPD saat diakses menggunakan <i>smartphone</i> (kiri) dan laptop/komputer (kanan)	32

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (Kisi-kisi Instrumen Penelitian)	54
Lampiran A 1. Kisi-kisi Lembar Validasi.....	54
Lampiran A 2. Kisi-kisi Lembar Angket.....	57
LAMPIRAN B (Administrasi Penelitian)	65
Lampiran B 1. Usul Judul.....	65
Lampiran B 2. Lembar Persetujuan Sempro	66
Lampiran B 3. Surat Telah Melaksanakan Seminar Proposal.....	67
Lampiran B 4. Bukti Perbaikan Proposal Penelitian	68
Lampiran B 5. Surat Keterangan pembimbing.....	69
Lampiran B 6. Surat Validator	71
Lampiran B 7. Surat Izin penelitian (Dekanat)	72
Lampiran B 8. Surat Izin Penelitian (Dinas Pendidikan)	73
Lampiran B 9. Surat Telah Melaksanakan Penelitian	74
Lampiran B 10. Surat Persetujuan Seminar Hasil.....	75
Lampiran B 11. Surat Telah Melaksanakan Seminar Hasil	76
Lampiran B 12. Bukti Perbaikan Makalah Hasil Penelitian	77
Lampiran B 13. Surat Persetujuan Ujian Akhir	78
Lampiran B 14. Notulensi Ujian Akhir.....	78
Lampiran B 15. Bukti Perbaikan Skripsi.....	78
Lampiran B 16. Kartu Bimbingan Skripsi.....	79
LAMPIRAN C (Dokumentasi Penelitian)	84

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Pesawat Sederhana untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP untuk menguji kevalidan dan kepraktisan produk. Metode yang digunakan adalah model pengembangan Rowntree yang mencakup tiga tahapan: perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Pada tahap evaluasi dilakukan dengan tahapan formatif Tessmer, yaitu *Self Evaluation*, *Expert Review*, *One-to-One Evaluation*, *Small Group Evaluation*, dan *Field Test* (dalam penelitian ini, tahap *Field Test* tidak dilakukan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap *Expert Review*, produk memperoleh validitas sebesar 100% yang mencakup aspek isi, kebahasaan, desain, dan keterampilan berpikir kritis, yang termasuk kategori sangat valid. Pada tahap *One-to-One Evaluation*, produk ini memperoleh nilai rata-rata yang tinggi, yaitu 88%, yang menunjukkan bahwa produk ini sangat praktis digunakan secara individu. Pada tahap *Small Group Evaluation*, nilai rata-rata yang didapatkan 90%, yang menunjukkan bahwa produk ini juga sangat praktis digunakan dalam kelompok kecil. Berdasarkan hasil evaluasi, produk E-LKPD ini sudah valid dan praktis. Disarankan agar penelitian selanjutnya melibatkan lebih banyak peserta didik melalui tahap *Field Test* untuk menguji kepraktisan produk di lingkungan pembelajaran yang lebih besar, untuk mengetahui sejauh mana produk ini dapat diterapkan secara lebih luas dan di berbagai situasi pembelajaran.

Kata kunci: E-LKPD, *Project Based Learning*, Pesawat Sederhana, Keterampilan Berpikir Kritis.

ABSTRACT

This study aims to develop E-LKPD based on Project Based Learning (PjBL) on Simple Aircraft material to Train Critical Thinking Skills of Junior High School Students to test the validity and practicality of the product. The method used is the Rowntree development model which includes three stages: planning, development, and evaluation. The evaluation stage was carried out with Tessmer's formative stages, namely Self Evaluation, Expert Review, One-to-One Evaluation, Small Group Evaluation, and Field Test (in this study, the Field Test stage was not carried out). The results showed that at the Expert Review stage, the product obtained a validity of 100% which included aspects of content, language, design, and critical thinking skills, which included a very valid category. At the One-to-One Evaluation stage, the product obtained a high average score of 88%, which indicates that the product is very practical to use individually. At the Small Group Evaluation stage, the average score obtained was 90%, which indicates that this product is also very practical to use in small groups. Based on the evaluation results, this E-LKPD product is valid and practical. It is recommended that further research involve more students through the Field Test stage to test the practicality of the product in a larger learning environment, to find out the extent to which this product can be applied more widely and in various learning situations.

Keywords: *E-LKPD, Project Based Learning, Simple Aircraft, Critical Thinking Skills.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia menghadapi berbagai tantangan besar di era globalisasi, yang mengharuskan sistem pendidikan untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman. Salah satu perubahan besar yang sedang berlangsung dalam dunia pendidikan adalah penerapan Kurikulum Merdeka, yang mengedepankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, lebih fleksibel, dan berbasis pada kebutuhan serta minat peserta didik (Siregar et al., 2020). Kurikulum ini mengutamakan pengembangan kompetensi peserta didik, baik dalam aspek pengetahuan maupun keterampilan, untuk mempersiapkan mereka menghadapi tantangan dunia yang semakin kompleks. Oleh karena itu, pendidikan harus berfokus pada pencapaian kompetensi yang lebih luas, meliputi pengembangan sikap, keterampilan, serta pengetahuan yang relevan dengan kehidupan nyata peserta didik (Island et al., 2021).

Namun, meskipun kurikulum ini memberikan banyak peluang untuk pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif, penerapannya masih menemui beberapa hambatan di lapangan. Salah satu masalah utama adalah keterbatasan bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran yang aktif dan berbasis proyek (Saputra & Stiawan, 2024). Banyak pembelajaran yang masih dilakukan secara konvensional, dimana peserta didik lebih banyak menerima informasi secara pasif tanpa adanya keterlibatan langsung dalam proses pembelajaran. Padahal, dalam Kurikulum Merdeka, peserta didik diharapkan untuk lebih aktif dalam belajar melalui pengalaman yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif (Fakhri, 2023).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung Kurikulum Merdeka dan meningkatkan keterlibatan peserta didik adalah *Project Based Learning* (PjBL) (Nadlir et al., 2024). *Project Based Learning* (PjBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada kegiatan berbasis proyek, di

mana peserta didik bekerja untuk menyelesaikan masalah nyata, merancang solusi, serta menghasilkan produk yang dapat dipresentasikan. Dengan *Project Based Learning* (PjBL), peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teori, tetapi juga belajar melalui praktek langsung dan refleksi atas apa yang mereka pelajari. Pendekatan ini sangat efektif untuk melatih keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah (Damayanti, 2023).

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan yang sangat dibutuhkan di era modern ini. Pendidikan di abad ke-21 menuntut peserta didik untuk mampu menganalisis informasi secara objektif, membuat keputusan yang rasional, serta memecahkan masalah dengan cara yang kreatif dan efektif (Rahardhian, 2022). Namun, kenyataannya, banyak metode pembelajaran yang masih terfokus pada pengajaran konsep secara teori tanpa memberikan kesempatan yang cukup bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara aktif. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam bahan ajar yang mampu mendukung proses pengembangan keterampilan berpikir kritis tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat menjadi solusi adalah *Project Based Learning* (PjBL) (Mutiarani et al., 2024), namun kenyataannya, implementasi PjBL di sekolah-sekolah Indonesia, terutama di tingkat SMP, masih sangat terbatas.

Salah satu kendala utama adalah kurangnya fasilitas yang mendukung pembelajaran berbasis proyek serta kesulitan dalam menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan menarik bagi peserta didik. Selain itu, banyak guru yang belum terbiasa dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, meskipun teknologi dapat menjadi alat yang sangat efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Dalam konteks ini, pemanfaatan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) menjadi salah satu solusi yang relevan untuk mendukung pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL). E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dapat menyediakan platform yang memungkinkan peserta didik untuk belajar secara lebih fleksibel (Irsyaad Hafizd, 2023). Dengan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL), peserta didik dapat mengakses materi, menyelesaikan tugas, serta berkolaborasi dengan teman-temannya tanpa terhalang

oleh keterbatasan ruang dan waktu. Selain itu, E-LKPD ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk bekerja dalam proyek yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih holistik mengenai materi pelajaran (Rahmawati & Mintohari, 2024) .

Salah satu materi yang sangat cocok untuk diajarkan menggunakan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) adalah pesawat sederhana, yang merupakan topik dalam mata pelajaran IPA di tingkat SMP. Materi pesawat sederhana mencakup berbagai konsep dasar dalam fisika, seperti gaya, torsi, dan prinsip-prinsip mekanika yang berkaitan dengan alat-alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Fadli et al., 2022). Materi ini memberikan banyak peluang bagi peserta didik untuk terlibat dalam eksperimen praktis, mengamati fenomena fisika, serta menyelesaikan masalah yang relevan dengan situasi nyata. Namun, pengajaran pesawat sederhana secara konvensional cenderung lebih fokus pada penjelasan teori tanpa memberikan kesempatan yang cukup bagi peserta didik untuk mengeksplorasi konsep-konsep tersebut secara langsung melalui praktik (Artameviah, 2022).

Untuk mengatasi hal ini, pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) dapat menjadi alternatif yang efektif, karena memungkinkan peserta didik tidak hanya mempelajari teori di balik konsep-konsep pesawat sederhana, tetapi juga diajak untuk merancang eksperimen, mengumpulkan data, serta menganalisis hasil yang diperoleh (Khalifah et al., 2021). Hal ini dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep IPA yang terkadang sulit dipahami melalui pendekatan teoritis semata. Namun, kendala yang sering muncul adalah masih terbatasnya bahan ajar yang dapat membantu peserta didik dalam melakukan eksperimen dan mengembangkan pemahaman praktis mereka. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar seperti E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) yang dapat mengintegrasikan teknologi untuk mendukung pembelajaran interaktif dan menyenangkan (Gani et al., 2024).

E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi pesawat sederhana dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pengalaman belajar peserta didik. Dengan menggunakan E-LKPD, peserta didik dapat memanfaatkan

berbagai alat dan sumber daya digital untuk mengakses materi, melakukan eksperimen, serta berdiskusi secara online dengan teman-teman mereka. E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) ini juga dapat mengintegrasikan berbagai alat teknologi, seperti simulasi fisika atau aplikasi eksperimen digital, yang dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak dalam IPA dengan cara yang lebih visual dan interaktif (Sudarta, 2022). Selain itu, penggunaan E-LKPD ini juga mendukung peserta didik untuk mengembangkan keterampilan lain yang sangat penting dalam dunia nyata, seperti kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah (Rika Widianita, 2023).

Peneliti telah melakukan analisis kebutuhan dalam pembuatan E-LKPD pada Peserta didik yang sedang menempuh mata pelajaran IPA materi pesawat sederhana. Peneliti memberikan angket analisis kebutuhan secara online melalui Google Formulir kepada 60 peserta didik sebagai responden. Berdasarkan hasil survei tersebut, 90% peserta didik belum pernah menggunakan E-LKPD berbasis PjBL. Selain itu, 20% peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi pesawat sederhana, dan 71,7% peserta didik menyatakan kesulitan memahami materi karena media pembelajaran yang digunakan monoton sehingga pembelajaran menjadi membosankan. Sementara itu, 73,3% setuju bahwa mereka membutuhkan pengembangan bahan ajar digital berupa E-LKPD berbasis PjBL guna meningkatkan hasil belajar serta peran aktif mereka dalam proses pembelajaran dan dengan fasilitas sekolah yang memadai seperti tersedianya *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) serta *Chromebook* sekolah untuk membantu peserta didik dalam proses belajar menggunakan bahan ajar digital. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi pesawat sederhana yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran IPA di SMP. Dengan mengembangkan E-LKPD ini, diharapkan dapat tercipta pembelajaran yang lebih aktif, menyenangkan, dan bermakna bagi peserta didik. Selain itu, penggunaan teknologi dalam E-LKPD ini juga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, serta memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang sangat diperlukan di dunia modern. Dengan

demikian, penelitian ini tidak hanya akan memberikan kontribusi bagi pengembangan bahan ajar berbasis teknologi, tetapi juga mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran IPA di SMP.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan penelitian dengan judul **“Pengembangan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Pesawat Sederhana untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP yang valid?
2. Bagaimana mengembangkan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP yang praktis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP yang valid.
2. Menghasilkan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP yang praktis.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak diantaranya :

1. Peneliti
Dapat menambah pengetahuan bagi peneliti bagaimana mengembangkan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP yang valid dan praktis.

2. Sekolah

Sekolah dapat memanfaatkan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pesawat Sederhana Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP yang valid dan praktis untuk membantu meningkatkan kualitas pembelajaran.

3. Guru

Guru dapat menggunakan produk pengembangan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) sebagai bahan ajar saat melakukan pembelajaran fisika khususnya pada materi pesawat sederhana.

4. Peserta Didik

Peserta didik dapat memperoleh bahan ajar sebagai pendukung pembelajaran berupa materi pesawat sederhana berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk melatih keterampilan berpikir kritis Siswa kelas VIII SMP yang diharapkan membuat peserta didik lebih mudah memahami materi pesawat sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Amelia, N., & Aisyah, N. (2021). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Dan Penerapannya Pada Anak Usia Dini Di Tkit Al-Farabi. *Buhuts Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Dan Anak Usia Dini*, 1(2), 181–199. <https://doi.org/10.24952/alathfal.v1i2.3912>
- Apriliani, E. A., Afandi, & Reni Marlina. (2021). Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis di Era Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak, July*, 1045–1052.
- Artameviah, R. (2022). Bab ii kajian pustaka bab ii kajian pustaka 2.1. *Bab Ii Kajian Pustaka 2.1*, 12(2004), 6–25.
- Ashari, L. S., & Puspasari, D. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Heyzine Flipbook pada Mata Pelajaran Otomatisasi Humas dan Keprotokolanan di SMKN 2 Buduran Sidoarjo. *Journal of Social Science Research*, 4(1), 2568.
- Azhari, N. S., Simangunsong, H. H., Hrp, I. A. A., Afdilani, N., & Tanjung, I. F. (2023). Penerapan *Project Based Learning* (PJBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas XII IPA 1 SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan Pada Materi Gen. *Biodik*, 9(1), 46–51. <https://doi.org/10.22437/bio.v9i1.19187>
- Azizah, M. I., & Kuswanti, N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Think Pair Share pada Materi Sistem Gerak untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 405–417. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p405-417>
- Car, A., Trisuchon, J., Ayaragarnchanakul, E., Creutzig, F., Javaid, A., Puttanapong, N., Tirachini, A., Irawan, M. Z., Belgiawan, P. F., Tarigan, A. K. M., Wijanarko, F., Henao, A., Marshall, W. E., Chalermpong, S., Kato, H., Thaithatkul, P., Ratanawaraha, A., Fillone, A., Hoang-Tung, N., ... Chalermpong, S. (2023). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *International Journal of Technology*, 47(1), 100950. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.01.002%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.100950%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.007%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102816%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tra.2020.03.015%0Ahttps://doi.org/10.1016/j>
- Damayanti, et all. (2023). Strategi Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl). *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 706–719.

<https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>

- Dewi, M. R. (2022). Kelebihan dan kekurangan Project-based Learning untuk penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Inovasi Kurikulum*, 19(2), 213–226. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.44226>
- Dhonal, A., & Effendi, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik LKPD yang Terintegrasi STEM-PjBL pada Materi Termokimia di SMAN 1 Gunung Talang. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 2(2), 17–25. <https://doi.org/10.24036/epk.v0i0.136>
- Fadli, M., Kamila Insani, A., Delima, K., & Aulia Rahma Mahfud, T. (2022). SPEKTRA: Jurnal Fisika dan Aplikasinya Kajian Mekanika pada Materi Pesawat Sederhana: Review Publikasi Ilmiah. *Jurnal Pendidikan, Inovasi, Dan Terapan*, 1(2), 171–190.
- Fakhri, A. (2023). Kurikulum Merdeka dan Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Menjawab Tantangan Sosial dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *C.E.S (Confrence Of Elementary Studies)*, 1(1), 32–40.
- Gani, R. A., Windiyani, T., Hikmah, N., & Sabila, F. H. (2024). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning Berbantuan Liveworksheet Pada Pembelajaran IPA Di Peserta didik Sekolah Dasar*. 231–242.
- Gofar, A. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (Pai) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar *Peserta didik* Di Smp It Bina Insani Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Dialektologi*, 4(1), 1–21.
- Herawati, Lestari, N. D., & Pratiwi, N. (2023). Pengembangan media pembelajaran Ekonomi berbasis Capcut di SMA Negeri 10 Palembang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(1), 232. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/10334/4888>
- Ilmiah, B., Biologi, P., *Peserta didik*, U., Sma, K. X., Materi, P., Kartika, N., & Lisdiana, L. (2017). *BioEdu BioEdu*. 6(1), 21–30.
- Irsyaad Hafizd. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis *Project Based Learning* Materi Ekosistem Mangrove Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik Smp Negeri 261 Jakarta. In *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Island, F., Islands, G., Fuke, Y., Iwasaki, T., Sasazuka, M., & Yamamoto, Y. (2021). 福家悠介¹・岩崎朝生²・笹塚諒³・山本佑治⁴. 71(1), 63–71.
- Kadeni, & Santoso, E. (2022). Pelatihan Membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bagi Guru Sekolah Dasar. *INCOME: Indonesian Journal of*

Community Service and Engagement, 01(02), 223–230.

- Khalifah, I., Sakti, I., & Sutarno, S. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis *Project Based Learning* Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Induksi Elektromagnetik. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 1(2), 69–80. <https://doi.org/10.33369/diksains.1.2.69-80>
- M, F. M., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5712>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326.
- Murniati, E. (2021). Penerapan Metode *Project Based Learning* Dalam Pembelajaran. *Journal of Education*, 3(1), 1–18.
- Mutiarani, S., Haerunnisa, & Farhurohman, O. (2024). Implementasi metode pjbl dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis pada *Peserta didik* sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 05(01).
- Nadlir, Fitriyah, A., & Sholihah, L. F. (2024). Peran Guru Dalam Menerapkan Pembelajaran *Project Based Learning* Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial*, 3(1), 69–79. <https://doi.org/10.58540/jipsi.v3i1.557>
- Nawali, J., Savika, H. I., Mufidah, I. K., & Susilawati, S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran di MI dan SD. *Handbook of Research on Science Education*, 2(1), 1–956.
- Okpatrioka Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Oktaviana, E., Aima, Z., & Ramadoni, D. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Berbantuan Aplikasi Liveworksheet Pada Materi Program Linear Kelas X SMK. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)* P, 7(1), 31–044. <http://dx.doi.org/10.24014/juring.v7i1.25587>
- Pratiwi, S., Wiyono, K., & Kritis, K. B. (2020). *Pengembangan E-Learning Materi Hukum Newton Untuk Email : septaniaprtw98@gmail.com Abstrak PENDAHULUAN Pendidikan saat ini berada di masa pengetahuan (knowledge age) dengan percepatan peningkatan (Aththibby Kemajuan teknologi menawarkan berbagai kemuda.*

- Purba, A. A., Sitanggang, A. Y. S., Panjaitan, J., & Tampubolon, R. (2023). Penerapan *Project Based Learning* (Pjbl) Berbantuan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis *Peserta didik* Kelas X Sma Swasta Pamasta Tanjung Morawa 2022. *Jurnal Penelitian Fisikawan*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.46930/jurnalpenelitianfisikawan.v6i1.2691>
- Purnama, R., & Mustikawati, I. (2020). Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 12 (1), 55–68.
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis *Peserta didik* Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>
- Rahardhian, A. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) Dari Sudut Pandang Filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42092>
- Rahmawati, M. D., & MintoHari, M. P. (2024). Implementasi Lkpd Steamboat Berbasis Steam Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Di *Ejournal.Unesa.Ac.Id*, 1–15. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/60127%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/60127/46490>
- Rika Widianita, D. (2023). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Saputra, A. A., & Stiawan, A. (2024). *Kajian Review Kurikulum K13 dan Kurikulum Merdeka dalam Implikasinya Terhadap Pembelajaran di Masa Mendatang*. 5(1), 1–17.
- Sari, A. H. I., & Susantini, E. (2023). Development Of Scientific-Based E-LKPD On Environmental Change Material To Train Students Critical Thinking Skills. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(3), 673–682.
- Sari, E. A., & Utami, R. W. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar *Peserta didik* Kelas Iii Sdn 1 Sindangrasa. *Jurnal Intisabi*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/10.61580/itsb.v1i1.5>
- Siregar, N., Sahirah, R., & Harahap, A. A. (2020). Konsep Kampus Merdeka Belajar di Era Revolusi Industri 4.0. *Fitrah: Journal of Islamic Education*, 1(1), 141–157. <https://doi.org/10.53802/fitrah.v1i1.13>
- Sudarta. (2022). 済無No Title No Title No Title. 16(1), 1–23.

- Suryaningsih, S., Nurlita, R., Islam, U., Syarif, N., & Jakarta, H. (2021). *Pentingnya Lembar Kerja Peserta didik Elektronik (E-Lkpd) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran Abad 21 Info Artikel Diterima Diterima dalam bentuk review 09 Juli 2021 Diterima dalam bentuk ABSTRAK Kata kunci : Keywords : Pentingnya Lembar Kerja Peserta Di*. 2(7), 1256–1268.
- Syahputri, A. Z., Fallenia, F. Della, & Syafitri, R. (2023). Kerangka berfikir penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 160–166.
- Syarifah, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Hypermedia Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skill Peserta Didik Pada Materi Alat Optik. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*. https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/59382%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/59382/1/skripsi_full_hany_syarifah_11160163000034_-_HANY_SYARIFAH_2016.pdf
- Syuhendri, S., Sania, L., & Akhsan, H. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Teks Perubahan Konseptual Materi Fisika Dasar Topik Kinematika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 43–50. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.43-50>
- Weny Septiani, & Amril Amir. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Pada Materi Teks Negosiasi *Peserta didik* Kelas X Sman 1 Sarolangun. *Ta'rim: Jurnal Pendidikan Dan Anak Usia Dini*, 4(1), 43–55. <https://doi.org/10.59059/tarim.v4i1.78>
- Wijaya, J. E., & Vidianti, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Modul Elektronik Interaktif Pada Mata Kuliah Inovasi Pendidikan Program Studi Teknologi Pendidikan Universitas Baturaja. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 3(2), 142. <https://doi.org/10.32529/glasser.v3i2.334>
- Yanti, C. F., & Suryelita, S. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Laju Reaksi. *Edukimia*, 3(2), 135–142. <https://doi.org/10.24036/ekj.v3.i2.a197>
- Yuliani, S. S. (2020). *Jurnal Inovasi Pembelajaran*. Volume 7, 7(September), 1–114.