



PENGEMBANGAN *E-LKPD* BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) MATERI
MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN PADA KELAS X SEMESTER
GENAP DI SMA S ABDI NEGARA BINJAI T.A 2022/2023

Tiara Atika Dhamira dan Khairul Amdani

Universitas Negeri Medan

amdani.khairul@gmail.com

Diterima: Juni 2023, Disetujui: Oktober 2023. Dipublikasikan: Agustus 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* pada materi momentum, impuls, dan tumbukan. Penelitian ini merupakan jenis *Research and Development* (R&D) dengan model 4D Thiagarajan, yang mencakup tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Namun, penelitian dibatasi hingga tahap *develop*. Hasil penelitian menunjukkan *e-LKPD* dinyatakan “sangat layak” dengan rata-rata nilai kelayakan 96,63% berdasarkan validasi materi dan media. Selain itu, *e-LKPD* dinyatakan “sangat praktis” oleh pendidik dan 25 siswa kelas X MIPA 2 dengan rata-rata kepraktisan 92,38%. Keefektifan *e-LKPD* diuji melalui *pretest-posttest* dengan skor *n-Gain* sebesar 0,87 yang masuk kategori “tinggi,” rata-rata nilai *pretest* 36,8, dan *posttest* 92. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* ini layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran materi momentum, impuls, dan tumbukan.

Kata Kunci: Pengembangan, *e-LKPD*, *Problem Based Learning*.

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility, practicality, and effectiveness of a Problem-Based Learning-based e-LKPD on momentum, impulse, and collision topics. This research is a type of Research and Development (R&D) using the 4D Thiagarajan model, which includes the stages of define, design, develop, and disseminate. However, this study was limited to the third stage, develop. The results show that the e-LKPD is categorized as "very feasible" with an average feasibility score of 96.63% based on material and media validation. Additionally, the e-LKPD is deemed "very practical" by educators and 25 students of grade X MIPA 2, with an average practicality score of 92.38%. The effectiveness of the e-LKPD was tested through pretest-posttest activities, resulting in an n-Gain score of 0.87, categorized as "high," with an average pretest score of 36.8 and a posttest score of 92. Based on these findings, it is concluded that the developed e-LKPD is feasible, practical, and effective for use in teaching momentum, impulse, and collision topics.

Keywords: Develop, *e-LKPD*, *Problem Based Learning*.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sarana belajar bagi peserta didik agar dapat mengembangkan

potensi yang dimilikinya sehingga peserta didik dapat memiliki etika yang baik, pengetahuan dan skill yang akan membentuk

sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Melalui pendidikan, diharapkan agar peserta didik memiliki kemampuan untuk dapat menemukan sebuah solusi dari permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini disebut juga dengan kemampuan pemecahan masalah.

Namun dalam kenyataannya, kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki peserta didik masih rendah. Sehingga SDM yang dimiliki Indonesia masih pada kategori rendah. Didukung melalui hasil PISA 2018 dengan hasil test pada bidang sains, Indonesia masuk dalam peringkat ke 70 dari 78 Negara. Faktor rendahnya peringkat Indonesia pada hasil PISA dikarenakan lemahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Mariani & Susanti, 2019).

Sejalan dengan observasi yang ditemukan di SMA S Abdi Negara Binjai melalui hasil test kemampuan pemecahan masalah dan penyebaran angket pada peserta didik, serta wawancara dengan guru fisika di SMA S Abdi Negara Binjai. Didapatkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X MIPA 2 masih rendah dengan hanya 6 peserta didik yang mampu menyelesaikan tes pemecahan masalah dari 25 jumlah siswa. Peserta didik juga mengungkapkan bahwa media pelajaran yang pernah digunakan adalah LKPD hanya berisi tulisan saja. Melalui hasil wawancara dengan guru fisika di SMA S Abdi Negara Binjai bahwa minat belajar dan hasil belajar peserta didik dalam pelajaran fisika masih rendah sehingga kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah adalah rendah. Hal ini dikarenakan kurangnya penggunaan media pembelajaran seperti lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dapat menarik perhatian siswa dalam proses belajar. LKPD yang pernah digunakan pun masih berupa lembaran dalam bentuk cetak hanya berfokus pada teks. LKPD merupakan sebuah pedoman bagi siswa dalam kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKPD mencakup sejumlah aktivitas dasar yang perlu dilakukan siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka dan meningkatkan kemampuan dasar mereka.

Selanjutnya hasil observasi dan wawancara tambahan secara acak terhadap guru dan peserta didik ditemukan fakta bahwa selama proses pelaksanaan ujian akhir semester di SMA S Abdi Negara sudah menggunakan *smartphone*, hal ini dapat menunjukkan bahwa semua peserta didik sudah memiliki *smartphone*. Dengan kelebihan inilah dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menarik menggunakan *smartphone*. Sehingga untuk mendukung agar kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik dapat meningkat maka akan dikembangkan sebuah media pembelajaran berupa LKPD dalam bentuk elektronik yang akan memanfaatkan *smartphone* peserta didik atau *e-LKPD*.

Pembelajaran akan berpusat pada proses kemampuan pemecahan masalah peserta didik maka langkah-langkah atau rangkaian aktivitas pembelajaran pada LKPD akan berbasis *problem based learning* (PBL). Sehingga peserta didik akan tertarik untuk memecahkan masalah yang ada dan mampu memahami dan mengaplikasikan konsep serta rumus dalam materi fisika.

Wina Sanjaya dalam Al-Tabany (2015) menyatakan "Pembelajaran berbasis masalah menekankan cara alami untuk menyelesaikan masalah." Sejalan dengan Depdiknas yang mengatakan bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata untuk membantu siswa belajar pemikiran kritis dan pemecahan masalah, serta konsep dan pengetahuan dasar dari materi (Sujana, 2020). Pada model *Problem Based Learning* (PBL) dengan langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu, *orientation, organization, investigation, develop/presentation, dan analyze/evaluation*.

Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan *e-LKPD* berbasis *problem based learning* (PBL) materi momentum, impuls, dan tumbukan pada kelas X semester genap di SMA S Abdi Negara Binjai yang akan diuji tingkat kelayakan, kepraktisan dan keefektifan dari *e-LKPD* tersebut. Sehingga diharapkan *e-LKPD* tersebut dapat

membantu siswa dalam memahami dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAS Abdi Negara Binjai, dilakukan di semester genap T. A. 2022/2023. Objek penelitian berupa *e-LKPD* berbasis PBL yang dikembangkan dengan bantuan *Flip PDF Professional*. Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian *research and development (R&D)* dengan model penelitian yang digunakan yaitu model 4D Thiagarajan. Penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan penelitian yang ditujukan untuk menghasilkan suatu produk kemudian menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2019). Dalam bukunya (Simarmata & dkk, 2022) model 4D dikembangkan oleh S. Thiagarajan, dkk model 4D terdiri dari 4 tahap yakni *define* atau pendefinisian, *design* atau perancangan, *develop* atau pengembangan, dan *disseminate* atau penyebaran

Instrumen penelitian pada penelitian ini berupa lembar validasi kelayakan materi dan media, lembar kepraktisan penggunaan *e-LKPD* oleh guru dan siswa, serta tes hasil belajar untuk mengetahui keefektifan *e-LKPD* berupa soal *pretest-postest*. Instrumen validasi kelayakan *e-LKPD* berupa lembar validasi yang digunakan untuk mengetahui apakah *e-LKPD* yang dirancang valid atau tidak. Adapun aspek yang diukur sebagai acuan penyusunan lembar validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Aspek Validasi E-LKPD

No.	Validasi oleh	Aspek	No. Soal
1.	Ahli Materi	A. Kelayakan isi	1-14
		B. Kebahasaan	1 - 9
		C. Penyajian	1 - 9
2.	Ahli Media	A. Ukuran	1 - 2
		B. Desain Sampul	1 - 4
		C. Desain Isi	1 - 8
		D. Rekayasa perangkat lunak	1 - 5

Sumber: Dimodifikasi dari Agustha & Susilawati, (2021:37-38)

Data yang diperoleh dari jawaban angket yang diberikan dianalisis dengan menghitung tingkat kelayakan dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

- NP = Nilai presentase kelayakan
- R = Skor yang diperoleh
- SM = Skor maksimum

Hasil perhitungan rumus diatas, hasilnya dalam bentuk persen dengan kategori:

Tabel 3. Skala Kriteria Kelayakan

Persentase (%)	Keterangan
81 - 100	Sangat layak
61 - 80	Layak
41 - 60	Cukup Layak
21 - 40	Kurang Layak
0 - 20	Tidak Layak (Diganti)

Instrumen kepraktisan *e-LKPD* berupa lembar angket yang digunakan untuk mengetahui apakah *e-LKPD* yang dirancang praktis atau tidak dari segi kepraktisan yang diisi oleh guru dan siswa. Adapun aspek yang diukur sebagai acuan penyusunan lembar kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-Kisi aspek angket kepraktisan E-LKPD

No	Aspek	No. Soal
1.	Kemudahan penggunaan	1 - 3
2.	Efisiensi waktu	1 - 2
3.	Kemudahan interpretasi	1 - 4
4.	Kesesuaian dengan materi	1 - 3
5.	Dapat digunakan sebagai pembelajaran mandiri	1 - 3
6.	Daya Tarik	1 - 5

Sumber: dimodifikasi dari Yanto, 2019 :70

Angket kepraktisan diisi oleh guru dan peserta didik yang sudah menggunakan *e-LKPD*, tanggapan setiap poin instrumen diubah ke dalam bentuk skor sesuai dengan bobot yang sudah ditentukan sebelumnya. Hasil tersebut dianalisis dengan menggunakan skala likert dengan rentang skor seperti yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Jawaban Item Instrumen Kepraktisan dengan Skala Likert

No	Jawaban	Symbol	Skor
1.	Sangat Praktis	SP	4

2.	Praktis	P	3
3.	Tidak Praktis	TP	2
4.	Sangat Tidak Praktis	STP	1

Sumber: Arikunto, 2022

Keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan diukur dengan melihat peningkatan sejauh mana keefektifan tercapai dari awal sebelum perlakuan (*pretest*) hingga setelah diberi perlakuan (*posttest*). Untuk menguji efektifitas media pembelajaran *e-LKPD* berbasis PBL digunakan perhitungan manual yaitu dengan rumus *n-Gain theory* Hake sebagai berikut:

$$(g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_m - S_{pre}}$$

Keterangan:

- (g) = Gain yang ternormalisasi
- S_{post} = Skor rata-rata tes akhir peserta didik
- S_{pre} = Skor rata-rata tes awal peserta didik
- S_m = Skor Maksimum ideal

Tabel 7. Kriteria Indeks Gain

Nilai (g)	Kriteria
$(g) \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$(g) < 0,30$	Rendah

Sumber: Fadhillah (2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan jenis penelitian *research and development* dimana hasil akhir penelitian menghasilkan *e-LKPD* berbantuan Flip PDF Profesional berbasis *problem based learning* pada materi momentum, impuls dan tumbukan di kelas X. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4D Thiagarajan yang tahapannya terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan), Hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

Tahap *Define*

Tahap ini diidentifikasi dengan cara melakukan observasi dan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika dan beberapa siswa

di SMA Swasta Abdi Negara Binjai. Hasil yang didapat dari kegiatan *define* ialah:

a. Analisis Awal

Pada tahap ini ditemukan permasalahan kurangnya penggunaan media belajar, kurangnya kemampuan pemecahan masalah pemahaman siswa. Namun juga menunjukkan adanya potensi yang dapat dimanfaatkan selama pembelajaran yaitu pendidik sudah memiliki laptop dan *smartphone*. Hal ini menunjukkan baik pendidik maupun peserta didik mampu mengoperasikan *smartphone* dengan baik.

b. Analisis Peserta Didik

Ini dilakukan untuk menilai kesiapan siswa untuk menerima perubahan dalam penggunaan media pembelajaran seperti *e-LKPD*. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa memiliki sifat yang mampu menerima perubahan dan inovasi serta mengadaptasi teknologi dalam pembelajaran.

c. Analisis Konsep dan Tugas

Analisis ini dilakukan dengan menganalisis materi dan tugas-tugas pada materi momentum, impuls dan tumbukan. Hasil analisis tersebut diperoleh keputusan bahwa untuk pengembangan *e-LKPD* adalah *e-LKPD* pada materi momentum, impuls dan tumbukan yang dibagi menjadi dua sub materi yaitu sub materi momentum dan impuls serta sub materi tumbukan.

d. Analisis Perumusan Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan pembelajaran pada sub materi momentum dan impuls yaitu: 1) Peserta didik mampu memahami konsep momentum dan impuls melalui kegiatan pengamatan berupa video simulasi dengan baik; 2) Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara momentum dan impuls melalui kegiatan pengamatan berupa video simulasi dengan benar. Selanjutnya tujuan pembelajaran pada sub materi tumbukan yaitu: peserta didik dapat menganalisis konsep tumbukan dan menghitung nilai koefisien restitusi tumbukan benda melalui kegiatan pengamatan berupa video simulasi dengan tepat.

Tahap *Design*

Tahap *design* pada pengembangan *e-LKPD* dalam penelitian ini dilakukan dengan penyusunan instrumen, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan produk awal. Adapun tahap pembuatan *e-LKPD* akan dirancang terlebih dahulu menggunakan *Microsoft Power Point*, setelahnya *e-LKPD* akan disimpan dalam bentuk PDF yang kemudian akan di *convert* menggunakan aplikasi yang sudah ditentukan yaitu aplikasi *Flip PDF Profesional*. Adapun tampilan pada *e-LKPD* yang telah dikembangkan sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan cover pada *e-LKPD*



Gambar 2. Tampilan Table of Contents Pada *E-LKPD*

Tahap Develop

Tahap *develop* pada penelitian ini merupakan tahap untuk menghasilkan sebuah produk pengembangan yaitu hasil dari tahap *design* berupa *e-LKPD* yang telah selesai dikembangkan dalam bentuk *html* dan dapat dijalankan melalui penggunaan *smartphone* dan laptop/computer. Setelah *e-LKPD* selesai

disusun, *e-LKPD* diuji validitasnya dilihat dari aspek materi dan aspek media. Adapun hasil *e-LKPD* yang telah selesai adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Cover *E-LKPD* Materi Momentum dan Impuls

Karakteristik dari *e-LKPD* yang telah dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip PDF Profesional* menghasilkan *e-LKPD* yang dapat dibalik seperti membalik halaman pada buku cetak yaitu model *flipbook*. Selanjutnya, dilakukan tahap pengembangan dengan uji kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan.

a. Validasi Kelayakan *E-LKPD*

Validasi kelayakan bertujuan untuk mengetahui dan menilai kelayakan *e-LKPD*. Hasil uji kelayakan dari pengembangan *e-LKPD* berbasis *problem based learning* diperoleh nilai rata-rata kelayakan sebesar 96,63%. Hasil penilaian kelayakan materi dari *e-LKPD* yang dikembangkan disajikan pada Tabel 8. berikut:

Tabel 8. Validitas Kelayakan *E-LKPD* oleh Ahli Materi

Indikator	Skor	Skor Maks.	%	Ket.
Kelayakan Isi	52	52	100%	Sangat Layak
Kebahasaan	28	28	100%	Sangat Layak
Penyajian	20	20	100%	Sangat Layak
Nilai Presentasi Kelayakan (NP)			100%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 8 hasil penilaian validitas *e-LKPD* dari segi materi oleh validator, diperoleh persentase rata-rata skor sebesar 100% dengan merujuk pada kriteria validitas masuk ke dalam interval pencapaian

persentase 81%–100% maka *e-LKPD* dikategorikan “Sangat Layak”.

Hasil penilaian kelayakan media dari *e-LKPD* yang dikembangkan disajikan pada table 9 berikut:

Tabel 9. Validitas Kelayakan E-LKPD oleh Ahli Media

Indikator	Skor	Skor Maks.	%	Kriteria
Ukuran	8	8	100%	Sangat Layak
Desain Cover	14	16	87,5%	Sangat Layak
Desain Isi	29	32	90,6%	Sangat Layak
Rekayasa Perangkat Lunak	19	20	95%	Sangat layak
Nilai Presentasi Kelayakan (NP)		93,27%		Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 9 hasil penilaian validitas *e-LKPD* dari segi media oleh validator, diperoleh persentase rata-rata skor sebesar 93,27% dengan merujuk pada kriteria validitas masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81%–100% maka *e-LKPD* dikategorikan “Sangat Layak”.

Dilihat dari hasil uji kelayakan yang telah dilakukan oleh validator materi dan media, maka *e-LKPD* dapat dilanjutkan pengujiannya ketahap selanjutnya.

b. Uji Kepraktisan E-LKPD

Hasil uji kepraktisan *e-LKPD* yang telah didapatkan menunjukkan hasil dengan nilai persentase rata-rata kepraktisan secara menyeluruh yaitu 92,38% termasuk dalam rentang nilai 81% – 100% sehingga *e-LKPD* dikategorikan “Sangat Praktis”.

Nilai kepraktisan yang didapat dari angket respon penggunaan *e-LKPD* yang telah diisi oleh pendidik mendapatkan nilai keseluruhan sebesar 94,66%. Nilai kepraktisan yang dilakukan oleh 25 peserta didik, setelah diakumulasikan mendapat nilai kepraktisan secara keseluruhan dengan persentase 90,1%.

c. Uji Keefektifan E-LKPD

Berdasarkan hasil yang didapat pada uji keefektifan melalui kegiatan *pretest-posttest*

kepada 25 peserta didik kelas X MIPA 2 yang diolah menggunakan metode *gain score* agar diketahui ada tidaknya peningkatan setelah penggunaan *e-LKPD* diperoleh skor *n-Gain* sebesar 0,87 dengan merujuk pada kategori keefektifan masuk ke dalam indeks *gain* dengan skor $(g) \geq 0,70$ maka *e-LKPD* dikategorikan “Tinggi”. Adapun nilai rata-rata yang didapatkan pada hasil *pretest* sebesar 36,8 dengan nilai setelah perlakuan diberikan *e-LKPD* diperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 92. Adanya perbedaan hasil yang didapat antara *pretest-posttest* ini menjadi petunjuk bahwa *e-LKPD* yang telah dikembangkan efektif (Rizki, 2016).

Uji keefektifan *e-LKPD* dengan membandingkan nilai *pretest-posttest* juga dilakukan oleh peneliti Nurjanah (2022) dalam penelitiannya mengembangkan *e-LKPD* berbasis *PBL* pada materi hereditas manusia didapatkan skor *n-gain* sebesar 0,72 termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini juga selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Putri (2019) dalam penelitiannya yang mengembangkan *LKPD* berbasis *PBL* pada materi ekonomi setelah melakukan kegiatan *pretest-posttest* didapatkan skor *n-gain* sebesar 0,81 yang berkategori tinggi. Jadi, hasil uji keefektifan menunjukkan bahwa *e-LKPD* memiliki efek terhadap peningkatan pemahaman peserta didik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, diperoleh kesimpulan bahwa *e-LKPD* berbasis *PBL* yang telah dikembangkan sudah valid, praktis, dan efektif. Dengan hasil uji kelayakan dari pengembangan *e-LKPD* berbasis *problem based learning* materi momentum, impuls, dan tumbukan diperoleh nilai rata-rata kelayakan sebesar 96,63%. Hasil uji kepraktisan dari pengembangan *e-LKPD* berbasis *problem based learning* materi momentum, impuls, dan tumbukan diperoleh nilai rata-rata kepraktisan secara menyeluruh yaitu 92,38%. Hasil uji keefektifan dari pengembangan *e-LKPD* berbasis *problem based learning* materi momentum, impuls, dan

tumbukan melalui kegiatan *pretest-posttest* diperoleh skor *n-Gain* sebesar 0,87 dengan kategori keefektifan dengan skor (*g*) $\geq 0,70$ sehingga *e-LKPD* dikategorikan “Tinggi”. Adapun nilai rata-rata yang didapatkan pada hasil *pretest* sebesar 36,8 dengan nilai setelah perlakuan diberikan *e-LKPD* diperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 92.

Berdasarkan hasil penelitian, saran untuk penelitian selanjutnya adalah (1) Dapat mengembangkan *e-LKPD* pada materi fisika yang berbeda agar dapat menambah media ajar yang dapat membantu peserta didik. (2) Dapat menyusun tampilan *e-LKPD* menjadi lebih menarik, dan menambahkan glosarium agar peserta didik dapat memahami istilah-istilah yang sulit dalam *e-LKPD*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustha, A., dan Susilawati. (2021). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Discovery Learning Menggunakan Aplikasi Adobe Acrobat 11 Pro Extended Pada Materi Kesetimbangan Ion Dan Ph Larutan Garam Untuk Kelas Xi Sma/Ma Sederajat. *Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, 3 (1), 28-42.
- Al-Tabany, T. I. (2015). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*. Jakarta: Prenadamedia.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fadhila, A. N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Flip PDF Profesional untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Medan Magnet. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2 (1), 53-70.
- Mariani., Susanti. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pembelajaran MEA (*Means Ends Analysis*). *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 13-25.
- Nurjanah, N. (2022). Pengembangan *E-LKPD* Berbasis Problem Based Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Hereditas Manusia. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11 (3), 765-774.
- Putri, (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning dan Berpikir Kritis pada Materi Ekonomi Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 7(3), 76-81.
- Rizky. (2016). Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di MTsN Rukoh Kota Banda Aceh. *Jurnal Biotik*. 4(2), 136-142.
- silalahi, D. (2022). *Media Pembelajaran*. Padang: Get Press
- Simarmata, J., & dkk. (2022). *Pembelajaran Berbasis Multimedia*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Yanto, D. T. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Pada Proses Pembelajaran. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 19 (1), 75-82.