

UPAYA MENGATASI KESULITAN BELAJAR DENGAN CARA MENGEMBANGKAN MEDIA PEMBELAJARAN E-LKS FISIKA

Raden Dita Nur Afifah^{1,*}, Dandan Luhur Saraswati

¹Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Indraprasta PGRI

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dalam bentuk elektronik yaitu Elektronik Lembar Kerja Siswa (E-LKS) untuk peserta didik kelas XI guna mengatasi kesulitan belajar fisika. Untuk mengetahui kelayakan didapatkan dari hasil penilaian ahli desain, ahli materi, dan ahli kebahasaan terhadap media pembelajaran. Berdasarkan angket yang sudah diberikan kepada ahli desain, ahli materi, dan ahli kebahasaan. Hasil validasi ahli desain mendapatkan persentase 72,25% dengan kategori baik, hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase 88% dengan kategori sangat baik, dan hasil validasi ahli kebahasaan mendapatkan persentase 74% dengan kategori baik. Sehingga produk yang dibuat secara keseluruhan memiliki tingkat kelayakan sebesar 78,08% dengan kategori baik dan dapat disimpulkan bahwa produk E-LKS layak digunakan sebagai media pendamping pembelajaran fisika dalam upaya mengatasi kesulitan belajar.

Kata Kunci: *E-LKS, Gelombang Mekanik, Gelombang Stasioner, Kesulitan Belajar, Media Pembelajaran*

Abstract

This study aims to determine the learning media in electronic form, namely Electronic Student Worksheets (E-LKS) for class XI students in order to overcome the difficulties of learning physics. For the design, it was obtained from the results of the assessment of material experts and linguists on learning media. Based on the questionnaires that have been given to design experts, material experts, and linguists. The results of design validation get a good percentage of 72.25%, expert validation results get a percentage of 88% with a very good category, and linguistic expert validation gets a percentage of 74% in a good category. So that the product made as a whole has a high level of 78.08% with a good category and it can be said that the E-LKS product is feasible to be used as a companion media for learning physics in an effort to overcome learning difficulties.

Keywords: *E-LKS, Mechanical Waves, Stationary Waves, Learning Difficulties, Learning Media*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan itu sendiri adalah salah satu hal terpenting dalam kehidupan manusia. Pendidikan juga merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan masyarakat yang beretika baik¹. Pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan orang-orang yang diberikan tanggung jawab untuk mempengaruhi peserta didik agar mempunyai sifat dan tabiat sesuai dengan cita-cita pendidikan².

Masa pandemi ini membuat guru harus mencari metode ataupun model pembelajaran yang dapat diterapkan kepada peserta didik. Pendidikan yang baik didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai

*E-mailkorespondensi : ditaafifah04@gmail.com; dandanluhur@gmail.com

merupakan modal dasar utama dalam peningkatan dan kemajuan bangsa. Salah satu cara untuk dapat mengetahui seberapa besar tinggi rendahnya prestasi yang dicapai oleh peserta didik dari hasil proses pembelajaran selama di rumah yaitu dengan melakukan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran dan melakukan evaluasi hasil belajar.

Media dalam perspektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis dalam menentukan keberhasilan proses belajar mengajar. Sebab keberadaannya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap peserta didik. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Pembelajaran melibatkan dua pihak yaitu siswa sebagai pelajar dan guru sebagai fasilitator, karena dalam pembelajaran akan terjadi proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran.

Guru lebih banyak berperan sebagai informan bagi peserta didik. Materi-materi yang dirasa penting dicatatkan oleh guru di papan tulis. Peserta didik cenderung pasif dalam pembelajaran sehingga interaksi antara guru dengan peserta didik pun hampir tidak ada. Keadaan seperti ini membuat peserta didik merasa bosan dan merasa kesulitan memahami materi jika proses pembelajaran hanya di dominasi oleh guru. Seharusnya materi pembelajaran tidak hanya diberikan oleh guru kepada peserta didik, tetapi harus dikonstruksikan di dalam pikiran peserta didik itu sendiri dengan cara memberikan pengalaman yang nyata bagi peserta didik.

Cara agar peserta didik dapat memahami materi walaupun hanya dilakukan secara online adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang mudah didapat dan di akses. Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dipergunakan guru untuk menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik. E-LKS merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik tanpa merasa sulit karena bisa menggunakan handphone. E-LKS Fisika ini dapat meningkatkan aktivitas siswa yang sebelumnya kesulitan untuk membuka buku namun dengan menggunakan E-LKS mereka dapat membacanya setiap saat. Pengembangan media pembelajaran Fisika E-LKS menerapkan prinsip-prinsip desain pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman dalam penyelenggaraan pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang efektif, efisien dan berdaya guna menarik. Penggunaan LKS berupa E-LKS ini menjadi salah satu alternatif bagi guru untuk menerapkan sistem belajar aktif peserta didik. Dengan menggunakan E-LKS ini diharapkan mampu membuat media pembelajaran yang inovatif dan materi yang disampaikan dapat di respon positif oleh peserta didik.

Berdasarkan angket yang sudah dilakukan kepada peserta didik, menurut 21 peserta didik di Kabupaten Bogor didapatkan hasil 61,9% bahwa materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner sulit dipahami dan 81% peserta didik membutuhkan media pembelajaran mengenai materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner

2. BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengumpulan data menggunakan angket. Angket terdiri dari angket observasi awal yang disebarakan kepada peserta didik menggunakan *google form* dan angket uji kelayakan produk oleh validator ahli yang terdiri dari ahli desain, ahli materi dan ahli kebahasaan menggunakan *google form*.

Pada angket uji kelayakan produk oleh validator ahli yang terdiri dari ahli desain, ahli materi dan ahli kebahasaan. Angket berisi tentang kelayakan E-LKS yang diuji menggunakan skala likert sebagai berikut:

Tabel 1 Skala Likert

Skala Likert	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	4
Setuju	S	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Berdasarkan data angket validasi yang diperoleh, rumus yang digunakan untuk menghitung hasil angket dari validator adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \quad (1)$$

Di mana :

P = Presentase yang dicari.

$\sum X$ = Jumlah nilai jawaban responden.

$\sum X_i$ = Jumlah nilai ideal.

Hasil nilai presentase yang didapatkan dari hasil penelitian dilihat dari skala dalam kriteria tabel berikut :

Tabel 2 Skala Persentase Kreteria

Persentase	Kriteria
80% - 100%	Sangat Baik
60% - 79,99%	Baik
50% - 59,99%	Kurang Baik
0 – 49,99%	Tidak Baik

3. HASIL DAN BAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data menggunakan angket. Pada angket observasi awal penyebaran angket menggunakan *google form* yang disebar kepada peserta didik, dari hasil yang didapat bahwa 81% peserta didik membutuhkan media tambahan dalam pembelajaran fisika pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner.



Gambar 1. Persentase mengenai peserta didik membutuhkan media tambahan pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner

Media Pembelajaran E-LKS Fisika yang dibuat untuk mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk elektronik yaitu Elektronik Lembar Kerja Siswa (E-LKS) untuk peserta didik kelas XI semester 2. E-LKS Fisika ini digunakan sebagai media dalam proses belajar mengajar untuk mengatasi kesulitan belajar pada peserta didik yang dikemas dalam bentuk PDF (*Portable Document Format*) yang mudah digunakan dimana saja dan kapan saja karena E-LKS Fisika ini hanya dengan satu kaliunduh dan dapat dibuka berkali-kali tanpa harus menggunakan internet. E-LKS Fisika pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner untuk siswa kelas XI diuji kelayakannya dengan cara memberikan angket secara *online* melalui *google form* yang berisi mengenai E-LKS pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner untuk siswa kelas XI kepada validator-validator, yaitu validator ahli desain, validator ahli materi, dan validator ahli kebahasaan.

a. Ahli Desain

Uji validasi berikutnya adalah uji validasi oleh ahli desain. Validator untuk penilaian desain merupakan dosen di Universitas Indraprasta PGRI yang terdiri dari tiga orang dosen ahli desain. Angket terdiri dari 9 butir pertanyaan.

Tabel 3 Penilaian Validasi Ahli Desain

No	Pertanyaan	Nilai Validasi		
		1	2	3
1.	Kejelasan tampilan tulisan.	3	3	3
2.	Desain media sesuai 4engansi materi E-LKS.	3	3	2
3.	Desain media menarik untuk dilihat.	4	2	2
4.	Pemilihan warna dalam E-LKS.	4	2	3
5.	Ukuran huruf pada isi E-LKS.	3	3	3
6.	Kesesuaian cover E-LKS terhadap isi materi.	4	3	3
7.	Tampilan E-LKS mudah dipahami.	4	2	3
8.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	3	3	3
9.	Penyajian E-LKS mampu mengembangkan kesulitan belajar siswa.	3	2	2
Jumlah		31	23	24
Rata-rata per validator		3,44	2,56	2,67
Rata-rata validasi desain		2,89		
Persentase validasi desain		72,25%		
Kesimpulan penilaian		Baik		

Hasil uji validasi dari ahli desain pada E-LKS Fisika pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner untuk siswa kelas XI mendapatkan hasil yang baik. Hasil validasi ahli desain mendapatkan hasil rata-rata 2,89 atau 72,25% dengan kategori baik.

b. Ahli Materi

Validator untuk penilaian materi merupakan dosen Universitas Indraprasta PGRI dan pendidik. Terdapat tiga orang dosen dan dua orang pendidik ahli materi yang mengisi angket penilaian untuk uji validasi. Angket tersebut terdiri dari 15 butir pertanyaan.

Tabel 4 Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Pertanyaan	Nilai Validasi				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi materi dengan kurikulum yang berlaku.	4	4	3	4	4

2	Manfaat materi untuk menambah wawasan pengetahuan peserta didik.	4	4	4	3	4
3	Kebenaran konsep dalam memudahkan peserta didik untuk memahami materi.	4	3	4	3	3
4	Kesesuaian materi dengan kebutuhan mengajar.	4	4	4	3	3
5	Kesesuaian materi dengan pencapaian belajar siswa.	4	3	4	3	3
6	Kejelasan materi dalam tujuan pembelajaran.	4	4	4	4	4
7	Isi materi memberikan motivasi belajar kepada peserta didik.	3	3	3	3	3
8	Kesesuaian materi dengan tingkat kemampuan peserta didik.	4	3	4	4	3
9	Makna dalam materi untuk peserta didik.	3	3	3	3	3
10	Kelengkapan informasi dalam materi.	3	4	3	4	4
11	Penyajian materi sesuai dengan alur berfikir peserta didik.	3	4	4	3	4
12	Contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep dalam materi.	4	4	4	3	3
13	Soal-soal yang dapat melatih kemampuan memahami yang berkaitan dengan materi.	4	3	4	3	3

14	Penyajian materi dari yang mudah ke yang sukar, dari yang konkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks.	4	3	4	3	3
15	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	4	4	3	3	4
Jumlah		56	53	55	49	51
Rata-rata per validator		3,73	3,53	3,67	3,27	3,4
Rata-rata validasi materi		3,52				
Persentase validasi materi		88%				
Kesimpulan penilaian		Sangat Baik				

Hasil uji validasi dari ahli materi pada E-LKS Fisika pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner untuk siswa kelas XI mendapatkan hasil yang baik. Hasil validasi ahli materi mendapatkan hasil rata-rata 3,52 atau 88% dengan kategori sangat baik.

c. Ahli Kebahasaan

Uji validasi selanjutnya adalah uji validasi oleh ahli kebahasaan. Validator untuk penilaian kebahasaan merupakan dosen di Universitas Indraprasta PGRI yang terdiri dari tiga orang dosen ahli kebahasaan. Angket terdiri dari 9 butir pertanyaan.

Tabel 5 Penilaian Validasi Ahli Kebahasaan

No	Pertanyaan	Nilai Validasi		
		1	2	3
1.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berfikir siswa.	3	3	4
2.	Ketetapan tata bahasa dan ejaan.	3	2	3
3.	Pemahaman bahasa terhadap siswa.	3	3	4
4.	Ketepatan bahasa sesuai dengan PUEBI.	3	2	3
5.	Penggunaan istilah, simbol atau icon.	3	2	3
6.	Pemahaman terhadap pesan.	3	3	3
7.	Ketepatan penggunaan bahasa.	3	2	3
8.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat intelektual.	3	3	4
9.	Kesesuaian bahasa untuk mendorong peserta didik dalam berfikir kritis.	3	2	3

Jumlah	27	22	31
Rata-rata per validator	3	2,44	3,44
Rata-rata validasi kebahasaan	2,96		
Persentase validasi kebahasaan	74%		
Kesimpulan penilaian	Baik		

Hasil uji validasi ahli kebahasaan pada E-LKS Fisika pada materi gelombang mekanik dan gelombang stasioner untuk siswa kelas XI mendapatkan hasil yang baik. Hasil validasi ahli kebahasaan mendapatkan hasil rata-rata 2,96 atau 74% dengan kategori baik.

3. Revisi produk

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli desain, validator ahli materi, dan validator ahli kebahasaan terdapat saran untuk perbaikan atau penyempurnaan dalam E-LKS.

a. Hasil Revisi Ahli Desain


Berdasarkan angket penilaian validasi yang telah diberikan peneliti kepada ahli desain, diperoleh hasil agar peneliti melakukan revisi menambahkan contoh gambar pada penjelasan singkat, mengembangkan desain dengan era sekarang, mengisi ruang kosong dalam E-LKS, dan memperbaiki tampilan. Adapun revisi yang dilakukan dalam memperbaiki desain E-LKS yaitu menambahkan gambar pada beberapa penjelasan singkat dan mengisi ruang kosong pada E-LKS.



b. Hasil Revisi Ahli Materi

Berdasarkan angket penilaian validasi ahli materi yang telah diberikan peneliti kepada ahli materi, diperoleh hasil agar peneliti melakukan revisi pada beberapa soal pada soal latihan dan memperbaiki penulisan rumus. Adapun revisi yang dilakukan dalam merubah beberapa soal yaitu menjadi soal yang lebih jelas dan mudah dipahami peserta didik, penulisan rumus diubah menjadi tidak dengan cetak miring dan sesuai dengan rumus yang sebenarnya.

Sebelum Revisi



4. Pembiasan Gelombang


Gelombang mekanik dapat dibiaskan jika gelombang merambat melalui dua medium yang berbeda kerapatannya. Bila gelombang datang dari medium yang kurang rapat, maka sudut bias akan menjadi garis normal. Sebaliknya, bila gelombang datang dari medium yang lebih rapat, maka sudut bias akan mendekati garis normal.

Pembiasan arah perambatan suatu gelombang dapat terjadi jika gelombang tersebut melewati bidang batas dua medium yang memiliki indeks bias yang berbeda. Misalnya, gelombang air merambat dari dalam ke dangkal. Pembiasan arah perambatan gelombang ini disebut pembiasan gelombang.

Peraturan umum untuk pembiasan gelombang sebagai berikut:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

Keterangan:
 i = sudut datang
 r = sudut bias
 v_1 = cepat rambat gelombang dalam medium 1 (m/s)
 v_2 = cepat rambat gelombang dalam medium 2 (m/s)
 n = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1



Sesudah Revisi



4. Pembiasan Gelombang

Gelombang mekanik dapat dibiaskan jika gelombang merambat melalui dua medium yang berbeda kerapatannya. Bila gelombang datang dari medium yang kurang rapat, maka sudut bias akan menjadi garis normal. Sebaliknya, bila gelombang datang dari medium yang lebih rapat, maka sudut bias akan mendekati garis normal.

Pembiasan arah perambatan suatu gelombang dapat terjadi jika gelombang tersebut melewati bidang batas dua medium yang memiliki indeks bias yang berbeda. Misalnya, gelombang air merambat dari dalam ke dangkal. Pembiasan arah perambatan gelombang ini disebut pembiasan gelombang.

Peraturan umum untuk pembiasan gelombang sebagai berikut:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

Keterangan:
 i = sudut datang
 r = sudut bias
 v_1 = cepat rambat gelombang dalam medium 1 (m/s)
 v_2 = cepat rambat gelombang dalam medium 2 (m/s)
 n = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1



c. Hasil Revisi Ahli Kebahasaan

Berdasarkan angket penilaian validasi yang telah diberikan peneliti kepada ahli kebahasaan, diperoleh hasil agar peneliti melakukan revisi untuk memperbaiki tanda baca, kata hubung, kebakuan kata, penggunaan kata depan, penulisan huruf, dan ejaan. Adapun revisi yang dilakukan dalam memperbaiki kebahasaan pada E-LKS yaitu mengubah penggunaan kata depan dan kebakuan kata pada bagian kode QR.

Sebelum Revisi



Contoh Soal

Pada titik merambat gelombang longitudinal yang memiliki jarak antara dua rapatan yang berurutan adalah 40 cm dan kecepatan perambatan gelombang 2 m/s, maka periode getaran gelombang adalah?

Pembahasan :

Diketahui:
 $\lambda = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 Ditanya: $T, \dots?$

Jawab:
 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0,4 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 0,2 \text{ sekon}$

Jika ingin melihat penjelasan contoh soal lebih jelas, silahkan scan QR Code berikut!




Sesudah Revisi



Contoh Soal

Pada titik merambat gelombang longitudinal yang memiliki jarak antara dua rapatan yang berurutan adalah 40 cm dan kecepatan perambatan gelombang 2 m/s, maka periode getaran gelombang adalah?

Pembahasan :

Diketahui:
 $\lambda = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 Ditanya: $T, \dots?$

Jawab:
 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0,4 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 0,2 \text{ sekon}$

Untuk memahami lebih lanjut mengenai contoh soal gelombang mekanik, dapat melihat video pembahasan contoh soal dengan cara pindai kode QR berikut!




4. KESIMPULAN

Berdasarkan angket yang sudah diberikan kepada ahli desain, ahli materi, dan ahli kebahasaan. Hasil validasi ahli desain mendapatkan persentase 72,25% dengan kategori baik, hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase 88% dengan kategori sangat baik, dan hasil validasi ahli kebahasaan mendapatkan persentase 74% dengan kategori baik. Sehingga produk yang dibuat secara keseluruhan memiliki tingkat kelayakan sebesar 78,08% dengan kategori baik dan dapat disimpulkan bahwa produk E-LKS layak digunakan sebagai media pendamping pembelajaran fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Agung Zainal Muttakin Raden, M.Ds, Ibu Dra. Rina Wahyu Winarni, M.Si, dan Bapak Dasmu, M.Pd selaku validator ahli desain yang sudah memberikan penilaian dan saran.

Terima kasih kepada Bapak Iman Noor, M.Si, Ibu Nurul Laelli, M.Si, Ibu Popi Purwanti, M.Pd, Ibu Delia Achadina Putri, S.Pd, dan Ibu Cempaka Pertiwi, M.Pd selaku validator ahli materi yang sudah memberikan penilaian dan saran. Dan terima kasih kepada Ibu Yulian Dinihari, M.Pd, Ibu Jatut Yoga Prameswari, M.Pd, dan Ibu Nur Indah Sari, M.Pd selaku validator ahli kebahasaan yang sudah memberikan penilaian dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saraswati, D. L., & Ishafit, I. (2015). Penggunaan Cooperative Learning Tipe Numbered Heads Together (NHT) untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Hasil Belajar Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1).
2. Sari, N., Muhaimin, M., & Yusnelti, Y. (2019). PENGEMBANGAN e-MAGAZINE MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI 3D PAGEFLIP UNTUK KELAS XII MIPA SMA 5 KOTA JAMBI I.
3. Wahyuni, E. (2019). PERSEPSI MAHASISWA DALAM PEMAKAIAN KUOTA INTERNET MENGGUNAKAN KARTU THREE (STUDI KASUS PADA MAHASISWA JURUSAN AKUNTANSI) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
4. Wijayanti, D., Saputro, S., & Nurhayati, N. D. (2015). Pengembangan Media Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Hierarki Konsep Untuk Pembelajaran Kimia Kelas X Pokok Bahasan Pereaksi Pembatas. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(2), 15-22.
5. Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57-62.
6. Pakpahan, A. F., Ardiana, D. P. Y., Mawati, A. T., Wagi, E. B., Simarmata, J., Mansyur, M. Z., ... & Iskandar, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran. Yayasan Kita Menulis.
7. Safriandono, A. N., & Charis, M. (2014). Rancang Bangun E-lembar Kerja Siswa sebagai Media Pembelajaran yang Praktis, Fleksibel dan Edukatif Berbasis Web. *Tatal*, 10(1), 25-35.
8. Hardianto, D. (2005). Media Pendidikan sebagai Sarana Pembelajaran yang Efektif. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 1(1), 950-104.
9. Suryani, Y. E. (2010). Kesulitan belajar. *Magistra*, 22(73), 33.
10. Susilana, R., & Riyana, C. (2008). Media pembelajaran: hakikat, pengembangan, pemanfaatan, dan penilaian. CV. Wacana Prima.
11. Marpaung, R. R., Aziz, N. R. N., Purwanti, M. D., Sasti, P. N., & Saraswati, D. L. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual PhET Simulation Sebagai Solusi Praktikum Waktu Paruh. *Journal Of Teaching And Learning Physics*, 6(2), 110-118.
12. Saraswati, D. L. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Fisika Dasar Berbasis Inquiry Learning Tipe Terbimbing untuk Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 6(1).
13. Mulyaningsih, N. N., & Saraswati, D. L. (2017). Penerapan Media Pembelajaran Digital Book Dengan Kvisoft Flipbook Maker. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 25-32.