

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA PADA MATERI POKOK BAHASAN GELOMBANG BERJALAN DAN GELOMBANG STASIONER BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL *PHYSICS EDUCATION TECNOLOGY*

Manogari Sianturi^{1*)}, Iswara Angela¹⁾, Taat Guswanto¹⁾, Septina Severina
Lumbantobing¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: manog_sianturi@yahoo.com

Abstract

Student worksheets (LKS) are one of the appropriate learning alternatives for students because they can help students to add information about the concepts learned through the process of learning activities. This study aims to develop a worksheet based on a virtual physics education technology (PhET) laboratory on the material of traveling waves and stationary waves. This research was conducted at the state 42 Jakarta Senior High School (SMA) in class XI Mathematics and Natural Sciences (MIPA) in the even semester of the 2020/2021 academic year. This research uses a research and development (R& D) method with simple random sampling. Validation was carried out for the subject matter, learning media and language used of the LKS developed. At the end of LKS development was the implementation of the LKS, a questionnaire was distributed to students to determine student responses to the developed LKS. The results of the validation of the subject matter, learning media and language obtained an average value of 81.09%, 76.96% and 82.50% with feasible, feasible, and very feasible categories for each validation carried out. While the results of student responses showed an average value of 87.39% with a very positive category.

Keywords: LKS, PhET Virtual Laboratory, and research and development (R&D).

Abstrak

Abstrak secara singkat memuat uraian mengenai masalah dan tujuan penelitian, metode yang digunakan, dan hasil penelitian. Abstrak diikuti kata kunci. Kata kunci berisi ide-ide atau konsep dasar yang mewakili bidang yang diteliti. Abstrak, maksimum 200 kata. Kata kunci maksimal 5 kata.

Lembar kerja siswa (LKS) adalah salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi siswa karena dapat membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui proses kegiatan belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kelayakan LKS berbasis laboratorium virtual Physics Education Tecnology (PhET) pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner. Penelitian ini dilakukan di sekolah menengah atas (SMA) Negeri 42 Jakarta kelas XI matematika ilmu pengetahuan alam (MIPA) semester genap tahun ajaran 2020/2021. Penelitian ini menggunakan metode research and

development (R&D) dengan simple random sampling. Validasi dilakukan untuk materi pokok bahasan, media pembelajaran dan bahasa yang digunakan terhadap LKS yang dikembangkan. Pada bagian akhir dari penerapan LKS dilakukan penyebaran angket kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan. Hasil validasi materi pokok bahasan, media pembelajaran dan bahasa diperoleh nilai rata-rata 81,09%, 76,96% dan 82,50% dengan kategori layak, layak dan sangat layak untuk masing-masing validasi yang dilakukan. Sementara hasil respon siswa menunjukkan nilai rata-rata sebesar 87,39% dengan kategori sangat positif.

Kata kunci: LKS, Laboratorium Virtual PhET, dan research and development (R&D).

How to Cite: Manogari Sianturi, Iswara Angela, Taat Guswantoro, Septina Severina Lumbantobing. (2022). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA PADA MATERI POKOK BAHASAN GELOMBANG BERJALAN DAN GELOMBANG STASIONER BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 15 (2): pp. 101-109. DOI: 10.51212/jdp.v15i2.144

Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu usaha manusia untuk menumbuhkan dan mengembangkan berbagai potensi yang ada pada manusia baik melalui jasmani maupun rohani sesuai dengan nilai-nilai yang ada dalam masyarakat (Yudin, 2020). Pendidikan merupakan kebutuhan utama bagi keberlangsungan peradaban manusia di suatu negara. Pendidikan merupakan usaha untuk memajukan budi pekerti, pikiran, serta jasmani agar dapat memajukan kehidupan yang selaras dengan alam dan masyarakatnya (Daryanto dkk, 2013).

Pelajaran fisika merupakan pelajaran yang menjelaskan pengetahuan tentang alam semesta dan membutuhkan kemampuan untuk terus dilatih agar dapat menambah daya pikir dan nalar (Astalini dkk, 2018). Pembelajaran fisika yang dilaksanakan di dalam kelas maupun di laboratorium memberikan dampak positif bagi kehidupan sosial siswa, yaitu siswa dapat aktif, mandiri, bekerjasama, dan termotivasi selama proses pembelajaran (Yance dkk, 2013). Untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang suatu materi pembelajaran melalui proses pembelajaran fisika secara teori melalui buku maupun melalui praktikum melalui laboratorium, maka diperlukan fasilitas yang memadai. Salah satu media yang dapat mendukung proses tersebut adalah media pembelajaran berupa lembar kerja siswa (LKS).

Physics Education technology (PhET) adalah salah satu jenis laboratorium virtual yang dikembangkan oleh tim dari Universitas Colorado Amerika Serikat. PhET dikembangkan untuk dapat membantu siswa memahami konsep-konsep visual. Simulasi PhET memvisualisasikan yang tidak terlihat oleh mata melalui penggunaan grafis dan kontrol intuitif seperti klik dan tarik manipulasi, slider dan tombol radio (Sumargo, 2014). LKS berbasis laboratorium virtual PhET cocok diterapkan pada pelajaran fisika, khususnya pada materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, karena PhET belum banyak diterapkan di sekolah-sekolah SMA. PhET merupakan salah satu bentuk laboratorium virtual yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa, meningkatkan pembelajaran dan mendukung siswa dalam membangun pemahaman konseptual fisika yang kuat melalui eksplorasi (Hikmawati Dkk, 2019)

LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi uraian topik, petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, dan

yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai dan ringkasan singkat mengenai uraian topik (Juhji, 2016). LKS menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi siswa karena LKS membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis (Fannie dkk, 2014). LKS memiliki empat fungsi dalam penggunaannya yaitu sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih memaksimalkan peran siswa, sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi pokok bahasan yang diberikan, sebagai bahan ajar yang memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa dan sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk berlatih (Wahidah dkk, 2018).

Salah satu materi pokok bahasan pelajaran fisika di Kelas XI MIPA adalah gelombang. Gelombang pada hakekatnya adalah getaran yang merambatkan energi. Dalam tataran yang lebih spesifik, kita dapat membedakan dua jenis gelombang yang dikelompokkan berdasarkan amplitudonya, yakni gelombang berjalan dan gelombang stasioner. Gelombang berjalan adalah gelombang yang bergerak dengan amplitudo tetap, sedangkan gelombang stasioner adalah gelombang yang amplitudonya tak tetap atau berubah-ubah (Rizki Dkk, 2019).

Penelitian yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas siswa menjadi lebih aktif saat kegiatan pembelajaran menggunakan LKS berbasis laboratorium virtual PhET (Utami dkk, 2016). Peneliti lain juga memperlihatkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang menerapkan media pembelajaran virtual laboratorium berbasis PhET dengan hasil belajar yang menerapkan alat peraga sederhana pada materi pokok bahasan gelombang di kelas XI SMK Gotong Royong Telaga kota Gorontalo Tahun Ajaran 2016/2017 (Abdjul dkk, 2019), pembelajaran virtual laboratorium berbasis PhET dengan hasil belajar yang menerapkan alat peraga sederhana pada materi pokok bahasan gelombang di kelas XI. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa adanya perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis PhET dengan hasil belajar siswa dengan menggunakan alat peraga sederhana melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis PhET khususnya pada materi pokok bahasan gelombang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 42 Jakarta, pada semester genap T.A 2020/2021. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) atau yang sering disebut penelitian dan pengembangan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa LKS. Penelitian ini merupakan sebuah proses yang menghasilkan suatu produk LKS baru atau menyempurnakan LKS yang telah ada (Sukmadinata, 2008). Agar LKS dapat digunakan oleh pengguna, maka dilakukan pengujian analisis kebutuhan serta pengujian kelayakan LKS tersebut. Produk LKS yang dikembangkan berdasarkan model penelitian dan pengembangan Borg dan Gall yang telah dikembangkan Sugiyono melalui beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi potensi dan masalah yang terjadi di saat proses pembelajaran berlangsung, mengumpulkan informasi dan mengembangkan LKS yang memuat aspek materi pokok bahasan, media pembelajaran dan bahasa yang digunakan telah di validasi oleh masing-masing yang dianggap ahli pada bidangnya masing-masing, produk didesain dan direvisi, dilakukan uji coba produk, dilakukan revisi terakhir sebelum dilakukan finalisasi produk LKS yang siap digunakan oleh pengguna dan tahapan terakhir diperoleh respon dari pengguna dalam hal ini siswa untuk mengetahui kelayakan produk LKS yang dikembangkan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 42 Jakarta menunjukkan bahwa selama kurun waktu yang lampau belum optimalnya penggunaan LKS dalam proses pembelajaran dan praktikum, hal ini juga selaras dengan wawancara yang dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri 42 Jakarta, kami juga melakukan survei dengan cara menyebar kuesioner kepada 36 siswa kelas XI MIPA 5. Hasil survei kepada 36 siswa menunjukkan bahwa 63% dari siswa menyatakan bahwa guru lebih cenderung

menggunakan buku paket daripada LKS dan 75% siswa menyatakan bahwa proses praktikum akan lebih mudah jika dilengkapi dengan LKS.

Pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari observasi awal yaitu identifikasi potensi dan masalah, selanjutnya data yang diperoleh digunakan sebagai bahan perencanaan LKS untuk mengatasi masalah yang ditemukan di sekolah SMA Negeri 42 Jakarta khususnya pada kelas LKS yang sudah divalidasi oleh 5 validator dan diberikan kepada siswa untuk melihat respon siswa terhadap produk LKS tersebut. Penelitian dilakukan pada kelas XI IPA SMA 42 Jakarta khususnya pada kelas XI MIPA 1,2,3,4 dan 5 sebagai respondenya. Kemudian dihitung persentase kelayakan setiap aspek yang dianalisis menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ kelayakan aspek} = \frac{\text{skoryangdiobservasi}}{\text{skoryangdiharapkan}} \times 100\% \tag{1}$$

dan penentuan persentase pencapaian untuk menentukan klasifikasi kelayakan produk LKS untuk setiap indikator dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ kelayakan indikator} = \frac{\text{Skor observasi}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \tag{2}$$

Penetapan kriteria kelayakan LKS dilakukan dengan cara membuat kriteria kuantitatif tanpa pertimbangan. Kelayakan produk LKS yang dikembangkan ditinjau dari segi materi pokok bahasan, media pembelajaran dan bahasa yang digunakan pada LKS. Nilai kelayakan LKS pada materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner berbantuan laboratorium virtual PhET dengan persentase dari 0-100 % dengan klasifikasi kelayakan dari sangat layak (A) hingga tidak layak (E) seperti ditunjukkan pada Tabel-1 (Arikunto, 2010).

Tabel 1. Klasifikasi kelayakan berdasarkan skala persentase pencapaian

Persentase pencapaian (%)	Klasifikasi kelayakan
81 – 100	Sangat layak (A)
61 – 80	Layak (B)
41 – 60	Cukup (C)
21 – 40	Kurang layak (D)
0 – 20	Tidak layak (E)

Bagian akhir dari pengembangan produk LKS ini adalah menguji tanggapan siswa sebagai pengguna terhadap produk LKS yang dikembangkan. Penilaian atas tanggapan siswa dilakukan dengan penyebaran angket kepada siswa. Data angket siswa diklasifikasi menurut kriteria dari sangat tidak setuju (E) hingga sangat setuju (A) dengan skor dari 1 hingga 5 seperti ditunjukkan pada Tabel-2. Data angket siswa dianalisis dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{n} \times 100 \tag{3}$$

Dimana P adalah persentase jawaban, F adalah frekuensi jawaban dan n adalah jumlah responden. Penentuan jumlah responden mengacu pada formulasi Slovin dengan persamaan berikut:

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)} \quad 4$$

dengan N adalah jumlah populasi dan e adalah batas kesalahan (error margin).

Tabel 2. Kriteria Respon Siswa

Kriteria	Skor
Sangat setuju (A)	5
Setuju (B)	4
Cukup setuju (C)	3
Tidak setuju (D)	2
Sangat tidak setuju (E)	1

Hasil dan Pembahasan

LKS yang dikembangkan pada penelitian ini adalah LKS yang memuat materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner yang di padukan dengan praktikum virtual PhET. LKS juga di lengkapi dengan petunjuk penuntun praktikum serta link akses yang dapat menghubungkan siswa ke aplikasi laboratorium virtual PhET. Terdapat komik singkat bergambar kartun yang terdapat di pengenalan materi awal LKS, serta link materi yang berkaitan dengan materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner yang dapat digunakan siswa untuk menambah referensi belajar siswa setiap saat.

Analisis Kelayakan Pada Aspek Materi Pokok Bahasan

Hasil penilaian terhadap aspek materi pokok bahasan dilakukan oleh 2 validator. Aspek penilaian validator yang terdiri dari 3 klasifikasi penilaian dengan 9 indikator dan 47 pernyataan untuk menentukan kelayakan produk LKS yang dikembangkan pada penelitian ini yang hasilnya telah dirangkum pada Tabel 3 yang memperlihatkan hasil penilaian oleh validator 1 dan validator 2 terhadap aspek materi pokok bahasan pada masing-masing klasifikasi penilaian.

Tabel 3. Hasil validasi validator materi pokok bahasan

Nilai validasi validator

Klasifikasi penilaian	1	2	Skor max	Persentase kelayakan indikator (%)	Kategori
Kelayakan isi	90	99	230	82,17	Sangat layak
Pendekatan PhET	37	45	90	91,11	Sangat layak
Kelayakan penyajian	54	57	159	70,00	Layak
Nilai Rata-Rata				81,09	Sangat layak

Tabel 3 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata hasil dari validasi oleh validator pada aspek materi pokok bahasan pada klasifikasi penilaian kelayakan isi yang memiliki persentase kelayakan sebesar 82,17% dengan kategori sangat layak, klasifikasi penilaian pendekatan PhET memiliki persentase kelayakan 91,11% dengan kategori sangat layak, dan klasifikasi penilaian kelayakan penyajian memiliki persentase 70,00% dengan kategori layak dan secara keseluruhan kelayakan dari segi aspek pada materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner LKS berbantuan laboratorium virtual PhET ini dengan persentase rata-rata sebesar 81,09% dengan kategori kelayakan sangat layak mengacu pada klasifikasi kelayakan berdasarkan skala persentase pencapaian pada Tabel-1. Hasil ini juga di dukung dari hasil respon siswa terhadap LKS pada indikator materi atau isi yang mendapatkan persentase sebesar 86,52% dengan kategori sangat positif. Berdasarkan analisis kelayakan aspek materi pokok bahasan menunjukkan bahwa produk LKS berbantuan laboratorium virtual PhET yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sebuah LKS dinyatakan layak jika rata-rata hasil validasi kelayakan materi pokok bahasan mencapai nilai 62–81 % (Demo, D. N. dkk 2019).

Analisis Kelayakan Media Pembelajaran

Hasil penilaian terhadap aspek kelayakan media pembelajaran yang terdiri dari satu klasifikasi penilaian, 3 indikator dan 33 pernyataan yang hasilnya telah dirangkum pada Tabel 4. Tabel 4 memperlihatkan bahwa penilaian atas aspek kelayakan media pembelajaran pada produk pengembangan LKS mencapai nilai persentase 76,96% dengan kategori layak. Hasil ini juga didukung dari hasil respon siswa terhadap produk pengembangan LKS pada indikator ketertarikan siswa pada produk pengembangan LKS yang mendapatkan nilai persentase sebesar 89,51% dengan kategori sangat positif. Ditemukan ada perbedaan hasil nilai persentase kelayakan media pembelajaran diantara validator dengan respon siswa sebesar 12,55% yang tentunya berdampak pada kategori yang berbeda dimana validator memberikan kategori layak sedangkan hasil respon siswa memberikan kategori sangat positif. Hal ini dapat diakibatkan oleh pada produk pengembangan LKS memuat berbantuan Lab virtual Phet yang lebih disukai oleh kaum muda sehingga menganggap media ini lebih cocok dengan perkembangan teknologi yang mereka hadapi saat ini. Selain itu para siswa menganggap media pembelajaran ini lebih menarik karena dilengkapi dengan warna-warni sehingga mereka sangat tertarik dengan tampilan produk pengembangan LKS. Secara keseluruhan media ini dinyatakan layak oleh karena peneliti sebelumnya telah menyebutkan bahwa LKS dinyatakan layak jika nilai rata-rata hasil validasi kelayakan media pembelajaran berada pada skor 61-80 % (Abadi, J. dkk 2018).

Tabel 4. Hasil validasi media pembelajaran

Klasifikasi penilaian	Nilai validasi validator	Skor max	Persentase kelayakan indikator (%)	Kategori
Kelayakan media	127	165	76,96	Layak

Analisis Kelayakan Bahasa Yang Digunakan

Hasil penilaian terhadap aspek kelayakan bahasa yang digunakan terdiri dari satu klasifikasi penilaian, 5 indikator dan 8 pernyataan yang hasilnya telah dirangkum pada Tabel 5. Penilaian terhadap aspek bahasa yang digunakan pada produk pengembangan LKS dilakukan oleh 2 validator. Tabel 5 memperlihatkan bahwa hasil dari validasi validator bahasa yang digunakan pada produk LKS yang dikembangkan pada penelitian ini menunjukkan aspek kelayakan bahasa memiliki nilai persentase rata-rata 82,50% dengan kategori sangat layak. Hasil ini juga didukung dari hasil respon siswa terhadap produk pengembangan LKS pada indikator bahasa mendapatkan persentase sebesar 87,25% dengan kategori sangat positif. Perolehan nilai persentase akhir yang selaras baik oleh validator bahasa maupun oleh hasil respon siswa menyatakan bahwa penyajian LKS pada indikator bahasa memiliki penyajian bahasa yang baik dan dapat di pahami dengan mudah baik oleh validator maupun oleh siswa sebagai pengguna LKS. Secara keseluruhan kelayakan bahasa yang digunakan pada produk LKS berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner sangat layak dengan respon pengguna sangat positif oleh karena peneliti sebelumnya telah menentukan bahwa LKS dinyatakan sangat layak jika nilai rata-rata hasil validasi kelayakan Bahasa yang digunakan berada pada skor 81-100 % (Khasanah, A. 2016).

Tabel 5. Hasil validasi kelayakan bahasa yang digunakan

Klasifikasi penilaian	Nilai validasi validator		Skor max	Persentase kelayakan indikator (%)	Kategori
	1	2			
Kelayakan bahasa	33	33	80	82,50	Sangat Layak

Analisis Respon Kepuasan Siswa Terhadap Produk Pengembangan LKS

Setelah produk pengembangan LKS didesain dan telah melalui proses validasi maka dilakukan uji respon kepuasan siswa terhadap produk LKS yang dikembangkan melalui penyebaran angket kepada siswa. Angket yang disebarkan kepada siswa terdiri dari 4 indikator dan 20 pernyataan dengan rata-rata skor, persentase dan kategori dari masing-masing indikator diperlihatkan seperti Tabel 6. Jumlah responden yang disertakan sesuai dengan rumusan yang formulasikan oleh Slovin sebanyak 124 responden dari total populasi 180 siswa dengan error margin sebesar 5%. Dari empat indikator yang dimuat dalam lembar angket maka indikator ketertarikan mendapat skor yang paling tinggi dengan persentase 89, 51% dengan kategori sangat positif. Hasil ini menunjukkan bahwa produk pengembangan LKS ini dianggap oleh responden menarik perhatian mereka oleh karena LKS ini dilengkapi dengan laboratorium virtual physics education technology (PhET) pada materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner yang disertai dengan warna-warni sehingga membuat mereka lebih semangat dalam belajar. Secara keseluruhan respon siswa atas produk pengembangan LKS berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner

dengan rata-rata persentase sebesar 87,39 % dengan kategori sangat positif oleh karena peneliti sebelumnya telah menentukan bahwa suatu produk pengembangan LKS dinyatakan sangat positif jika hasil persentase keseluruhan indikator penilaian mencapai nilai rata-rata persentase sebesar 81%-100% (Rozila, dkk 2018).

Tabel 6 Hasil Respon Responden Terhadap LKS

Indikator	Rata-rata skor	Persentase	Kategori
Ketertarikan	2.220	89,51%	Sangat positif
Materi/isi	4.830	86,52%	Sangat positif
Bahasa	1.082	87,25%	Sangat positif
Pembelajaran media PhET	2.670	86,30%	Sangat positif
Rata-rata	2,700	87,39	Sangat Positif

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis atas produk pengembangan LKS yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

LKS berbantuan laboratorium virtual physics education technology (PhET) pada materi pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner memiliki aspek materi pokok dengan kategori sangat layak, media pembelajaran dengan kategori layak dan bahasa yang digunakan dengan kategori sangat layak.

LKS yang dikembangkan memiliki kepuasan pengguna memiliki indikator ketertarikan yang paling tinggi dengan persentase 89, 51 % dan secara keseluruhan kepuasan respon pengguna menyebutkan bahwa produk pengembangan LKS memiliki indikator kepuasan sangat positif

Saran

Produk pengembangan LKS ini perlu diuji cobakan kepada sekolah SMA yang lebih banyak.

Produk pengembangan LKS ini perlu ditingkatkan penggunaan bahasa yang lebih mudah dipahami oleh pengguna.

Referensi

- Astalini, A., Kurniawan, D. A., & Sumaryanti, S. (2018). Sikap Siswa Terhadap Pelajaran Fisika Di Sman Kabupaten Batanghari. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*
- Daryanto, Suryati Darmiatun, Bintoro, Implementasi Pendidikan Di Sekolah (Yogyakarta: Gava Media, 2013)
- Fannie, R. D., & Rohati, R. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi pokok bahasan Program Linear Kelas XII SMA. *Sainmatika: Jurnal Sains Dan Matematika Universitas Jambi*.
- Hikmawati, H., Sutrio, S., & Kusdiastuti, M. (2019). Pengenalan PhET simulations sebagai laboratorium virtual untuk membantu pemahaman konsep fisika pada siswa SMAN 1 Gerung tahun 2019. *Jurnal pendidikan dan pengabdian masyarakat*.
- Sugiyono. 2017. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D". Bandung Alfabeta, CV
- Sukmadinata. 2008. "Metode Penelitian Pendidikan". Bandung. PT Remaja Rosdakarya.
- TRI UTAMI, I. N. T. A. N. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Dengan Laboratorium Virtual PhET Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas Kelas XI SMA Negeri 2 Sumenep. *Inovasi Pendidikan Fisika*.
- Wahidah, N., Hasanuddin, H., & Hartono, H. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Model Pembelajaran Koperatif Tipe Kreatif-LKStif Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Negeri 21 Pekanbaru.
- Yance, R.D., Ramli, E., & Mufit, F. (2013). Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. *Pillar Of Physics Education*.
- Yudin, F. 2020. Implementasi Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (Studi Di SMA Al-Kautsar Karang Kitri Curug Kota Serang) *Doctoral Dissertation, UIN smh Banten*.
- Rizki Amalia, H., & Sulisworo, D. (2019). Pengembangan Instrumen Evaluasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan Konsep Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada Materi pokok bahasan gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan (Doctoral dissertation, Universitas Ahmad Dahlan).
- Demo, D.N.dkk. 2019. "Studi Kelayakan LKS Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Serta Dampaknya Pada Hasil Belajar Materi Sifat Larutan Penyangga". *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*.
- Abadi, J., dkk. 2018. "Pengembangan Media Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar". *Jurnal Pendidikan Informatika*.
- Khasanah, A. 2016. "Pengembangan Lembar Kerja SiswaSWA (LKS) Menggunakann Metode ADDIE Pada Materi Gerak Lurus Di SMAN Surabaya". *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*.

Rozila,E., Ramadhona, R & Romesry,L (2018). Praktikalitas lembar kerja siswa pada mata pelajaran matematika stastistika.