



## **PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN MEDIA *PHET SIMULATION ANDROID* UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XII IPA SMAN 1 LEMBAH MELINTANG**

Hamdiah Ulfa<sup>1\*</sup>, Iing Rika Yanti<sup>2</sup>, Megasyani Anaperta<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Sumatera Barat

\*Email: [hamdiahulfa@gmail.com](mailto:hamdiahulfa@gmail.com)

### **Abstract**

The current learning process places more emphasis on students learning independently, but in school applications we still often find learning that is still teacher-centered. This is due to the lack of teaching materials that make students learn more independently. Teaching materials that can be developed are E-LKPD. The aim of this research is to develop a guided inquiry-based E-LKPD assisted by PhET Simulation Android media that is valid and practical. This type of research is Research and Development (R&D) research using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. Due to limited time and funds, this research was only limited to the implementation stage. The research instrument used was a validity and practicality sheet with a validity value of 88.33% which was categorized as very valid and a practicality value of 91% with a very practical category. It can be concluded that the E-LKPD developed is categorized as very valid and very practical.

**Keywords:** E-LKPD, Guided Inquiry, Phet Simulation

### **Abstrak**

Proses pembelajaran saat ini lebih ditekankan pada peserta didik yang belajar secara mandiri, tetapi pada pengaplikasian di sekolah masih sering ditemukan pembelajaran yang masih berpusat pada pendidik. Hal ini dikarenakan kurangnya bahan ajar yang membuat peserta didik belajar lebih mandiri. Bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah E-LKPD. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *PhET Simulation android* yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Karena keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki, maka penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap implementasi saja. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar validitas dan praktikalitas dengan nilai validitas sebesar 88,33% yang terkategori sangat valid dan praktikalitas bernilai 91% dengan kategori sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan terkategori sangat valid dan sangat praktis.

**Kata kunci :** E-LKPD, Inkuiri Terbimbing, Simulasi Phet

**Cara Menulis Sitasi:** Ulfa, H., Yanti, I. R., Anaperta, M. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media *Phet Simulation Android* Untuk Peserta Didik Kelas XII IPA SMAN 1 Lembah Melintang. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10 (2), halaman 188-196.

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan suatu proses yang sangat penting bagi manusia. Dengan adanya pendidikan dapat membentuk karakter dan dapat meningkatkan kecerdasan maupun keterampilan yang dimiliki. Pendidikan merupakan upaya untuk mempersiapkan generasi muda dalam menyambut dan menghadapi perkembangan zaman di era global, maka pendidikan harus dilaksanakan sebaik mungkin sehingga menghasilkan pendidikan yang berkualitas dan meningkatnya kualitas sumber daya manusia (Nurrita 2018:172).

Pendidikan pada abad 21 ini sedang berada pada masa pengetahuan (*knowledge age*) dengan peningkatan pengetahuan yang luar biasa yang ditandai dengan berbagai macam kemajuan teknologi yang sudah mulai diterapkan untuk menopang pembelajaran yang lebih efisien (Ekawati dkk. 2015:74). Sumber daya yang kompeten pada sains, teknologi, desain teknik, dan matematika sangat dibutuhkan untuk menghadapi persaingan di abad 21 ini (Furqoniyah n.d.: 77). Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran. Salah satu pembelajaran yang membutuhkan kemajuan teknologi adalah pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika sangat penting karena fenomena dalam fisika sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran fisika dapat memudahkan peserta didik memahami konsep-konsep ilmu fisika. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bahan ajar berupa E-LKPD ataupun bahan ajar lainnya yang menarik minat belajar peserta didik.

Fisika merupakan pembelajaran yang terdiri dari pemahaman konsep dan kegiatan praktikum untuk penguatan konsep. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari bagian-bagian alam dan interaksi yang ada di dalamnya (Aththibby 2015:25). Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang mempelajari fenomena di alam dalam kehidupan sehari-hari. Peranan pembelajaran fisika adalah melatih para peserta didik untuk dapat menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika, memiliki kecakapan ilmiah dan memiliki keterampilan proses sains (Zaidah dan Wijaya 2021:162). Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang sangat erat kaitannya dengan ilmu pengetahuan lainnya bahkan sangat sering di jumpai dan di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, serta mempelajari fisika tidak bisa berdasarkan buku saja tapi juga harus diperkuat dengan eksperimen atau praktikum (Saputra, 2020:4).

Berdasarkan observasi yang dilakukan di kelas XI IPA SMA N 1 Lembah Melintang, sebagian besar peserta didik berpendapat bahwa pembelajaran fisika sulit dipahami dikarenakan kurangnya contoh penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari. Media pembelajaran yang digunakan pendidik kurang bervariasi sehingga membuat peserta didik merasa bosan saat pembelajaran berlangsung. Materi pembelajaran hanya disampaikan pendidik melalui metode ceramah yang membuat peserta didik hanya mendengarkan penjelasan materi tanpa terlibat aktif saat proses pembelajaran. Peserta didik juga mengatakan bahwa praktikum dilakukan hanya 2 sampai 3 kali dalam satu semester dikarenakan kurangnya alat-alat di laboratorium. Akibatnya jika peserta didik jarang melakukan praktikum maka

akan sulit bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konseptual yang dimiliki.

Pendidik menuturkan bahwa pada saat proses pembelajaran pendidik menggunakan metode ceramah. Menurut pendidik, metode ceramah sudah efektif dilakukan pada saat proses pembelajaran. Pendidik juga jarang memakai media seperti powerpoint dan yang lainnya dikarenakan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memasang infocus. Bahan ajar yang digunakan juga belum bervariasi, pendidik menggunakan sumber belajar berupa LKS.

Dengan permasalahan di atas maka perlu dikembangkan bahan ajar yang menarik minat belajar agar dapat memudahkan pemahaman peserta didik. Bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah berupa E-LKPD. E-LKPD yang dikembangkan menggunakan model inkuiri terbimbing dan dilengkapi dengan praktikum virtual yaitu dengan bantuan aplikasi *PhET Simulation*.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan istilah untuk sumber belajar yang dahulunya disebut dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). Menurut Ketut Sri Puji Wahyuni dkk, (2021:302) LKPD digunakan untuk membantu para pendidik dalam melatih keterampilan peserta didik dalam menemukan konsep-konsep melalui langkah kerja maupun permasalahan yang disediakan dan dilengkapi dengan penyelesaian. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka LKPD sudah bisa diakses secara elektronik melalui android yang kemudian dinamakan dengan E-LKPD. Keunggulan E-LKPD yaitu lebih praktis karena dapat digunakan kapan dan dimana saja dan juga bisa memasukkan video ke dalamnya.

Model inkuiri terbimbing merupakan salah satu model pembelajaran yang memberdayakan kemampuan berpikir peserta didik untuk menemukan dan memecahkan masalah melalui petunjuk-petunjuk seperlunya dari pendidik (Wiyoko dan Astuti 2020:69). Peserta didik dibimbing dan diarahkan pada diskusi serta dituntut untuk berperan aktif dalam merumuskan masalah pembelajaran sehingga peserta didik dapat menyimpulkan, menyelesaikan masalah secara mandiri dan bisa memberi peningkatan kegiatan pembelajaran peserta didik (Alma dkk. 2022:16). Pembelajaran inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk menemukan sesuatu dan mengetahui bagaimana cara memecahkan masalah dalam suatu penelitian ilmiah (Centaury 2015:6). Pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing menjadikan guru memiliki peran penting dalam meningkatkan keterampilan ilmiah siswa untuk memecahkan masalah (Putri dan Wahyudi 2022 : 109).

*PhET Simulation* merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk melakukan praktikum fisika secara *virtual* agar dapat diakses kapan dan dimana saja. *PhET simulation (Physics Education Technology)* merupakan sebuah *software* yang menyediakan simulasi-simulasi praktikum yang interaktif dan menarik sehingga dapat membantu proses pembelajaran yang memerlukan sebuah kegiatan praktikum untuk menjelaskan suatu konsep (Octafianus dkk. 2022:110). Laboratorium nyata (PhET Simulasi) dapat mengatasi kekurangan yang ada diamati di laboratorium nyata (Bancong 2022:39). Dengan menggunakan praktikum secara *virtual* diharapkan masalah di sekolah berupa

laboratorium yang kekurangan alat dapat diatasi. Dengan bantuan aplikasi *PhET* maka peserta didik dapat melakukan praktikum melalui *handphone* masing-masing tanpa harus menggunakan alat yang sebenarnya. Praktikum dengan menggunakan aplikasi ini bisa dilakukan kapan saja dan dimana saja. Di dalam E-LKPD ini berisi materi dan bagaimana cara praktikum yang akan terhubung langsung ke aplikasi *PhET Simulation*. Dengan bantuan *PhET Simulation* ini juga diharapkan dapat mempermudah peserta didik melakukan praktikum melalui *handphone* dan diharapkan dapat memahami konsep fisika dengan baik.

## **METODE**

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Sumarni (2019:5) penelitian dan pengembangan adalah sebuah penelitian untuk memahami kebutuhan yang mendesak untuk dipenuhi dari sebuah komunitas atau kelompok masyarakat, selanjutnya dilakukan kajian mendalam terhadap sebab-sebabnya, sekaligus kajian teori yang relevan mengatasi sebab tersebut, untuk selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan sebuah produk. Dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *ADDIE* yang terdiri dari lima langkah yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (pelaksanaan) dan *evaluation* (evaluasi). Pada penelitian ini dikembangkan hanya sampai tahap *implementation* karena keterbatasan waktu yang dimiliki.

Subjek dari penelitian ini adalah pendidik mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XII IPA SMAN 1 Lembah Melintang. Adapun instrumen pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

### **Validasi**

Lembar validasi diberikan kepada ahli tim media dan materi untuk diuji kesahihan dari produk yang telah dibuat. Tim ahli yang menguji validasi adalah 2 ahli materi yaitu dosen dari prodi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Sumatera Barat dan 1 ahli media yaitu dosen dari Program Studi Teknologi Informasi Universitas PGRI Sumatera Barat.

### **Praktikalitas**

Angket praktikalitas adalah proses pengumpulan data dengan membagikan lembar praktikalitas kepada pendidik dan 32 peserta didik. Pendidik dan peserta didik mengisi lembar praktikalitas terkait dengan kemudahan penggunaan dari E-LKPD berbantuan *PhET Simulation android*. Setelah mengumpulkan data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang telah diperoleh. Adapun analisis data yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

### **Analisis validitas**

Analisis dilakukan dengan cara menganalisis seluruh aspek oleh validator. Analisis validitas yang digunakan adalah yang dikemukakan oleh Riduwan, (2013:37) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung skor masing-masing validator

$$NA = \frac{S}{M} \times 100\%$$

Dengan :

- NA = nilai akhir validitas  
 S = skor yang diperoleh  
 SM = skor maksimum

- b. Menghitung rata-rata skor dari nilai akhir validator

$$\bar{X}NA = \frac{\sum NA_i}{n}$$

Dengan :

- NA = Nilai rata-rata semua validator  
 NA<sub>i</sub> = Jumlah nilai akhir  
 n = banyak validator

- c. Menginterpretasikan skor dengan kriteria kevalidan pada Tabel 1 :

Tabel 1. Kriteria Validitas Produk

Interval %	Kategori
0-20	Tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat valid

Sumber : (Riduwan 2013)

### **Analisis Praktikalitas**

Analisis praktikalitas digunakan untuk menguji kepraktisan produk yang sudah dibuat. Nilai praktikalitas dapat dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Riduwan, (2013:42) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Merekapitulasi hasil penyebaran angket  
 b. Menghitung nilai praktikalitas

$$\text{nilai praktikalitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

- c. Mencari rata-rata dari semua responden

$$\bar{X}NA = \frac{\sum NA_i}{n}$$

Dengan :

$\bar{X}NA$  = Nilai rata-rata semua validator

$NA_i$  = Jumlah nilai akhir

$N$  = banyak validator

d. Menginterpretasikan hasil skor dengan kriteria kepraktisan pada Tabel 2 :

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Produk

Interval %	Kategori
0-20	Tidak praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

Sumber :(Riduwan 2013)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *PhET Simulation Android* telah dilaksanakan pada kelas XII IPA SMAN 1 Lembah Melintang pada materi gejala listrik statis, memperoleh penelitian yang sangat valid dan sangat praktis. Penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap implementasi saja dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya.

### Tahap analisis

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi dan masalah yang terdapat dalam proses pembelajaran fisika melalui penyebaran angket observasi kepada peserta didik dan pendidik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lembah Melintang untuk mengembangkan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *PhET Simulation*. Pada tahap ini terdiri dari 3 analisis, yaitu :

#### a. Analisis kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum yang telah dilakukan, kurikulum yang digunakan SMA Negeri 1 Lembah Melintang untuk kelas XII adalah kurikulum 2013. Materi gejala listrik statis sudah terkait dengan KD yang telah ditetapkan. Indikator dan tujuan pembelajaran sudah mencapai KD yang ditetapkan.

#### b. Analisis Materi

Pada tahap analisis materi bertujuan untuk menganalisis materi yang sesuai dengan standar yang berlaku untuk dimasukkan ke dalam E-LKPD. Materi yang sesuai dengan pengembangan yang dilakukan adalah gejala listrik statis, yang terdiri dari sub materi muatan listrik, hukum coulomb, kuat medan listrik, potensial listrik, energi potensial listrik, dan penerapan listrik statis.

c. Analisis karakteristik peserta didik

Pada tahap analisis ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik peserta didik agar sesuai dengan pengembangan yang dilakukan. Berdasarkan hasil yang didapatkan, peserta didik lebih tertarik dengan bahan ajar yang menampilkan gambar dan video untuk menunjang motivasi belajar.

**Tahap desain**

Pada tahap ini dilakukan perancangan produk E-LKPD yang berbasis inkuiri terbimbing dengan bantuan aplikasi praktikum *Phet Simulation* pada materi gejala listrik statis. E-LKPD ini terdiri dari cover, kata pengantar, KD, indikator, petunjuk penggunaan, materi, dan kegiatan praktikum.

Pada tahap ini E-LKPD dirancang untuk materi gejala listrik statis menggunakan model inkuiri terbimbing yang terdiri atas penyajian masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk memperoleh data, mengumpulkan dan menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

**Tahap pengembangan**

Setelah tahap desain produk dilakukan, langkah selanjutnya yaitu pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *Phet Simulation*. Proses pengembangan dilakukan dengan cara menyusun desain yang telah ada. Hasil akhir dari pengembangan ini berupa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *Phet Simulation*. Media yang telah selesai dikembangkan, dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing yang kemudian divalidasi oleh validator agar dapat diujicobakan pada kelas penelitian. Adapun hasil validasi E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *PhET Simulation* adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Analisis Lembar Validasi

No	Aspek penilaian	Validasi ahli materi (%)		Validasi ahli media (%)	Rata-rata persentase	Kategori
		AR	ST	RT		
1.	Kelayakan isi	92	88	-	90	Sangat valid
2.	Kelayakan bahasa dan gambar	93,33	93,33	-	93,33	Sangat valid
3.	Kelayakan penyajian	-	-	80	80	Valid
4.	kegrafikan	-	-	90	90	Sangat valid
<b>Rata-rata</b>					88,33	Sangat valid

Berdasarkan data yang diperoleh dari ahli materi, aspek kelayakan isi bernilai 90 % dengan kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa indikator yang dirumuskan dalam E-LKPD telah memenuhi kriteria KD, materi yang disajikan lengkap, isi sesuai dengan sintak inkuiri terbimbing, praktikum yang disajikan sesuai dengan materi, serta latihan sudah sesuai dengan materi. Aspek

kelayakan Bahasa bernilai 93,33% dengan kategori sangat valid yang berarti kalimat yang digunakan mudah dipahami, bahasa yang digunakan sederhana, penulisan ilmiah dan simbol konsisten, serta gambar yang digunakan jelas dan sesuai dengan materi.

Pada aspek kelayakan penyajian bernilai 80% dengan kategori valid yang berarti desain yang digunakan sudah menarik dan bisa diujicobakan. Aspek kegrafikan bernilai 90% dengan kategori sangat valid yang berarti bentuk dan ukuran huruf mudah dibaca, desain E-LKPD menarik, gambar dan video dalam E-LKPD menarik dan sesuai dengan materi listrik statis, serta sampul E-LKPD menarik dan mewakili materi.

### Tahap implementasi

Setelah melakukan validasi produk dan produk dinyatakan valid, maka langkah selanjutnya E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *Phet Simulation* diujicobakan pada kelas XII IPA SMA N 1 Lembah Melintang. Setelah diujicobakan, maka dilakukan penyebaran angket praktikalitas kepada pendidik dan peserta didik untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk yang telah dikembangkan. Hasil analisis lembar praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis praktikalitas

No	Aspek penilaian	Nilai praktikalitas (%)		Rata-rata persentase skor (%)	kategori
		Pendidik	Peserta didik		
1.	Kemudahan penggunaan	88	86,75	87,38	Sangat praktis
2.	Waktu	90	81,25	85,63	Sangat praktis
3.	Dapat diinterpresentasikan	100	84,375	92,18	Sangat praktis
4.	Memiliki ekivalensi yang sama	100	88,13	94,06	Sangat praktis

Aspek kemudahan penggunaan membahas terkait petunjuk penggunaan E-LKPD yang mudah dipahami, praktikum yang mudah dilakukan, materi mudah dipahami, dan kemudahan pemahaman dengan menggunakan model inkuiri terbimbing. Aspek waktu yang diperlukan berkaitan dengan E-LKPD dan media *Phet Simulation* dapat menghemat waktu saat belajar.

Aspek mudah diinterpresentasikan berkaitan dengan gambar dan video yang disajikan jelas, latihan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, dan praktikum mudah dilakukan. Aspek memiliki ekivalensi yang sama berkaitan dengan E-LKPD dapat dijadikan sebagai bahan ajar pendamping. Setelah angket praktikalitas dianalisis, didapatkan hasil bahwa E-LKPD yang dikembangkan terkategori sangat praktis dengan persentase 91%.



## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan media *Phet Simulation* yang telah dikembangkan terategori sangat valid dan praktis. Berdasarkan hasil validitas oleh pakar diperoleh persentase skor 88,33 % dengan kategori sangat valid dan berdasarkan hasil praktikalitas dari pendidik dan peserta didik diperoleh persentase skor 91 % dengan kategori sangat praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alma, Winda dkk. 2022. Pengembangan E -LKPD Materi Efek Doppler Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. 8:15–20.
- Aththibby, Arif Rahman. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha Dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika* 3(2). doi: 10.24127/jpf.v3i2.238.
- Bancong, Hartono. 2022. STEM Pendidikan Melalui Simulasi PhET: Upaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. 11(1):35–45. doi: 10.24042/jipfalbiruni.v11i1.10998.
- Centaury, Betta. 2015..” *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains* 2(1):80–91.
- Ekawati, Yuniar dkk. 2015. Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Pendidikan Fisika* 3:74–82.
- Furqoniyah, Qoriatul. n.d. Pengembangan LKPD Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering , And Mathematics ) Dalam Pembelajaran Fisika Pemanasan Global Di SMA. 9(2022):76–84.
- Ketut Sri Puji Wahyuni dkk. 2021. Pengembangan E-LKPD Berbasis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mata Pelajaran Tematik Kelas IV Sekolah Dasar. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia* 5(2):301–11. doi: 10.23887/jurnal\_pendas.v5i2.476.
- Nurrita, Teni. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah* 3(1):171. doi: 10.33511/misykat.v3n1.171.
- Octafianus, P. dkk. 2022. Pengembangan E-Modul Praktikum Virtual Phet Simulation Berbasis Android Pada Materi Listrik Dinamis. *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* 3(1):108–16.
- Putri, Vera Liana, dan Ismu Wahyudi. 2022. Pengaruh Praktikum Menggunakan Physics Toolbox Sensor Suite Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Interpretasi Grafik Siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika* 9(2):108–20. doi: 10.36706/jipf.v9i2.18715.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Saputra, Fitra. 2020. Analisis Laboratorium Fisika dan KIT Mekanika Kelas X Semester Ganjil di SMA Negeri Kecamatan Simeulue Timur Kabupaten Simeulue. 21(1).
- Sumarni, Sri. 2019. Model Penelitian dan Pengembangan (RnD) Lima Tahap (MANTAP). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan* 1(1):1–33.
- Wiyoko, Tri, dan Nidar Astuti. 2020. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan* 5.
- Zaidah, Alpi, dan Suratman Wijaya. 2021. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Ilmiah Global Education* IV:20–26. doi: 10.55681/jige.v2i1.73.