

**PENGEMBANGAN LKPD LABORATORIUM VIRTUAL
SIMULASI *PHET* BERBANTUAN QR CODE MATERI
GAYA DAN GERAK PADA SISWA KELAS 4
SD MASJID SYUHADA**



**Universitas
Alma Ata**
The Globe Inspiring University

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Alma Ata Untuk
Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun oleh:

Amalia Rahmadani

201300213

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ALMA ATA
YOGYAKARTA**

2025

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD LABORATORIUM VIRTUAL SIMULASI *PhET* BERBANTUAN QR CODE MATERI GAYA DAN GERAK PADA SISWA KELAS 4 SD MASJID SYUHADA

Amalia Rahmadani

Email : 201300213@almaata.ac.id

Pengembangan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) Laboratorium simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* Materi Gaya dan Gerak berfokus pada perbaikan sistem pembelajaran yang ada di SD Masjid Syuhada, adanya penemuan permasalahan berupa pembelajaran khususnya pada mata pelajaran IPA materi Gaya dan Gerak di kelas 4, membuat para Peserta didik kesulitan untuk belajar penerapan langsung materi terhadap kasus dalam kehidupan. Penggunaan buku sebagai satu-satunya sumber belajar utama menjadi penyebab utama permasalahan ini terjadi, ditambah kurangnya variatif dan pembelajaran yang monoton, membuat para peserta didik sulit memahami konsep yang ada. Tujuan dari pengembangan LKPD Laboratorium Simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* Materi Gaya dan Gerak, membantu para guru dan peserta didik lebih mudah memahami kasus dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian R&D atau pengembangan dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 langkah yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran) namun pada penelitian ini terbatas sampai tahap *development* (pengembangan). Subjek uji coba dalam penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli media, guru kelas 4 dan 26 peserta didik kelas 4 SD Masjid Syuhada. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah panduan wawancara guru kelas 4 SD Masjid Syuhada, lembar angket kelayakan untuk ahli materi dan ahli media. Teknik analisis data yang digunakan penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif,

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD Laboratorium virtual simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* materi gaya dan gerak layak digunakan untuk pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan validasi materi yang memperoleh skor 84% dengan kategori “sangat layak” dan validasi media 76% dengan kategori “layak”. Setelah itu dilakukan juga penilaian oleh guru dan peserta didik yang mendapatkan respon skor rata-rata 95,6% dengan kategori “sangat baik”. Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi tersebut, maka LKPD Laboratorium virtual simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* materi gaya dan gerak pada siswa kelas 4 layak digunakan.

Kata Kunci: LKPD, Laboratorium virtual, *PhET*, Pengembangan

ABSTRACT

PENGEMBANGAN LKPD LABORATORIUM VIRTUAL SIMULASI PhET BERBANTUAN QR CODE MATERI GAYA DAN GERAK PADA SISWA KELAS 4 SD MASJID SYUHADA

Amalia Rahmadani

Email : 201300213@almaata.ac.id

The development of Student Worksheets (LKPD) using PhET simulation laboratory with QR Code support for Force and Motion material focuses on improving the existing learning system at SD Masjid Syuhada. The research addresses identified problems in science education, particularly regarding Force and Motion topics in grade 4, where students experience difficulties applying theoretical concepts to real-life situations. The primary causes of these challenges include over-reliance on textbooks as the sole learning resource, lack of variation in teaching methods, and monotonous instruction, all contributing to students' difficulty in comprehending core concepts. The objective of developing PhET Simulation Laboratory Worksheets with QR Code support for Force and Motion material is to assist teachers and students in better understanding real-life applications of these concepts.

This research employs Research and Development (R&D) methodology with the 4D development model, consisting of four stages: define, design, development, and disseminate. However, this study is limited to the development phase. The test subjects in this research include subject matter experts, media experts, grade 4 teachers, and 26 fourth-grade students from SD Masjid Syuhada. Research instruments utilized include interview guides for grade 4 teachers at SD Masjid Syuhada and feasibility assessment questionnaires for subject matter and media experts. Data analysis techniques employed in this research include both qualitative and quantitative data analysis.

The research findings demonstrate that the PhET virtual simulation laboratory worksheets with QR Code support for force and motion material are suitable for educational use. This is evidenced by the subject matter validation, which achieved a score of 84% (categorized as "highly suitable"), and media validation, which received a score of 76% (categorized as "suitable"). Additionally, evaluations conducted by teachers and students yielded an average response score of 95.6%, categorized as "excellent." Based on the compilation of these validation results, it is determined that the PhET virtual simulation laboratory worksheets with QR Code support for force and motion material are appropriate for use with fourth-grade students.

Keywords: Worksheets, Virtual Laboratory, PhET, Development

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era perkembangan jaman yang modern ini pendidikan memegang peranan penting untuk memajukan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan adalah seluruh pengetahuan belajar yang terjadi sepanjang hayat dalam semua tempat serta situasi yang memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan setiap makhluk individu. Bahwa pendidikan berlangsung selama sepanjang hayat (*long life education*) (Jannah 2019). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013, yaitu proses pembelajaran dalam satuan pendidikan nasional diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Ismail, 2023). Sesuai dengan Permendikbud pembelajaran yang disarankan dapat berambisi pada pembelajaran menggunakan media pembelajaran.

Inovasi media pembelajaran sangat diperlukan di era modern ini. Pembelajaran abad ke-21 harus mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi terkini. Namun, berdasarkan hasil wawancara

pada tanggal 2 September 202 yang dilakukan di SD Masjid Syuhada, ditemukan adanya beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran IPA materi Gaya dan Gerak di kelas 4. Guru hanya mengandalkan buku sebagai satu-satunya sumber belajar utama, yang mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang variatif dan cenderung monoton. Sedangkan, S. Suryaningsih & Nurlita, 2021 mengemukakan bahwa materi Gaya dan Gerak membutuhkan visualisasi dan eksperimen untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Data dari SD Masjid Syuhada menunjukkan bahwa hal ini menyebabkan peserta didik menjadi lebih pasif, serta suasana belajar yang monoton dan membosankan. Selain itu, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran di SD Masjid Syuhada masih belum optimal. Meskipun tersedia berbagai platform dan media pembelajaran digital yang dapat mendukung proses pembelajaran, guru belum memaksimalkan penggunaannya. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri mengingat generasi peserta didik saat ini merupakan generasi *digital native* yang sangat dekat dengan teknologi. Kurangnya integrasi teknologi dalam pembelajaran berdampak pada menurunnya minat dan motivasi belajar peserta didik, terutama pada materi Gaya dan Gerak yang memerlukan pemahaman konseptual yang mendalam (Mariati et al., 2021).

Pengembangan media pembelajaran yang inovatif menjadi kebutuhan mendesak untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih

dinamis dan melibatkan peserta didik secara aktif. Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu berlangsungnya proses pembelajaran supaya lebih efisien dan maksimal (Fadilah et al., 2023). Salah satu pengembangan media pembelajaran yaitu menggunakan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). LKPD yakni modul ajar yang memiliki bentuk sederhana dan ketika proses pembuatannya harus memperhatikan apa saja unsur yang harus ada di dalam modul ajar tersebut serta kaidah-kaidah penyusunan modul ajar tersebut harus diperhatikan (Rahman et al., 2020).

Di sisi lain LKPD harus mengikuti kemajuan teknologi, oleh karena itu muncul salah satu bentuk inovasi LKPD yaitu LKPD laboratorium virtual. Laboratorium virtual adalah media, tempat aplikasi perangkat lunak multisensor yang mencakup simulasi aktivitas laboratorium tradisional (Br Bangun et al., 2024). Selain itu era society 5.0 menekankan pentingnya literatur digital dan laboratorium virtual sebagai solusi yang cocok untuk mengimplementasikan kondisi dan kebijakan yang berhubungan dengan keaksaraan digital (Suryandari et al., 2023). Untuk menggunakan laboratorium virtual diperlukan perangkat keras seperti komputer, *gadget*, *konsol*, atau perangkat *virtual reality* (Hermansyah et al., 2015; Wibawanto, 2020; Lestari et al., 2023). Kegiatan praktikum membutuhkan peralatan khususnya laboratorium. Namun tidak semua sekolah mampu melaksanakan kegiatan praktik karena keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium. Oleh karena itu,

laboratorium virtual menjadi opsi penyelesaian untuk sekolah yang minim mempunyai alat dan bahan praktikum.

Laboratorium virtual merupakan salah satu inovasi media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi digital untuk mensimulasikan pengalaman praktikum (Y. Suryaningsih et al., 2020). Salah satu platform laboratorium virtual yang populer adalah *PhET* (*Physics, Education, Technology*) yang dikembangkan oleh Universitas Colorado Boulder. Simulasi *PhET* menyediakan berbagai eksperimen interaktif dalam bidang sains, terutama fisika, kimia, dan biologi. Simulasi *PhET* dapat digunakan sebagai pendekatan pembelajaran yang memerlukan keterlibatan dan interaksi dengan peserta didik serta menjadikan pembelajaran lebih menarik (Prastowo & Sulistiawati, 2021). Selain itu, terdapat juga simulasi pada topik fisika yang tidak dapat digunakan dalam latihan fisika secara langsung karena sifat materi yang abstrak. Ketika peserta didik berinteraksi dengan simulasi *PhET* selama proses pembelajaran, mereka mampu menjelaskan materi dengan lebih realistis sehingga memudahkan penguasaan materi (Dea, 2024). Namun kekurangannya adalah simulasi *PhET* tidak dilengkapi dengan LKPD yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam melakukan eksperimen.

Dengan menggunakan LKPD laboratorium virtual simulasi *PhET*, penggunaan teknologi pada media pembelajaran dapat diinovasikan. Salah satu inovasinya yaitu dengan memanfaatkan *QR Code* untuk

memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. *QR Code (quick respon code)* merupakan kode batang dua dimensi yang bisa memberikan beragam keterangan secara langsung (Evta, Irwan, & Delima, 2019). *QR Code* dapat dimanfaatkan untuk menyimpan informasi seperti tautan situs web, tautan aplikasi, email, nama, gambar, dll. dan dengan mudah membagikan data Anda kepada orang lain (Agustini, 2021). Hal itu dapat dimanfaatkan di bidang pendidikan contohnya yaitu Peneliti mengembangkan LKPD laboratorium virtual simulasi *PhET* dengan bantuan *QR Code* dengan tujuan untuk mempermudah guru, wali murid maupun peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran baik secara daring maupun luring.

Berdasarkan penjelasan Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang proses pembelajaran yang dapat membentuk kemampuan peserta didik yaitu terdapat pada beberapa mata pelajaran seperti pada pelajaran ilmu pengetahuan alam (Agus et al., 2019). Salah satu ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar adalah pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika adalah salah satu pelajaran wajib yang harus dikuasai oleh peserta didik. Ilmu fisika merupakan ilmu yang mengamati fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan manusia. Fisika mempunyai ciri-ciri yang khusus, tujuan belajar yang jelas, dan memiliki peran yang besar dalam perkembangan teknologi dan kehidupan manusia (Rahmat, 2024). Oleh karena itu, mempelajari ilmu fisika sangat penting untuk perkembangan zaman di masa mendatang.

Pemerintah akan terus menerus berusaha mencari gagasan untuk meningkatkan pembelajaran fisika agar menjadi salah satu pelajaran yang gampang dimengerti oleh peserta didik.

Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh (Fikri Arif, 2023) yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis Virtual Laboratorium Simulasi *PhET* Pada Materi Gerak dan Gaya Di SMP/MTS” hasil penelitian menunjukkan penilaian dari ahli media penelitian yang dikembangkan tersebut masuk kategori layak dengan nilai presentase yaitu 80,2% sementara itu, ahli materi menilai penelitian tersebut masuk kedalam kategori sangat layak dengan nilai presentase 96%. Dan penelitian yang dilakukan (Muliani et al., 2022) yang berjudul “Pengembangan LKS berbasis Virtual Lab Berbantuan Simulasi *PhET* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Getaran Harmonik” Hasil validasi oleh guru ahli media pada latihan praktikum virtual berbantuan simulasi *PhET* memperoleh skor rata-rata 82% dengan kategori “sangat layak” dan hasil validasi oleh ahli materi pada Pengembangan LKS berbasis Virtual Lab Berbantuan Simulasi *PhET* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Getaran Harmonik memperoleh skor rata-rata 92% pada kategori “sangat layak” sedangkan oleh ahli kategori “layak”. Artinya Pengembangan LKS berbasis Virtual Lab Berbantuan Simulasi *PhET* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Getaran Harmonik sangat cocok untuk digunakan untuk sumber belajar

di pembelajaran fisika.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat persamaan subjek penelitian yaitu LKPD laboratorium virtual simulasi *PhET* yang dikembangkan. Penelitian tersebut menegaskan bahwa penggunaan LKPD laboratorium virtual simulasi *PhET* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Akan tetapi, masih ditemukan kekurangan dari peneliti terdahulu yakni hanya berfokus pada pengembangan media yang disesuaikan dengan metode dan mata pelajaran tetapi belum ada inovasi penggunaan *QR Code* dalam mengembangkan medianya.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan suatu pengembangan laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* yang memfasilitasi media pembelajaran digital. Simulasi ini dirancang interaktif dan dapat digunakan untuk pembelajaran langsung di sekolah. Melihat pemaparan di atas peneliti memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan Simulasi *PhET* Berbantuan *QR Code* Materi Gaya dan Gerak pada Siswa Kelas 4 SD Masjid Syuhada”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Guru hanya menggunakan buku sebagai sumber pembelajaran.

Sehingga hal ini menjadikan peneliti mengembangkan bahan ajar baru yaitu dengan mengembangkan LKPD laboratorium virtual berbantuan *QR Code* materi Gaya dan Gerak.

2. Guru kurang memanfaatkan teknologi digital dan perlu ditingkatkan pemanfaatannya sebagai alat pendukung pembelajaran dan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.
3. Kurangnya motivasi belajar peserta didik terutama pada materi pembelajaran Gaya dan Gerak.
4. Belum tersedianya LKPD laboratorium virtual berbantuan *QR Code* materi Gaya dan Gerak.

C. Batasan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka batasan penelitiannya yaitu Pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 SD Masjid Syuhada.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menghasilkan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya yang layak?
2. Bagaimana respon guru pada penggunaan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi

Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 di SD Masjid Syuhada?

3. Bagaimana respon peserta didik pada penggunaan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 di SD Masjid Syuhada?

E. Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya yang layak.
2. Mengetahui respon guru pada penggunaan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 di SD Masjid Syuhada.
3. Mengetahui respon peserta didik pada penggunaan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 di SD Masjid Syuhada.

F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya pada Siswa kelas 4 SD Masjid Syuhada.
2. LKPD disertakan pada soal dengan bantuan *QR Code*.

3. LKPD berbentuk *soft file*.

G. Asumsi Keterbatasan Pengembangan

Asumsi keterbatasan pengembangan pada penelitian pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya sebagai berikut:

1. Asumsi

- a. Guru atau wali murid mampu mengoperasikan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi gerak dan gaya dengan menggunakan gawai/laptop.
- b. Dengan adanya pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* pada materi Gerak dan Gaya, Peserta didik kelas 4 mampu merespon penggunaan LKPD tersebut dengan sangat baik.

2. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan pengembangan pada penelitian pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* materi Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 hanya sampai pada tahap validasi ahli materi, respon guru dan peserta didik.

H. Manfaat Pengembangan

Manfaat dari penelitian Pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code* materi Gerak dan Gaya pada siswa kelas 4 adalah:

1. Manfaat Teoritis

- a. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam pengembangan media terutama bidang pendidikan dan penelitian ini dapat dijadikan sumber pembelajaran atau media pembelajaran kepada peserta didik terutama dengan hadirnya LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code*, maka hal tersebut dapat membuat peserta didik dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Sementara itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi peneliti berikutnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peserta didik, Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik terutama dalam mendalami materi Gerak dan Gaya. Selain itu dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi sumber belajar bagi peserta didik.
- b. Bagi Guru, dapat dijadikan sebagai referensi dalam penggunaan media pembelajaran selain menggunakan buku paket dan LKS. Diharapkan guru dapat termotivasi untuk membuat media pembelajaran atau LKPD yang kreatif dan inovatif, sehingga dapat menarik minat dan perhatian peserta didik untuk belajar.

- c. Bagi Sekolah, memberikan kontribusi yang bermanfaat terhadap peningkatan proses pembelajaran yang berbeda dengan praktikum dan menjadi alternatif kegiatan eksperimen pada alat gerak dan gaya.
- d. Bagi Peneliti, peneliti dapat mengetahui kelayakan penelitian yang dikembangkan yaitu LPKD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code*, sebagai penambah ilmu dan pengalaman tentang pengembangan LKPD laboratorium virtual dengan simulasi *PhET* berbantuan *QR Code*, peneliti dapat memberikan ilmunya dengan sebuah karya tulis.
- e. Bagi Institusi, Penelitian ini memberikan beragam manfaat praktis bagi kampus. Penelitian ini mengurangi kebutuhan akan peralatan laboratorium fisik yang mahal, menghemat biaya dan ruang kampus. LKPD berbasis teknologi ini juga memungkinkan mahasiswa untuk mengulang eksperimen kapan saja, meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah. Bagi dosen, sistem ini mempermudah penilaian dan pemantauan kemajuan mahasiswa secara real-time. Secara keseluruhan, inovasi ini mendukung pembelajaran yang lebih interaktif, efisien, dan sesuai dengan era digital, meningkatkan kualitas pendidikan sains di tingkat perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., Budiyanto, K., Waluyo, L., & Mokhtar, A. (2019). Implementasi Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Di Pendidikan Dasar Di Malang. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 46–51.
- Agustina, A., Alatas, F., & Romadhon, D. R. (2024). *Development Of Hots-Based Virtual Laboratory With Vba Excel: Improving Understanding Of Temperature And Heat Concept*. 10(1), 27–37. <https://doi.org/10.30870/Gravity.V10i1.23823>
- Agustini, S. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Qr Code Berbantuan Canva Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Akuntansi. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.26858/Jnp.V9i1.20228>
- Ahmad, B. (2022). *E-Book Gaya Dan Gerak*. Fliphtml5. <https://fliphtml5.com/Eeazh/Kldb>
- Alfauzia, R. (2023). *Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Phet (Physics Education Technology) Terhadap Motivasi Belajar Siswa*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Alhikma, N. A. (2021). *Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-Lkpd) Berbasis React Pada Ruang Sisi Datar Sabilurrosyad Gasek Kota Malang* [Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/31246/1/17190024.pdf>
- Almira, H. T., Febri, E., Rini, S., & Arrahman, D. R. (2023). *Literature Review: Analisis Penggunaan Virtual Lab Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Kegiatan Pembelajaran*. September, 317–325.
- Amrulloh, N. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Matematika Untuk Kelas Vii Mts At-Thoyyibah Depokrejo, Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah*. Iain Metro.
- An-Nisa Apriani, M.Pd. Dan Yusinta Dwi Ariyani, M. P. (2017). Membangun Budaya Literasi Permulaan Bagi Siswa Sd Kelas Awal Melalui Pop Up Book. *Semnas Pgsd Upy*, 1–10.
- Arifin, M. M., Prastowo, S. B., & Harijanto, A. (2022). Efektivitas Penggunaan Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(1), 16. <https://doi.org/10.19184/Jpf.V11i1.30612>
- Artiani, L. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematic (Stem) Berbasis Picture. In *Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Ataji, H. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Qr Code Technology Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia Dengan Terintegrasi Kepada Al-Quran Dan Hadits Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas Xi Sman 1 Punggur. *Bioedusiana*, 4(2), 17–24. <https://doi.org/10.34289/285231>
- Badriyah, Setiyo, R. D., Firdausi, Z. El, Nuqia, K., Ketut Mahardika, I., & Baktiarso, S. (2023). Manfaat Phet Simulasi Dalam Menopang Sarana Dan Prasarana Laboratorium Fisika Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 84–90. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.7564905>
- Ben Ouahi, M., Ait Hou, M., Hassouni, T., & Al Ibrahim, E. M. (2020). Opinions Of Moroccan Teachers Towards The Use Of Phet Simulations In Teaching And Learning Physics - Chemistry. *Colloquium In Information Science And Technology, Cist*, 2020-June(August 2022), 274–278. <https://doi.org/10.1109/Cist49399.2021.9357174>
- Bogar, D. Y., Jufriansah, A., & Prasetyo, E. (2023). Buletin Edukasi Indonesia (Bei) Title: Paper Formatting For Iistr (Max. 12 Words) (First Author, Et Al Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Bei By Iistr*, 2(03), 102–112. <https://doi.org/10.56741/Bei.V2i03.397>

- Br Bangun, F., Sakdiyah, H., Safriana, Widya, & Ayunda, D. S. (2024). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet Pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Edu Research*. [Http://iicls.org/index.php/Jer/Article/View/192](http://iicls.org/index.php/Jer/Article/View/192)
- Dea, L. I. (2024). *Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Phet Simulations Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pelajaran Ipas (Penelitian Kuasi Eksperimen Pada Peserta Didik Kelas Iv Sdn Rahayu 01)* [Universitas Pasundan]. [Http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/69489](http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/69489)
- Dyah, L. A. (2020). Gaya Dan Energi. *Ilmu Pengetahuan Alam*, 2, 63–64.
- Fadilah, A., Nurzakiah, K. R., Kanya, N. A., Hidayat, S. P., & Setiawan, U. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat Dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal Of Student Research (Jsir)*, 1(2), 4.
- Fikri Arif. (2023). *Pengembangan Lkpd Berbasis Virtual Lab Simulasi Phet Pada Materi Gerak Dan Gaya Di Smp/Mts [Skripsi Sarjana, Tidak Dipublikasikan]*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Reid, S., & Lemaster, R. (2017). When Learning About The Real World Is Better Done Virtually: A Study Of Substituting Computer Simulations For Laboratory Equipment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 1(1). [Https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103](https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103)
- Firmansyah, G., Hariyanto, D., & Kurniawan, R. (2019). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Qr Code Terhadap Motivasi Belajar Dan Keterampilan Dasar Bermain Tennis Meja. *Prosiding Seminar Nasional Iptek Olahraga*, 29–31. [Https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/Semnassenalog/Article/View/589](https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/Semnassenalog/Article/View/589)
- Fitriani, G. (2018). *Pengembangan Lkpd Berbasis Virtual Lab Chemistry Pada Materi Titrasi Asam Basa*. [Https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/5955/%0ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/5955/1/Gresilita Fitriani.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/5955/%0ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/5955/1/Gresilita%20Fitriani.pdf)
- Handayani, F. A., & Haryati, T. (2024). Pemanfaatan Media Pembelajaran Qr-Code Sebagai Upaya Implementasi Pendidikan Sesuai Kodrat Zaman Khd Di Smp Negeri 6 Semarang. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 809–815. [Https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2180](https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2180)
- Harahap, M. S., Harahap, S. D., Nasution, S. W. R., Siregar, D. A., & Karolina, E. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Diskrit Berbasis Digital Qr-Code Untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika Institut Pendidikan Tapanuli Selatan. *Jurnal Mathedu(Mathematic Education Journal)*, 6(1), 29–39. [Https://journal.ipts.ac.id/index.php/Mathedu/Article/View/3863](https://journal.ipts.ac.id/index.php/Mathedu/Article/View/3863)
- Hendri, J. (2023). Peningkatan Keterampilan Guru Membuat Lkpd Melalui Workshop Di Sdn 026 Tanjung Selor. *Asas Wa Tandhim: Jurnal Hukum, Pendidikan Dan Sosial Keagamaan*, 2(2), 109–124. [Https://doi.org/10.47200/awtjhpsa.v2i2.1574](https://doi.org/10.47200/awtjhpsa.v2i2.1574)
- Heryani, D. (2022). *Implementasi Algoritma Rivest Shamir Adleman (Rsa) Berbasis Qr-Code Pada Aplikasi Pengaman Keaslian Sertifikat Toefl* [Universitas Kuningan]. [Https://rama.uniku.ac.id/id/eprint/8](https://rama.uniku.ac.id/id/eprint/8)
- Hidayat, A., Krisnawati, Y., & Firdiansyah, D. (2023). Pengembangan Media Scrapbook Pada Pembelajaran Ipa Materi Gaya Dan Gerak Kelas Iv Sd. *Journal Of Elementary School (Joes)*, 6(2), 366–375. [Https://doi.org/10.31539/joes.v6i2.6957](https://doi.org/10.31539/joes.v6i2.6957)
- Holili, S. H. P. Dan M. H. (2023). Media Pembelajaran Gerak Lurus Beraturan Dan Gerak Lurus Berubah Beraturan Dengan Adobe Flash (Studi Kasus : Sma Veteran Purwokerto). *Jurnal Manuhara: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen Dan Bisnis*, 1(2), 1–16. [Https://doi.org/10.61132/manuhara.v1i2.212](https://doi.org/10.61132/manuhara.v1i2.212)

- Humairah, N. I., Khaerrudin, & Yani, A. (2021). *Pengembangan Lkpd Fisika Berbasis Virtual Lab Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*. 2, 104–112.
- Indra, E., Ginting, B. U., Yasir, M., Rizky, A. D., Marpaung, A. A. Y. T., Sianturi, S. S., Siregar, R. S., Bulolo, D., Budiman, I., & Sitanggang, D. Lima. (2019). *Analisis Dan Perancangan Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Qr Code (Studi Kasus Di Universitas Prima Indonesia)*.
https://www.researchgate.net/publication/339401511_Analisis_Dan_Perancangan_Sistem_Absensi_Mahasiswa_Berbasis_Qr_Code_Studi_Kasus_Di_Universitas_Prima_Indonesia
- Ismail, M. (2023). *Perbedaan Kemampuan Kognitif Peserta Didik Pai Antara Sekolah Yang Menggunakan Kurikulum Merdeka Belajar Dan Kurikulum 2013 Di Smpn Kota Dumai*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Izzah, A. A. (2021). *E-Book Materi Gaya, Gerak Dan Energi Kelas 4 Sd*. Issuu.
https://issuu.com/ayualiyatul/docs/gaya_gerak_dan_energi
- Jannah, F. (2013). Pendidikan Seumur Hidup Dan Implikasinya. *Dinamika Ilmu*, 13(1), 1–16.
<https://doi.org/10.21093/di.v13i1.19>
- Khasanah, B. A., & Fadila, A. (2018). Pengembangan Lkpd Geometri Transformasi Dengan Motif Tapis Lampung. *Jurnal E-Dumath*, 4(2), 59. <https://doi.org/10.26638/je.734.2064>
- Khoironi, S. P. (2021). *Belajar Gerak Dalam Fisika* (Mustain (Ed.)). Penerbit Mutiara Aksara.
- Kristiawati, K., Wangsa, A., Fatmasari, P., & Usman, M. R. (2023). Mathematics Smart Books Based On Qr Code As A Digital Learning Media Material Limit Function. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 185–198.
<https://doi.org/10.33654/math.v9i2.2128>
- Lestari, L., Aprilia, L., Fortuna, N., Cahyo, R. N., Fitriani, S., Mulyana, Y., & Kusumaningtyas, P. (2023). Review: Laboratorium Virtual Untuk Pembelajaran Kimia Di Era Digital. *Jambura Journal Of Educational Chemistry*, 5(1), 1–10.
<https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15008>
- Lova, S. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Exploding Box Pop Up Terintegrasi Qr Code Technology Pada Pembelajaran Tematik Di Kelas V Sekolah Dasar. *Esj (Elementary School Journal)*, 6(1), 1–8.
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0ahttps://reader.elsevier.com/reader/Sd/pii/S1063458420300078?Token=C039b8b13922a2079230dc9af11a333e295fcd8>
- Margayu, T., Yelianti, U., & Hamidah, A. (2020). Pengembangan Lkpd Berbasis Inkuiri Terbimbing Pokok Bahasan Klasifikasi Mahluk Hidup. *Biodik*, 6(2), 133–144.
<https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.8719>
- Mariati, P., Asmarani, R., Sunanto, S., & Hardiningrum, A. (2021). Inovasi Pembelajaran Seni Berbasis Mobile Learning Bagi Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5783–5792. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1741>
- Muliani, M., Siska, D., & Hasri, A. (2022). Pengembangan Lks (Lembar Kerja Siswa) Berbasis Virtual Lab Berbantuan Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Getaran Harmonik. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 5(1), 59. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v5i1.5755>
- Muslimah. (2020). Pentingnya Lkpd Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3(3), 1471–1479.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473%0ahttps://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21473/10157>
- Mustakim, S., Walanda, D., & Gonggo, S. (2019). Penggunaan Qr Code Dalam Pembelajaran Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur Pada Kelas X Sma Labschool Untad. *Jurnal*

- Akademika Kimia*, 2(4), 215–221.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). Penggunaan Simulasi Phet Terhadap Efektifitas Belajar Ipa. *Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227–236.
- Noris, M., Saputro, S., & Muzazzinah, M. (2022). The Virtual Laboratory Based On Problem Based Learning To Improve Students' Critical Thinking Skills. *European Journal Of Mathematics And Science Education*, 3(1), 35–47. <https://doi.org/10.12973/Ejmse.3.1.35>
- Nurmalahayati. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Materi Gaya Melalui Metode Percobaan Sains Pada Siswa Sd. *Jurnal Kinerja Kependidikan (Jkk)*.
- Pawestri Primastuti, K., Putri Anugrah, N., Zakiyah Munawarohpenulis, R., Kurniawati, W., & Pgri Yogyakarta, U. (2023). Analisis Gerak Lurus Berubah Beraturan Pada Konsep Kinematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(2), 23–27. <https://doi.org/10.62017/Jpmi>
- Perdana, R., & Puri, P. R. A. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Sma Di Bantul Pada Materi Fluida Statis Dan Upaya Peningkatannya Melalui Model Pembelajaran Visualization Auditory Kinesthetic. *Magneton: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika Unwira*, 1(2), 93–101. <https://doi.org/10.30822/Magneton.V1i2.2463>
- Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M., & Jovanović, K. (2016). Virtual Laboratories For Education In Science, Technology, And Engineering: A Review. *Computers And Education*, 95, 309–327. <https://doi.org/10.1016/J.Compedu.2016.02.002>
- Prastowo, A., & Sulistiawati, A. (2021). Penggunaan Phet Sebagai Media Interaktif Pembelajaran Ipa Pada Kelas Iv Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendas: Primary Educational Journal*, Vol. 2 No. 2 (2021): Desember 2021. <https://doi.org/10.29303/Pendas.V2i2.476>
- Pratama, M. D. R. (2024). *Pengembangan Laboratorium Virtual Menggunakan Adobe Animate Pada Materi Perpindahan Kalor Di Kelas V Sekolah Dasar* (Vol. 4, Issue 02).
- Putri, H. (2023). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Stem Berbantuan Phet Simulation Pada Materi Kelistrikan Sma/Ma*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Putri, R. T. H. (2023). Validitas E-Lkpd Bermuatan Profil Pelajar Pancasila Pada Materi Protista. *Eduscope: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, Dan Teknologi*, 9(2), 50–61. <https://doi.org/10.32764/Eduscope.V9i2.4234>
- Rahman, I. N., Hidayat, S., & Nulhakim, L. (2020). Pengembangan Lkpd Berbasis Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(2), 99–110.
- Riandita, L., Sanjaya, R., Muftachina, N., & Anggraeni, D. (2023). Implementasi Penggunaan Qr Code Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama (Smp) Salafiyah Pekalongan. *Mozaic : Islam Nusantara*, 9(1), 15–28. <https://doi.org/10.47776/Mozaic.V9i1.651>
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). Phet: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14. <https://doi.org/10.29303/Jipp.V5i1.103>
- Rohmani, R. (2022). Pengantar Dasar Ipa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, Vol 1 No 2. <https://doi.org/10.70294/Juperan.V1i2.13>
- Saleh, S. S., Nasution, A. F., Aisyah, D., & Fitriah, D. L. (2023). Lkpd Berbasis Kreativitas. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 4157–4161.
- Sanimah, S., Haniyyah, U., & Rambe, I. W. (2024). Kajian Kelebihan Dan Kelemahan Penggunaan Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Ipa Di Smp. *Jurnal*

- Jeumpa*, 11(1), 129–137. <https://doi.org/10.33059/Jj.V11i1.9815>
- Sari, A., Ertikanto, C., & Suana, W. (2019). Pengembangan Lks Memanfaatkan Laboratorium Virtual Pada Materi Optik Fisis Dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 3(2), 1–12.
- Sari, E., Khairani, D., Subchi, I., Durachman, Y., Rifai, A., & Rosyada, D. (2021). *Application Of Phet Simulation Media In Physics Learning During A Pandemic Covid-19*. <https://doi.org/10.4108/Eai.20-10-2020.2305146>
- Septiani, Y. (2022). Efektivitas Audiovisual Berbantuan Qr-Code Dalam Pembelajaran Teks Eksplanasi Di Smkn 1 Simpang Rimba. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(5), 512–517. <https://doi.org/10.55904/Educenter.V1i5.172>
- Sopiana, E., Atiaturrahmaniah, A., & Hakim, A. R. (2023). Pengembangan E-Lkpd Interaktif Berbasis Liveworksheet Pada Materi Bangun Datar Kelas Iv Sd. *Journal On Education*, 6(1), 7971–7986. <https://doi.org/10.31004/Joe.V6i1.4209>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabet.
- Sujana. (2016). *Pendidikan Ipa Di Sd Edisi Revisi* (R. A. Putri, A. Ryu, & Freepik.Com (Eds.)). Pt Nas Media Indonesia.
- Sumiyati, S., Nisa, A. F., Muammar, M., Rahayu, M. S., Astuti, Y., & Purwati, P. (2021). Pengaruh Model Belajar Blended Learning Menggunakan Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Vi Sekolah Dasar. *El Midad*, 13(2), 66–75. <https://doi.org/10.20414/Elmidad.V13i2.4337>
- Suryandari. (2023). *Laboratorium Virtual (Go-Lab Platform Provided)* (M. H. Aqli (Ed.); Cetakan Pe). Ruang Karya Bersama.
- Suryandari, Khairunnisa, & Destiara, M. (2023). Analisis Kebutuhan Virlabs Dalam Implementasi Kebijakan Akademik Dan Mbkm. *Tulip (Tulisan Ilmiah Pendidikan): Jurnal Fakultas ...*, 12(2), 120–127. <https://jurnal.ubest.ac.id/index.php/Tulip/article/download/373/256>
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256–1268. <https://doi.org/10.36418/Japendi.V2i7.233>
- Suryaningsih, Y., Gaffar, A. A., & Sugandi, M. K. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berbasis Android Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa. *Bio Educatio : (The Journal Of Science And Biology Education)*, 5(1), 74–82. <https://doi.org/10.31949/Be.V5i1.2243>
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). Phet Simulation Sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar Dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/Edsence.V2i1.25184>
- Tanjung, R., & Aritonang, H. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Pesertadidik (Lkpd) Berbasis Virtual Laboratorium Pada Materi Optik. *Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 7(4), 6.
- Teknologi Informasi, P. P. (2023). *Kekurangan Qr Code*. Pusat Pelayanan Teknologi Informasi Universitas Medan Area. <https://p2ti.uma.ac.id/kekurangan-qr-code/>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children* (Special Ed). Leadershi.
- Umbaryati, U. (2018). Pentingnya Lkpd Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/Prisma/article/view/21473%0ahttps://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/Prisma/article/download/21473/10157>
- Verdian, F., Jadid, M., & Rahmani, M. (2021). Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika (Jpif) Studi Penggunaan Media Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan*

- Ilmu Fisika*, 1(2), 39–44. <https://phet.colorado.edu>
- Wagiran. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan : Teori Dan Implementasi*. Deepublish.
- Wardani, A. D., Gunawan, I., Kusumaningrum, D. E., Benty, D. D. N., Sumarsono, R. B., Nurabadi, A., & Handayani, L. (2020). *Student Learning Motivation: A Conceptual Paper*. 487(Ecpe), 275–278. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201112.049>
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian (Cetakan Pe)*. Pustaka Pelajar.
- Wijaya, A. F. C. (2019). Gerak, Gaya, Dan Energi. *Materi Esensial Ipa Fisika*.
- Yanto, D. T. P., Kabatiah, M., Zaswita, H., Jalinus, N., & Refdinal, R. (2022). Virtual Laboratory As A New Educational Trend Post Covid-19: An Effectiveness Study. *Mimbar Ilmu*, 27(3), 501–510. <https://doi.org/10.23887/mi.v27i3.53996>
- Yunita, M. I., Maharani, N., Aji, D. R., & Kurniawati, W. (2024). Meningkatkan Minat Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Demonstrasi Pada Materi Gerak Vertikal Ke Atas, Gerak Vertikal Ke Bawah, Dan Gerak Jatuh Bebas. *Tuturan: Jurnal Ilmu Komunikasi, Sosial Dan Humaniora*, 2(1), 96–105.
- Zahro, A., Wulandari, Ratna Wahyu, Ariyanti, S. Y., & A.N.E, S. I. (2021). *Buku Ajar Ipa Sd Tentang Gaya*. December, 3.