



PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI GELOMBANG MENGGUNAKAN MICROSOFT EXCEL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA KELAS XI

Lia Wijaya¹, Partono², Dedy Hidayatullah Al Arifin³

¹Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Indonesia

²Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Indonesia

³Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Indonesia

e-mail : liawijaya17498@gmail.com

Abstract: Physics is one of the subjects that is quite abstract and difficult for students to understand, especially in wave material. So it requires relevant learning media to help students understand the material to be delivered. This study aims to overcome the limitations in the delivery of wave material through the development of a wave simulation model design using Microsoft Excel as a learning media, then test the feasibility and level of attractiveness of the model. This research was designed using the Research and Development (R&D) research method based on the 4-D research model. The research respondents were Class XI of SMA Negeri 1 Rumbia in the 2024/2025 academic year. This research and development produces a final product in the form of physics learning media for wave material based on Microsoft Excel. This wave learning media can present simulations of transverse waves, longitudinal waves, and wave superposition made using the developer menu. The learning media that has been made is then validated by experts, namely media experts and material experts. Media expert validation obtained a percentage of 88.94% with very feasible eligibility criteria, while material expert validation obtained a percentage of 85.11% with very feasible eligibility criteria, and the results of small group trials obtained a percentage of 86% with very feasible eligibility criteria.

Keywords: Development; Learning Media; Microsoft Excel; Physics.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengalami perkembangan begitu pesat termasuk dalam dunia pendidikan. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Yufrinalis (2021:140) yang menyatakan bahwa “perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran”. Perkembangan inilah yang menuntut para guru untuk memanfaatkan teknologi dalam upaya menciptakan sesuatu hal baru atau media pembelajaran baru guna meningkatkan aktivitas belajar. Media pembelajaran berfungsi “sebagai alat bantu pembelajaran, Sebab proses pembelajaran yang berkualitas selalu menyediakan sumber belajar atau media pembelajaran yang kaya dan bervariasi” Karimah (2014:7). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat diketahui bahwa kualitas guru menjadi faktor utama dalam peningkatan kualitas dunia pendidikan, karena guru lah yang menentukan bagaimana media pembelajaran tersebut disiapkan.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang cukup abstrak dan sulit untuk dipahami oleh peserta didik, khususnya pada materi yang menjadi fokus penelitian ini, yaitu materi gelombang. Sehingga membutuhkan media-media pembelajaran yang relevan dan bervariasi guna membantu peserta didik dalam memahami materi yang akan disampaikan.

Komputer merupakan salah satu media pembelajaran berbasis teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan untuk mempresentasikan fenomena fisika secara ideal serta mampu melengkapi keterbatasan laboratorium sekolah. Salah satu *software* komputer yang dapat digunakan untuk membuat simulasi fisika pada materi gelombang yaitu *microsoft excel*. Pernyataan tersebut senada dengan Amalya (2017:96) yang menyatakan bahwa “Salah satu perangkat lunak *microsoft excel* yang dapat digunakan dalam pembuatan simulasi fisika adalah *microsoft visual basic for application (VBA)*”.

Hasil *pra survey* menunjukkan bahwa fasilitas pembelajaran di SMA Negeri 1 Rumbia telah mendukung kinerja guru untuk menyampaikan materi pembelajaran seperti laboratorium komputer, LCD *viewer projector*, *whiteboard*, sedangkan terkait media pembelajaran yang digunakan saat ini lebih kepada media berbasis *power point*. Pada umumnya media berbasis *power point* digunakan guru sebagai alat bantu dalam menyampaikan maupun menjelaskan materi-materi pelajaran. Namun tidak semua jenis materi pembelajaran dapat disampaikan dengan baik menggunakan *power point*, seperti halnya penyampaian mata pelajaran fisika pada materi gelombang. Sehingga membutuhkan keberagaman media pembelajaran selain *power point* dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar peserta didik pada materi gelombang tersebut. Menurut Okpatrioka (2023:87) menyatakan bahwa “Pendidikan tidak dapat dilepaskan dari permasalahan, baik metode, media, model pembelajaran maupun bahan ajar. Dalam kaitan ini, pembaharuan atau inovasi pendidikan menjadi suatu keniscayaan. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk menghasilkan produk baru seperti inovasi pembelajaran dan untuk menguji keefektifan produk tersebut”. Oleh karena itu, guru perlu terus meningkatkan kemampuan dalam membuat media pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan peran *software microsoft excel* dalam komputer sangat dibutuhkan guna mengatasi keterbatasan dalam penyampaian materi gelombang tersebut.

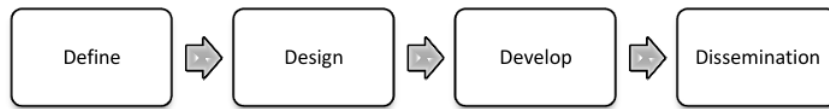
Media pembelajaran fisika berbasis *microsoft excel* dapat digunakan secara efektif untuk mempermudah proses kalkulasi rumus atau formulasi fisika dan pengolahan data berupa angka yang apabila dikerjakan secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan dalam penyampaian materi gelombang melalui pengembangan desain model simulasi gelombang menggunakan *microsoft excel* sebagai media pembelajaran, kemudian menguji tingkat kelayakan serta tingkat kemenarikan dari model tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kelas XI SMA Negeri 1 Rumbia Tahun Pelajaran 2024/2025. Sekolah tersebut beralamatkan di Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penelitian ini digolongkan pada penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (dalam Rahmi, 2021:117) adalah “metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk dapat menghasilkan produk tersebut digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan”.

Penelitian ini dirancang dengan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan berbasis model penelitian 4-D. Model 4-D menurut

Arkadiantika (dalam Johan, 2020:374). adalah “model pengembangan yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis media pembelajaran”. Model pengembangan perangkat 4-D Model ini menurut Sugiyono (dalam Muqdamien, 2021:28) terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu “*Define* (pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran)”.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan 4-D
(Sumber: Johan, 2023:374)

Research and Development berbasis model penelitian 4-D dipilih karena digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji hasil produk tersebut. Sehingga dapat diketahui bahwa “penelitian pengembangan merupakan salah satu alternatif prosedur penelitian untuk menjawab persoalan hidup manusia” (Waruwu, 2024:1220). Metode ini dianggap tepat digunakan dalam penelitian ini karena pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran pada materi gelombang berbasis berbasis *microsoft excel*. Produk pengembangan ini akan menghasilkan desain baru berupa multimedia interaktif yang berisi konten yang memuat materi gelombang dalam bentuk gambar, teks, audio, dan animasi gelombang. Sehingga dapat mendukung penyampaian materi yang dianggap sulit bagi peserta didik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian pengembangan akan menghasilkan produk berupa media pembelajaran simulasi gelombang berbasis *microsoft excel* untuk siswa SMA kelas XI dengan menggunakan model penelitian pengembangan 4-D. Model penelitian tersebut memiliki 4 langkah pengembangan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Data hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefinisian)

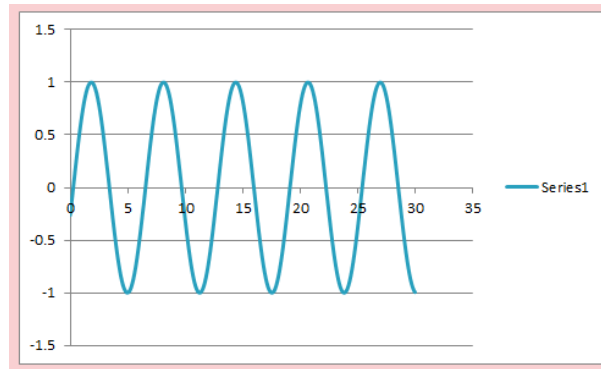
Tahapan pendefinisian yang dilakukan merupakan langkah awal dalam proses penelitian. Dalam tahap ini, akan dilakukan analisis kebutuhan untuk mendapat informasi terkait dengan apa yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam proses kegiatan belajar pelajaran fisika. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan cara melaksanakan kegiatan observasi terhadap peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Rumbia. Hasil dari analisis yang dilakukan diperoleh data yaitu minimnya media pembelajaran pada pelajaran fisika, khususnya materi gelombang, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut berupa pengembangan media pembelajaran terkhusus pada materi gelombang.

2. *Design* (Perancangan)

Tahapan kedua yaitu tahap perancangan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap ini dibagi menjadi 2 (dua) sub, yaitu: simulasi gelombang dan panduan penggunaan simulasi gelombang sebagai berikut:

a. Simulasi gelombang

Media pembelajaran yang dibuat dengan menggunakan *microsoft excel* berupa gambar dari gelombang dengan tampilan 2 (dua) dimensi. Gambar gelombang ini nantinya akan dibuat bergerak atau berjalan. Proses pembuatan gambar bergerak ini dilakukan dengan menggunakan *visual basic for application* (VBA) yang terdapat pada fitur *microsoft excel*. Berikut adalah tampilan umum gambar gelombang yang akan dikembangkan:



Gambar 2. Bentuk awal gelombang (Sumber: Diolah sendiri oleh peneliti)

b. Panduan penggunaan simulasi gelombang

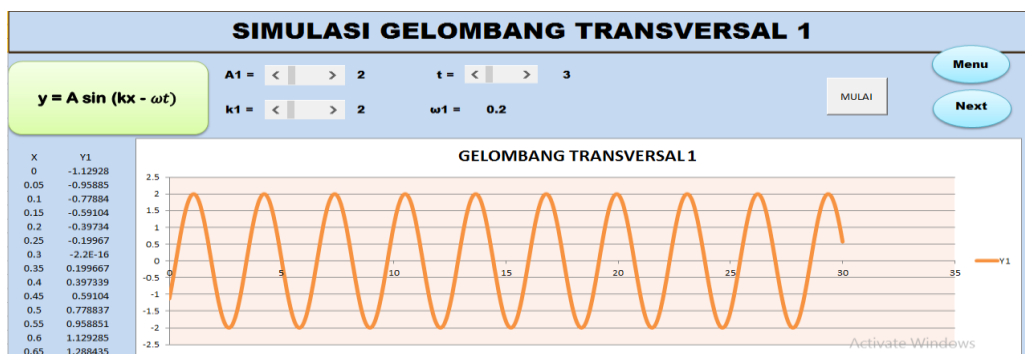
Panduan penggunaan simulasi gelombang akan memuat tentang prosedur pengoperasian simulasi gelombang yang telah dibuat. Tujuan adanya panduan ini adalah untuk mempermudah pengguna dalam menjalankan simulasi gelombang yang telah dibuat. Adapun bagian dari panduan penggunaan antara lain yaitu sampul panduan, kata pengantar, daftar isi, tujuan, prosedur penggunaan, serta kelebihan dan kekurangan.

3. **Develop (Pengembangan)**

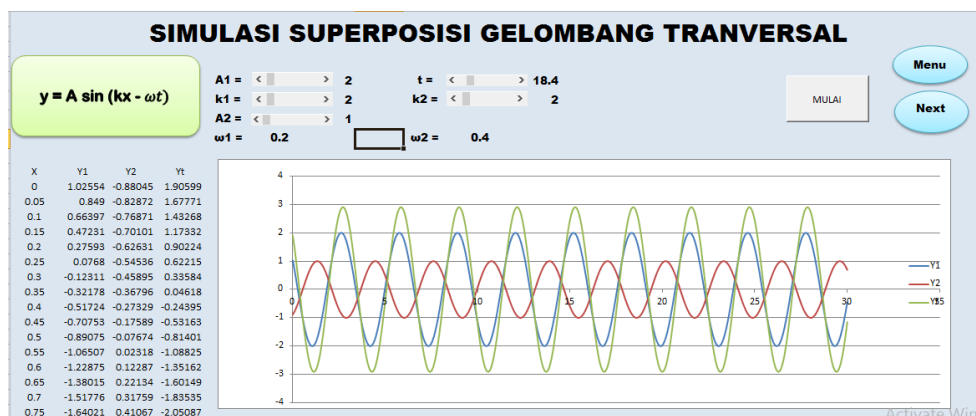
Pada tahapan ini, peneliti akan mulai mengembangkan media pembelajaran berupa simulasi gelombang dengan menggunakan software *microsoft excel* beserta panduan penggunaannya. Berikut pengembangan media yang dilakukan:



Gambar 3. Tampilan awal dan menu media pembelajaran



Gambar 4. Tampilan model simulasi gelombang transversal (Sumber: Diolah sendiri oleh peneliti)



Gambar 5. Tampilan model simulasi superposisi gelombang transversal (Sumber: Diolah sendiri oleh peneliti)

Kemudian setelah media pembelajaran dibuat, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba terhadap media tersebut. Tahapan pengujian ini meliputi validasi ahli (media dan materi), revisi, dan uji kelompok kecil. Validasi ahli dan kelompok kecil ini dimaksudkan untuk menghasilkan media pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli dan responden. Validasi ahli media dilakukan oleh 2 dosen Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro dan 1 guru fisika SMA Negeri 1 Rumbia. Lembar validasi ahli media terdiri dari 4 indikator penilaian yang terbagi menjadi 15 pertanyaan menggunakan skala likert dengan 4 jenjang skala. Berdasarkan hasil analisis validasi terhadap data, validasi pada indikator kualitas memperoleh nilai presentase 91,75%. Validasi pada indikator efektifitas 85,50%. Validasi pada indikator estetika 86,75%. Jumlah nilai rata-rata dari 4 indikator sebesar 3,56. Persentase rata-rata dari 4 indikator sebesar 88,94% dari nilai ini dapat diketahui bahwa media pembelajaran ini layak untuk digunakan dengan kriteria kelayakan sangat layak.

Validasi ahli materi dilakukan oleh 2 dosen Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro dan 1 guru fisika SMA Negeri 1 Rumbia. Lembar validasi ahli materi terdiri dari 7 indikator penilaian yang terbagi menjadi 12 pertanyaan menggunakan skala likert dengan 4 jenjang skala. Berdasarkan hasil analisis data validasi pada indikator kesesuaian materi memperoleh nilai persentase 83,25%, indikator ketepatan 91,75%, indikator kemudahan pemahaman 87,5%, indikator kelengkapan 83,25%, indikator kecukupan 91,75%, indikator tujuan 83,25%, indikator kesesuaian terhadap tingkat perkembangan kognitif, efektif dan psikomotorik 75%. Jumlah nilai rata-rata yang diperoleh dari 7 indikator 3,40 dan rata-rata persentase 85,11% dari nilai ini dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran yang telah dibuat dapat digunakan dengan kriteria kelayakan sangat layak.

Uji kelompok kecil merupakan tahapan uji coba penggunaan media pembelajaran kepada peserta didik dengan jumlah terbatas. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Rumbia dengan melibatkan 32 peserta didik. Berdasarkan hasil respon peserta didik, pada indikator ketertarikan memperoleh nilai perentase sebesar 82,75% dengan kriteria kelayakan sangat layak. Indikator materi memperoleh nilai 84,5% dengan kriteria kelayakan sangat layak. Indikator bahasa memperoleh nilai 90,75% dengan kriteria kelayakan sangat layak. Jumlah total nilai untuk seluruh indikator sebesar 882 dengan rata-rata nilai untuk semua pertanyaan sebesar 110. Nilai rata-rata persentase untuk semua indikator sebesar 86% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil data tersebut, maka dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang telah dibuat ini memiliki tampilan yang menarik perhatian peserta didik, sehingga membuat peserta didik bersemangat dalam belajar fisika,

selain itu mereka merasa pembelajaran fisika tidak membosankan dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi gelombang.

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap penyebaran merupakan tahapan akhir yang dilakukan dalam melakukan pengembangan model simulasi gelombang menggunakan *microsoft excel* sebagai media pembelajaran fisika SMA kelas XI. Tahap penyebaran ini bertujuan untuk memperluas penggunaan media pembelajaran gelombang yang telah dibuat. Tahap penyebaran pada media pembelajaran pengembangan model simulasi gelombang menggunakan *microsoft excel* sebagai media pembelajaran fisika SMA kelas XI tidak dilakukan. Tahap penyebaran ini tidak dilakukan karena menurut peneliti data hasil uji kelompok kecil yang dilakukan dianggap sudah mewakili keefektifitasan penggunaan produk media pembelajaran yang telah dibuat.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan atau desain yang dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran gelombang yang dikembangkan melalui *microsoft excel* dapat menyimulasikan model-model gelombang. Model-model gelombang yang dapat disimulasikan yaitu gelombang transversal, gelombang longitudinal, dan superposisi gelombang. Simulasi gelombang transversal pada media ini menyajikan tampilan animasi yang dapat dijalankan menggunakan program *VBA excel* yang terdapat pada menu *developer*. Selain itu pada tampilan simulasi gelombang ini juga peserta didik dapat mengubah-ubah nilai besaran gelombang seperti nilai amplitudo, bilangan gelombang, dan waktu. Perubahan nilai besaran gelombang ini yang akan mempengaruhi bentuk gelombang yang disimulasikan. Sehingga tampilan simulasi gelombang akan menyesuaikan input nilai yang dilakukan.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Setelah tahap desain selesai, media pembelajaran yang telah dibuat kemudian dikembangkan dengan melakukan uji validitas oleh para ahli. Uji validitas oleh para ahli ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Validasi oleh para ahli ini dilakukan dengan menggunakan angket berskala likert.

Hasil penilaian ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat dinilai telah layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Pernyataan tersebut berdasarkan hasil dari rata-rata persentase nilai kelayakan sebesar 88,94% (sangat layak digunakan) yang dilakukan oleh 3 orang ahli media. Kemudian hasil penilaian ahli materi memperoleh rata-rata persentase penilaian kelayakan materi sebesar 85,11% (sangat layak) dari 3 orang ahli materi. Berdasarkan kedua hasil penilaian tersebut, pengembangan model simulasi gelombang menggunakan *microsoft excel* sebagai media pembelajaran fisika SMA kelas XI telah memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga selanjutnya dilakukan tahap uji coba kelompok kecil.

Uji coba pada kelompok kecil dilakukan dengan cara menyebarkan angket respon kepada peserta didik. Uji kelompok kecil ini dilakukan pada siswa kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Rumbia dengan jumlah peserta didik yang mengikuti uji coba sebanyak 32 peserta didik. Hasil dari uji coba tersebut diperoleh nilai rata-rata untuk semua indikator sebesar 3,44 dan persentase nilai rata-rata sebesar 86% dengan kriteria kelayakan yaitu sangat layak. Berdasarkan hasil analisis data dari proses penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa model simulasi gelombang dengan menggunakan *microsoft excel* sebagai media pembelajaran fisika sma kelas XI dinilai sudah valid dan layak digunakan untuk menunjang proses pembelajaran fisika khususnya pada materi gelombang.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk akhir berupa media pembelajaran fisika pada materi gelombang dengan menggunakan *microsoft excel*. Media pembelajaran gelombang ini menyajikan simulasi gelombang transversal, gelombang longitudinal, dan superposisi gelombang yang dibuat menggunakan menu *developer*. Media pembelajaran yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh para ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Validasi ahli media mendapatkan hasil persentase sebesar 88,94% dengan kriteria kelayakan sangat layak sedangkan validasi ahli materi mendapatkan hasil persentase sebesar 85,11% dengan kriteria kelayakan sangat layak, dan hasil uji coba kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 86% dengan kriteria kelayakan sangat layak.

Kelebihan dari pengembangan media pembelajaran ini yaitu pada proses penyimulasian gelombang, dapat dilakukan dengan prosedur yang sederhana yaitu dengan menggunakan software *microsoft excel*. Proses pembuatannya hanya dengan mengaktifkan atau memunculkan menu *developer* pada lembar kerja *microsoft excel* yang tersembunyi. Sedangkan kekurangan media pembelajaran gelombang ini hanya dapat dilakukan dengan software *microsoft excel* versi 2010. Selain versi tersebut, media pembelajaran ini tidak dapat dioperasikan termasuk dengan menggunakan *smartphone*.

B. Saran

Peneliti berharap hasil penelitian berupa pengembangan model simulasi gelombang menggunakan *microsoft excel* sebagai media pembelajaran fisika SMA kelas XI dapat dikembangkan kembali oleh peneliti lain dengan model simulasi yang lain agar media pembelajaran ini dapat menjadi penunjang dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalya, Ewis., dan M. Rahmad Syahril. 2017. Perancangan Visualisasi Gelombang Berbasis VBA Dengan *Microsoft excel* Sebagai Media Pembelajaran Fisika Siswa SMA. *Jurnal Geliga Sains*, 5(2), h. 95–103.
- Johan, R. J., dkk. 2023. Penerapan Model Four-D dalam Pengembangan Media Video Keterampilan Mengajar Kelompok Kecil dan Perorangan. *Jurnal Pendidikan West Science* 1(6), 372-378.
- Karimah, Rifqi Fatihatul., Supurwoko., dan Daru Wahyuningsih. 2014. Pengembangan Model Pembelajaran Ular Tangga Fisika Untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), h. 7.
- Muqdamien, B., dkk. 2021. Tahap Definisi dalam 4-D Model pada Penelitian Research and Development Alat Peraga Edukasi Ular Tangga untuk Meningkatkan Pengetahuan Sain dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Intersections* 6(1), 23-33.
- Okpatrioka. 2023. Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya* 1(1), 86-100.
- Rahmi, A., Baharuddin. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Lectora Inspire Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik. *Journal of Electrical Vocational Teacher Education* 1(2), 114-122.
- Waruwu, M. 2024. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9(2), 1220-1330.
- Yufrinalis, M., dkk. 2021. *Pendidikan Profesi Keguruan Dn Teknologi Pendidikan*. CV Media Sains Indonesia. Bandung.