

---

## Integrasi aplikasi PHET simulation dengan menggunakan metode gasing sebagai implementasi kurikulum merdeka

Muhammad Iman Darmawan<sup>1</sup>, Shofwatunnida Septarini<sup>1</sup>, Hadian Mandala Putra<sup>2</sup>, Istajir Adi Gunawan<sup>1</sup>, Yogi Istamil Ali Majdi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi, Indonesia

Penulis korespondensi : Muhammad Iman Darmawan

E-mail : darmawan240290@gmail.com

Diterima: 19 Februari 2025 | Direvisi 30 Maret 2025 | Disetujui: 30 Maret 2025 | Online: 30 Maret 2025

© Penulis 2025

### Abstrak

Pembelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang mendapatkan perhatian penuh, karena dalam penerapannya terdapat berbagai kendala baik guru, siswa maupun sarana dan prasarana yang ada disekolah. Oleh karena itu perlu variasi model pembelajaran yang diterapkan dengan bantuan media yang baik dan tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika. Tujuan pengabdian ini meningkatkan minat belajar fisika dengan integrasikan aplikasi PHET dengan metode gasing. Pengabdian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur dengan di uji cobakan pada kelas XII MIA sejumlah 90 orang siswa pada uji skala besar dan 10 orang siswa pada uji coba terbatas. Dengan menggunakan metode saintifik. hal ini dibuktikan dengan analisis data nilai pembelajaran fisika dengan aplikasi PHET pada uji coba terbatas skor rata-rata baik sedangkan yang di integrasikan dengan metode gasing Analisis data yang digunakan adalah hasil prestasi belajar yang diukur melalui *pre-test* dan *post-test* pada kelas pengujian. Hasil *pre-test* dari kelas diuji *gain score* guna mengetahui efektifitasnya serta Implementasi metode gasing dengan aplikasi PHET dapat meningkatkan minat, aktifitas dan prestasi belajar siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur.

**Kata kunci:** aplikasi PHET; fisika; kurikulum merdeka; metode gasing.

### Abstract

Physics learning is a subject that gets full attention, because in its application there are various obstacles both teachers, students and facilities and infrastructure in schools. Therefore, it is necessary to vary the learning model applied with the help of good and appropriate media to be applied in physics learning. The purpose of this service is to increase interest in learning physics by integrating the PHET application with the gasing method. This service was carried out at Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur by being tested on class XII MIA with 90 students in a large-scale test and 10 students in a limited trial. By using the scientific method. this is evidenced by the analysis of physics learning value data with the PHET application in the limited trial, the average score is good while the one integrated with the gasing method The data analysis used is the results of learning achievement measured through pre-tests and post-tests in the testing class. The pre-test results from the class were tested for gain scores to determine their effectiveness and the implementation of the gasing method with the PHET application can increase the interest, activity and learning achievement of students at Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur.

**Keywords:** PHET application; physics; independent curriculum; top method.

---

## PENDAHULUAN

Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Lombok Timur merupakan salah satu Madrasah aliyah Negeri atau setara Sekolah Menengah Atas yang ada di Kecamatan Selong, Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sekolah ini berdiri pada tahun 1991 di atas lahan seluas 6188 m<sup>2</sup> yang berada di jalan Hasanuddin No 2 Selong. Madrasah ini memiliki siswa sejumlah 1059 dengan 31 rombel. Jurusan MIA dengan jumlah siswa 150, jurusan Agama 34 Siswa, sedangkan untuk jurusan IPS 279 siswa. Madrasah ini memiliki staf pengajar sejumlah 83 orang. Dengan lokasi sangat dekat dengan pusat kota kabupaten ± 500 m.

Pendidikan merupakan proses pengubahan sikap seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan latihan, proses perbuatan dan cara mendidik. Usaha peningkatan sumber daya manusia yang berkualitas diperlukan strategi belajar mengajar yang diharapkan mampu memperbaiki sistem pendidikan yang telah berlangsung selama ini (Ekawati et al., 2015). Ilmu Pengetahuan Alam merupakan pembelajaran yang tidak hanya mempelajari teori-teori dan konsep-konsep yang disampaikan oleh para guru, tetapi menekankan terhadap pemahaman melalui pengamatan dan penemuan yang memberikan pengalaman langsung guna meningkatkan dan mengembangkan kompetensinya (Khuril et al., 2024). Fenomena dilapangan guru mengungkapkan bahwa mereka dari duhulu sangat ingin memiliki keterampilan mengelola pembelajaran fisika berbasis teknologi inovatif. Mereka ingin memiliki kemampuan dalam membuat media pembelajaran interaktif terintegrasi yang mudah diterapkan.

Mereka juga mengemukakan bahwa pembekalan materi fisika masih sangat dibutuhkan. Guru-guru sangat berharap melalui kegiatan Program Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (PPBM) ini keinginan mereka akan terwujud. Bertolak dari fenomena yang diuraikan maka untuk mewujudkan peran strategis dalam pembelajaran fisika sesuai kurikulum SMA 2013 MIPA, maka upaya untuk meningkatkan kompetensi dan potensi guru-guru fisika berorientasi teknologi terintegrasi dalam pembelajaran fisika terpadu di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur serta pengembangan dan penggunaan perangkat pembelajaran berbasis aplikasi PHET *Simulation* sangat diperlukan dan sesuai dengan kebutuhan siswa di zaman sekarang (Zainudin, 2017). Pembelajaran fisika menekankan pada pengalaman langsung dan mencari tahu untuk memperoleh pengalaman yang lebih mendalam (Hermansyah et al., 2017). Memahami konsep, prinsip maupun hukum-hukum fisika melalui proses berpikir analitis, rasa ingin tahu tinggi dan proses ilmiah merupakan tuntutan ketika mempelajari fisika (Maiyena & Imamora, 2020).

Guru-guru mata pelajaran IPA di MAN 1 Lombok Timur masih mengalami kendala dalam mengimplementasikan pembelajaran sesuai kurikulum 2013. Menurut kurikulum ini, pembelajaran mestinya lebih menekankan pada dimensi pedagogik modern yaitu menggunakan *scientific approach*. Pembelajaran yang diupayakan harusnya pembelajaran berbasis aktivitas (Permendikbud, 2018). Dengan demikian untuk pencapaian tujuan kurikulum 2013 yang menekankan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) keberadaan perangkat laboratorium menjadi prasarana laboratorium IPA di MAN 1 Lombok Timur ternyata masih kurang memadai. Fakta-fakta yang dijumpai dilapangan menunjukkan antara lain : sangat esensial (1) fasilitas, alat dan bahan praktikum yang ada jika dibandingkan dengan rasio jumlah peserta didik pengguna laboratorium masih sangat minim, (2) alokasi dana dari sekolah relatif sangat minim, droping alat dari kementerian sering tidak sesuai kebutuhan, sementara tidak ada upaya kreatif dan inovatif oleh pengelola laboratorium untuk mengatasi kondisi tersebut, (3) laboratorium kurang difungsikan secara optimal sebagai tempat melaksanakan eksperimen (4) tidak adanya tenaga laboran, yang khusus bertugas secara rutin menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan oleh guru fisika untuk kegiatan praktikum (I Dewa Putu Subamia, 2012).

Di masa yang akan datang peserta didik akan menghadapi tantangan berat karena kehidupan masyarakat global akan selalu mengalami perubahan setiap saat. Oleh karena itu, mata pelajaran IPA dirancang untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analisa terhadap kondisi sosial masyarakat dalam memasuki kehidupan bermasyarakat yang dinamis. Setiap satuan pendidikan dan sekolah memiliki keleluasaan dalam mengelola dan memberdayakan sumber daya,

sumber dana, sumber belajar dan mengalokasikannya sesuai dengan prioritas kebutuhan serta lebih tanggap terhadap kebutuhan setempat (Anisa & Astriani, 2022). Sesuatu hal yang patut diperhatikan, cepat atau lambat akan dihadapi oleh para tenaga pengajar yang berdedikasi selama karirnya adalah bagaimana cara menimbulkan ketertarikan para peserta didik terhadap subjek yang di ajarkan oleh tenaga pengajar (Rafiqah.A, R.,2015)

Meningkatnya teknologi di era globalisasi yang serba modern ini bisa kita terapkan pada dunia pendidikan sebagai fasilitas lebih dan serba canggih untuk memperlancar proses pembelajaran yang disampaikan. Disini pentingnya teknologi untuk selalu diikuti perkembangannya. Penggunaan teknologi terbukti dapat meningkatkan minat belajar anak karena tampilan yang lebih menarik sehingga akan terhindar dari rasa jenuh selama mengikuti pelajaran. Seperti di Indonesia yang sebagian besar sekolah masih belum menggunakan teknologi dalam pendidikan. Pemanfaatan teknologi dapat dirasakan terutama pada media yang digunakan peserta didik ketika proses belajar mengajar. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. (Setiadi & Muflika, 2015).

Tidak hanya itu, pemanfaatan teknologi di dunia pendidikan juga diterapkan pada praktikum fisika yaitu secara virtual. Salah satu media penunjang praktikum virtual adalah Simulasi PHET PHET adalah sebuah laboratorium virtual yang didalamnya memuat program simulasi interaktif yang dibuat untuk membantu proses pembelajaran fisika dan dirancang sedemikian rupa agar penerapan metode eksperimen terlihat menarik dan terbuka untuk semua pelajar yang memberikan umpan dari animasi kepada siswa. Simulasi PHET ini menyajikan visualisasi konsep-konsep sains melalui penggunaan grafis dan kontrol intuitif seperti tekan, geser, dan Tarik. Simulasi PHET dapat membantu siswa mengeksplorasi konsep yang dipelajari melalui keterkaitan dengan fenomena nyata di kehidupan sehari-hari (Pada et al., 2024). Keterbatasan indera manusia dalam mengamati fenomena menimbulkan pemahaman konsep yang tidak tepat (Gusmida et al., 2016). Simulasi PHET juga mendukung terjadinya umpan balik dari pengguna karena sifatnya yang interaktif dan dapat menyediakan aktivitas belajar yang kreatif. Sebelum melakukan praktikum virtual, guru dapat memberikan tutorial cara menggunakan simulasi PhET yang nanti dapat siswa lakukan dengan panduan-panduan yang guru berikan (Purwari, 2020).

Kelebihan simulasi penggunaan aplikasi PHET yaitu menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif. Tujuan utama Phet adalah untuk membangun simulasi yang interaktif, menyenangkan dan dapat diakses secara gratis untuk membantu siswa memahami konsep fisika, matematika, kimia dan ilmu pengetahuan lainnya. Simulasi PHET dirancang untuk mendukung konsep-konsep ilmiah dengan cara yang intuitif dan menarik, memungkinkan pengguna untuk melakukan eksperimen virtual, mengubah parameter dan mengaati hasilnya secara langsung (SHELEMO, 2023).

Metode gasing adalah suatu metode pembelajaran fisika yang dikembangkan agar fisika dapat dipelajari dan diajarkan secara gampang, asyik dan menyenangkan, metode gasing mengajarkan bagaimana berfikir seperti seorang fisikawan dalam menyelesaikan soal-soal fisika dengan pendekatan logika berdasarkan konsep dasar fisika dengan tahapan (1) berimajinasi, (2) dialog sederhana, (3) menyajikan contoh soal secara relevan, (4) menyajikan materi secara mendalam, (5) memberikan variasi soal (Anisa & Astriani, 2022). Metode gasing adalah suatu metode pembelajaran fisika yang dikembangkan agar fisika dapat dipelajari dan diajarkan secara gampang, asyik dan menyenangkan (Faizah, 2012; Nurfathoanah, 2017).

Pembelajaran Fisika sendiri merupakan mata pelajaran yang sangat memerlukan pemahaman daripada penghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis dan berdasarkan persamaan-persamaan tertentu, sehingga dalam mempelajarinya perlu juga aturan tertentu (Desrianti Sahida, 2022). Oleh karena itu, guna mendukung siswa di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur untuk memahami konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan

Integrasi aplikasi PHET simulation dengan menggunakan metode gasing sebagai implementasi kurikulum merdeka

khususnya dari penyajian data jalan keluarnya adalah dengan menggunakan Simulasi PHET(SHELEMO, 2023).

## METODE

Pengabdian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur. Alamat Jln. Hasanuddin. No 20 Selong. Kabupaten Lombok Timur. Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia dengan jumlah siswa -siswi terlibat dalam pengabdian 90 orang yang terbagi menjadi 3 kelas XII MIA 2, MIA 4 dan MIA 5. Metode pelaksanaan yang diterapkan dalam pengabdian Metode Saintifik dengan beberapa tahapan diantaranya : a) metode obeservasi guna mendapatkan data yang akurat dan bahan refleksi yang dilakukan pengamatan terhadap siswa-siswi dengan metode observasi langsung. Obeservasi pertama dilakuakan sesaat sebelum siswa diberikan materi pelatihan dengan melakukan *preetest* secara tertulis mengenai pembelajaran fisika. b) Pelatihan yang dilakukan dengan penggunaan metode Gasing guna meningkatkan keefektifan pembelajaran di kelas serta Pelatihan penggunaan aplikasi PHET *Simulation* dalam mengajar sains. c) Pengembangan Materi Ajar dengan cara mengintegrasikan konten aplikasi PHET *Simulation* ke dalam materi pembelajaran fisika didalam kelas. d) Implementasi di kelas dengan mengikut serta melibatkan guru dan siswa dalam proses implementasi di kelas dalam penggunaan aplikasi Phet dengan metode gasing. e) Evaluasi dilakukan guna mengevaluasi terhadap implementasi kurikulum merdeka belajar, baik dengan metode Gasing, dan aplikasi PHET *Simulation*. Serta mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa melalui tes. Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program pengabdian sangat penting untuk memastikan keberlanjutan, relevansi, dan keberhasilan program. Dalam konteks implementasi Kurikulum merdeka belajar di MAN 1 Lombok Timur dengan penerapan metode Gasing terintegrasi aplikasi PHET *Simulation*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Coba Terbatas

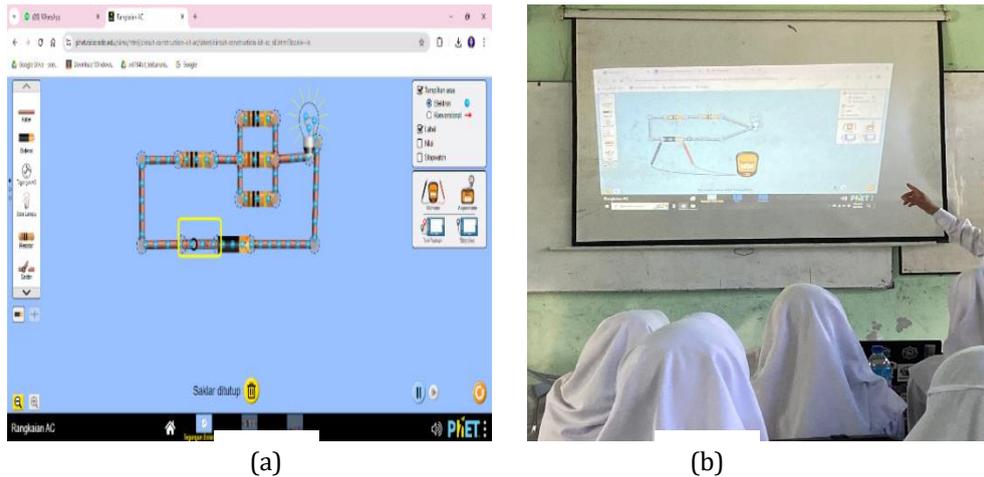
Uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas XII MIA di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur untuk melihat keterbacaan dan mengetahui respon atau masukan siswa pada penggunaan Aplikasi PHET dengan metode gasing dengan cara mengisi angket respon. Hasil perbaikan modul berdasarkan saran siswa pada uji coba terbatas ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Respon Siswa terhadap pada Uji Coba Terbatas

No	Skor	Kategori
1	64	Baik
2	54	Baik
3	53	Cukup
4	56	Baik
5	58	Baik
6	56	Baik
7	51	Cukup
8	59	Baik
9	55	Baik
10	54	Cukup
<b>Rerata</b>	<b>56</b>	<b>Baik</b>

Tabel 1 merupakan hasil respon siswa terhadap penggunaan media aplikasi Phet pada uji coba terbatas. Rata-rata nilai yang diperoleh adalah 56 dengan kategori baik. Setelah diuji coba terbatas kepada 10 orang siswa. secara keseluruhan media aplikasi PHET mendapatkan respon sangat baik. Sehingga dapat dinyatakan bahwa media aplikasi Phet dengan metode gasing dengan tema listrik dan magnet layak untuk digunakan.

Integrasi aplikasi PHET simulation dengan menggunakan metode gasing sebagai implementasi kurikulum merdeka



**Gambar 1.** (a) Tampilan Aplikasi PHET serta (b) pengaplikasian aplikasi PHET dalam kelas

### Hasil Uji Coba Aplikasi Phet dengan Metode Gasing

Hasil dalam kelas yang lebih besar yaitu siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur kelas XII MIA dengan jumlah siswa kelas besar sejumlah 90 siswa terdiri dari kelas XII MIA 2, MIA 4 dan MIA 5. Hal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar setelah menggunakan aplikasi PHET hasil pengembangan. Setelah siswa mempelajari aplikasi PHET tersebut, siswa akan diminta untuk mengisi angket tanggapan terhadap aplikasi Phet. Adapun pelaksanaannya 10 Oktober 2024. Uji coba di kelas dilakukan dengan terlebih dahulu diberikan *pre-test* kelas pengujian untuk mengetahui gambaran kemampuan awal siswa pada listrik searah sebelum dilakukan pembelajaran, dan setelah pembelajaran selesai dilakukan *pos-test*.



(a) (b)  
**Gambar 2.** (a) dan (b) Penerapan Metode Gasing

Metode Gasing diujicobakan dalam kelas yang lebih besar yaitu siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Lombok Timur kelas XII MIA 4 dan MIA 5. Hal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar setelah menggunakan Aplikasi PHET Setelah siswa mempelajari fisika teorinya baru di visualisasikan menggunakan aplikasi PHET setelah itu siswa diminta untuk mengisi angket tanggapan terhadap penggunaan aplikasi PHET tersebut. Adapun pelaksanaannya 10 Oktober 2024. Uji coba di kelas dilakukan dengan terlebih dahulu diberikan *pre-test* kelas pengujian produk untuk mengetahui gambaran kemampuan awal siswa pada listrik statis sebelum dilakukan pembelajaran, dan setelah pembelajaran selesai dilakukan *pos-test*. Peran teknologi PHET sangat penting dalam pendidikan diberbagai tingkat. PHET mendukung pendekatan pembelajaran penemuan dimana siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep-konsep sains melalui eksperimen dan obeservasi. Meskipun banyak kelebihan pada aplikasi PHET dengan metode gasing namun model pembelajaran ini tidak

Integrasi aplikasi PHET simulation dengan menggunakan metode gasing sebagai implementasi kurikulum merdeka



## SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian dengan judul "Integrasi Aplikasi PHET Simulation Dengan Menggunakan Metode Gasing Sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka" telah terlaksana sesuai dengan tujuan dan rencana yang sudah ditetapkan. Penyelenggaraan kegiatan ini dapat diketahui bahwa adanya peningkatan minat belajar dan pengetahuan siswa-siswi dengan penggunaan media aplikasi PHET dengan metode gasing (gampang, asyik dan menyenangkan) . kegiatan ini sangat efektif dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi masyarakat khususnya siswa -siswi dalam membawa laboratorium virtual. Berdasarkan pengamatan yang diperoleh dari kegiatan ini maka perlu dilaksanakan di madrasah ataupun sekolah yang minim alat laboratorium ataupun fasilitas laboratorium itu sendiri secara berkesinambungan dan guna memberikan pembekalan kepada siswa-siswi untuk mengenal berbagai aplikasi yang mendukung pembelajaran sains itu sendiri.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada pemberi dana pengabdian atau donatur yaitu Universitas Hamzanwadi melalui Unit P3MP serta MAN 1 Lombok Timur sebagai Mitra dalam pengabdian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terlaksana.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anisa, V. M., & Astriani, D. (2022). Implementation of PhET simulation with discovery learning model to improve understanding of dynamic electricity concepts. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(3), 4–301. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i3.3438>
- Desrianti Sahida. (2022). Pengaruh Media Phet Terhadap Hasil Belajar Fisika Dasar 1 Stkip Muhammadiyah Sungai Penuh. *Edu Research*, 3(1), 12–20. <https://doi.org/10.47827/jer.v3i1.67>
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, B. D. (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.
- Faizah, S. R. (2012). Efektivitas Penggunaan Strategi Pembelajaran Gasing (Gampang, Asyik, Dan Menyenangkan) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Man 1 Purwodadi Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Pokok Gerak. IAIN Walisongo
- Gunawan, G., Harjono, A., & Sutrio, S. (2017). Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Konsep Listrik bagi Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 9–14.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2017). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berfikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- I Dewa Putu Subamia, "Pelatihan Keterampilan Dasar Laboratorium (Basic Laboratory Skill) Bagi Staf Laboratorium IPA SMP Se-Kabupaten Buleleng," *Widya Laksana*, vol. 1, no. 2, pp. 1–13, 2012.
- Khuril A., Zakiyah Izza A. (2024). IMPLEMENTASI SIMULASI INTERAKTIF PHET DALAM PEMBELAJARAN MUATAN PADA BENDA DI SMP TINJAUAN TERHADAP EFEKTIVITASI SISWA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. Vol. 9 No 2. 3185-3200.
- Maiyena, S., & Imamora, M. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Konstruktivisme untuk Kelas X SMA. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 5(1), 01–18.
- Nurfathoanah, N. (2017). Implementasi Metode Pembelajaran GASING (Gampang, Asyik dan Menyenangkan) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Polongbangkeng Utara. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(3), 351-361.
- Pada, M., Di, B., Tinjauan, S. M. P., & Efektivitas, T. (2024). 1, 2 1,2. 09.
- Permendikbud, "Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014," *Permendikbud*, pp. 1–12, 2018.
- Purwari, Y. (2020). Pendekatan Saintifik dengan Metode Gasing pada Pembelajaran Fisika. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.29210/02507jpgi0005>

Integrasi aplikasi PHET simulation dengan menggunakan metode gasing sebagai implementasi kurikulum merdeka

- Rafiqah,. Ambaotang, (2015). Efektivitas metode gasing terhadap pemahaman konsep materi perubahan [eserta didik SMP Negeri 4 Satap. *Jurnal Pendidikan fisika* Vol 3, No 2- 2015.121-123.
- Setiadi, R., & Muflika, A. A. (2015). EKSPLOKASI PEMBERDAYAAN COURSEWARE SIMULASI PhET UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(2), 258. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i2.270>
- SHELEMO, A. A. (2023). No Title. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Zainudin, Z. (2017). Pengembangan E-Learning Fisika Menggunakan Phet (Physics Educational Technology) Pada Materi Pokok Dinamika Gerak Lurus Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis. *Jurnal Pena Sains*, 4(1), 22. <https://doi.org/10.21107/jps.v4i1.2777>