

**Edukasi Penerapan Fisika Dalam Berbagai Bidang Bagi Siswa SMA
Kabupaten Jember**

*Education on the Application of Physics in Various Fields for High School Students
in Jember Regency*

Firdha Kusuma Ayu Anggraeni*, Dyah Arum Arimurti, Tyas Nisa Fadilah

Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Jl. Kalimantan No. 37 Jember Jawa Timur

*Email: firdhakusuma@unej.ac.id

(Diterima 03-07-2026; Disetujui 03-09-2026)

ABSTRAK

Pengabdian tentang edukasi penerapan fisika dalam berbagai bidang bagi siswa SMA Negeri 1 Jember telah dilaksanakan dengan baik. Tujuan pengabdian ini adalah memberikan contoh konkret dan pemahaman terkait penerapan fisika pada bidang kebumian dan medis dan memberikan wawasan mengenai peluang studi dan karier berbasis fisika di bidang kebumian dan medis. Jenis metode pengabdian yang dilakukan adalah Participatory Action Research (PAR) yang fokus pada mobilisasi ilmu pada masyarakat, yang dalam konteks ini adalah siswa kelas X dan XI SMA Negeri 1 Jember. Tim pengabdian memberikan contoh konkret penerapan fisika dalam berbagai bidang dengan harapan juga memberikan pemahaman mengenai penerapan fisika dan memberikan wawasan terkait peluang studi dan karier fisika khususnya di bidang kebumian dan medis. Terkait pemahaman dari siswa diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan pemahaman yang diukur melalui instrumen tes (pretest-posttest). Test dilakukan dengan menggunakan media Kahoot!. Berdasarkan data pretest diperoleh data total jawaban salah sebesar 58,85% dan benar 41,15%. Rata-rata total skor siswa adalah 3499,02. Sementara pada data posttest diperoleh total jawaban salah mengalami penurunan menjadi 39,43% dan untuk total jawaban benarnya 60,57%, serta rata-rata total skor siswa mengalami peningkatan menjadi 5387,73. Berdasarkan hasil ini maka dapat dikategorikan kegiatan edukasi penerapan fisika pada berbagai bidang ini baik dalam pelaksanaannya dan siswa meningkat pemahaman atau wawasannya terkait penerapan fisika pada bidang fisika bumi dan medis. Pengabdian ini dapat direkomendasikan untuk dilaksanakan di sekolah lain dengan harapan memperluas dampak wawasan dan pemahaman terkait penerapan fisika pada berbagai bidang.

Kata kunci: fisika bumi, fisika medis, PAR, Jember

ABSTRACT

The community service program on the application of physics in various fields for students of Jember 1 Public High School has been successfully implemented. The objective of this program is to provide concrete examples and understanding of the application of physics in the fields of earth sciences and medicine, as well as to provide insight into study and career opportunities based on physics in the fields of earth sciences and medicine. The type of outreach method used was Participatory Action Research (PAR), which focuses on mobilizing knowledge within the community, in this context, the 10th and 11th grade students of SMA Negeri 1 Jember. The outreach team provided concrete examples of the application of physics in various fields with the hope of also providing an understanding of the application of physics and insight into physics-based study and career opportunities, particularly in the fields of earth sciences and medicine. Regarding the students' understanding, the results showed an increase in understanding as measured by a test instrument (pre-test and post-test). The test was conducted using Kahoot! media. Based on the pretest data, the total incorrect answers were 58.85% and the correct answers were 41.15%. The average total score of the students was 3499.02. Meanwhile, in the posttest data, the total incorrect answers decreased to 39.43% and the total correct answers were 60.57%, and the average total score of the students increased to 5387.73. Based on these results, it can be concluded that the educational activities applying physics in various fields were effective in their implementation, and students' understanding or insight regarding the application of physics in the fields of earth physics and medicine improved. This community service can be recommended for implementation in other schools with the hope of expanding the impact of insight and understanding regarding the application of physics in various fields.

Keywords: earth physics, medical physics, PAR, Jember

PENDAHULUAN

Fisika, sebagai salah satu disiplin ilmu dasar, memiliki kontribusi yang sangat relevan terhadap kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi modern, namun sering kali siswa sekolah menengah menganggapnya sebagai mata pelajaran yang abstrak dan kurang kontekstual (Zhumataeva, 2024). Berdasarkan survei PISA (OECD, 2023), literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Meskipun kurikulum fisika telah mencakup aspek kontekstual, namun implementasi pembelajaran yang mengaitkan konsep dengan penerapan nyata masih terbatas. Pendekatan pembelajaran fisika masih cenderung teoritis dan kurang aplikatif sehingga cenderung sulit dipahami oleh siswa (Mauluda et al., 2025). Upaya untuk menghadirkan fisika dalam konteks aplikasi nyata di penerapannya pada berbagai bidang menjadi sangat penting.

Penelitian menunjukkan bahwa fisika di SMA diajarkan hanya secara abstrak, berorientasi pada ujian, dan sedikit untuk membahas aplikasi nyata di kehidupan dan profesi (Holubova, 2023; Sigron et al., 2025; Sripathi & Shadreck, 2025). Hal ini menjadikan fisika itu sulit sehingga menurunkan minat siswa. Padahal implementasi kurikulum yang mengkaitkan konsep dengan aplikasi nyata mampu mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman konsep siswa (Himmah et al., 2021; Kurinta et al., 2021).

Pendekatan pembelajaran fisika secara kontekstual terbukti dapat mengarahkan siswa untuk menerapkan pengetahuan ilmiah, melakukan penyelidikan, dan mengambil keputusan secara logis, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan literasi sains mereka. Tanpa konteks, fisika sering dipandang abstrak karena banyak konsep yang tidak dapat diamati secara langsung. Terlebih, fisika banyak disajikan dalam bentuk simbol matematis dan hafalan fakta (Shrestha et al., 2023). Apalagi jika pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan cenderung menekankan pada aspek pengetahuan konten saja tanpa adanya keterkaitan dengan kehidupan, masyarakat, dan teknologi (Milanto et al., 2023; Santhalia & Yuliati, 2021).

Penerapan fisika pada berbagai bidang menjadi sub cabang ilmu dari fisika sebagai ilmu dasar. Seperti fisika bumi dan fisika medis. Kedua cabang ilmu ini merupakan beberapa ruang lingkup fisika yang perlu dikenalkan pada siswa SMA. Beberapa penelitian mengenai pembelajaran fisika yang mengaitkan fenomena nyata yang berbasis potensi lokal siswa sebenarnya telah dilakukan namun mengaitkan kajian fisika pada bidang yang praktis dan terarah pada profesi atau karier seperti fisika bumi dan fisika media masih belum banyak dilakukan (Mawarni et al., 2023).

Kajian fisika bumi, membahas mengenai penerapan fisika dalam mempelajari bawah permukaan bumi. Melalui fisika bumi banyak konteks yang bisa dipelajari seperti terkait isu lingkungan dan kebencanaan. Melalui fisika bumi juga bisa menjadi bentuk mitigasi dan literasi kebencanaan bagi siswa (Saregar et al., 2023). Hal ini menjadi urgensi pengenalan fisika bumi pada siswa SMA. Selain itu, pada fisika medis adalah penerapan konsep fisika pada konteks kesehatan, seperti peralatan diagnostik dan pencitraan medis. Siswa dapat dikenalkan teknologi pencitraan medis seperti x-ray, USG, dan MRI yang membantu dokter dalam melihat bagian tubuh manusia (Kotsis, 2024). Teknologi pencitraan ini memanfaatkan konsep elektromagnetik yang dipelajari pada SMA. Topik ini menjadi potensial digunakan bagi guru untuk menunjukkan bahwa konsep gelombang, radiasi elektromagnet, serta medan magnet tidak hanya teori dan rumus.

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan maka kegiatan pengabdian diperlukan dengan sasaran siswa SMA. Pengabdian ini dilakukan di salah satu SMA di Kabupaten Jember, yaitu di SMA Negeri 1 Jember. Berdasarkan data program pengabdian untuk siswa di sekolah ini belum pernah diadakan, program pengabdian oleh dosen umumnya menyasar para guru. Pengabdian serupa telah dilakukan namun implementasinya pada kalangan siswa SMP (Leiwakabessy et al., 2024) dan SMA di Kalimantan Barat (Adriat et al., 2025). Kedua pengabdian ini terkait edukasi fisika bumi. Sementara terkait fisika medis, telah dilakukan pengabdian oleh (Dari et al., 2024), yang ditujukan kepada siswa SMA Negeri 1 Lawe Sigala-Gala. Pengabdian-pengabdian yang telah dilaksanakan umumnya hanya pada aplikasi satu bidang fisika dan pelaksanaannya masih di luar Kabupaten Jember. Oleh karenanya ini menjadikan celah bahwa sekolah di Kabupaten Jember dapat menjadi sasaran edukasi fisika pada berbagai bidang. Tujuan nyata dari program pengabdian yang dilaksanakan yaitu memberikan contoh konkret dan pemahaman terkait penerapan fisika pada bidang kebumihan dan medis dan memberikan wawasan mengenai peluang studi dan karier berbasis fisika di bidang kebumihan dan medis.

BAHAN DAN METODE

Pengabdian ini dilakukan pada bulan November 2025. Program pengabdian masyarakat ini dilakukan oleh tim pengabdian dengan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang fokus pada mobilisasi ilmu pada masyarakat, yang dalam konteks ini adalah siswa kelas X dan XI SMA Negeri 1 Jember. Pendekatan partisipatif ini umum digunakan dalam kegiatan pengabdian, seperti pada pengabdian terkait edukasi penggunaan media sosial bagi siswa SMA (Fajri et al., 2025). Adapun untuk siklus langkah kerja pengabdian dengan pendekatan PAR yaitu melakukan identifikasi awal, membangun hubungan dengan sasaran pengabdian, menentukan jadwal pelaksanaan, melakukan pemetaan partisipatif, merumuskan masalah, menyusun strategi penyelesaian masalah, melaksanakan aksi, dan melakukan refleksi dan evaluasi.

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Ceramah digunakan untuk menyampaikan materi mengenai fisika bumi dan fisika medis. Setelah sesi ceramah, kemudian dilakukan diskusi dan tanya jawab oleh peserta pengabdian. Selain itu, dalam pelaksanaannya, tim pengabdian menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Siswa diberikan tes sebelum dan setelah kegiatan pengabdian, dengan skor benar 1 dan skor salah adalah 0. Pre-test dan post-test dirancang untuk mengukur perubahan pemahaman konseptual siswa sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan. Instrumen tes disusun berdasarkan materi yang disampaikan, meliputi konsep dasar geofisika seperti gelombang gempa, geolistrik, dan geomagnetik, serta konsep fisika medis yang berkaitan dengan penerapan gelombang dan radiasi dalam teknologi kesehatan. Bentuk soal berupa pilihan ganda yang disesuaikan dengan tingkat kognitif siswa sekolah menengah. Perbandingan hasil pre-test dan post-test digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konseptual siswa sebagai dampak dari intervensi yang dilakukan (Mahalli et al., 2021). Untuk menganalisis data menggunakan metode N-Gain yang dihitung melalui persamaan berikut.

$$N\text{-Gain} = (posttest - pretest) / (\text{skor maksimum} - pretest)$$

Lalu hasilnya dikategorikan dalam tiga kategori, yaitu tinggi jika skor lebih dari sama dengan 0,7, sedang jika skor berada pada rentang 0,3-0,7, dan rendah jika kurang dari 0,3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian untuk siswa SMA Negeri 1 Jember telah selesai dilaksanakan. Tahapan pengabdian terdiri atas tahapan pra pelaksanaan, pelaksanaan, dan pasca pelaksanaan. Pada tahapan pra pelaksanaan terdiri atas identifikasi awal, membangun hubungan dengan sasaran pengabdian, menentukan jadwal pelaksanaan, melakukan pemetaan partisipatif, merumuskan masalah, menyusun strategi penyelesaian masalah. Tahapan pelaksanaan adalah melakukan aksi kerja. Tahapan pasca pelaksanaan terdiri atas refleksi dan evaluasi kegiatan.

Pada tahapan pra pelaksanaan kegiatan, dimulai dari identifikasi awal untuk memahami permasalahan kebutuhan mitra. Pada tahap ini dilakukan observasi dan wawancara pada mitra. Dalam hal ini tim pengabdian berdiskusi oleh Wakil Kesiswaan. Langkah berikutnya adalah membangun hubungan yang bertujuan untuk membangun kepercayaan dengan mitra sehingga kedua belah pihak saling mendukung pelaksanaan kegiatan. Setelah ada kesepakatan selanjutnya adalah melakukan jadwal pelaksanaan. Langkah ini bertujuan untuk menentukan kapan kegiatan bisa dilaksanakan dan hasil kesepakatannya pengabdian dilakukan pada bulan November 2025. Selanjutnya adalah melakukan pemetaan partisipatif. Tujuannya adalah siapa sasaran kegiatan ini. Hasil kesepakatan beberapa siswa kelas X dan XI yang mengikuti ini sejumlah 56 siswa. Sementara untuk kelas XII tidak dapat mengikuti karena ada kegiatan yang tidak bisa ditinggalkan. Langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah dan strateginya. Tim pengabdian dan mitra memperoleh kesepakatan bahwa tujuan pengabdian adalah memberikan contoh konkret fisika pada berbagai bidang dan memberikan wawasan terkait peluang studi fisika di dalam kehidupan. Setelah masalah dirumuskan maka strategi yang digunakan adalah dengan metode ceramah dan diskusi, serta tanya jawab.

Tahapan pelaksanaan adalah melakukan aksi kerja dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi, serta tanya jawab. Adapun dokumentasi dari kegiatan ditunjukkan pada Gambar 1. Tim pengabdian terdiri atas tiga orang dosen yang menyampaikan topik-topik yang berbeda. Topik pertama membahas mengenai fisika bumi dengan metode resistivitas, fisika bumi dengan fokus seismologi, dan fisika medis.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan pengabdian

Sebelum materi disampaikan, peserta diberikan soal untuk melihat pemahaman awal siswa. Jumlah soal pretest yang diberikan sejumlah 12 soal. Soal diberikan dengan menggunakan Kahoot! agar pelaksanaan test menarik. Dari hasil pretest diperoleh hasil bahwa total jawaban salah sebesar 58,85% dan total jawaban benar 41,15%. Total skor tertinggi saat pretest adalah 7418 dan skor rata-rata dari pretest adalah 3499,02.

Materi pertama yang disampaikan adalah fisika bumi dengan menggunakan metode resistivitas. Tim pengabdian menyampaikan pengenalan metode resistivitas dan konsep fisika yang ada pada metode ini. Lalu disampaikan juga bahwa metode ini dimanfaatkan untuk penelitian yang terkait lingkungan, kebencanaan, dan eksplorasi bawah permukaan.



Gambar 2. Dokumentasi penyampaian materi yang pertama

Materi kedua adalah mengenai fisika bumi kajian seismologi. Pada materi kedua ini menyampaikan materi terkait dengan konsep fisika gelombang pada bencana alam gempa bumi dan karakteristiknya. Selain itu juga ada kegiatan simulasi terkait gempa bagi siswa.



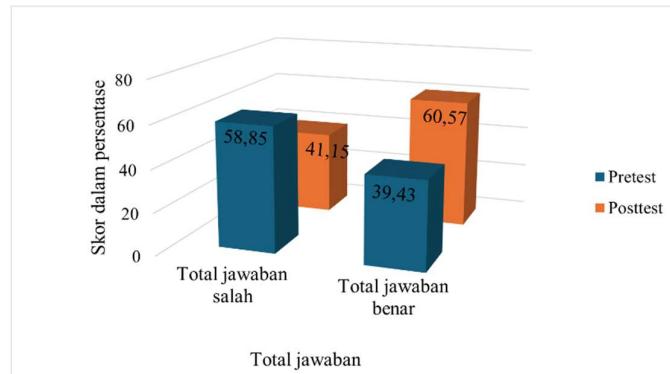
Gambar 3. Dokumentasi penyampaian materi kedua

Materi terakhir atau materi ketiga adalah mengenai fisika medis. Siswa dikenalkan teknologi kesehatan saat ini. Beserta konsep fisika dari teknologi yang digunakan pada bidang medis yang tentu saja disesuaikan dengan karakteristik siswa SMA.



Gambar 4. Dokumentasi penyampaian materi ketiga

Setelah penyampaian materi oleh tim pengabdian, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab. Siswa sangat antusias dan mengapresiasi terhadap materi yang disampaikan. Kegiatan selanjutnya adalah melakukan posttest dengan menggunakan Kahoot! untuk melihat apakah ada peningkatan pemahaman siswa setelah penyampaian materi. Hasil menunjukkan bahwa untuk total jawaban yang salah 39,43% dan total jawaban benar 60,57%. Sementara total skor tertinggi adalah 8762 dan skor rata-rata 5387,73. Gambar 4 menunjukkan diagram perbandingan antara hasil *pretest* dan *posttest* kegiatan pengabdian.



Gambar 4. Hasil jawaban *pretest* dan *posttest*

Berdasarkan data *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa ada peningkatan dalam menjawab soal benar dari 39,43% menjadi 60,67% sehingga selisih kondisi akhir dengan kondisi akhirnya adalah 21,14%. Berdasarkan perhitungan N-Gain maka diperoleh skor 0,35 yang artinya peningkatan pemahaman yang terjadi dikategorikan sedang.

Peningkatan pemahaman konseptual dan minat siswa tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran fisika terapan berbasis konteks nyata efektif dalam membantu siswa mengaitkan konsep fisika dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Hasil ini sejalan dengan teori pembelajaran kontekstual yang menyatakan bahwa pemahaman konsep akan lebih bermakna ketika siswa terlibat secara aktif melalui pengalaman langsung, visualisasi, dan simulasi. Penggunaan demonstrasi dan simulasi kinestetik dalam kegiatan ini berperan penting dalam mengurangi tingkat keabstrakan materi fisika, sehingga siswa lebih mudah membangun representasi konseptual terhadap konsep gelombang, kelistrikan, dan kemagnetan yang menjadi dasar fisika medis dan fisika bumi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Jember dengan sasaran adalah siswa SMA kelas X dan XI dilaksanakan dengan lancar. Pengabdian yang dilaksanakan ini bertujuan untuk memberikan contoh konkret dan pemahaman terkait penerapan fisika pada bidang kebumih dan medis dan memberikan wawasan mengenai peluang studi dan karier berbasis fisika di bidang kebumih dan medis. Dalam pelaksanaannya tim pengabdian melaksanakan menggunakan pendekatan PAR dengan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Tim pengabdian memberikan contoh konkret penerapan fisika dalam berbagai bidang dengan harapan juga memberikan pemahaman mengenai penerapan fisika. Selain itu tim pengabdian juga memberikan wawasan terkait peluang studi dan karier fisika khususnya di bidang kebumih dan medis. Terkait pemahaman dari siswa diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan pemahaman yang diukur melalui instrumen tes (pretest-posttest). Test dilakukan dengan menggunakan media Kahoot!. Berdasarkan data pretest diperoleh data total jawaban salah sebesar 58,85% dan benar 41,15%. Rata-rata total skor siswa adalah 3499,02. Sementara pada data posttest diperoleh total jawaban salah mengalami penurunan menjadi 39,43% dan untuk total jawaban benarnya 60,57%, serta rata-rata total skor siswa mengalami peningkatan menjadi 5387,73. Berdasarkan hasil ini maka dapat dikategorikan kegiatan edukasi penerapan fisika pada berbagai bidang ini baik dalam pelaksanaannya dan siswa meningkat pemahaman atau wawasannya terkait penerapan fisika pada bidang fisika bumi dan medis. Rekomendasi kegiatan adalah pelaksanaan pengabdian dapat diteruskan dilakukan di sekolah lain untuk meluaskan dampak materi dan pemahaman siswa mengenai penerapan fisika pada berbagai bidang seperti fisika bumi dan fisika medis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMAN 1 Jember yang telah memberikan izin atas pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang mendukung keterlaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriat, R., Perdhana, R., Faryuni, I. D., & Putra, Y. S. (2025). Edukasi Pemahaman Ilmu Geofisika bagi Siswa Sekolah Menengah Atas di Kalimantan Barat. 3(2), 83–92.
- Dari, U., Arivatussaqdiyah, Putri, R., & Silvini, Y. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Fisika Radiasi dalam Bidang Kesehatan Kepada. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat (JUPEMAS), 2(1), 41–44.
- Fajri, M. S., Suharto, R. B., Mahardika, S. G., Zulfikar, A. L., Maulana, I., & Bustami, A. (2025). Edukasi penggunaan media sosial bagi remaja di desa muara badak ulu 1). Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin, 8(3), 331–340.
- Himmah, F., Subiki, S., & Supeno, S. (2021). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA SMA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS BERBASIS POTENSI LOKAL PADA WADUK LECARI BANYUWANGI. ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5761>
- Holubova, R. (2023). Teaching Physics at High Schools and University – Key Problems. International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education. <https://doi.org/10.30722/ijisme.31.04.005>
- Kurinta, N., Bektiarso, S., & Maryani, M. (2021). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL PADA POKOK BAHASAN PEMANASAN GLOBAL UNTUK SISWA SMA. JURNAL PEMBELAJARAN FISIKA. <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i3.25427>
- Leiwakabessy, J., Pattimura, U., Pattiasina, L. C., & Pattimura, U. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Ilmu Geofisika Dalam Mitigasi Bencana Alam dan Pembangunan Kesadaran Lingkungan di Kalangan Pelajar SMP. 2(1), 20–27.
- Mahalli, M., Sadiyah, K., & Kholili, S. (2021). Pendampingan pembelajaran baca tulis al quran pada siswa sd negeri 2 kuwasen jepara 1). Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin, 4(3), 147–153.

- Mauluda, A. D., Ulya, N., & Nurhanivah, D. (2025). EDUKASI FISIKA MELALUI FILM FIKSI ILMIAH DALAM KEGIATAN PENDAHULUAN Kemajuan teknologi di era globalisasi semakin pesat dan berperan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan . Banyak dari teknologi tersebut berakar pada konsep dasar fisika , termasuk kon. Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin, 8(2), 117–126.
- Mawarni, S. A., Supeno, S., Nuha, U., & Iqbal, M. (2023). KAJIAN FISIKA DAN PEMBELAJARANNYA PADA PROSES PEMBANGUNAN RUMAH. ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika. <https://doi.org/10.31764/orbita.v9i1.14072>
- OECD 2023. (2023). PISA 2022 Results Indonesia. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/malaysia-1dbe2061/>
- Santhalia, P. W., & Yulianti, L. (2021). Research Article An Exploration of Scientific Literacy on Physics Subjects within Phenomenon-based Experiential Learning. 11(01), 72–82. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v11n1.p72-82>
- Shrestha, P. S., Perlman, T. T., & Shaver, S. R. (2023). Addressing Learning Difficulties in Junior High School Physics Education: Insights for Curriculum Development and Teaching Strategies. Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora. <https://doi.org/10.35335/jiph.v12i2.35>
- Sigron, M., Langley, D., Dylak, S., & Yerushalmi, E. (2025). Longitudinal trends of high school physics students' perceptions of experience, difficulty, and development in a long-term inquiry framework. Physical Review Physics Education Research. <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.21.010101>
- Sripathi, S., & Shadreck, B. (2025). BRIDGING THE GAP IN PHYSICS EDUCATION: INVESTIGATING MISCONCEPTIONS AND PEDAGOGICAL STRATEGIES IN CHONGWE DISTRICT'S SECONDARY SCHOOLS. ASET Journal of Management Science. <https://doi.org/10.47059/ajms/v4isi101/01>
- Zhumataeva, G. (2024). Methodological Advances in Physics: Developing and Implementing Effective Teaching Strategies for Secondary School. Eurasian Science Review, 2(6).