

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN IPA KOLABORATIF
MENGUNAKAN MEDIA SIMULASI PHET TERHADAP KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH SISWA MTS HIDAYATUL QOMARIYAH**

Meirita Sari¹, Ditra Irfan Indah², Gustira Ratu Selly³, Ivi Hapipa Tantri⁴

^{1,2,3,4}Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno Bengkulu

Email: meiritasari@mail.uinfasbengkulu.ac.id¹, ditrairfanm@gmail.com²,
sellyjunita60@gmail.com³, florentinat972@gmail.com⁴

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran IPA kolaboratif yang dibantu media simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa MTs Hidayatul Qomariyah. Latar belakang penelitian ini berangkat dari permasalahan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep IPA yang bersifat abstrak, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Strategi pembelajaran kolaboratif dipilih karena dapat mendorong kerja sama antar siswa dalam kelompok kecil, sementara simulasi PhET digunakan sebagai media interaktif yang memvisualisasikan konsep-konsep IPA secara konkret dan menarik. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain *non-equivalent control group*. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas VIII yang dipilih secara purposive, masing-masing sebagai kelompok eksperimen (strategi kolaboratif + PhET) dan kelompok kontrol (metode konvensional). Instrumen yang digunakan meliputi tes kemampuan pemecahan masalah berbasis indikator Polya dan lembar observasi aktivitas kolaborasi. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, homogenitas, dan *independent samples t-test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar, serta perhitungan *effect size* untuk melihat besarnya pengaruh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor *posttest* kelompok eksperimen (82,14) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (72,56), dengan selisih peningkatan (*gain*) yang lebih besar. Uji-t menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$), dan *effect size* termasuk kategori besar. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran IPA kolaboratif dengan media simulasi PhET efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kata Kunci: Pembelajaran Kolaboratif, PhET, IPA, Pemecahan Masalah

Abstract: This study aims to determine the effect of a collaborative science learning strategy assisted by PhET simulations on the problem-solving skills of students at MTs Hidayatul Qomariyah. The research background arises from the fact that many students still face difficulties in understanding abstract science concepts, which leads to low critical thinking and problem-solving abilities. The collaborative learning strategy was chosen because it encourages cooperation among students in small groups, while PhET simulations serve as an interactive medium that visualizes science concepts in a concrete and engaging manner. The research employed a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design. The subjects were two eighth-grade classes selected purposively, with one serving as the experimental group (collaborative strategy + PhET) and the other as the control group (conventional method). The instruments included a problem-solving skills test based on Polya's

indicators and an observation sheet for collaborative activities. Data analysis involved normality and homogeneity tests, independent samples t-test to examine differences in learning outcomes, and effect size calculation to measure the magnitude of the effect. The results showed that the experimental group's average posttest score (82.14) was higher than that of the control group (72.56), with a greater gain in improvement. The t-test indicated a significant difference ($p < 0.05$), and the effect size was classified as large. These findings demonstrate that the collaborative science learning strategy assisted by PhET simulations is effective in improving students' problem-solving skills.

Keywords: *Collaborative Learning, PhET, Science, Problem-Solving.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang menantang, bahkan sulit, oleh sebagian siswa. Hal ini karena materi IPA mencakup banyak konsep yang tidak selalu bisa diamati secara langsung, seperti energi, gelombang, gaya, atau struktur atom. Dalam praktiknya di kelas, guru sering menggunakan metode ceramah dan penjelasan dari buku teks untuk menyampaikan materi tersebut. Meskipun metode ini bisa membantu memberikan informasi, sayangnya tidak semua siswa dapat memahami konsep yang disampaikan hanya dengan mendengarkan atau membaca (Ilhamdi et al., 2020). Banyak yang masih bingung, terutama ketika harus menghubungkan konsep teori dengan situasi nyata. Kondisi ini sering terlihat ketika siswa diminta mengerjakan soal yang memerlukan penalaran atau pemecahan masalah; sebagian dari mereka hanya menghafal rumus tanpa memahami cara dan alasan penggunaannya (Putu Swistiyawati & Indrayani, 2024). Akibatnya, keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah belum berkembang secara optimal. Di MTs Hidayatul Qomariyah, fenomena ini cukup jelas terlihat, terutama pada siswa yang cenderung pasif saat proses pembelajaran berlangsung. Mereka jarang bertanya, kurang terlibat dalam diskusi, dan lebih sering menunggu penjelasan guru tanpa mencoba mencari jawaban sendiri.

Melihat kondisi tersebut, guru perlu mencari strategi pembelajaran yang tidak hanya memindahkan informasi dari guru ke siswa, tetapi juga memberi ruang bagi siswa untuk berpartisipasi aktif (Sarifah & Nurita, 2023). Salah satu strategi yang mulai dilirik adalah **pembelajaran kolaboratif**. Strategi ini menekankan kerja sama antar siswa dalam kelompok-kelompok kecil untuk memecahkan masalah, melakukan eksperimen, atau menyelesaikan tugas tertentu. Dalam pembelajaran kolaboratif, setiap siswa memiliki peran yang jelas dan

diharapkan berkontribusi dalam mencapai tujuan kelompok (Anwar et al., 2017). Dengan cara ini, mereka dapat saling membantu memahami materi, berdiskusi untuk mengklarifikasi konsep, dan belajar mengemukakan pendapat secara terbuka. Selain itu, kolaborasi dapat melatih keterampilan sosial seperti komunikasi, empati, dan kemampuan bekerja dalam tim, yang semuanya penting dalam dunia nyata. Namun, meskipun kerja sama ini memberikan dampak positif, ada tantangan yang muncul, yaitu bagaimana membuat aktivitas kolaboratif tersebut benar-benar efektif dalam membantu siswa memahami materi IPA yang bersifat abstrak (Yanti, 2025).

Untuk menjawab tantangan tersebut, salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan adalah **simulasi PhET**. Menurut Penelitian (Nurulhidayah et al., 2020) Menjelaskan bahwa PhET merupakan media simulasi interaktif yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder dan dirancang untuk membantu siswa memahami konsep sains dengan cara memanipulasi variabel dan melihat langsung hasilnya. Dalam simulasi ini, siswa dapat melakukan eksperimen virtual yang menyerupai percobaan nyata, namun tanpa keterbatasan alat, bahan, atau risiko keselamatan. Misalnya, saat mempelajari hukum Newton, siswa bisa mengatur besar gaya, massa benda, atau jenis permukaan, lalu mengamati pengaruhnya terhadap percepatan objek (Khusnandi et al., 2024). Dengan demikian, konsep yang tadinya abstrak bisa menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Media seperti PhET juga sangat mendukung kegiatan pembelajaran kolaboratif. Ketika siswa bekerja dalam kelompok, mereka bisa saling berbagi ide tentang pengaturan variabel, mengamati hasil simulasi bersama, dan mendiskusikan alasan di balik fenomena yang muncul. Proses ini bukan hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif, tetapi juga membantu siswa membangun pemahaman yang lebih dalam terhadap materi yang dipelajari.

Menggabungkan strategi pembelajaran kolaboratif dengan media simulasi PhET diharapkan dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Dalam kegiatan ini, siswa tidak hanya mendengar penjelasan guru, tetapi juga terlibat langsung dalam proses menemukan jawaban melalui diskusi dan eksperimen virtual. Setiap anggota kelompok memiliki kesempatan untuk mencoba ide mereka sendiri, menguji hipotesis, dan membandingkan hasilnya dengan prediksi awal. Kegiatan seperti ini melatih siswa untuk berpikir kritis, mengidentifikasi masalah, mencari solusi, dan mengevaluasi hasilnya. Bagi siswa di MTs Hidayatul Qomariyah, penerapan strategi ini dapat menjadi pengalaman belajar yang berbeda dari biasanya. Mereka akan belajar bahwa

memahami IPA tidak hanya soal menghafal rumus, tetapi juga tentang proses menemukan, mencoba, dan memvalidasi ide secara bersama-sama (Saputra, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh strategi pembelajaran IPA kolaboratif yang dibantu dengan media simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam memilih metode dan media pembelajaran yang lebih efektif, serta dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan kualitas pembelajaran IPA di sekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan **pendekatan kuantitatif** dengan jenis **penelitian eksperimen semu** (*quasi experimental design*) karena peneliti tidak bisa sepenuhnya mengontrol semua variabel yang ada di lapangan, namun tetap ingin menguji pengaruh perlakuan tertentu terhadap subjek (Saputra, 2025). Desain yang digunakan adalah **non-equivalent control group design**, di mana terdapat dua kelompok yang masing-masing diberi perlakuan berbeda. Kelompok eksperimen akan menerima pembelajaran IPA dengan strategi kolaboratif yang dibantu media simulasi PhET, sedangkan kelompok kontrol akan menerima pembelajaran IPA dengan metode konvensional yang biasa digunakan di sekolah, seperti ceramah dan tanya jawab tanpa bantuan simulasi interaktif (Saputra, 2025). Alasan menggunakan desain ini adalah karena kelas-kelas yang ada di sekolah sudah terbentuk secara alami, sehingga peneliti tidak dapat membagi siswa secara acak penuh, namun masih memungkinkan untuk membandingkan hasil antara dua kelompok yang memiliki kondisi awal relatif sebanding. Desain ini juga memberi peluang untuk mengukur perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan (*pretest-posttest*), sehingga perubahan yang terjadi dapat lebih jelas dilihat.

Subjek penelitian ini adalah siswa MTs Hidayatul Qomariyah tahun ajaran 2024/2025 yang sedang mengikuti mata pelajaran IPA di kelas VIII. Pemilihan subjek dilakukan dengan, yaitu memilih kelas yang memiliki karakteristik sesuai kebutuhan penelitian, misalnya jumlah siswa yang relatif sama, distribusi kemampuan akademik yang seimbang, dan ketersediaan jadwal pembelajaran IPA yang memungkinkan untuk diterapkan perlakuan. Dalam penelitian ini, satu kelas VIII ditetapkan sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas VIII lainnya sebagai kelompok kontrol. Jumlah siswa dalam tiap kelas berkisar antara 25–30 orang, sehingga total partisipan penelitian sekitar 50–60 siswa. Kegiatan pembelajaran untuk kelompok eksperimen akan dilaksanakan dengan membagi siswa ke dalam kelompok-

kelompok kecil beranggotakan 4–5 orang. Setiap kelompok akan bekerja sama menyelesaikan tugas-tugas berbasis masalah menggunakan media simulasi PhET, sedangkan kelompok kontrol akan mempelajari materi yang sama tanpa bantuan media tersebut. Pemilihan materi didasarkan pada kurikulum IPA kelas VIII, khususnya topik yang memerlukan visualisasi konsep seperti gaya, gerak, dan energi, agar penerapan PhET menjadi relevan dan efektif (Saputra, 2025).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi **tes kemampuan pemecahan masalah** dan **lembar observasi aktivitas kolaborasi**. Tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk soal uraian yang dirancang berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut Polya, yaitu (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa kembali hasil. Soal diberikan dua kali, yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*), untuk mengetahui perkembangan kemampuan siswa. Validitas soal diuji melalui **validitas isi** dengan meminta pendapat ahli (guru IPA dan dosen pendidikan IPA), sedangkan reliabilitas dihitung menggunakan rumus Alpha Cronbach untuk memastikan konsistensi instrumen. Lembar observasi digunakan untuk mencatat sejauh mana siswa terlibat dalam kerja sama kelompok selama pembelajaran berlangsung. Aspek yang diamati mencakup keaktifan berdiskusi, kemampuan mengemukakan pendapat, mendengarkan pendapat teman, dan berkontribusi dalam menyelesaikan tugas kelompok. Observasi dilakukan oleh dua observer yang telah diberi arahan sebelumnya untuk memastikan keseragaman penilaian. Selain itu, peneliti juga menyiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang disesuaikan dengan strategi kolaboratif dan penggunaan simulasi PhET, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan sesuai rencana.

Analisis data dilakukan secara **kuantitatif** dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Langkah pertama adalah menghitung rata-rata, standar deviasi, dan selisih skor untuk masing-masing kelompok. Sebelum melakukan uji hipotesis, data diuji terlebih dahulu dengan uji normalitas (menggunakan Kolmogorov–Smirnov atau Shapiro–Wilk) dan uji homogenitas varians (menggunakan Levene’s Test) untuk memastikan syarat analisis parametrik terpenuhi. Setelah itu, perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua kelompok dianalisis menggunakan uji-t independen (*independent samples t-test*). Jika nilai signifikansi (p-value) kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selain itu, untuk mengetahui besar pengaruh penggunaan

strategi pembelajaran kolaboratif dengan media simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah, dihitung juga nilai **effect size** menggunakan rumus Cohen's d. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris apakah strategi yang diterapkan memang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di MTs Hidayatul Qomariyah (Saputra, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran IPA kolaboratif menggunakan media simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di MTs Hidayatul Qomariyah. Pengumpulan data dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen (menggunakan strategi kolaboratif + PhET) dan kelompok kontrol (metode konvensional).

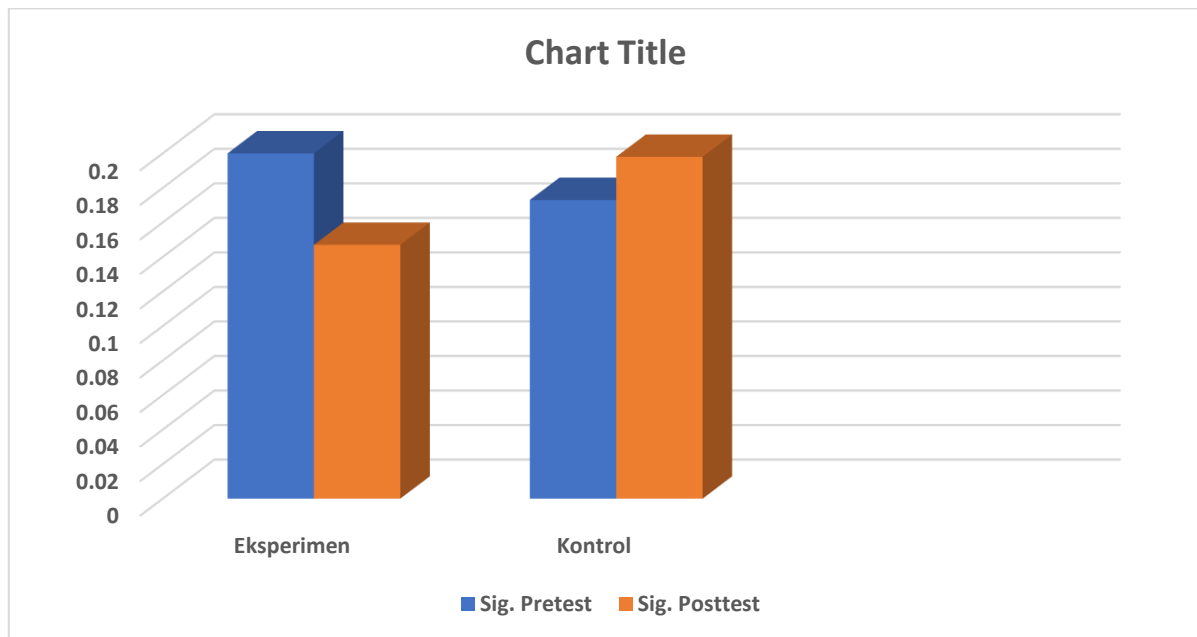
1. Deskripsi Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Tabel 1. Rata-rata Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

No	Kelompok	N	Rata-rata Pretest	SD Pretest	Rata-rata Posttest	SD Posttest	Selisih
1	Eksperimen	28	55,32	6,21	82,14	5,98	26,82
2	Kontrol	27	54,89	6,45	72,56	6,12	17,67

Dari Tabel 1 terlihat bahwa nilai rata-rata *pretest* kedua kelompok hampir sama, yaitu 55,32 untuk kelompok eksperimen dan 54,89 untuk kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok relatif setara sebelum perlakuan diberikan. Setelah perlakuan, rata-rata *posttest* kelompok eksperimen meningkat menjadi 82,14, sedangkan kelompok kontrol meningkat menjadi 72,56. Selisih kenaikan skor (*gain*) pada kelompok eksperimen (26,82) lebih besar dibandingkan kelompok kontrol (17,67).

2. Uji Normalitas dan Homogenitas



Grafik 1. Hasil Uji Normalitas (Shapiro–Wilk)

Berdasarkan grafik 1, hasil uji normalitas dengan metode Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa seluruh nilai signifikansi pada data *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen maupun kontrol lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti data berdistribusi normal, sehingga asumsi normalitas terpenuhi dan analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik seperti *Independent Samples t-test*.

3. Interpretasi Hasil

Peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif yang dibantu media simulasi PhET mampu membuat siswa lebih aktif dalam proses belajar. Siswa dapat melakukan percobaan virtual, mengubah variabel, dan mengamati hasilnya secara langsung, lalu mendiskusikannya bersama teman kelompok. Proses ini membantu mereka memahami konsep IPA secara lebih konkret dan mengaitkannya dengan penyelesaian masalah yang diberikan. Selain itu, diskusi kelompok membuat siswa saling mengoreksi kesalahan, membagi pemahaman, dan mengembangkan cara berpikir yang lebih sistematis.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif berbantuan media interaktif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah karena siswa belajar aktif, bukan hanya pasif menerima

informasi. Oleh karena itu, penerapan strategi ini direkomendasikan bagi guru IPA, khususnya pada materi-materi yang sulit divisualisasikan secara langsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran IPA kolaboratif dengan bantuan media simulasi PhET memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa MTs Hidayatul Qomariyah. Hal ini ditunjukkan dari perbedaan skor *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, di mana kelompok eksperimen memperoleh rata-rata yang lebih tinggi. Kenaikan skor yang lebih besar pada kelompok eksperimen membuktikan bahwa kegiatan belajar yang dilakukan secara berkelompok sambil memanfaatkan simulasi interaktif mampu membuat siswa lebih aktif, terlibat dalam diskusi, serta memahami konsep IPA secara lebih mendalam.

Penerapan simulasi PhET dalam pembelajaran kolaboratif tidak hanya membantu menjelaskan materi yang abstrak menjadi lebih konkret, tetapi juga melatih siswa untuk bekerja sama, mengemukakan pendapat, menguji ide, serta mencari solusi dari suatu permasalahan. Dengan demikian, strategi ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa guru IPA sebaiknya mulai memanfaatkan strategi kolaboratif berbasis media digital seperti PhET sebagai alternatif dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menciptakan suasana kelas yang lebih hidup, interaktif, dan bermakna bagi siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar guru IPA dapat lebih sering menerapkan strategi pembelajaran kolaboratif dengan bantuan simulasi PhET sebagai alternatif dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak, karena terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa; sekolah juga diharapkan mendukung dengan menyediakan sarana teknologi yang memadai seperti komputer, LCD, atau jaringan internet untuk mengakses simulasi; sedangkan bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian serupa pada materi IPA lain atau jenjang pendidikan berbeda, serta menambahkan variabel lain seperti motivasi belajar dan keterampilan berpikir kritis untuk memperkaya hasil kajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, B., Munzil, & Hidayat, A. (2017). Pengaruh Collaborative Learning Dengan Teknik Jumping Task. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(2), 15–25.
- Ilhamdi, M. L., Novita, D., & Rosyidah Kholifatur, A. N. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis IPA SD. *Jurnal Ilmiah KONTEKSTUAL*, 17, 302.
- Khusnandi, F. S., Salimi, M., & Rokhmaniyah, R. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Children Learning in Science dengan Media PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis IPAS tentang Bentuk Energi Kelas IV Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12(3). <https://doi.org/10.20961/jkc.v12i3.85324>
- Nurulhidayah, M. R., Lubis, P. H. M., & Ali, M. (2020). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING MENGGUNAKAN MEDIA SIMULASI PhET TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 95. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2461>
- Putu Swistiyawati, N. L., & Indrayani, I. A. M. (2024). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memahami Konsep Ipas Di Kelas Ii Sd No. 5 Taman. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(2), 1316–1324. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v5i2.1622>
- Saputra, I. G. P. E. (2025). Efektivitas Pembelajaran Fisika Berorientasi GuidedInquiry Berbantuan PhET Simulasi TerhadapPengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa. *KONSTRUKTIVISME: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 17(2), 326–346. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v17i2.4646>
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi. *Pendidikan Sains*, 11(1), 22–31. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/46474>
- Yanti, A. D. (2025). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dengan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kerjasama Siswa. 5(1), 85–97.