

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbantuan Simulasi Phet terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan

Irene Tiara Grace ^{1*}, Abdul Rais ²

^{1, 2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* irenetiaragracegrace@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya penerapan model pembelajaran inovatif berbasis teknologi, seperti kooperatif tipe Jigsaw berbantuan simulasi PhET, untuk meningkatkan hasil belajar siswa serta mendorong keaktifan dan pemahaman konsep secara lebih efektif pada pembelajaran di SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa pada materi fluida statis kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan Tahun Ajaran 2025/2026. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain pretest–posttest *control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI, dengan sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih menggunakan teknik cluster random sampling, yaitu kelas XI Matlanko-1 sebagai kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw berbantuan simulasi PhET dan kelas XI Matlansos sebagai kelas kontrol yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis dengan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data pretest dan posttest kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji t satu pihak pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw berbantuan simulasi PhET berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi fluida statis. Penerapan model ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif, pemahaman konsep, serta kemampuan kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Kooperatif Jigsaw, Simulasi PhET, Hasil Belajar, Fluida Statis.

Pendahuluan

Pendidikan dipandang sebagai suatu proses terencana yang bertujuan membantu individu mengembangkan seluruh potensi yang dimilikinya melalui kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan nasional yang menekankan pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Sesuai dengan Pasal 3, pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Kegiatan belajar tidak hanya berdampak pada perubahan sikap dan perilaku peserta didik, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah (Sari & Nurhasanah, 2021; Pratama et al., 2022).

Sekolah perlu menyediakan ruang bagi siswa untuk berinteraksi dan bekerja sama melalui kegiatan pembelajaran kelompok karena pembelajaran kolaboratif terbukti meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa (Rahmawati et al., 2023; Wulandari & Supriyadi, 2024). Pada proses pembelajaran, guru dituntut untuk memilih model pembelajaran yang tepat sesuai dengan kondisi siswa agar mencapai keberhasilan belajar yang optimal (Hidayat et al., 2020). Pemilihan model pembelajaran merupakan proses penyesuaian yang sistematis antara karakteristik materi pembelajaran dengan karakteristik peserta didik, baik dari segi psikologis seperti tingkat perkembangan kognitif, minat, dan motivasi belajar, maupun dari segi fisiologis yang berkaitan dengan kondisi fisik dan kemampuan belajar siswa (Ekawati & Amir, 2022).

Oleh karena itu, guru dituntut memiliki kompetensi profesional yang memadai serta keterampilan pedagogis dalam merancang dan menentukan strategi pembelajaran yang paling sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ketidaktepatan dalam memilih model pembelajaran dapat menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif, sehingga pemahaman peserta didik terhadap materi tidak berkembang secara optimal. Kondisi tersebut pada akhirnya dapat berimplikasi pada rendahnya kualitas hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik (Saputra et al., 2021; Lestari & Handayani, 2022). Pemilihan model pembelajaran yang tepat menjadi hal yang sangat penting agar siswa mampu memahami konsep fisika dengan baik dan hasil belajar dapat meningkat sesuai dengan tujuan pembelajaran (Putri et al., 2023).

Model pembelajaran kooperatif termasuk salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang menekankan kerja sama antar siswa dalam kelompok kecil yang heterogen (A syati, 2022). Setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk mempelajari suatu bagian dari materi, kemudian bergabung dengan anggota dari kelompok lain yang mempelajari bagian yang sama (kelompok ahli) untuk mendalami materi tersebut. Selanjutnya, siswa kembali ke kelompok asal untuk menyampaikan hasil pemahaman yang telah diperoleh kepada anggota kelompok lainnya, dengan mekanisme tersebut, setiap siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai materi yang dipelajari secara mandiri, tetapi juga berperan aktif dalam mendukung anggota kelompok agar dapat memahami materi secara menyeluruh.

Penerapan model kooperatif tipe jigsaw memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran, meningkatkan keterampilan komunikasi, serta mengembangkan sikap sosial melalui diskusi dan kolaborasi. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi, pemahaman konsep, dan hasil belajar siswa (Uki & Liunokas, 2021). Penerapan model pembelajaran yang tepat seperti kooperatif tipe jigsaw, keberhasilan kegiatan pembelajaran tidak hanya bergantung pada model yang digunakan, tetapi juga dipengaruhi oleh pemilihan media pembelajaran yang tepat. Penggunaan media yang dirancang secara efektif mampu membantu peserta didik mengaitkan konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih nyata, menarik perhatian belajar, serta meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif, sehingga berdampak positif terhadap pencapaian hasil belajar.

Media pembelajaran merupakan segala bentuk sarana yang dimanfaatkan untuk menyalurkan pesan atau informasi dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat menumbuhkan minat serta memusatkan perhatian peserta didik dalam proses belajar. Keberadaan media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran karena dapat mendukung terciptanya proses belajar mengajar yang lebih terarah, efektif, dan efisien. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran menjadi salah satu komponen esensial dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelas (Nurrita, 2020; Tafonao, 2021).

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar juga memberikan berbagai manfaat, di antaranya membuat proses pembelajaran menjadi lebih jelas, menarik, dan interaktif serta mampu meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik (Wulandari et al., 2023; Karo-Karo & Rohani, 2022). Ada berbagai jenis media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, maka penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar harus disesuaikan dengan kebutuhan belajar peserta didik (Wulandari, et al., 2023). Berdasarkan data yang diperoleh melalui kegiatan observasi lapangan, penyebaran kuesioner, serta pelaksanaan wawancara dengan guru fisika, diperoleh informasi yang berkaitan dengan kondisi pembelajaran fisika di sekolah. Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran di kelas masih didominasi oleh metode ceramah, dengan penyampaian materi yang cenderung berfokus pada buku pegangan sebagai sumber utama pembelajaran.

Kegiatan evaluasi umumnya dilakukan melalui pemberian latihan soal pada setiap akhir pertemuan. Selama proses pembelajaran berlangsung, guru menjelaskan materi secara rinci, sedangkan peserta didik lebih banyak berperan sebagai pendengar yang menyimak penjelasan guru secara seksama. Menurut guru pengampu, di kelas XI Matlanko-1 masih jarang diterapkan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Selain itu, implementasi model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik juga masih terbatas, sejalan dengan minimnya pelaksanaan praktikum Fisika di kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Kondisi ini dipengaruhi oleh keterbatasan alat-alat praktikum yang tersedia di sekolah tersebut. Kurangnya penerapan model pembelajaran yang interaktif serta minimnya kegiatan praktikum menyebabkan hasil belajar siswa cenderung rendah.

Hal ini ditunjukkan oleh banyaknya siswa kelas XI yang memperoleh nilai rata-rata di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan sekolah, yaitu sebesar 75. Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk meningkatkan penggunaan model pembelajaran, strategi pengajaran, serta ketersediaan bahan praktikum yang lebih interaktif guna mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar Fisika siswa. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, terdapat kesenjangan antara harapan dan kenyataan di lapangan yang ditunjukkan oleh masih rendahnya hasil belajar fisika siswa. Hasil belajar sendiri merupakan kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah melalui proses atau pengalaman belajar.

Rendahnya hasil belajar tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah proses pembelajaran yang masih berorientasi pada guru (*teacher-centered*), sehingga keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan belajar menjadi kurang optimal. Secara empiris, kelemahan metode ceramah dalam pembelajaran juga ditunjukkan oleh hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kelas yang menggunakan model DI memiliki nilai hasil belajar yang lebih rendah yaitu sebesar 57,6 dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model kooperatif sebesar 81,7 (Muksin et al., 2024). Selain itu penelitian lain juga menunjukkan bahwa kelompok siswa yang belajar dengan model direct intructions memperoleh skor rerata yang lebih rendah dibandingkan kelompok siswa yang belajar dengan model kooperatif tipe NHT, di mana pada hasil posttest kelompok siswa yang menggunakan metode ceramah memperoleh skor rerata sebesar 68,77 sedangkan kelompok eksperimen dengan model kooperatif tipe NHT memperoleh skor rerata sebesar 79,19 (Susanto et al., 2016).

Hal ini menunjukkan bahwa metode ceramah kurang efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika SMA. Upaya yang dapat ditempuh untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami materi fisika yaitu dengan mengimplementasikan model pembelajaran yang menarik serta menerapkan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (*student-*

centered learning). Pendekatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga pemahaman konsep dapat diperoleh secara lebih mendalam dan bermakna. Salah satu model pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat kegiatan belajar adalah model pembelajaran kooperatif. Model Pembelajaran kooperatif merupakan suatu program pembelajaran dimana siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk saling membantu memahami isi materi akademik.

Pembelajaran kooperatif memberikan kesempatan bagi setiap peserta didik untuk saling berinteraksi dalam mendiskusikan topik yang diberikan oleh guru. Intensitas interaksi yang terjadi menjadi lebih tinggi karena siswa dikelompokkan ke dalam tim-tim kecil yang bekerja sama dalam proses pembelajaran. Tujuan utama dari penerapan model pembelajaran kooperatif ini adalah untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa melalui penguatan kemampuan kolaborasi dalam kelompok. Selain itu, model ini juga berperan dalam memberdayakan setiap peserta didik sebagai tutor sebaya yang dapat saling membantu dalam memahami materi pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif yang dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa adalah model kooperatif tipe jigsaw. Model ini merupakan pendekatan pembelajaran yang menuntut setiap peserta didik bertanggung jawab terhadap bagian materi yang menjadi tugasnya, kemudian menyampaikan kembali informasi tersebut kepada anggota kelompok lainnya, sehingga seluruh anggota kelompok dapat memahami materi secara menyeluruh. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa model kooperatif tipe jigsaw mampu memberikan peningkatan hasil belajar siswa secara signifikan.

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan model kooperatif tipe jigsaw memiliki tingkat efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan model langsung (*Direct Instruction*) (Muksin et al., 2024). Efektivitas tersebut terlihat dari perbedaan rata-rata hasil belajar, di mana kelompok yang menerapkan model kooperatif tipe jigsaw memperoleh nilai rata-rata sebesar 81,7, sedangkan kelompok dengan model pembelajaran konvensional hanya mencapai rata-rata 57,6. Hasil tersebut juga konsisten dengan penelitian sebelumnya yang memperoleh rata-rata nilai sebesar 79,364 pada kelas eksperimen yang menggunakan model kooperatif tipe jigsaw, serta 71,270 pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung (Susanto, 2020).

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa, dengan asumsi bahwa kedua kelompok berasal dari populasi yang homogen. Untuk meningkatkan efektivitas model kooperatif jigsaw dalam upaya peningkatan hasil belajar, diperlukan integrasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu bentuk inovasi teknologi yang dapat menggabungkan aspek pendidikan dan hiburan dalam pembelajaran fisika adalah Simulasi PhET. Simulasi PhET merupakan media pembelajaran berbasis digital yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan simulasi berbagai fenomena fisika secara virtual melalui perangkat seperti smartphone maupun komputer.

Secara empiris, penggunaan media ini terbukti tepat dalam mendukung optimalisasi pembelajaran, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa penggunaan simulasi PhET berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIA di SMA Negeri 1 Kediri, Kabupaten Lombok Barat pada tahun pelajaran 2018/2019 (Suputra et al., 2020). Selain itu, penelitian terdahulu juga menyatakan bahwa pemanfaatan simulasi PhET pada materi usaha dan energi memberikan pengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI IPA di SMAN Plus Sukowono yang ditunjukkan melalui perbedaan rerata skor posttest hasil belajar siswa (Subiki et al., 2022).

Sintaks dalam model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw memiliki peranan yang signifikan dalam mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik, khususnya pada aspek memahami (C2) dan menerapkan (C3). Pada tahap awal, pembentukan kelompok asal (*home group*) dan kelompok ahli (*expert group*) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk secara aktif mengeksplorasi materi pembelajaran melalui berbagai sumber, seperti buku paket, modul ajar, dan referensi daring, sehingga dapat memperkuat kemampuan pemahaman konsep (C2) melalui proses pencarian, analisis, dan pengolahan informasi secara mandiri.

Selanjutnya, pada kelompok ahli, peserta didik dituntut untuk mengaplikasikan pemahaman yang telah diperoleh dengan berperan sebagai tutor sebaya, yang mencerminkan penguatan aspek menerapkan (C3) karena mereka harus menyampaikan kembali materi secara sistematis, logis, dan komunikatif kepada anggota kelompok asal. Tahapan lanjutan seperti diskusi kelompok, presentasi antarkelompok, dan refleksi pembelajaran juga turut mendukung pencapaian kemampuan kognitif yang lebih tinggi. Sebaliknya, model pembelajaran konvensional umumnya bersifat berpusat pada guru dengan sintaks seperti penyampaian materi, pemberian contoh, dan latihan soal, sehingga ruang eksplorasi dan penerapan konsep oleh peserta didik menjadi terbatas, yang pada akhirnya berdampak pada hasil belajar yang relatif lebih rendah karena siswa cenderung pasif dan kurang terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran.

Pada tingkat kognitif C4 (menganalisis), peningkatan kemampuan analisis peserta didik pada kelas eksperimen dipengaruhi oleh sintaks pembelajaran, khususnya pada tahap diskusi ulang dalam kelompok asal (*home group*). Pada tahap ini, peserta didik dituntut untuk memecahkan serta menganalisis permasalahan, menyajikan hasil diskusi, dan mengkaji kembali hasil pertukaran informasi yang sebelumnya diperoleh dari kelompok ahli. Proses interaksi dalam kelompok asal tersebut mendorong siswa tidak hanya memahami dan menerapkan materi, tetapi juga menganalisis keterkaitan antar subtopik yang disampaikan oleh anggota kelompok lainnya, sehingga mereka perlu membandingkan, menghubungkan, dan mengevaluasi informasi dari berbagai bagian materi secara kritis. Selain itu, kegiatan diskusi kelompok dan presentasi hasil diskusi memberikan ruang bagi peserta didik untuk menguji logika berpikir, menyusun argumentasi ilmiah, serta mengidentifikasi kesalahan konsep dalam kelompok.

Pada kegiatan praktikum, baik menggunakan media simulasi PhET maupun tanpa media, siswa diberikan kesempatan untuk menganalisis data hasil percobaan yang berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan analitis. Penguatan aspek ini juga didukung oleh LKPD yang memuat soal-soal berbasis analisis (C4) untuk memperdalam kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sebaliknya, pada model pembelajaran konvensional, sintaks yang digunakan lebih sederhana sehingga peningkatan hasil belajar cenderung lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan pada seluruh dimensi kognitif, yaitu memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mengambil judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe jigsaw Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan”.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan media simulasi PhET dalam pembelajaran di kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini menghadirkan kombinasi antara pembelajaran kolaboratif dan teknologi simulasi interaktif yang tidak hanya menekankan kerja sama antarsiswa, tetapi juga memperkuat visualisasi dan pemahaman konsep secara lebih konkret dan menarik dalam proses pembelajaran.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menerapkan penelitian eksperimen. Sebuah penelitian eksperimen dilakukan dengan menerapkan suatu perlakuan dan mengevaluasi hasil perlakuan tersebut. Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang berlokasi di Jalan Irian Barat Desa Sampali No.37, Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara dengan kode pos 20371. Penelitian ini dilaksanakan pada semester Ganjil T.A 2025/2026.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2025/2026. Pemilihan populasi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa pada jenjang ini sedang mempelajari materi Fisika yang relevan dengan variabel penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu agar sampel yang terpilih dapat mewakili tujuan penelitian secara efektif.

Berdasarkan teknik tersebut, ditetapkan dua kelas sebagai sampel penelitian. Kelas XI Matlanko-1 terpilih sebagai kelas eksperimen yang dalam pembelajarannya diterapkan model kooperatif tipe Jigsaw berbantuan simulasi PhET, sedangkan kelas XI Matlansos ditetapkan sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Penentuan kedua kelas ini juga didasarkan pada rekomendasi guru mata pelajaran Fisika di sekolah tersebut untuk memastikan bahwa kedua kelompok sampel memiliki karakteristik yang homogen sebelum diberikan perlakuan (*treatment*).

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melalui observasi, wawancara, dan memberikan tes kepada siswa. Teknik pengambilan data dilakukan dengan melalui tes yang terbagi menjadi dua yaitu: pretest dan posttest. Pretest di kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan sebelum aktivitas belajar dimulai dengan tujuan melihat kemampuan awal siswa mengenai fluida statis. Setelah materi pembelajaran diterima kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan media PhET dan kelas kontrol dengan menerapkan model konvensional maka dilakukan postes dalam mengetahui hasil belajar siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar berupa pilihan berganda. Pengambilan data dilakukan melalui dua tahap pengujian, yakni pretest dan posttest. Pada penelitian ini, jenis instrumen yang digunakan terdiri dari 25 butir soal pilihan ganda. Prosedur pelaksanaan tes dilakukan sebanyak dua kali pertama adalah pretest yang diberikan sebelum adanya perlakuan *treatment*, dan kedua adalah posttest yang diberikan setelah perlakuan selesai dilakukan.

Uji validitas digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan instrumen yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Suatu tes dianggap memenuhi kriteria apabila instrumen tersebut bersifat valid, yaitu mampu mengukur apa yang hendak diukur. Penelitian ini, Uji validitas difokuskan pada tahap validitas isi dan validitas ramalan.

Teknik analisis data dilaksanakan dengan perbandingan rata-rata skor hasil belajar yang dicapai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh ditabulasikan kemudian dihitung rata-ratanya. Sebelum dilakukannya penganalisisan data, terlebih dahulu ditentukan skor masing-masing kelompok sampel kemudian dilakukan pengolahan data. Data hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan beberapa uji statistik, terlebih dahulu dilakukan uji t dengan syarat berdistribusi normal dan homogen.

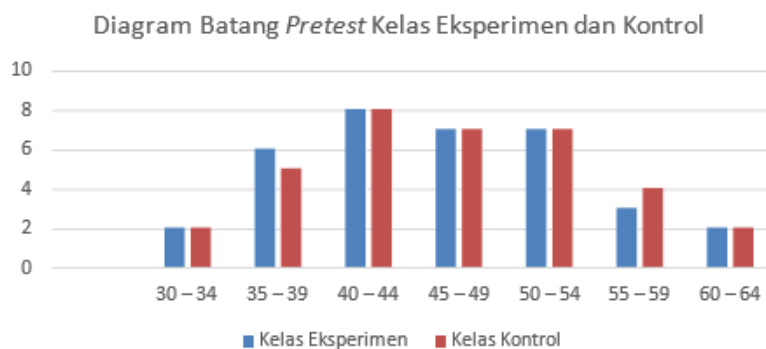
Hasil

Data Tes Pretest Hasil Belajar

Tabel 1. Data Hasil Pretest untuk Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Interval Nilai	Kelas Eksperimen <i>f</i>	Kelas Kontrol <i>f</i>
30 – 34	2	2
35 – 39	6	5
40 – 44	8	8
45 – 49	7	7
50 – 54	7	7
55 – 59	3	4
60 – 64	2	2
	$\bar{x} = 44,00$	$\bar{x} = 44,29$
	$SD = 7,93$	$SD = 8,05$
	$n = 35$	$n = 35$
	Nilai Minimum = 30	Nilai Minimum = 30
	Nilai Maksimum = 60	Nilai Maksimum = 60

Berdasarkan tabel 1. dapat dilihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai hasil belajar dengan rata-rata masing-masing 44,00 dan 44,29. Data tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar sebelum diberikan perlakuan hampir sama.



Gambar 1. Interval Nilai Hasil Pretest

Diagram batang pretest menunjukkan bahwa distribusi nilai awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif seimbang. Frekuensi tertinggi pada kedua kelas berada pada interval nilai 40–44 dengan jumlah masing-masing 8 siswa, diikuti interval 45–49 dan 50–54 yang juga memiliki jumlah siswa hampir sama. Perbedaan kecil terlihat pada interval 35–39 dan 55–59, namun secara umum kedua kelas memiliki kemampuan awal yang tidak jauh berbeda sebelum diberikan perlakuan pembelajaran

Uji Hipotesis Data Tes Pretest Hasil Belajar

Uji Normalitas

Tabel 2. Uji Normalitas Test Pretest Hasil Belajar

Instrumen	Kelas	<i>Sig</i>	Kesimpulan
Hasil Belajar	Eksperimen	0,144	Normal
	Kontrol	0,105	

Berdasarkan Tabel 2. Diketahui data berdistribusi normal jika taraf sig lebih besar dari α (dengan $\alpha = 0,05$). Tabel 4.2 menunjukkan nilai sig pada kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari α sehingga tes awal hasil belajar dikatakan berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Tabel 3. Uji Homogenitas Test Pretest Hasil Belajar

Instrumen	Lavene Statistic	df1	df2	sig	Kesimpulan
Hasil Belajar	017	1	68	0,897	homogen

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan sig hasil belajar lebih besar α maka dapat disimpulkan bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen.

Uji Hipotesis

Tabel 4. Uji Hipotesis Pretest

Data	Uji Independen Sampel T-test		
	Sig.(2-tailed)	α	Keputusan
Pretest	0,941	0,05	H_0 : diterima, H_1 : ditolak

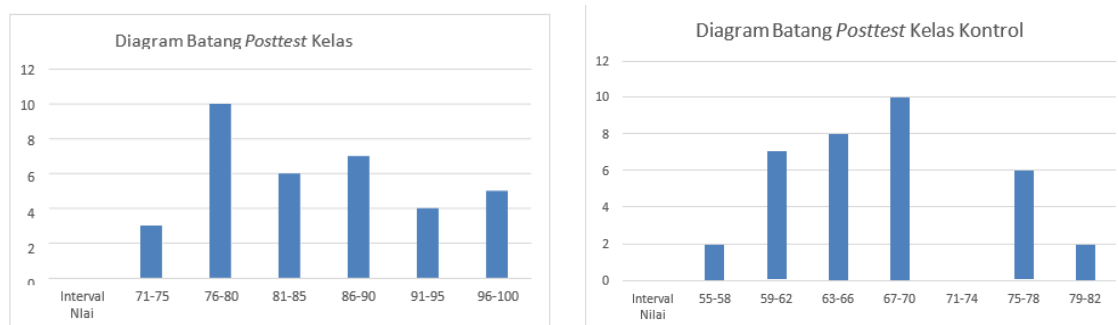
Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa Ketentuan uji hipotesis menyebutkan bahwa sig. $> \alpha$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol. Sebaliknya, jika nilai sig. $< \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol. Penelitian ini, nilai α yang digunakan adalah 0,05. Berdasarkan tabel 4. nilai Sig. (2-tailed) untuk data pretest melebihi α yaitu 0,941, sehingga disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan skor rata-rata pretest antara peserta didik di kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Data Tes Akhir Posttest Hasil Belajar

Tabel 5. Daftar Distribusi Nilai Tes Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas eksperimen				Kelas kontrol			
Interval Nilai	f	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Interval Nilai	f	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
71-75	3			55-58	2		
76-80	10			59-62	7		
81-85	6			63-66	8		
86-90	7			67-70	10		
91-95	4			71-74	-		
96-100	5			75-78	6		
		75	100	79-82	2	55	80
		$\bar{x} = 88,29$				$\bar{x} = 67,71$	
		$SD = 7,06$				$SD = 6,89$	
		$n = 35$				$n = 35$	

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai hasil belajar dengan rata-rata masing-masing 88,29 dan 67,71 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tes yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Nilai rata-rata tes akhir yang didapat menunjukkan perbedaan nilai.



Gambar 2. Interval Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Diagram batang posttest menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, distribusi nilai siswa berada pada interval yang lebih tinggi, yaitu 71–100, dengan frekuensi tertinggi pada interval 76–80 sebanyak 10 siswa. Sementara itu, pada kelas kontrol, nilai siswa berada pada interval 55–82 dengan frekuensi tertinggi pada interval 67–70 sebanyak 10 siswa. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan pembelajaran.

Uji Hipotesis Data Tes Posttest Hasil Belajar

Uji Normalitas

Tabel 6. Uji Normalitas Tes Posttest Hasil Belajar

Instrumen	Kelas	Sig	Kesimpulan
Hasil Belajar	Eksperimen	0,146	Normal
	Kontrol	0,058	

Tabel 6. menunjukkan nilai sig pada kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari α sehingga tes akhir hasil belajar dikatakan berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Tabel 7. Uji Homogenitas

Instrumen	Lavene Statistic	df1	df2	sig	Kesimpulan
Hasil Belajar	0,097	1	68	0,756	Homogen

Berdasarkan Tabel 7. data homogenitas tes akhir hasil belajar yaitu 0,756 menunjukkan sig hasil belajar lebih besar α maka dapat disimpulkan bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen.

Uji Hipotesis

Tabel 8. Uji Hipotesis

Data	Uji Independen Sampel T-test		
	Sig.(2-tailed)	α	Keputusan
Posttest	0,000	0,05	H_0 : ditolak, H_1 : diterima

Berdasarkan Tabel 8. nilai Sig. (2-tailed) untuk data posttest jauh lebih rendah dari α , yaitu sebesar 0,000 yang menunjukkan adanya perbedaan skor rata-rata posttest antara peserta didik di kelas kontrol dan di kelas eksperimen. Sehingga dapat disimpulkan (dari skor rata-rata posttest) bahwa terdapat pengaruh model kooperatif tipe jigsaw berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran model kooperatif tipe jigsaw berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar diukur menggunakan tes tertulis untuk menguji hasil belajar peserta didik. Tes yang diberikan terdiri dari 20 soal pilihan berganda dengan 6 indikator penilai yaitu dari C1-C6 (mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, menciptakan). Berdasarkan hasil penelitian, hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan.

Hasil Penelitian ini dapat menjawab rumusan masalah penelitian, di mana kelas eksperimen yang memperoleh perlakuan model jigsaw dan media PhET menunjukkan capaian kognitif yang

jauh lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 88,29 yang meningkat tajam dari nilai pretest 44,00. Sementara itu, kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional hanya mencapai nilai rata-rata posttest sebesar 67,71 dari nilai awal 44,29. Selisih gain yang cukup signifikan ini mengindikasikan bahwa penggunaan teknologi simulasi interaktif yang dipadukan dengan kerja sama tim ahli mampu mengoptimalkan pemahaman konsep fisika siswa secara komprehensif. Peningkatan hasil belajar yang masif di kelas eksperimen dapat ditinjau melalui keberhasilan model dalam memfasilitasi setiap tingkatan kognitif dalam Taksonomi Bloom (C1 hingga C6).

Pada level C1 (mengingat) dan C2 (memahami), peran simulasi PhET sangat dominan sebagai jembatan visual untuk mengonstruksi pemahaman konsep yang abstrak. Fluida statis memiliki karakteristik materi yang sulit diamati secara kasat mata, namun melalui manipulasi variabel pada simulasi PhET, siswa dapat melihat representasi nyata dari tekanan molekul dan gaya apung. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa simulasi interaktif dapat memberikan umpan balik instan yang memungkinkan siswa mengonstruksi model mental yang akurat tentang fenomena fisis (Wieman et al., 2010).

Lebih lanjut, pada level kognitif C3 (mengaplikasikan) dan C4 (menganalisis), keunggulan siswa kelas eksperimen didorong oleh fase diskusi "Kelompok Ahli" pada model jigsaw. Selama penelitian di sekolah, terlihat bahwa setiap siswa yang bertugas sebagai ahli pada sub-materi tertentu menunjukkan tanggung jawab yang tinggi untuk menguasai variabel fisis sebelum membagikannya kepada "Kelompok Asal". Aktivitas tutor sebaya (*peer tutoring*) ini menuntut siswa untuk melakukan analisis kritis terhadap data yang diperoleh dari simulasi. Temuan ini memperkuat penelitian yang dilakukan oleh penelitian terdahulu yang menegaskan bahwa pembelajaran kooperatif menciptakan ketergantungan positif yang memaksa siswa terlibat aktif secara kognitif, sehingga kemampuan analisis mereka terbentuk melalui proses dialektika antar teman sejawat (Arikunto, 2019).

Pada tingkat kognitif tertinggi, yakni C5 (mengevaluasi) dan C6 (menciptakan), efektivitas simulasi PhET memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksperimen virtual yang bersifat inkuiri. Siswa di kelas eksperimen tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi mereka mampu mengevaluasi hipotesis, misalnya menguji hubungan massa jenis benda terhadap gaya tekan ke atas secara mandiri. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) ini muncul karena siswa diberikan pengalaman langsung dalam memecahkan masalah kompleks melalui simulasi. Hal ini konsisten dengan hasil penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa bantuan media simulasi dalam model kooperatif dapat mereduksi miskonsepsi secara signifikan dan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengevaluasi serta mengonstruksi solusi atas persoalan fisika yang bersifat analitis (Sutria & Harahap, 2024).

Secara teoritis, keberhasilan ini didasarkan pada lingkungan belajar yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*), di mana guru hanya bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan eksplorasi. Akurasi temuan ini juga didukung oleh instrumen tes yang memiliki reliabilitas sangat tinggi, yaitu sebesar 0,891. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sinergi antara aspek sosial pada model Jigsaw dan aspek teknologi pada simulasi PhET merupakan strategi instruksional yang sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika. Penggunaan model ini tidak hanya berdampak pada perolehan angka secara kuantitatif, tetapi juga pada penguatan kualitas proses berpikir siswa dalam memahami hakikat fisika secara mendalam dan bermakna.

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa penggabungan model kooperatif tipe jigsaw dengan simulasi PhET mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih

bermakna. Model jigsaw mendorong siswa untuk saling bertukar informasi, bekerja sama, dan berdiskusi secara aktif dalam kelompok. Proses interaksi ini membuat siswa terlibat secara kognitif dan sosial, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih kuat. Ketika proses ini dipadukan dengan simulasi PhET, yang menyediakan representasi visual dan interaktif dari konsep fluida statis, siswa lebih mudah memahami fenomena abstrak seperti tekanan hidrostatik, gaya apung, dan prinsip Pascal. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya. Studi yang dilakukan oleh penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan simulasi PhET dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam mempelajari konsep-konsep fisika karena visualisasinya mempermudah proses berpikir abstrak (Nurhayati, 2021).

Selain itu, penelitian oleh penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa model jigsaw efektif dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi dan penguasaan konsep karena siswa berperan sebagai “ahli” dalam kelompoknya. Kombinasi keduanya terbukti mampu mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna (Arifin et al., 2022). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa model kooperatif tipe jigsaw berbantuan PhET layak direkomendasikan sebagai alternatif model pembelajaran di sekolah, terutama untuk materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi. Implementasi model ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa serta kualitas interaksi dalam proses pembelajaran.

Kesimpulan

Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa pada materi fluida statis. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji-t (Independent Sample T-Test), diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang mana nilai tersebut lebih kecil dari taraf nyata $\alpha = 0,05$. Dengan demikian, hipotesis nol (H_a) ditolak dan hipotesis alternatif (H_0) diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model jigsaw berbantuan simulasi PhET memberikan dampak nyata terhadap pencapaian hasil belajar siswa. Terdapat peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan simulasi PhET pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Peningkatan ini dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata hasil belajar siswa di kelas eksperimen yang mencapai 88,29, yang secara statistik jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya memperoleh nilai rata-rata sebesar 67,71. Efektivitas model kooperatif tipe jigsaw di dukung oleh keterlibatan aktif siswa dalam kelompok ahli maupun kelompok asal serta penggunaan simulasi PhET yang mampu memvisualisasikan fenomena fisika yang abstrak, sehingga membantu siswa memahami konsep dengan lebih konkret.

Penelitian ini berimplikasi pada pentingnya penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa. Namun, penelitian masih terbatas pada satu sekolah, jumlah sampel tertentu, serta fokus pada hasil belajar kognitif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas, mengkaji aspek afektif dan keterampilan proses sains, serta membandingkan efektivitas model ini dengan model pembelajaran inovatif lainnya agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif dan generalisasi yang lebih kuat.

Acknowledgement

-

Daftar Pustaka

- 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), 16–23. <https://doi.org/10.19184/jpf.v11i1.30612>.
- Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 3). Jakarta: Bumi Aksara.
- Asyatin, A. (2022). Peningkatan Prestasi Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Kuis Team Siswa Kelas 8 SMPN 1 Saradan. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.218>
- Ekawati, M., & Amir, N. Q. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran IPA Terpadu dan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(1), 44–51. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.433>
- Hidayat, T., Suryana, Y., & Pratiwi, R. (2020). Pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v5i2.1923>
- Karo-Karo, I. R., & Rohani. (2022). Manfaat media dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 4(1), 91–99. <https://doi.org/10.32585/jptp.v4i1.1205>
- Lestari, I., & Handayani, S. (2022). Pengaruh pemilihan model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 18(2), 85–92. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v18i2.34567>
- Muksin, M., Muhlis, F., & Ali, N. (2024). Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dengan Pembelajaran Konvensional terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas IX SMK Negeri 6 Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 1014–1022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12618432>
- Nurhayati, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 4(1), 15–22. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v4i1>
- Nurrita, T. (2020). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misykat*, 5(1), 171–187. <https://doi.org/10.33511/misykat.v5n1.171>
- Nurwanti., Asrifan, A., & Haedar. (2019). The Application Of Cooperative Learning Jigsaw II Teqnique In Improving Students Reading Comprehensiom Of Expository Text. *Journal Of Advanced English Studies*, 2 (1), 31–40. <https://doi.org/10.47354/jaes.v2i1.52>
- Pratama, R. A., Putri, D. R., & Lestari, S. (2022). Peningkatan kualitas pembelajaran melalui inovasi model pembelajaran di sekolah. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 6(1), 45–53. <https://doi.org/10.21831/jip.v6i1.47625>
- Putri, R. A., Nugroho, S. E., & Yulianti, D. (2023). Efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(1), 45–52. <https://doi.org/10.26740/ipf.v12n1.p45-52>
- Rahmawati, D., Fitriani, A., & Nugroho, A. (2023). Pengaruh pembelajaran kolaboratif terhadap hasil belajar dan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(1), 112–120. <https://doi.org/10.23887/jpi.v12i1.56789>

- Saputra, H., Wibowo, F. C., & Kurniawan, A. (2021). Analisis kesalahan pemilihan model pembelajaran dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 310–318. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.19876>
- Sari, M., & Nurhasanah, E. (2021). Peran pembelajaran dalam meningkatkan sikap dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 28(3), 201–210. <https://doi.org/10.17977/um047v28i32021p201>
- Subiki, H. A. N., Supriadi, B., & Wulandari, T. (2022). Penggunaan Media Simulasi dalam Peningkatan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 155– 164.
- Suputra, R., Susilawati, & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi PhET (Physics Education Technology) terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(2), 110–115. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1459>
- Susanto, L., Jhonson, M.S., & Vika, A.S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Semester 1 SMA Swasta Gajah Mada Padang Bulan Medan. *Jurnal Penelitian Fisikawan*, 3(1). 1-7.
- Sutria, Y., & Harahap, R. H. (2024). Efek model pembelajaran kooperatif tipe Group Investigation berbantuan media PhET terhadap pemahaman konsep pada mata kuliah fisika terapan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(2), 109–114. <https://doi.org/10.24114/jpf.v13i2.62031>
- Tafonao, T. (2021). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 5(2), 103–114. <https://doi.org/10.32585/jkp.v5i2.1138>
- Uki, N. M., & Liunokas, A. B. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Make A Match terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 45-56. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1363>
- Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). Teaching Physics Using PhET Simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225–227. <https://doi.org/10.1119/1.3361987>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Wulandari, F., & Supriyadi, S. (2024). Implementasi pembelajaran berbasis kelompok dalam meningkatkan keterampilan sosial siswa. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 9(1), 55–63. <https://doi.org/10.30870/jpsd.v9i1.18234>.