



Analisis Komparasi Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik: Studi Perbandingan Pembelajaran Simulasi Phet dan Metode Ceramah

Devi Harmita

Universitas Jambi

Alamat: Jl. Jambi-Muara Bulian KM. 15, Mendalo Indah, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi.

Korespondensi penulis: devihrmit@gmail.com

Abstract. *Alternating Current (AC) circuits are abstract concepts that are often difficult for students to grasp, potentially affecting their scientific attitude in learning. This study aims to analyze the differences in scientific attitudes of students taught using PhET simulation media compared to conventional lecture methods. The research method used is comparative descriptive with a Post-test Only Group Design. The sample consisted of 58 grade XII students at SMA 12 Kota Jambi, divided into two classes: Class XII F5 (n=33) as the control class using the lecture method, and Class XII F8 (n=25) as the experimental class using PhET simulation. The data collection instrument used a valid Scientific Attitude Questionnaire (30 items) on a 1-5 Likert scale covering seven indicators: curiosity, respect for data, critical thinking, discovery, open-mindedness, perseverance, and environmental sensitivity. Data analysis results showed that the class using PhET simulation obtained an average scientific attitude score of 4.18 (Very High), outperforming the lecture class score of 3.91 (High). The most significant difference was observed in the Critical Thinking and Respect for Data indicators. This indicates that virtual visualization helps students become more enthusiastic, objective, and critical in processing abstract physical phenomena data..*

Keywords: *Scientific Attitude, PhET Simulation, Alternating Current, High School Physics, Comparative Study.*

Abstrak. Materi Listrik Arus Bolak-Balik (AC) memiliki karakteristik abstrak yang seringkali sulit dipahami siswa, sehingga berpotensi memengaruhi sikap ilmiah mereka dalam belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan sikap ilmiah siswa yang diajarkan menggunakan media simulasi PhET dibandingkan dengan metode ceramah konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif komparatif (Comparative Descriptive) dengan desain Post-test Only Group Design. Sampel penelitian terdiri dari 58 siswa kelas XII SMA 12 Kota Jambi, yang terbagi menjadi dua kelas: Kelas XII F5 (n=33) sebagai kelas kontrol dengan metode ceramah, dan Kelas XII F8 (n=25) sebagai kelas eksperimen dengan simulasi PhET. Instrumen pengumpulan data menggunakan Angket Sikap Ilmiah yang valid (30 item) dengan skala Likert 1-5 yang mencakup tujuh indikator: keingintahuan, respek terhadap data, berpikir kritis, penemuan, berpikir terbuka, ketekunan, dan peka lingkungan. Hasil analisis data

menunjukkan bahwa kelas dengan simulasi PhET memperoleh skor rata-rata sikap ilmiah sebesar 4.18 (Sangat Tinggi), lebih unggul dibandingkan kelas ceramah sebesar 3.91 (Tinggi). Perbedaan paling signifikan terlihat pada indikator Berpikir Kritis dan Respek terhadap Data. Hal ini mengindikasikan bahwa visualisasi virtual membantu siswa lebih antusias, objektif, dan kritis dalam mengolah data fenomena fisika yang abstrak.

Kata kunci: Sikap Ilmiah, Simulasi PhET, Listrik Arus Bolak-Balik, Fisika SMA, Studi Komparasi.

LATAR BELAKANG

Pembelajaran fisika di tingkat SMA sering kali menghadapi tantangan karena sifat abstrak dari banyak konsep, salah satunya adalah rangkaian arus bolak-balik (AC) (Almadrones 2024). Konsep gelombang sinus, beda fase, impedansi, dan reaktansi sulit divisualisasikan secara langsung sehingga siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami proses ilmiah di baliknya (Pamungkas et al. 2023). Akibatnya, siswa sering hanya menghafal rumus tanpa memahami proses ilmiah yang mendasarinya, yang pada akhirnya menurunkan sikap ilmiah mereka. Sikap ilmiah siswa yang mencakup *curiosity*, *respect for evidence*, *critical thinking*, *openness*, *perseverance*, dan *sensitivity to environment* sulit berkembang secara optimal (Taibu et al. 2021).

KAJIAN TEORITIS

Penelitian di berbagai negara menunjukkan bahwa penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran fisika secara signifikan meningkatkan motivasi dan pencapaian akademik siswa *PubMed Central* (Najeh Rajeh Alsalhi, Abd Al Karim Haj Ismail 2024). Simulasi interaktif ini memungkinkan siswa untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah melalui proyek berbasis semester yang meningkatkan keterampilan laboratorium mereka secara substansial (Kurniawan, Perdana, and Kurniasari 2018). Sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, objektivitas, dan kemampuan berpikir kritis merupakan komponen esensial yang harus dikembangkan dalam pembelajaran fisika di Indonesia (Madyani et al. 2020; Mahardika et al. 2023).

Bagian Sikap ilmiah merupakan disposisi atau "*habits of mind*" yang esensial dalam pembelajaran sains (Saregar, Sunarno, and Cari 2013). Dalam pembelajaran konvensional berbasis ceramah, siswa lebih sering berperan sebagai penerima informasi pasif sehingga indikator sikap ilmiah seperti berpikir kritis dan respek terhadap data

cenderung rendah (Fitriani 2020). Sebaliknya, pendekatan berbasis simulasi interaktif seperti PhET memungkinkan siswa melakukan eksplorasi mandiri, memanipulasi variabel secara *real-time*, serta mengamati hubungan sebab-akibat secara visual (Anas and Zakir 2024). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PhET efektif meningkatkan sikap ilmiah siswa pada materi .

Perkembangan teknologi pendidikan memberikan alternatif solusi, salah satunya melalui PhET Interactive Simulations. Simulasi PhET dirancang berdasarkan hasil penelitian dan menyediakan lingkungan pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa melakukan percobaan virtual, memanipulasi variabel, mengamati grafik, serta menguji hubungan antarbesaran fisika secara langsung (Prahani et al. 2021). Aktivitas eksplorasi ini sangat mendukung pengembangan sikap ilmiah karena siswa terlibat dalam proses yang mirip dengan eksperimen nyata, tetapi lebih aman, mudah diakses, dan bebas dari hambatan alat laboratorium (Taridi et al. 2024). Meskipun banyak penelitian mendukung efektivitas PhET, kajian yang secara khusus membandingkan pengaruhnya terhadap sikap ilmiah pada materi rangkaian AC masih terbatas (Sari, Sahidu, and Harjono 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan sikap ilmiah siswa kelas XII SMA Negeri 12 Kota Jambi yang diajar menggunakan simulasi PhET dengan siswa yang diajar menggunakan metode ceramah konvensional pada materi Rangkaian Arus Bolak-Balik. Dengan desain komparatif deskriptif, penelitian ini diharapkan memberikan bukti empiris bahwa visualisasi interaktif PhET dapat menjadi alternatif efektif dalam menumbuhkan sikap ilmiah pada materi fisika yang bersifat abstrak..

METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif komparatif. Desain yang digunakan adalah *Post-test Only Control Group Design* (Wanningrum 2023) karena tidak memungkinkan pretest sikap ilmiah (angket sikap dapat memengaruhi responden).

2. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 12 Kota Jambi tahun ajaran 2024/2025. Sampel dipilih secara *purposive sampling* sebanyak dua kelas *intact*, yaitu:

Tabel 1. Populasi penelitian.

Kelompok	Kelas	Jumlah	Metode
Kelas kontrol	XII F5	33 Siswa	Ceramah
Kelas eksperimen	XII F8	22 Siswa	Simulasi PHET

Total sampel 58 siswa.

3. Instrumen Penelitian

Data sikap ilmiah dikumpulkan menggunakan angket sikap ilmiah yang terdiri atas 30 item (15 positif, 15 negatif) dengan skala Likert 1–5. Instrumen angket sikap ilmiah yang divalidasi oleh ahli dan diuji reliabilitasnya dengan *Cronbach's Alpha* $\geq 0,8$ dinilai sangat baik untuk mengukur sikap ilmiah siswa. Penggunaan item positif dan negatif serta skala Likert 1–5 adalah praktik umum untuk mengurangi bias respons dan meningkatkan akurasi pengukuran. Validasi ahli dan uji coba lapangan juga direkomendasikan untuk memastikan instrumen sesuai dengan konteks dan tujuan. Tujuh indikator sikap ilmiah yang diukur (Rizki et al. 2025) adalah:

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen

No.	Sikap Ilmiah	Indikator	No. Item		Jumlah Item
			Positif	Negatif	
1.	Ingin tahu	a. Menunjukkan antusiasme dalam mencari jawaban	1	2	2
		b. Menunjukkan perhatian terhadap	3	4	2

ANALISIS KOMPARASI SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK:
STUDI PERBANDINGAN PEMBELAJARAN SIMULASI PHET DAN METODE CERAMAH

		objek yang diamati			
2.	Respek terhadap data/fakta	a. Menunjukkan sikap objektif dalam pengambilan data	5	6	2
		b. Menunjukkan sikap tidak purbasangka	7	8	2
		c. Menunjukkan sikap mengambil keputusan sesuai fakta	9	10, 11	3
3.	Berfikir kritis	a. Menunjukkan sikap skeptis yaitu tidak mudah menerima ide atau gagasan kecuali dia sudah dapat membuktikan kebenarannya	12, 14	13	3
		b. Menunjukkan pengulangan kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh data yang tepat	15	16	2
4.	Penemuan dan Kreativitas	a. Menggunakan fakta-fakta untuk dasar kesimpulan	18	17	2

5.	Berpikir	a. Menunjukkan sikap menghargai temuan orang lain	19	20	2
	Terbuka				
	dan				
	Kerjasama	b. Menunjukkan sikap menghargai pendapat orang lain	22	21	2
			-		
		c. Menerima saran dari orang lain	24	23	2

6.	Ketekunan	a. Menunjukkan sikap melanjutkan kebiasaan meneliti	26	25	2
		b. Melanjutkan suatu kegiatan meskipun orang lain atau teman selesai lebih awal	27	28	2
7.	Sikap Peka terhadap Lingkungan	a. Perhatian terhadap peristiwa sekitar	29	30	2

	an Sekitar				
		Jumlah	15	15	30

Sumber: Rizki et al. 2025

4. Prosedur Penelitian

Perlakuan diberikan selama 4 pertemuan (2×45 menit tiap pertemuan). Kelas kontrol menggunakan metode ceramah + papan tulis, sedangkan kelas eksperimen menggunakan simulasi PhET “*Circuit Construction Kit: AC*” dan “*AC Voltage*” dengan pendekatan *guided inquiry*. Pada akhir perlakuan, kedua kelas mengisi angket sikap ilmiah.

5. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan menghitung rata-rata skor tiap indikator dan total, kemudian dibandingkan antar kelompok. Kategori sikap ilmiah mengikuti kriteria (Putri, Desnita, and Satri 2024):

Tabel 3. Kriteria Penilaian

NO	Kategori	Presentase (%)
1.	Sangat Baik	81-100%
2.	Baik	61-80%
3.	Cukup	41-60%
4.	Kurang	21-40%
5.	Kurang sekali	0-20%

Sumber: Riduwan (2015) dalam (Putri et al. 2024)

Ini dapat meliputi analisa, arsitektur, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah, implementasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil rekapitulasi angket sikap ilmiah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Skor Sikap Ilmiah Siswa

No	Indikator Sikap Ilmiah	Kelas Kontrol (Ceramah) n=33	Kelas Eksperimen (PhET) n=25	Selisih
1	Keingintahuan	3,92	4,23	+0,31
2	Respek terhadap Data/Fakta	3,85	4,18	+0,33
3	Berpikir Kritis	3,74	4,12	+0,38
4	Penemuan & Kreativitas	3,88	4,15	+0,27
5	Berpikir Terbuka & Kerjasama	4,06	4,27	+0,21
6	Ketekunan	3,93	4,20	+0,27
7	Peka terhadap Lingkungan	4,07	4,24	+0,17
	RATA-RATA TOTAL	3,92	4,20	+0,28

Sumber: Data Peneliti (2025)

Kelas PhET memperoleh rata-rata total 4,20 (kategori Sangat Tinggi), sedangkan kelas ceramah 3,92 (kategori Tinggi). Seluruh indikator pada kelas PhET lebih tinggi, dengan selisih terbesar pada indikator Berpikir Kritis (+0,38) dan Respek terhadap Data (+0,33).

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa rata-rata sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen (PhET) lebih tinggi daripada kelas kontrol (ceramah) pada semua indikator. Rata-rata total kelas PhET mencapai 4,20 (kategori sangat tinggi), sedangkan kelas ceramah hanya 3,92 (kategori tinggi).

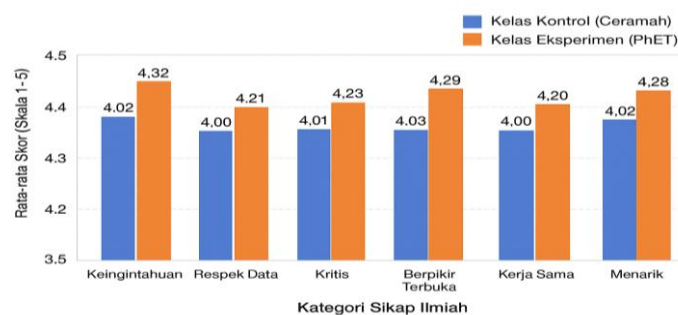
Indikator yang menunjukkan selisih terbesar adalah berpikir kritis (+0,38). Hal ini terjadi karena pada pembelajaran berbasis simulasi PhET, siswa dapat secara bebas mengubah nilai frekuensi, induktansi, atau kapasitansi, kemudian langsung mengamati perubahan grafik arus dan tegangan secara *real-time*. Aktivitas ini memicu siswa untuk terus bertanya “mengapa” dan “bagaimana jika”, sehingga melatih kemampuan berpikir

kritis secara intensif (Daniel 2017). Pada kelas ceramah, siswa hanya menerima penjelasan siap saji sehingga skor berpikir kritis menjadi yang paling rendah.

Indikator respek terhadap data juga meningkat signifikan pada kelas PhET (+0,33). Simulasi PhET menyajikan data pengukuran yang eksak dan objektif setiap kali siswa melakukan perubahan variabel. Siswa terlatih untuk mencatat dan menerima data apa adanya tanpa manipulasi, sesuai dengan prinsip sikap ilmiah. Sebaliknya, pada pembelajaran ceramah, data yang diberikan guru umumnya berupa contoh ideal sehingga siswa kurang terbiasa menghadapi data real yang kadang tidak sesuai harapan.

Keingintahuan dan ketekunan siswa pada kelas PhET juga lebih tinggi. Elemen gamifikasi dalam simulasi membuat siswa betah melakukan *trial-and-error* berulang kali tanpa rasa takut merusak alat atau kehabisan waktu. Siswa sering kali melanjutkan eksplorasi bahkan setelah jam pelajaran selesai. Fenomena ini sejalan dengan temuan (Podolefsky, Perkins, and Adams 2010). (Herawati and Muhtadi 2018) bahwa simulasi interaktif mampu meningkatkan *engaged exploration* siswa.

Indikator penemuan dan kreativitas serta berpikir terbuka dan kerjasama juga menunjukkan peningkatan yang cukup baik. Siswa pada kelas PhET sering berdiskusi kelompok untuk mencari kombinasi rangkaian yang menghasilkan beda fase atau impedansi tertentu, sehingga suasana pembelajaran menjadi lebih kolaboratif.



Gambar 1. Grafik perbandingan Sikap Ilmiah.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan simulasi PhET *consistently* memperoleh skor sikap ilmiah yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar melalui metode ceramah pada semua kategori yang diukur. Kategori seperti Keingintahuan, Berpikir Terbuka, dan Menarik menampilkan selisih skor yang paling mencolok, menandakan bahwa pembelajaran berbasis simulasi interaktif mampu

mendorong eksplorasi, fleksibilitas berpikir, serta ketertarikan siswa terhadap sains secara lebih efektif (Aditiyas and Kuswanto 2024). Sementara itu, kategori lain seperti Respek Data, Kritis, dan Kerja Sama juga menunjukkan peningkatan, meskipun dengan selisih yang lebih moderat. Secara keseluruhan, tren ini mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran digital seperti PhET dapat memperkuat pengembangan sikap ilmiah siswa, sehingga lebih disarankan dalam konteks pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman aktif dan keterlibatan langsung.

Secara keseluruhan, penggunaan simulasi PhET pada materi rangkaian arus bolak-balik terbukti mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa secara signifikan dibandingkan metode ceramah konvensional. Peningkatan terbesar terjadi pada aspek berpikir kritis dan respek terhadap data, dua indikator yang sangat sulit ditumbuhkan melalui pembelajaran konvensional pada materi bersifat abstrak. Peningkatan sikap ilmiah yang signifikan pada kelas PhET sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya. Simulasi PhET memungkinkan siswa melakukan manipulasi variabel secara langsung (mengubah frekuensi, induktansi, kapasitansi) dan mengamati perubahan grafik arus/tegangan secara instan. Proses “*trial and error*” yang interaktif ini memicu pertanyaan “mengapa” dan “bagaimana jika”, sehingga melatih berpikir kritis.

KESIMPULAN

Kesimpulan Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan positif yang signifikan pada sikap ilmiah siswa yang diajar menggunakan simulasi PhET dibandingkan metode ceramah pada materi rangkaian arus bolak-balik. Kelas PhET mencapai rata-rata 4,20 (sangat tinggi) sedangkan kelas ceramah 3,92 (tinggi). Simulasi PhET terbukti lebih efektif meningkatkan berpikir kritis dan respek terhadap data karena mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi konkret melalui eksplorasi interaktif. Guru fisika disarankan mengintegrasikan simulasi PhET pada materi-materi bersifat mikroskopis atau abstrak lainnya untuk optimalisasi sikap ilmiah siswa. harus mengindikasikan secara jelas hasil-hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya.

DAFTAR REFERENSI

- Aditiyas, Saffa Ellok, and Heru Kuswanto. 2024. “Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 15(2):153–66. doi: 10.26877/jp2f.v15i2.15912.
- Almadrones, Rhandy D. G. 2024. “Physics Educational Technology (PHET)

- Simulations in Teaching General.” 17(3):635–50.
- Anas, Iqbal, and Supratman Zakir. 2024. “Artificial Intelligence: Solusi Pembelajaran Era Digital 5.0.” *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* 8(1):35–46.
- Daniel, Farida. 2017. “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi Project Based Learning (PJBL) Berpendekatan Saintifik.” *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)* 1(1):7. doi: 10.26737/jpmi.v1i1.76.
- Fitriani, Apriza. 2020. “PBLPOE : A Learning Model to Enhance Students ’ Critical Thinking Skills and Scientific Attitudes.” *International Journal of Instruction* 13(2):89–106.
- Herawati, Nita Sunarya, and Ali Muhtadi. 2018. “Development of Interactive Electronic Modules (e-Modules) in Chemistry Subjects for Class XI High School.” *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 5(2):180–91.
- Kurniawan, Dwi Agus, Rahmat Perdana, and Deti Kurniasari. 2018. “Identification of Student Attitudes toward Physics Learning at Batanghari District High School.” *The Educational Review, USA*, 2(9):475–84. doi: 10.26855/er.2018.09.003.
- Madyani, Ida, Sri Yamtinah, Suryadi Budi Utomo, and Sulistyio Saputro. 2020. “Profile of S Tudents ’ Creative Thinking Skills in Science Learning.” *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 397(Icliqe 2019):957–64.
- Mahardika, I. Ketut, Erna Sari, Sri Handono, Syahira Luqna Aqilla, Rubiatul Faruqi, Andrian Ramadani, and Zahra Al-Jufri. 2023. “Hakikat Dan Fungsi Sains Dalam Pembelajaran Fisika.” *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research* 3(6):3955–64.
- Najeh Rajeh Alsalhi, Abd Al Karim Haj Ismail, Abdellateef Alqawasm. 2024. “Keywords.” *EDUCATIONAL SCIENCES: THEORY & PRACTICE* (June):65–77. doi: 10.12738/jestp.2024.1.006.
- Pamungkas, A. C., A. S. Kedaton, D. W. N. Sakti, and ... 2023. “Implementasi Rangkaian Listrik Seri Dan Paralel Berdasarkan Kearifan Lokal Rumah Adat Jawa.” ... *Informasi Dan Bisnis* 886–90.
- Podolefsky, Noah S., Katherine K. Perkins, and Wendy K. Adams. 2010. “Factors Promoting Engaged Exploration with Computer Simulations.” (February):1–11. doi: 10.1103/PhysRevSTPER.6.020117.
- Prahani, B. K., E. Susiawati, U. A. Deta, N. A. Lestari, M. Yantidewi, M. N. R. Jauhariyah, M. A. Mahdiannur, E. Candrawati, Misbah, S. Mahtari, Suyidno, and J. Siswanto. 2021. “Profile of Students’ Physics Problem-Solving Skills and the Implementation of Inquiry (Free, Guided, and Structured) Learning in Senior High School.” *Journal of Physics: Conference Series* 1747(1). doi: 10.1088/1742-6596/1747/1/012012.
- Putri, Yunita Jelijah Jalis, Desnita Desnita, and Yulza Satri. 2024. “Validity and Practicality of Student Worksheet Integrated by Sound Wave Experiment Set Using Smartphone with Sound Analyzer Basic 1.10.2 and Frequency Generator 2.6 Software.” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 10(1):123–38. doi: 10.21009/1.10111.

- Rizki, Nur, Silviani Suryadi, Laila Nurmegawati, Siti Eneng, and Sururiyatul Mu. 2025. "Rasch Model for Analysis of Scientific Attitude Instruments in the Context of Secondary School Science Education." *EQUATOR SCIENCE JOURNAL (ESJ)* 3(2):98–106. doi: 10.61142/esj.v3i2.234.
- Saregar, Antomi, Widha Sunarno, and Cari Cari. 2013. "Pembelajaran Fisika Kontekstual Melalui Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Diskusi Menggunakan Multimedia Interaktif Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Verbal Siswa." *Inkuiri* 2(02):100–113.
- Sari, Wafa Painda, Hairunisyah Sahidu, and Ahmad Harjono. 2022. "Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7(2c):995–1000. doi: 10.29303/jipp.v7i2c.437.
- Taibu, Rex, Lloyd Mataka, V. Using Phet, Rex Taibu, Lloyd Mataka, and Vazgen Shekoyan. 2021. "Using PhET Simulations to Improve Scientific Skills and Attitudes of Community College Students To Cite This Article : Using PhET Simulations to Improve Scientific Skills and Attitudes of Community College Students." *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 2021,.
- Taridi, Muhamad, Muslimahayati Muslimahayati, Suci Fitriani, Fransisiko Chaniago, Sri Ramdayeni Sakunti, Summiyani Summiyani, Yuliana Afifah, and Hamdan Hamdan. 2024. "Workshop on Scientific Paper Writing for Teachers Classroom Action Research Approach at Madrasah Aliyah Laboratorium Jambi." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara* 5(1):788–93. doi: 10.55338/jpkmn.v5i1.2813.
- Wanningrum, Cindy Putri. 2023. "Volume : 9 Bulan : Februari Tahun : 2023 Pengaruh Model Pembelajaran ARIAS (Assurance , Relevance , Interest , Assessment , and Satisfaction) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Di Sekolah Dasar Volume : 9 Nomor : 1 Bulan : Februari Tahun : 2023." *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya* 43–48. doi: 10.32884/ideas.v9i1.1205.