

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI MAN 1 SAMARINDA

**Oktavia Nuraisa¹, Sri Purwati^{2*}, Masitah³, Jailani⁴,
& Zenia Lutfi Kurniawati⁵**

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Jalan Muara Pahu, Samarinda, Kalimantan Timur
75119, Indonesia

*Email: sri.purwati@fkip.unmul.ac.id

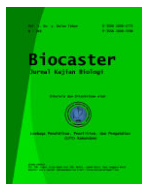
Submit: 20-09-2025; Revised: 27-09-2025; Accepted: 30-09-2025; Published: 10-10-2025

ABSTRAK: Rata-rata hasil belajar biologi siswa kelas XI MA Negeri 1 Samarinda masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sementara model pembelajaran inovatif seperti POE (*Predict-Observe-Explain*) belum pernah diterapkan. Pembelajaran biologi selama ini lebih banyak menggunakan ceramah, diskusi, penugasan, dan praktikum, sedangkan penilaian sikap ilmiah hanya diambil dari keseharian dan kegiatan praktikum. Kondisi ini menuntut penerapan model yang mampu melibatkan siswa secara aktif untuk mendorong sikap ilmiah dan Keterampilan Proses Sains (KPS). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model POE terhadap sikap ilmiah dan KPS siswa kelas XI pada materi sistem indera. Metode yang digunakan adalah *quasy experiment* dengan desain *nonequivalent control group design*, melibatkan kelas XI-F sebagai kelas eksperimen dan XI-D sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa angket sikap ilmiah dan tes KPS. Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada sikap ilmiah ($p < 0,05$) maupun KPS ($p < 0,05$ dengan uji *Mann Whitney U*). Peningkatan sikap ilmiah ditunjukkan dengan *N-Gain* sebesar 0,35 (kategori sedang) pada kelas eksperimen dan 0,19 (kategori rendah) pada kelas kontrol. Sementara itu, *N-Gain* KPS mencapai 0,60 (kategori sedang) untuk kelas eksperimen dan 0,29 (kategori rendah) untuk kelas kontrol. Simpulan penelitian ini adalah model POE efektif meningkatkan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains siswa kelas XI MAN 1 Samarinda.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, Model Pembelajaran POE, Sikap Ilmiah.

ABSTRACT: The average biology learning outcomes of eleventh-grade students at MA Negeri 1 Samarinda are still below the Minimum Completion Criteria (KKM), while innovative learning models such as POE (*Predict-Observe-Explain*) have never been implemented. Biology learning has been mostly based on lectures, discussions, assignments, and practicums, while scientific attitude assessments are only taken from daily life and practicum activities. This condition requires the implementation of a model that can actively involve students to encourage scientific attitudes and science process skills (SPS). This study aims to determine the effect of the POE model on the scientific attitudes and SPS of eleventh-grade students on the sensory system material. The method used is a quasi-experimental design with a Nonequivalent Control Group Design, involving class XI-F as the experiment and XI-D as the control. The research instruments are scientific attitude questionnaires and SPS tests. The results of the analysis show significant differences between the experimental and control classes in scientific attitudes ($p < 0.05$) and SPS ($p < 0.05$ with the Mann Whitney U test). Improvements in scientific attitudes were demonstrated by an *N-gain* of 0.35 (moderate) in the experimental class and 0.19 (low) in the control class. Meanwhile, the *N-gain* of the Student-Based Learning (KPS) reached 0.60 (moderate) in the experimental class and 0.29 (low) in the control class. The conclusion of this study is that the POE model effectively improves the scientific attitudes and science process skills of eleventh-grade students at MAN 1 Samarinda.

Keywords: Science Process Skills, POE Learning Model, Scientific Attitude.



How to Cite: Nuraisa, O., Purwati, S., Masitah, M., Jailani, J., & Kurniawati, Z. L. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran POE terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MAN 1 Samarinda. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 879-892. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.695>



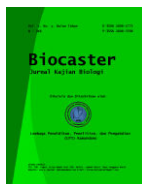
Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka di Indonesia memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran biologi, terutama dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. Kurikulum ini dibuat untuk memberikan guru dan siswa lebih banyak kebebasan dalam proses pembelajaran yang memungkinkan pendekatan yang lebih fleksibel dan kreatif dalam mengajar pembelajaran biologi. Hal ini sejalan dengan kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan kritis dan kreatif siswa. Keterampilan ini sangat penting untuk menghadapi kompleksitas tantangan dunia saat ini (Gumilar *et al.*, 2023; Lestari *et al.*, 2023). Tentu saja dengan integrasi ini diharapkan kualitas pendidikan akan ditingkatkan. Diharapkan siswa memiliki kemampuan untuk berinovasi dalam pembelajaran, memiliki keterampilan ilmiah yang mencerminkan etika ilmiah untuk mampu bersaing dalam skala global, dan mengetahui bahwa pemahaman konsep yang baik sangat penting untuk menciptakan sumber daya manusia yang kompetitif (Rukyati, 2022).

Sikap ilmiah dalam pembelajaran biologi penting sebagai fondasi untuk mengembangkan pemikiran kritis, rasa ingin tahu, dan kemampuan melakukan penyelidikan ilmiah. Hal ini mencakup keterbukaan terhadap ide baru, kemampuan mempertanyakan informasi, serta kemauan mencari bukti dalam mendukung suatu klaim (Yusuf & Andariana, 2022). Aspek lain meliputi kerjasama, ketekunan, dan tanggung jawab (Sudarwo & Adiansha, 2022). Peningkatan sikap ilmiah dapat memperkuat konsep diri siswa dalam sains, menumbuhkan kesadaran berpartisipasi aktif, sekaligus menumbuhkan rasa cinta terhadap sains. Kemampuan berpikir ilmiah sejalan dengan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mampu meningkatkan citra diri dalam bidang sains. Sikap ilmiah juga mencerminkan objektivitas dan keingintahuan yang penting dalam pemecahan masalah serta penggunaan alat pembelajaran. Dengan pengalaman belajar yang bermakna, siswa memiliki dasar kuat untuk memahami konsep ilmiah yang lebih kompleks di masa depan (Sari, 2021).

Dalam pembelajaran biologi, Keterampilan Proses Sains (KPS) sangat penting, karena merupakan hal dasar dan pokok yang harus dimiliki dalam memahami ilmu biologi. KPS mampu membekali siswa dengan kemampuan untuk memahami dan menerapkan konsep ilmiah, seperti mengamati, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, dan menganalisis data yang semuanya merupakan bagian integral dari metode ilmiah (Sukma *et al.*, 2022). Keterampilan ini dalam pembelajaran biologi tidak hanya membantu siswa dalam memahami pelajaran, tetapi juga dapat mempersiapkan mereka untuk menghadapi masalah dunia nyata yang memerlukan pemikiran kritis dan analitis. Mengenai



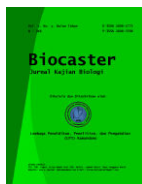
keterampilan transformasional dalam pembelajaran, guru menciptakan berbagai bentuk pembelajaran, sehingga siswa terlibat pengalaman yang berbeda. Karena, kelebihan KPS adalah dapat membuat siswa menjadi lebih kreatif, aktif, terampil dalam berpikir, dan terampil dalam memperoleh pengetahuan. Melalui keterampilan, siswa dapat meningkatkan kemampuan model berpikir untuk meningkatkan kualitas hasil belajar (Surasa *et al.*, 2017). KPS meliputi keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial.

Profil keterampilan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa di Indonesia sering mengalami kesulitan dalam meningkatkan kedua keterampilan ini yang berdampak pada pemahaman mereka tentang konsep-konsep ilmiah, terutama dalam biologi dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kondisi ini menuntut adanya inovasi baru mengenai metode pembelajaran yang lebih mendukung keterampilan tersebut (Dewi & Muhiri, 2020; Guswita *et al.*, 2018).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perspektif ilmiah dan kemampuan proses sains di Indonesia masih rendah, dan keduanya perlu ditingkatkan. Berdasarkan penelitian oleh Fadilah *et al.* (2024), menyatakan bahwa sikap ilmiah siswa pada siklus I hanya mencapai 22,86% (8 dari 35 siswa) dalam kategori baik, yang meningkat menjadi 65,71% (23 dari 35 siswa) pada siklus II, dan mencapai 80% (28 dari 35 siswa) pada siklus III. Dengan demikian, meskipun ada peningkatan, masih banyak siswa yang perlu didorong untuk mengembangkan sikap ilmiah mereka lebih lanjut.

Secara keseluruhan, meskipun ada beberapa upaya guna meningkatkan keterampilan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains di Indonesia, hasil penelitian menunjukkan bahwa keduanya masih perlu ditingkatkan. Oleh sebab itu, diperlukan adanya pendekatan yang lebih efektif dan inovatif dalam pembelajaran agar siswa dapat mengembangkan keterampilan ini secara optimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan proses sains adalah metode pembelajaran yang kurang efektif (Handayani *et al.*, 2016). Selain itu, kurangnya pengalaman praktis dalam pembelajaran, banyak siswa hanya dapat melihat pembelajaran teoretis tanpa adanya kesempatan dan kebebasan untuk melakukan eksperimen atau kegiatan praktikum guna meningkatkan keterampilan mereka (Tuada *et al.*, 2017). Praktikum dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa yang memungkinkan mereka terlibat secara langsung dalam proses ilmiah. Sifat ilmiah mencakup banyak hal, seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap ide-ide baru, dan kemampuan untuk berpikir kritis (Darmaji *et al.*, 2020; Sulistiany & Darmawan, 2020). Pendidikan yang tidak memberikan pengalaman secara langsung dalam mengembangkan keterampilan proses sains dapat menyebabkan rendahnya pemahaman serta sikap ilmiah mereka (Lestari *et al.*, 2023; Mursali & Safnowandi, 2016).

Salah satu model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran adalah model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*). Model ini dirancang guna meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran sains dalam tiga tahap, yaitu membuat prediksi, melakukan observasi, dan menjelaskan hasil observasi. Model pembelajaran POE pertama kali



diperkenalkan dan dikembangkan oleh White dan Gunstone pada tahun 1992 (Banawi *et al.*, 2019). Beberapa penelitian menyatakan bahwa model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) telah terbukti efektif dalam meningkatkan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains siswa, pernyataan ini selaras dengan penelitian oleh Utama (2019) yang menunjukkan bahwa model POE dapat membantu siswa meramalkan fenomena alam dan memberikan alasan untuk prediksi mereka, hal ini merupakan komponen penting dari sikap ilmiah. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Mutiyah *et al.* (2021) menemukan bahwa penggunaan model POE memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains. Model pembelajaran POE tidak hanya mendorong keterlibatan aktif siswa, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual dalam pembelajaran sains.

Berdasarkan wawancara dengan guru biologi kelas XI MA Negeri 1 Samarinda, pembelajaran masih didominasi metode ceramah, diskusi, penugasan, *PowerPoint*, tanya jawab, dan praktikum, sementara model POE belum pernah diterapkan. Rata-rata nilai siswa adalah 70, masih di bawah KKM 75. Penilaian meliputi keaktifan, ulangan, tugas, dan ujian semester, sedangkan sikap ilmiah hanya dinilai dari keseharian dan praktikum, seperti kesesuaian materi dengan bahan, ketangkasan, serta kebersihan setelah kegiatan. Guru pernah mendengar tentang KPS, namun belum menerapkannya. Permasalahan lain yang muncul ialah buku paket yang tidak wajib dibeli, rendahnya literasi, ketergantungan pada AI, serta kesulitan siswa dalam menghafal dan melafalkan istilah Latin. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh model POE terhadap sikap ilmiah dan KPS siswa kelas XI pada materi sistem Indra.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen semu (quasi eksperimen) dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *pretest-posstest experimental control group design*, yaitu pada kelompok pertama (kelompok kontrol) diberi perlakuan model pembelajaran *Problem Base Learning* (PBL), sedangkan kelas kedua (kelas eksperimen) dengan menggunakan model *Predict-Observe-Explain* (POE). Sebelum penelitian dimulai, kedua kelas tersebut diberikan *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal mengenai materi yang diajarkan, sedangkan *post-test* untuk mengetahui pengetahuan yang dikuasai oleh siswa setelah proses pembelajaran.

Tabel 1. Desain Penelitian.

Kelas	Tes Awal	Perlakuan (X)	Tes Akhir
R ₁	O ₁	X ₁	O ₂
R ₂	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

R₁= Kelas kontrol;

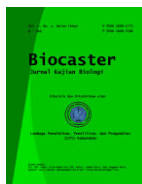
R₂= Kelas eksperimen;

O₁= *Pre-test* yang diberikan sebelum proses belajar dimulai dan diberikan kepada kedua kelas;

X₁= Pemberian proses belajar mengajar menggunakan model *Problem Base Learning* (PBL);

X₂= Pemberian proses belajar mengajar menggunakan model POE (*Predict-Observe-Explain*); dan

O₂= *Post-test* yang diberikan setelah proses belajar mengajar dan diberikan kepada kedua kelas.



Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu suatu teknik pengambilan sampel non-probabilitas, dimana peneliti secara sengaja memilih partisipan atau sumber data berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap relevan dengan tujuan penelitian. Sampel dalam penelitian ini terdiri atas siswa kelas XI, dengan kelas XI-D ditetapkan sebagai kelas kontrol dan kelas XI-F sebagai kelas eksperimen. Masing-masing kelas terdiri dari 36 siswa yang dipilih berdasarkan rata-rata hasil belajar yang relatif seimbang, yaitu berada pada rentang nilai 72 hingga 85.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket skala *Likert* yang terdiri atas 30 pernyataan untuk mengukur sikap ilmiah peserta didik. Hasil angket dikategorikan ke dalam dua bentuk tanggapan, yaitu mendukung (pernyataan positif) dan menolak (pernyataan negatif). Selain itu, digunakan pula tes Keterampilan Proses Sains (KPS) untuk mengetahui kemampuan peserta didik. Tes tersebut berbentuk soal uraian (*essay*) sebanyak 10 butir yang disusun berdasarkan indikator keterampilan proses sains, meliputi mengamati (*observasi*), mengelompokkan (*klasifikasi*), membuat inferensi, meramalkan (*prediksi*), dan berkomunikasi. Tes diberikan secara tertulis, dan penilaiannya berpedoman pada hasil jawaban siswa yang sesuai dengan indikator KPS pada materi sistem indra.

Tabel 2. Skor Alternatif Penilaian Jawaban Angket.

Pernyataan Positif (+)		Pernyataan Negatif (-)	
Alternatif Jawaban	Skor	Alternatif Jawaban	Skor
SS	4	SS	1
S	3	S	2
TS	2	TS	3
STS	1	STS	4

Keterangan:

SS = Sangat Setuju;

S = Setuju;

TS = Tidak Setuju; dan

STS = Sangat Tidak Setuju.

Nilai sikap ilmiah siswa dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang Didapat}}{\text{Total Skor Ideal} \times \text{Jumlah Pertanyaan}} \times 100\%$$

Tabel 3. Kategori Sikap Ilmiah.

Tingkat Sikap	Jenjang Penilaian
93-100	Sangat Baik
84-92	Baik
75-83	Cukup
< 75	Kurang

Sumber: Asrul *et al.* (2014).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Gain* ternormalisasi (*N-Gain*), uji *independent t-test* dan uji *Mann-Whitney U* dengan *Sig. (2-tailed)* <0,05 sebagai syarat signifikansi. Perhitungan skor *N-Gain* dapat dinyatakan dalam rumus berikut ini.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Tabel 4. Pembagian Kategori Skor *N-Gain*.

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$N\text{-Gain} \geq 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq N\text{-Gain} < 0.7$	Sedang
$N\text{-Gain} < 0.3$	Rendah

Sumber: Sukarelawan *et al.* (2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Samarinda. Data diperoleh dengan menggunakan angket dan tes yang sebelumnya telah divalidasi oleh dosen Pendidikan Biologi, Universitas Mulawarman. Sebelum melakukan implementasi model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*), peneliti menganalisis kebutuhan peserta didik dan guru terlebih dahulu. Setelah itu, peneliti melakukan validasi *instrument* penelitian untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap ilmiah dan KPS siswa. Selanjutnya, peneliti akan melakukan implementasi model pembelajaran POE kepada peserta didik kelas XI.

Tabel 5. Hasil Nilai Tiap Indikator Sikap Ilmiah.

Indikator	Kelas	Nilai Rata-rata		<i>N-Gain</i>	Kategori
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Rasa Ingin Tahu	Kontrol	65.27	67.50	0.06	Rendah
	Eksperimen	70.27	75.69	0.18	Rendah
Berpikir Kritis	Kontrol	68.75	69.72	0.03	Rendah
	Eksperimen	71.11	77.36	0.22	Rendah
Respek terhadap Data/Fakta	Kontrol	58.47	62.22	0.09	Rendah
	Eksperimen	61.52	80.13	0.34	Sedang
Berpikir Terbuka	Kontrol	62.08	67.63	0.15	Rendah
	Eksperimen	64.86	76.94	0.38	Sedang
Kerjasama	Kontrol	52.36	66.80	0.30	Sedang
	Eksperimen	55.13	72.22	0.47	Sedang
Bersikap Jujur	Kontrol	42.91	72.77	0.52	Sedang
	Eksperimen	58.61	78.19	0.47	Sedang

Berdasarkan Tabel 5, indikator sikap ilmiah menunjukkan bahwa kelas eksperimen konsisten memperoleh nilai *N-Gain* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada indikator “rasa ingin tahu” dan “berpikir kritis”, kedua kelas masih berada pada kategori rendah, namun kelas eksperimen mencatat peningkatan lebih besar. Indikator “respek terhadap data/fakta” dan “berpikir terbuka” pada kelas eksperimen telah mencapai kategori sedang, sedangkan kelas kontrol masih rendah. Adapun pada indikator “kerja sama” dan “kejujuran”, kedua kelas sama-sama berada pada kategori sedang, dengan kelas eksperimen tetap menunjukkan hasil yang relatif lebih baik. Secara keseluruhan, peningkatan sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dengan beberapa indikator yang semula rendah berhasil meningkat ke kategori sedang, sehingga penerapan model POE lebih efektif dalam mendorong peningkatan sikap ilmiah siswa. Hal ini menunjukkan bahwa model POE berkontribusi positif dalam membentuk sikap ilmiah siswa secara lebih optimal.

Tabel 6. Hasil Nilai Tiap Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa.

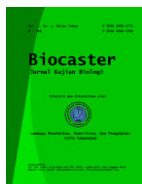
Indikator	Kelas	Nilai Rata-rata		N-Gain	Kategori
		Pre-test	Post-test		
Observasi	Kontrol	56.11	77.50	0.48	Sedang
	Eksperimen	64.72	90.00	0.71	Tinggi
Klasifikasi	Kontrol	55.55	59.30	0.08	Rendah
	Eksperimen	60.27	81.11	0.52	Sedang
Prediksi	Kontrol	47.36	60.97	0.25	Rendah
	Eksperimen	66.25	81.11	0.44	Sedang
Membuat Hipotesis	Kontrol	42.77	55.55	0.22	Rendah
	Eksperimen	48.88	79.44	0.59	Sedang
Pengukuran	Kontrol	46.94	58.88	0.22	Rendah
	Eksperimen	52.77	83.05	0.64	Sedang
Melakukan Komunikasi	Kontrol	56.52	65.97	0.21	Rendah
	Eksperimen	58.88	80.41	0.52	Sedang
Menyimpulkan	Kontrol	50.46	65.37	0.30	Sedang
	Eksperimen	52.50	81.66	0.61	Sedang
Melakukan Eksperimen	Kontrol	43.91	58.75	0.27	Rendah
	Eksperimen	49.16	84.86	0.70	Tinggi

Berdasarkan Tabel 6, keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol pada seluruh indikator. Pada indikator observasi dan melakukan eksperimen, kelas eksperimen mencapai kategori tinggi dengan *N-Gain* masing-masing 0,71 dan 0,70, sedangkan kelas kontrol hanya berada pada kategori sedang dan rendah. Indikator lain seperti klasifikasi, prediksi, membuat hipotesis, pengukuran, komunikasi, dan menyimpulkan juga menunjukkan peningkatan signifikan pada kelas eksperimen dengan kategori sedang, sementara kelas kontrol sebagian besar masih berada pada kategori rendah. Khusus indikator menyimpulkan, meskipun kedua kelas masuk kategori sedang, kelas eksperimen tetap lebih unggul. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa penerapan model pembelajaran POE lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Tabel 7. Hasil Uji t (*Independent Sample t-test*) Sikap Ilmiah Siswa.

Variabel	t_{hitung}	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower	Upper
Sikap Ilmiah	-7.628	0.00	-8.982	-11.330	-6.633

Berdasarkan Tabel 7, data dari *post-test* sikap ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) sebesar 0,00 nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,00 < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok tersebut. Adapun nilai rata-rata selisih (*mean difference*) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah -8,982 dengan nilai t_{hitung} sebesar -7,628 dan *std. Error*. Nilai dari 95% CI (*Confidence Interval*) untuk selisih rata-rata berada pada rentang -11,330 hingga -6,633 yang tidak mencakup angka nol, sehingga memperkuat bahwa perbedaan tersebut signifikan. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa dibandingkan dengan



model pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran POE lebih efektif dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Tabel 8. Hasil Uji *Mann-Whitney U* Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa.

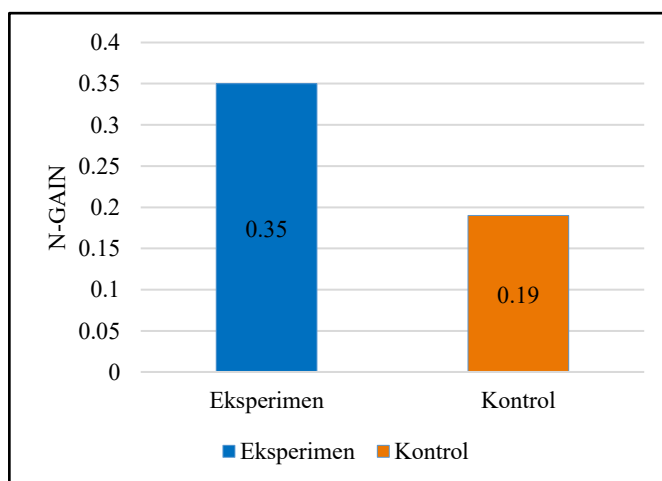
Variabel	U	Z	Sig. (2-tailed)
KPS	5.000	-7.245	0.00

Berdasarkan Tabel 8, data hasil uji *Mann-Whitney U* di atas dari *post-test* KPS antara kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai U sebesar 5,000 dan nilai Z sebesar -7,246 dengan signifikansi (*sig. 2-tailed*) sebesar 0,00 yang dimana nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,00 < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai *post-test* KPS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa dibandingkan dengan model pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol.

Pada penelitian ini digunakan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) yang diterapkan pada kelas XI MAN 1 Samarinda di kelas XI-D (kontrol) dan kelas XI-F (eksperimen). Model ini merupakan pendekatan yang dirancang untuk melatih siswa secara aktif dalam proses berpikir ilmiah. Hal ini selaras dengan penelitian Sukarjita & Fakhrudin (2021) yang menyatakan bahwa model pembelajaran POE efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa. Selain itu, proses pembelajaran dengan model POE secara tidak langsung menanamkan sikap ilmiah pada siswa yang sangat berguna dalam menunjang pemahaman konsep saat pembelajaran berlangsung. Sikap ilmiah yang berkembang di antaranya rasa ingin tahu yang tinggi terhadap fenomena alam, kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis data, respek terhadap bukti empiris atau fakta, sikap terbuka dalam menerima pendapat orang lain, kemampuan bekerja sama dalam kelompok, serta kejujuran dalam melaporkan hasil pengamatan. Lebih jauh, penerapan POE juga mendorong siswa untuk bersikap konsisten, tekun dalam menyelesaikan tugas, mampu menghubungkan teori dengan praktik, serta berani mengemukakan pendapat yang didukung oleh alasan logis.

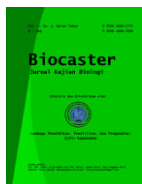
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran POE memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa. Hal ini terlihat dari rata-rata skor *post-test* kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa tahapan *predict*, *observe*, dan *explain* mampu mendorong siswa untuk aktif mengemukakan prediksi, melakukan pengamatan, serta menjelaskan fenomena secara ilmiah. Aktivitas tersebut selaras dengan indikator sikap ilmiah, seperti berpikir terbuka, respek terhadap fakta, serta rasa ingin tahu. Peningkatan sikap ilmiah yang lebih merata di kelas eksperimen juga tercermin dari menurunnya standar deviasi hasil belajar, yang berarti penyebaran skor siswa menjadi lebih homogen. Dengan kata lain, model POE tidak hanya berdampak pada siswa dengan kemampuan tinggi, tetapi juga membantu siswa dengan kemampuan menengah maupun rendah untuk mengembangkan sikap ilmiahnya.

Hasil analisis *N-Gain* per indikator menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih baik dibandingkan kelas kontrol, meskipun beberapa indikator seperti rasa ingin tahu dan berpikir kritis masih berada pada kategori rendah. Kondisi ini dapat dipahami karena kedua indikator tersebut menuntut pembiasaan berpikir reflektif dan mandiri yang tidak dapat berkembang optimal hanya dalam waktu penelitian yang relatif singkat. Selain itu, terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan pembelajaran, antara lain jam pelajaran yang hanya berdurasi 90 menit, sehingga waktu praktikum menjadi sangat terbatas, terlebih pada jam pagi yang juga terpotong oleh kegiatan shalat duha selama sekitar 30 menit. Ditambah lagi, kemampuan awal siswa yang masih tergolong rendah turut memengaruhi pencapaian indikator, sehingga hasil belajar yang diperoleh belum sepenuhnya maksimal pada semua aspek. Secara statistik, hasil uji hipotesis mendukung temuan ini, dimana terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan pendapat Prihatiningtyas & Haryono (2019), bahwa model pembelajaran berbasis pengalaman langsung dan interaksi aktif mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa, khususnya sikap mereka pada saat pembelajaran. Menurut Buhera (2025), dengan penggunaan model pembelajaran POE siswa lebih terdorong untuk bertanya, mencari tahu, dan tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif menemukan sendiri melalui pengamatan dan percobaan. Dengan demikian, penerapan POE terbukti efektif sebagai alternatif strategi pembelajaran untuk menumbuhkan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains. Kemudian pada nilai *N-Gain* keseluruhan indikator menunjukkan hasil yang positif, dimana nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Batang Hasil *N-Gain* Sikap Ilmiah.

Berdasarkan Gambar 1 di atas, menunjukkan hasil *N-Gain* sikap ilmiah dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE mencapai nilai *N-Gain* sebesar 0,35 (sedang) yang dimana menurut penelitian Pamungkas *et al.* (2017), bahwa meskipun peningkatannya



belum mencapai kategori tinggi, namun kategori sedang ini menunjukkan bahwa pembelajaran telah memberikan dampak positif terhadap perkembangan sikap ilmiah siswa, sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran PBL hanya memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,19 (rendah), maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI di MAN 1 Samarinda.

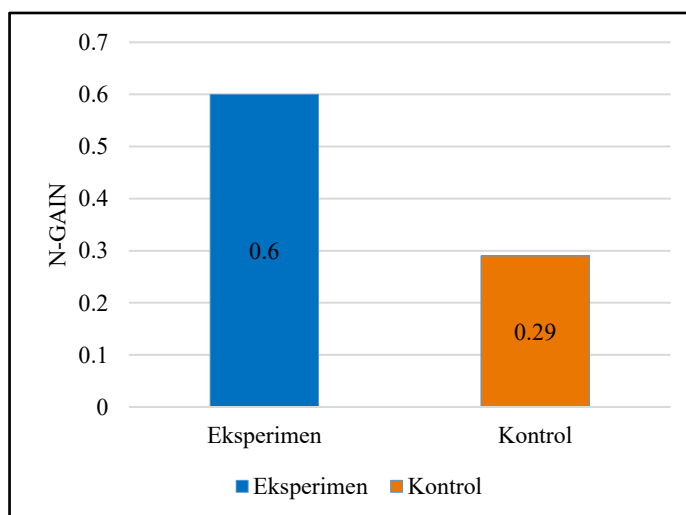
Selain sikap ilmiah, peneliti juga mengukur bagaimana pengaruh model pembelajaran POE terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS). Keterampilan proses sains adalah keterampilan untuk memecahkan suatu permasalahan dalam proses pembelajaran. Keterampilan Proses Sains (KPS) pada siswa dapat membantu memecahkan suatu fenomena yang berkaitan dengan ilmu sains. KPS merupakan salah satu komponen yang diterapkan dalam kurikulum merdeka yang dimana diharapkan mampu meningkatkan minat belajar siswa dan mendorong siswa untuk berpikir ilmiah sesuai dengan konsep sains. Adapun indikator dari KPS, yaitu meliputi observasi (pengamatan), klasifikasi (pengelompokan), memprediksi, membuat hipotesis, pengukuran, melakukan komunikasi, menyimpulkan, serta melakukan eksperimen. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa, peneliti melakukan uji prasyarat, uji *N-Gain*, serta uji hipotesis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran POE memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa. Peningkatan rata-rata nilai *post-test* yang jauh lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, disertai dengan penyebaran nilai yang lebih merata mengindikasikan bahwa POE mampu mendorong perkembangan KPS secara menyeluruh pada semua tingkatan kemampuan siswa. Temuan ini selaras dengan pendapat Khusna (2021), bahwa yang menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis *predict-observe-explain* efektif melatih siswa untuk berpikir kritis, teliti, dan sistematis melalui pengalaman langsung dalam proses ilmiah.

Analisis per indikator menunjukkan bahwa keterampilan observasi dan melakukan eksperimen berada pada kategori tinggi, sementara indikator lainnya berada pada kategori sedang, tetapi tetap lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini dapat dijelaskan karena pada sintaks *observe* dalam POE, siswa di arahkan untuk melakukan pengamatan mendalam dan melakukan percobaan secara langsung, sehingga kedua keterampilan tersebut berkembang lebih optimal. Sementara indikator lain, seperti membuat hipotesis dan menyimpulkan, memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pembiasaan yang lebih panjang, sehingga masih berada pada kategori sedang. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Prihatiningtyas & Haryono (2019), bahwa yang menemukan bahwa keterampilan proses sains siswa dapat meningkat secara signifikan apabila pembelajaran memberikan pengalaman konkret yang menuntut siswa aktif membangun pengetahuannya sendiri.

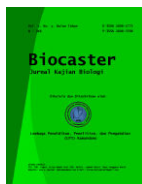
Demikian pula, penelitian oleh Sari (2021) menyatakan bahwa sintaks POE memungkinkan siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga melatih keterampilan ilmiah melalui kegiatan praktikum dan diskusi, sehingga

pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, studi dari Pamungkas *et al.* (2017) menunjukkan bahwa penerapan POE mampu memperkuat keterampilan berpikir kritis dan eksperimental siswa, karena menekankan pada pengujian prediksi dengan fakta empiris. Temuan-temuan ini memperkuat hasil penelitian yang menunjukkan bahwa POE memang memiliki peran penting dalam meningkatkan KPS. Lebih jauh, peningkatan KPS melalui POE dapat dikaitkan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa siswa membangun sendiri pemahamannya melalui pengalaman belajar yang aktif. Dalam hal ini, POE mendorong siswa untuk mengaitkan pengetahuan awal dengan hasil observasi, kemudian merefleksikan ketidaksesuaian atau kesesuaian prediksi dengan data yang diperoleh. Proses tersebut melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, sekaligus mengasah kejujuran ilmiah dalam melaporkan data. Kemudian nilai *N-Gain* keseluruhan indikator menunjukkan hasil yang positif, dimana nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Hasil *N-Gain* KPS.

Berdasarkan Gambar 2 di atas, menunjukkan hasil *N-Gain* KPS dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan selisih 0,31 poin. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE mencapai nilai *N-Gain* sebesar 0,60 dengan kategori sedang, dimana menurut penelitian Pamungkas *et al.* (2017), bahwa meskipun peningkatannya belum mencapai kategori tinggi, namun kategori sedang ini menunjukkan bahwa pembelajaran telah memberikan dampak positif terhadap perkembangan KPS, sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran PBL hanya memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,29 dengan kategori rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran POE lebih efektif dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) dibandingkan dengan model PBL. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) efektif dalam meningkatkan sikap ilmiah dan KPS siswa kelas XI MAN 1 Samarinda.



SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran POE (*Predict–Observe–Explain*) berpengaruh signifikan terhadap sikap ilmiah dan keterampilan proses sains siswa kelas XI MAN 1 Samarinda. Pada aspek sikap ilmiah, rata-rata skor *post-test* kelas eksperimen (76,76) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (67,78) dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,35 (kategori sedang) yang juga lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,19 (kategori rendah). Pada aspek keterampilan proses sains, rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen meningkat dari 58,47 menjadi 81,89, sedangkan pada kelas kontrol hanya meningkat dari 55,67 menjadi 62,75. Nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,60 (kategori sedang), lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 0,29 (kategori rendah). Temuan ini menunjukkan bahwa melalui tahapan *predict*, *observe*, dan *explain*, model POE efektif dalam menanamkan nilai sikap ilmiah sekaligus meningkatkan keterampilan proses sains, sehingga layak diterapkan sebagai strategi pembelajaran dalam implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif dan saintifik.

SARAN

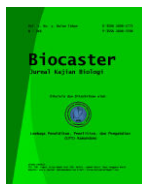
Peneliti selanjutnya disarankan mengkaji pengaruh model POE terhadap variabel lain, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, maupun hasil belajar afektif. Karena penelitian ini terbatas pada satu sekolah dengan waktu singkat, studi lanjutan diharapkan mencakup lebih banyak peserta didik, jenjang, dan lokasi agar hasilnya lebih representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

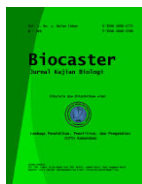
Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan saran, dukungan, bantuan serta motivasi kepada penulis, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Asrul, A., Ananda, R., & Rosnita, R. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media.
- Banawi, A., Sopandi, W., Kadarohman, A., & Solehuddin, M. (2019). Prospective Primary School Teachers' Conception Change on States of Matter and Their Changes through Predict-Observe-Explain Strategy. *International Journal of Instruction*, 12(3), 359-374. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12322a>
- Buhera, R. (2025). Profil Sikap Ilmiah Siswa SMP Muhammadiyah 1 Berubah pada Pembelajaran IPA. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 7-16. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v6i1.404>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Heldalia, H. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Datar. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(7), 1013-1019. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v5i7.13804>
- Dewi, T. M., & Muhiri, M. (2020). Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) pada Mata Kuliah Konsep



- Biologi. *Simbiosis*, 9(2), 150-157. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2602>
- Fadilah, L., Rozikin, M. K., Yanuarta, K. S., Yulfa, O. I., & Suprihatien, S. (2024). Pengembangan Media Audio Visual sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 8(10), 365-368.
- Gumilar, G., Rosid, D. P. S., & Sumardjoko, B. (2023). Urgensi Penggantian Kurikulum 2013 Menjadi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Papeda : Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 5(2), 148-155. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v5i2.4528>
- Guswita, S., Anggoro, B. S., Haka, N. B., & Handoko, A. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi*, 9(2), 249-258. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v9i2.4025>
- Handayani, S. S. L., Suciati, S., & Marjono, M. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model *Bounded Inquiry Lab*. *Bioedukasi : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 49-54. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i2.4218>
- Khusna, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict Observe Explain*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran Fisika. *Teaching : Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 1(3), 221-228. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i3.511>
- Lestari, N. A. P., Wahyuni, L. T. S., Lasmawan, I. W., Suastra, I. W., Dewi, M. S. A., & Astuti, N. M. I. P. (2023). Kurikulum Merdeka sebagai Inovasi Menjawab Tantangan Era *Society 5.0* di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(4), 736-746. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i4.1996>
- Mursali, S., & Safnowandi, S. (2016). Pengembangan LKM Biologi Dasar Berorientasi Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2), 56-62. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v4i2.218>
- Mutiyah, C., Irawan, D., & Bahriah, E. S. (2021). Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Fajar : Media Komunikasi dan Informasi Pengabdian kepada Masyarakat*, 20(1), 33-46. <https://doi.org/10.15408/jf.v20i1.20327>
- Pamungkas, M. S. H., Mulyani, S., & Saputro, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran POE dengan Metode Praktikum untuk Meningkatkan Rasa Ingin Tahu dan Prestasi Belajar Kimia Siswa. *Paedagogia*, 20(1), 46-60. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v20i1.16596>
- Prihatiningtyas, S., & Haryono, H. E. (2019). Alat Peraga sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta didik pada Materi Mekanika Fluida. *SEJ (Science Education Journal)*, 3(2), 131-138. <https://doi.org/10.21070/sej.v3i2.3095>
- Rukyat, A. (2022). Hubungan Pemahaman Konsep Pecahan dan Hasil Belajar Akuntansi pada Materi Perhitungan Pajak Penghasilan. *Brillo Journal*,



- 1(2), 69-70. <https://doi.org/10.56773/bj.v1i2.12>
- Sari, A, S. (2021). Pentingnya Sains dan Orang Tua dalam Pengajaran Sains kepada Anak di Rumah. *Journal Ashil : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 52-66. <https://doi.org/10.33367/piaud.v1i1.1572>
- Sudarwo, R., & Adiansha, A. A. (2022). Sikap Ilmiah Siswa melalui Metode Inkuiri: Pembelajaran Sains di SD Negeri Kabupaten Bima. *Sekolah Dasar : Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, 31(1), 26-35. <https://doi.org/10.17977/um009v31i12022p026>
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking: Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik dalam Desain One Group Pretest-Posttest*. Bantul: Suryacahya.
- Sukarjita, I. W., & Fakhrudin, F. (2021). Analisis Efektivitas Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* dalam Menanamkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa. *Haumeni Journal of Education*, 1(2), 57-67. <https://doi.org/10.35508/haumeni.v1i2.5751>
- Sukma, N. K., Daud, F., & Faisal, F. (2022). Analisis Tugas Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains pada Buku Teks Biologi Kelas X SMA. *Jurnal IPA Terpadu*, 6(3), 38-47. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v6i3.39016>
- Sulistiany, H., & Darmawan, H. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Biokimia untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 172-188. <https://doi.org/10.26877/bioma.v9i2.7057>
- Surasa, N. N., Witjaksono, M., & Utomo, S. H. (2017). Proses Belajar Siswa dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Ekonomi SMA. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(1), 78-84. <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v2i1.8443>
- Tuada, R. N., Gunawan, G., & Susilawati, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Teknik *Guided Teaching* terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(2), 128-136. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.363>
- Utama, E. G. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict, Observe and Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SD Kelas V Ditinjau dari Keterampilan Metakognitif. *JPDI : Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2), 46-52. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v4i2.1364>
- Yusuf, M., & Andariana, A. (2022). Pengukuran Sikap Ilmiah Mahasiswa pada Materi Pengaruh Aspek Geografis terhadap Sebaran Hewan. *LaGeografia*, 20(3), 281-288. <https://doi.org/10.35580/lageografia.v20i3.33280>