

Implementasi Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dasar Siswa Kelas 8A di SMPN 2 Jatilawang

Putri Sabiq Shidiqia Rabany¹, Mufida Nofiana²
^{1,2}Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pssh.v13i.903](https://doi.org/10.30595/pssh.v13i.903)

Submitted:

September 02, 2023

Accepted:

October 29, 2023

Published:

November 14, 2023

Keywords:

Model Pembelajaran, Predict-Observe-Explain (POE), Keterampilan Proses Sains (KPS)

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dasar siswa kelas 8A di SMPN 2 Jatilawang melalui model Predict-Observe-Explain (POE) dan mengetahui peningkatan aspek KPS setelah diterapkan model POE. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang telah dilaksanakan dalam 2 siklus. Subyek penelitian adalah kelas 8A tahun ajaran 2022/2023 berjumlah 36 siswa. Instrumen penelitian berupa lembar observasi, test, angket dan wawancara. Pengambilan data menggunakan triangulasi data. Kesimpulan rata-rata nilai KPS pra siklus 43,09% dengan kategori kurang sekali dan mengalami peningkatan pada siklus I sebesar 50,36% kategori kurang sekali dan meningkat pada siklus II 63,65% dengan kategori cukup. Rata-rata respon siswa 77,35% dengan kategori positif. Aspek KPS yang meningkat yaitu mengamati, meramalkan, mengkomunikasikan. Hal ini menunjukkan bahwa model POE dapat meningkatkan keterampilan proses sains dasar siswa dengan peningkatan aspek yang optimal pada aspek mengamati, meramalkan dan mengkomunikasikan.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Corresponding Author:****Putri Sabiq Shidiqia Rabany**

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Email: putrisabiq@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Implementasi kurikulum 2013 yang dilakukan oleh pemerintah memiliki tujuan untuk mempersiapkan siswa dalam mempelajari secara saintifik atau menggunakan pendekatan proses ilmiah dalam pembelajaran. Tujuan IPA dalam pembelajaran ialah untuk memberikan pengetahuan untuk siswa sehingga siswa bisa paham sekaligus menerapkan apa yang diajarkan secara benar dan tepat. Karena itu, penting untuk menetapkan tujuan pembelajaran agar siswa belajar bagaimana menerapkan diri mereka setiap mata pelajaran yang mereka pelajari dari berbagai mata pelajaran yang berbeda (Sudarwan, 2013). Pembelajaran ilmiah mendorong pengembangan keterampilan proses sains. Keterampilan ini memberi peluang kepada para siswa untuk secara efektif berperan layaknya ilmuwan (Dimiyati, 2013).

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan keterampilan siswa dalam berpikir sehingga siswa dapat menemukan konsep atau pengetahuan melalui metode ilmiah (Ozgelen, 2012). Keterampilan proses sains dasar terdiri dari 1) pengamatan, 2) pengukuran, 3) klasifikasi, 4) komunikasi, 5) keterampilan bertanya, 6) penafsiran dan 7) prediksi. Keterampilan proses terpadu merupakan keterampilan proses yang paling tinggi dan melibatkan berbagai keterampilan proses dasar. Keterampilan proses terpadu terdiri dari tujuh keterampilan yang meliputi 1) menyusun rumusan masalah, 2) identifikasi variabel, 3) merumuskan hipotesis, 4) merumuskan definisi operasional variabel, 5) merancang eksperimen 6) melaksanakan eksperimen, 7) Merumuskan kesimpulan (Ibrahim, 2010). Kegiatan melatih KPS memegang peranan yang sangat penting dalam

pembelajaran IPA. Sekolah yang sudah terbiasa menerapkan kegiatan KPS dalam pembelajaran akan menghasilkan siswa yang berpikir kritis, sistematis dan mandiri (Ibrahim, 2010).

Berdasarkan studi pendahuluan (studi eksplorasi) dengan metode observasi/ pengamatan peneliti di lapangan pada tanggal 24 Februari 2023, proses pembelajaran di kelas menunjukkan bahwa siswa masih cenderung pasif dan selalu berpusat pada guru. Siswa juga takut untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Siswa hanya akan tampil aktif pada materi tertentu yang menurutnya menarik, sedangkan materi yang tidak terlalu menarik bagi siswa akan cenderung lebih pasif. Aspek KPS yang muncul selama proses pembelajaran yaitu aspek mengamati sebesar 72,58%, menafsirkan (interpretasi) sebesar 48,39%, mengklasifikasikan 53,23%, meramalkan 14,52% dan mengkomunikasikan 51,61%. Dari hasil observasi, aspek menafsirkan, dan meramalkan yang memiliki kategori nilai yang terendah dibandingkan lainnya. Sehingga, proses pembelajaran yang berlangsung belum memfasilitasi dua aspek tersebut.

Berdasarkan hasil pretest KPS berupa lima butir soal uraian pada pra siklus mendapatkan rata-rata nilai 38,11%. Hasil pretest termasuk rendah pada aspek mengklasifikasikan, meramalkan dan mengkomunikasikan. Berdasarkan wawancara dengan guru IPA senior di SMPN 2 Jatilawang pada tanggal 24 Februari 2023 diketahui bahwa guru telah mengenal aspek-aspek keterampilan proses sains (KPS) tetapi belum menerapkannya dengan baik di kelas. Selain itu, aspek-aspek KPS yang biasa dilakukan pada proses pembelajaran adalah aspek mengamati dan mengkomunikasikan sedangkan aspek yang lainnya belum dikuasai oleh siswa. Proses pembelajaran yang tidak memfasilitasi KPS bisa diatasi dengan menggunakan model pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE).

POE adalah model pembelajaran yang menekankan pendekatan konstruktivisme seperti memprediksi, yaitu, siswa diminta untuk membuat prediksi tentang sebuah fenomena. Selanjutnya, membuktikan hasil prediksinya melalui pengamatan dengan melakukan diskusi dan bekerja sama dalam melakukan percobaan atau praktikum untuk mendapatkan data dan memberikan penjelasan tentang kesesuaian antara prediksi dan pengamatan (Syamsiana, dkk, 2018). Dalam kegiatan tersebut siswa dituntut untuk bertanggung jawab atas hasil pengamatan yang dilakukan. Joyce (2006) menyebutkan kelebihan model POE yaitu sebagai berikut: (1) dapat merangsang siswa untuk lebih kreatif terutama dalam membuat prediksi; (2) dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa untuk melakukan penyelidikan; (3) membuktikan hasil prediksinya; (4) menjadikan pembelajaran lebih menarik, sebab siswa tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi, dengan pengamatan langsung siswa akan memiliki kesempatan untuk membandingkan teori (dugaan) dengan kenyataan. Selain itu, dalam penelitian Restami (2013) menjelaskan bahwa model pembelajaran POE dapat membantu siswa untuk mengembangkan aktivitas mental maupun fisik secara optimal. Pembelajaran POE juga mencakup berbagai metode yang digunakan guru untuk membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep maupun psikomotornya. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulaeha (2014) yang menyatakan bahwa model POE dapat digunakan guru dalam pembelajaran yang tersusun atas pemikiran yang dalam, sehingga mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi secara aktif dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Dengan demikian, siswa akan lebih yakin mengenai kebenaran materi pembelajaran.

Pentingnya peningkatan KPS bagi kualitas pembelajaran adalah dapat menciptakan proses pembelajaran yang berkualitas, yaitu proses belajar yang partisipatif dan bernilai tinggi bagi siswa. Hal ini diperkuat penelitian Sukarno, dkk (2013) yang menjelaskan tentang kemampuan KPS pada siswa di Indonesia, yang menyatakan bahwa kemampuan KPS masih rendah. Dari penelitian tersebut, hampir 50% siswa memiliki tingkat kemahiran KPS yang rendah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Penelitian Zeidan & Jayosi (2015) dan Dokme & Aydinli (2009) juga menyebutkan kompetensi KPS pada siswa di berbagai negara Asia, khususnya di jenjang SD dan SMP, masih mengalami level yang kurang memadai. Oleh karena itu, permasalahan rendahnya kemampuan KPS ini menjadi suatu isu yang memerlukan penanganan serius.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan disimpulkan bila dengan memakai model pembelajaran yang tepat, maka KPS bisa ditingkatkan. Oleh karena itu, model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dapat diterapkan dalam penelitian tindakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dasar siswa.

2. METODE

Hasil penelitian ini berupa keberhasilan hasil dan keberhasilan proses dalam meningkatkan keterampilan proses sains dasar menggunakan model pembelajaran *predict-observe-explain* (POE). Hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut.

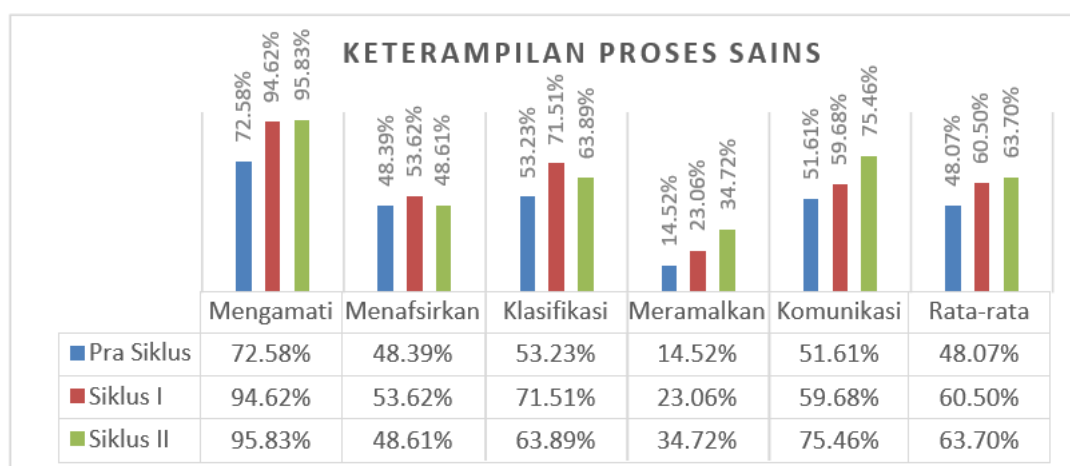
Tabel 1. Hasil Rata-rata Keterampilan Proses Sains Dasar

Siklus ke	Lembar Observasi	Test	Rata-rata KPS
Pra siklus	48,06%	38,11%	43,09%
Siklus I	60,54%	40,17%	50,36%
Siklus II	63,70%	63,56%	63,65%

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa lembar observasi pada tahap pra siklus 48,06% meningkat pada siklus I dan II sebesar 60,54% dan 63,70% sedangkan pada posttest meningkat dari 40,11% menjadi 63,56%. Selain itu, dapat dilihat rata-rata KPS dari pra siklus mendapat nilai 43,09% dengan kategori kurang sekali kemudian meningkat pada siklus I sebesar 50,36% kategori kurang sekali dan meningkat pada siklus II sebesar 63,65% dengan kategori cukup.

3. HASIL DAN SIMPULAN

Model predict-observe-explain (POE) mengacu pada teori konstruktivisme oleh Jean Peaget yang mengatakan bahwa saat proses belajar siswa harus mengembangkan keterampilan proses yang dimilikinya (Suparno, P. 2007). Pendapat tersebut sejalan dengan penelitian Nurliana (2012) dan Septiyana (2013) bahwa model POE dapat mengembangkan aktivitas fisik dan mental secara optimal karena siswa melakukan prediksi, pengamatan atau membuktikan hasil prediksi, diskusi mengenai hasil pengamatan dan menjelaskan prediksi yang dibuat sehingga siswa lebih termotivasi dan tertarik dalam proses pembelajaran. Siswa juga memperoleh pengalaman belajar yang nyata dan bermakna. Hal tersebut menyebabkan siswa memiliki memori atau ingatan yang bersifat panjang dan memiliki keterampilan proses sains (KPS). Hasil prosentase rata-rata yang di dapat pada lembar observasi dari tahap pra siklus, siklus I, dan siklus II dapat di lihat pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Rata-rata Aspek KPS berdasarkan Lembar Observasi

Aspek yang pertama yaitu aspek mengamati. Aspek mengamati dapat dilihat ketika siswa mengamati demonstrasi guru dan saat melakukan praktikum getaran dan gelombang. Selain itu, keterampilan mengamati dapat dilihat berdasarkan LKPD yang dikerjakan siswa yaitu membuat pola yang terlihat sesuai dengan praktikum siklus I dan siklus II. Pada siklus I, siswa diminta membuat pola ayunan pada bandul sedangkan pada siklus II siswa membuat pola gelombang yang terbentuk dari slinki. Berdasarkan lembar observasi, peningkatan aspek mengamati dapat dilihat dari tahap pra siklus sampai siklus II. Hasil dari pra siklus adalah 72,58% ke siklus I adalah 94,62%. Artinya, terdapat kenaikan sebesar 22,04%. Selain itu, terlihat bahwa pada siklus I ke siklus II terdapat kenaikan sebesar 1,21% dari 94,62% ke 95,83%. Aspek mengamati adalah keterampilan dalam menggunakan panca indera dengan aman dan benar dengan tujuan memperoleh data dan informasi (Darmodjo & Jenny, 1992/1993). Sehingga, adanya peningkatan menandakan bahwa siswa kelas 8A mampu menggunakan panca inderanya dengan baik, aman dan benar untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan pengamatan.

Aspek berikutnya yaitu menafsirkan (interpretasi). Keterampilan menafsirkan adalah keterampilan mengolah dan mencari satu pola atau memaknakan hubungan antara pembuatan atau menyusun prediksi, hipotesis dan penarikan kesimpulan (Bundu, 2006: 25-29). Keterampilan menafsirkan pada penelitian ini adalah menghubungkan hasil-hasil pengamatan. Pada siklus I keterampilan ini siswa sebelumnya telah membuat pola yang terbentuk lalu diminta menggambarkan yang dimaksud 1 getaran. Pada siklus II siswa membuat pola gelombang yang terbentuk dari slinki dan menentukan arah rambatnya. Hasil dari pra siklus yaitu 48,39% ke siklus I 53,62%. Artinya, terdapat kenaikan sebesar 5,23%. Dari hasil siklus I ke siklus II terdapat penurunan

sebesar 5,01% dari 53,62% ke 48,61%. Peningkatan aspek menafsirkan pada siklus I disebabkan karena siswa telah mampu menghubungkan hasil-hasil pengamatan mengenai getaran. Namun, terdapat penurunan di siklus II karena disebabkan materi yang berbeda dan lebih kompleks. Pada siklus II, pola membuat gelombang terlihat lebih abstrak dibandingkan dengan saat mengamati dan membuat pola getaran pada siklus I.

Aspek mengklasifikasikan. Pada keterampilan klasifikasi siklus I siswa di minta untuk menunjukkan yang termasuk amplitudo dan simpangan. Pada siklus II siswa menentukan jenis gelombang yang terbentuk dari proses pengamatan dan menjelaskan perbedaannya. Hasil pra siklus yaitu 53,23% ke siklus I 71,51%. Artinya, terdapat peningkatan sebesar 18,28%. Namun, mengalami penurunan sebesar 7,62% menjadi 63,89% dari siklus I ke siklus II. Peningkatan aspek mengklasifikasikan pada siklus I disebabkan karena siswa sudah memahami perbedaan simpangan dan amplitudo berdasarkan pola getaran. Penelitian Rifqiwati, Wahyuni & Rahman (2017) memperjelas aspek mengklasifikasikan pada keterampilan proses sains dapat di peroleh siswa apabila siswa dapat memaknai pengalaman yang berhubungan dengan lingkungan di sekitarnya. Namun, pada siklus II terjadi penurunan pada aspek ini karena kegiatan mengklasifikasikan pada materi gelombang lebih sulit karena siswa belum bisa membedakan pola gelombang transversal dan gelombang longitudinal secara benar.

Aspek meramalkan sub aspek mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada situasi selanjutnya. Aspek meramalkan pada siklus I siswa di minta untuk meramalkan/ memprediksi bagaimana hubungan antara frekuensi dan periode getaran berdasarkan perhitungan pada tabel. Pada siklus II siswa memprediksi jika slinki dipanjangkan dan digerakan dengan waktu tertentu. Hasil dari pra siklus yaitu 14,52% dan meningkat menjadi 23,06%. Lalu terjadi peningkatan lagi di siklus II menjadi 34,72%. Namun, berdasarkan data observasi dari lima aspek keterampilan proses sains, aspek meramalkan memiliki nilai peningkatan yang terendah disbanding dengan empat aspek yang lain. Hal ini terjadi karena kegiatan meramalkan/memprediksi adalah aspek yang sulit. Sejalan dengan penelitian dari Kartimi, Gloria & Aryani (2013) bahwa aspek meramalkan atau memprediksi memiliki nilai yang rendah karena kurangnya wawasan pengetahuan siswa, sehingga hanya sedikit yang mampu melakukan kegiatan meramalkan. Dari hasil observasi, siswa tidak bisa menjawab apa yang diminta guru dalam proses pembelajaran.

Aspek mengkomunikasikan sub aspek mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/ peristiwa, menjelaskan hasil percobaan/ pengamatan, menyusun dan menyampaikan laporan secara lisan/tertulis secara sistematis dan jelas. Ketiga sub aspek ini mudah dilakukan oleh siswa. Pada pelaksanaannya, siswa melakukan diskusi sebelum maupun sesudah melakukan praktikum. Selain itu adanya aktivitas mempresentasikan hasil pengamatan dengan sistematis dan jelas. Pada aspek mengkomunikasikan hasil dari pra siklus I yaitu 51,61% dan meningkat menjadi 59,68%. Kemudian, terdapat peningkatan juga pada siklus II menjadi 75,46%. Hasil penelitian Agustina & Saputra (2016) mengatakan keterampilan mengkomunikasikan dapat dimiliki siswa dengan baik ketika siswa dapat menyampaikan sesuatu secara lisan, tertulis atau menggunakan gambar dengan mahir sehingga dapat diterima dengan mudah oleh pendengarnya. Peningkatan aspek mengkomunikasikan pada siklus I maupun siklus II disebabkan karena siswa kelas 8A sudah mampu menjelaskan hasil pengamatan secara lisan/tertulis dengan sistematis dan jelas.

Berdasarkan analisis data dan pembahasan diketahui bahwa model POE mampu meningkatkan keterampilan proses sains di kelas 8A SMPN 2 Jatilawang. Aspek KPS yang mampu di tingkatkan dengan baik melalui model POE adalah aspek mengamati, meramalkan dan mengkomunikasikan. Hasil penelitian menunjukkan variasi karena materi yang berbeda, waktu pembelajaran yang terbatas (di sesuaikan dengan waktu pembelajaran Ramadan), dan perubahan situasi kelas. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMPN 2 Jatilawang bahwa tindakan yang dilakukan dengan model POE sudah sesuai dengan prosedur pembelajaran dan dapat menjadi hal baru bagi peserta didik. Berdasarkan angket respon siswa setelah belajar dengan menggunakan model POE memiliki rata-rata nilai 77,35% yang memiliki kategori dikatakan positif. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan KPS dasar kelas 8A SMPN 2. Jatilawang selama proses pembelajaran dengan menggunakan model POE dan terbukti berhasil dalam tindakan. Hal ini di buktikan dengan peningkatan rata-rata hasil keterampilan proses sains (KPS) dasar yang terdiri atas lima aspek yaitu aspek mengamati, menafsirkan, mengklasifikasikan, meramalkan dan mengkomunikasikan. Pada pra siklus mendapat nilai 43,09%, siklus I 50,36% dan siklus II 63,65. Untuk itu, model pembelajaran POE dapat dijadikan alternatif pada pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan proses sains dasar siswa kelas 8A di SMPN 2 Jatilawang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P., & Saputra, A. 2016. Analisis keterampilan proses sains (KPS) dasar mahasiswa calon guru biologi pada matakuliah anatomi tumbuhan (Studi kasus mahasiswa prodi pendidikan biologi FKIP UMS tahun ajaran 2015/2016). In *Prosiding Seminal Nasional Pendidikan Sains (SNPS)* (pp. 71–78). Retrieved from <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snp/article/view/9816>

- Airlanda, G.S., & Sudarisman, S. 2011. Festival Sains dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi 13 ,2011, 16-34. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/download/748/416>
- Anisa. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, and Explanation) dan Sikap Ilmiah Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Asam, Basa, dan Garam Kelas VII Semester 1 SMP N 1 Jaten Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN 2337-9995, 16-23
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Artistiana, N. R. 2013. *Mengenal dan Mempraktekkan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Sahala Adidayatama.
- Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains*. Jakarta : Depdiknas.
- Darmodjo, H & Jenny R. E. Kaligis. 1992/1993. *Pendidikan IPA*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Dimiyati & Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dökmea, Ilbilge, Aydınli Emek. 2009. "Turkish Primary School Students' Performance On Basic Science Process Skills". *World Conference on Educational Sciences*.
- Gagne. 2014. *Kegiatan Pembelajaran Yang Mendidik*. Jakarta : PT Asdi Mahasatya
- Hamzah B. Uno. 2012. *Menjadi Peneliti PTK yang Professional*. Jakarta: Bumi Aksara, hal. 41
- Ibrahim, Muslimin. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press
- Iskandar, Dadang dan Narsim. 2015. *Penelitian Tindakan Kelas dan Publikasinya Untuk Kenaikan Pangkat dan Golongan Guru & Pedoman Penulisan PTK bagi Mahasiswa*. Cilacap : Ihya Media
- Ismayanti, I. 2021. Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Biologi Di MTs Aisyiyah Binjai. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Joyce. C. 2006. Predict, Observe, Explain (POE). Tersedia di <http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php> Diakses pada tanggal 5 Februari 2023.
- Kartimi, K., Gloria, R. Y., & Aryani, A. 2013. Penerapan pendekatan keterampilan proses dalam pengajaran biologi untuk mengetahui hasil belajar siswa pada pokok bahasan ekosistem kelas VII di SMPN 1
- TALUN. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(1), 65–76. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v2i1.524>
- Liew, C. –w., & Treagust, D. F. 2009. The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Tasks in Diagnosing Students' Understanding of Science and in Identifying Their Levels of Achievement. *Science and Mathematics Education Center*, 3.
- Miles, M. B. & Huberman, M. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Penerbit. Universitas Indonesia
- Nugraha, D. A., Dimas, A., Cari, C., Suparmi, A., & Sunarno, W. (2019). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran POE Terhadap Pemahaman Konsep. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 4, 174–179
- Nurliana, H.R., N.B.Santoso, K.Siadi. 2012. Pengaruh Penerapan Metode PredictObserve-Explain dengan Pendekatan Creative Problem Solving. *Chemistry in Education*, 2(1): 87-94. Tersedia pada <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined> [diakses pada 2 Maret 2023]
- Ozgelen, S. 2012. Students' science process skills within a cognitive domain framework. *eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4), 283-292.q
- Restami, M.P., K. Suma dan M. Pujani. 2013. Pengaruh model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan sikap ilmiah ditinjau dari gaya belajar peserta didik. *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 3:1-13.
- Rifqiawati, I., Wahyuni, I., & Rahman, A. 2017. Pengaruh metode field trip dengan pemanfaatan rumpon buatan terhadap keterampilan proses sains dan sikap ilmiah di SMP Satu Atap Pulau Tunda. *Biodidaktika Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 12(1), 23–30. <https://doi.org/10.30870/biodidaktika.v12i1.1832>

- Rustaman, N & Rustaman A. 2007. Keterampilan Bertanya dalam Pembelajaran IPA. Dalam Hand Out Bahan Pelatihan Guru-guru IPA SLTP Se Kota Bandung di PPG IPA. Depdiknas
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. 2005. Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang: UM Press
- Septiyana, A., A.P.B. Prasetyo & W. Christijanti. 2013. Jurnal Belajar Sebagai Strategi Berpikir Metakognitif Pada Pembelajaran Sistem Imunitas. Unnes Journal of Biology Education, 2(1): 1-9. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujeb> [diakses pada 2 Maret 2023]
- Sudarwan, D. 2013. Perkembangan Peserta Didik. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukarno, Permanasan, A., Hamidah I., & Widodo, A. 2013. "The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at secondary High School (Case Study in Jambi)". International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER), www.ijser.in. Volume 1 Issue 1, September 2013.
- Suparno, Paul. 2007. Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- Syaipul Hayat, Anggraeni S & Redjeki. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Konep Invertebrata Untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. Bioma, vo. I, no. 2, h. 142, [http://e-jurnal.ikipgrismg.ac.id/index.php/bioma/article/view File/352/306](http://e-jurnal.ikipgrismg.ac.id/index.php/bioma/article/view/File/352/306) Diakses pada 12 Desember 2022
- Syamsiana, F., Suyatno, Titik, T., 2018. The Effectiveness Of Using POE (Predict-Observe-Explain) Strategy On Students' Learning Result Of Reaction Rate Chapter In SMA. JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains), 7(2), 1507-1512.
- Wahyudi, A., Marjono, & Harlita. 2015. "Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014". Jurnal Bio-Pedagogi Vol. 4, No. 1. 5-11 : Universitas Sebelas Maret. <https://jurnal.uns.ac.id/pdg/article/view/5350/4748>
- Yunita. 2012. Model-model Pembelajaran Kimia. Bandung: CV Insan Mandiri
- Zeidan, Afif Hafez, Majdi Rashed Jayosi. 2015. "Science Process Skill and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students". World Journal of Education, Vol. 5, No. 1, 2015.
- Zulaeha, I.W, Darmadi, & K. Werdhiana. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang. Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT), 2(2): 1-8