



## Keterampilan Proses Sains Siswa (KPS) dengan Model Predict Observe and Explain (POE) pada Materi Energi

Emi Sulistri<sup>1</sup>, Haris Rosdianto<sup>2</sup>, Wulan Lestari<sup>3</sup>

STKIP Singkawang, Singkawang, Indonesia

slistriemi@gmail.com<sup>1</sup>, harisrosdianto79@gmail.com<sup>2</sup>, wulanlestari91.wl@gmail.com<sup>3</sup>

---

### **Kata Kunci:**

Model POE, KPS, Energi

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini, untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran Predict Observe And Explain (POE) pada materi energi. Jenis penelitian kuantitatif yang menggunakan metode Pre-Eksperimental Design dengan one group pre-test post-test design. Seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri Kota Singkawang menjadi populasi dalam penelitian ini dengan teknik pengambilan sampel yaitu purposive sampling. Sampel terdiri dari 30 siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes soal pilihan ganda beralasan tentang KPS. Hasil N-gain sebesar 0,4 menandakan terjadinya peningkatan KPS siswa dengan kategori sedang. Kategori yang diperoleh menyatakan bahwa model POE baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat dijadikan salah satu pilihan model bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran fisika khususnya pada materi energi.

---

## PENDAHULUAN

Kemampuan bertindak dan bertingkah laku secara ilmiah dapat dimunculkan melalui keterampilan proses sains (KPS). KPS secara umum diartikan sebagai alat yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang dunia, di sisi lain juga didefinisikan sebagai keterampilan-keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan dalam menyusun suatu konsep, kemudian menyelidiki masalah, formulasi dari hipotesis tentang masalah, membuat prediksi yang valid, mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel, mendesain dan percobaan untuk menguji hipotesis serta membuat suatu kesimpulan atas masalah tersebut (Karsli *et al.*, 2010; Kamba *et al.*, 2018). KPS dapat menjadi suatu penghubung antara pembelajaran sains dengan keterampilan siswa, dan menjadi faktor yang dapat meningkatkan teknik dalam meneliti serta membuat siswa lebih aktif (Karsli *et al.*, 2010).

Beberapa alasan mengapa KPS harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran sains yaitu: (1) Sains (khususnya fisika) terdiri dari tiga aspek yaitu produk, proses dan sikap. Dengan mengembangkan KPS siswa akan memahami bagaimana terbentuknya hukum, teori dan rumus yang sudah ada sebelumnya melalui percobaan; (2) Sains (fisika) berubah seiring dengan perkembangan jaman. Oleh karena itu, guru tidak mungkin lagi mengajarkan semua konsep dan fakta pada siswa dari sekian mata pelajaran. Siswa perlu dibekali keterampilan yang dapat membantu siswa menggali dan menemukan informasi dari berbagai sumber bukan dari guru saja; (3) Siswa akan lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang konkrit; (4) Siswa akan memiliki pemahaman yang mendalam terhadap materi pelajaran dan mendorong siswa lebih aktif dalam

pembelajaran. Secara global KPS sangat diperlukan untuk mendapatkan pengetahuan dengan melibatkan siswa secara aktif melalui pengamatan dan eksperimen untuk menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di alam dan memperoleh pengetahuan serta untuk pengembangan kemampuan berpikir formal siswa dalam memperbaiki suatu negara (Yuliani *et al.*, 2012; Tilakaratne & Ekanayake, 2017; Sumarli *et al.*, 2018). Beberapa alasan ini sebagai dasar mengapa KPS siswa sangat perlu untuk dilatihkan bahkan perlu ditingkatkan.

Hasil tes pra riset berindikator KPS yang diberikan pada 30 siswa di salah satu SMP Negeri Kota Singkawang, memberikan informasi bahwa terdapat 75% atau sebanyak 25 siswa mendapatkan nilai rata-rata di bawah ketuntasan yang telah disepakati oleh peneliti dan guru mata pelajaran fisika, yaitu 75,00. Jelas nilai ini dikatakan KPS siswa sangat rendah. Berdasarkan observasi peneliti dan hasil wawancara beberapa siswa, rendahnya KPS tersebut, salah satu disebabkan pembelajaran yang digunakan guru hanya bersifat informatif yaitu menggunakan metode ceramah. Metode ceramah yang digunakan tidak sesuai dengan pembelajaran fisika yang menekankan pada pemberian pengalaman langsung. Pembelajaran yang didominasi oleh guru akan membuat siswa terbiasa pasif dan tidak terlatih untuk bekerja dengan menggunakan KPS nya, sehingga siswa tidak dituntun langsung untuk melakukan eksperimen saat ada materi yang diharuskan melakukan eksperimen (Sumarli, 2018).

Berdasarkan paparan di atas maka dibutuhkan salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan KPS siswa. Pembelajaran tersebut harus melibatkan siswa secara langsung, yaitu kegiatan yang mampu melatih siswa dalam memprediksi kejadian yang mungkin terjadi, kegiatan yang dapat melatih siswa untuk mengobservasi secara langsung, serta kegiatan yang dapat melatih siswa mengkomunikasikan kepada orang lain dari hasil pengamatan yang telah dilakukannya. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *predict, observe and explain* (POE).

Model POE merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan siswa dapat mengembangkan dan menggali lebih luas keterampilan proses sains. Penerapan POE menggunakan tiga tahapan dalam belajar ilmiah, yaitu tahap prediksi, tahap pengamatan, dan tahap penjelasan (Yunita *et al.*, 2012). Menurut Restami (2013), model pembelajaran POE dapat mencakup cara-cara yang dapat ditempuh oleh seorang guru untuk membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsepnya, maupun psikomotor. Model pembelajaran POE melibatkan siswa dalam meramalkan suatu fenomena, melakukan observasi melalui demonstrasi atau eksperimen, dan akhirnya menjelaskan hasil demonstrasi serta ramalan mereka sebelumnya. Dengan melakukan cara seperti ini pengetahuan yang diperoleh siswa akan melekat dalam ingatannya dan keterampilan proses sains siswa meningkat. Sama halnya dengan Ibrahim (2012), yang menyatakan bahwa dengan menerapkan model POE, siswa memprediksi bila sesuatu dilakukan, diminta melakukan observasi, dan selanjutnya siswa dibimbing untuk merumuskan penjelasan terhadap hasil pengamatannya. Artinya, model ini jelas memiliki hubungan dengan KPS karena tahapan model POE dengan indikator KPS yang akan dikembangkan pada siswa sangat linier sehingga dapat dikatakan siswa diberikan kesempatan untuk memberikan prediksinya terhadap persoalan fisika yang diajukan dan siswa mencoba membangun pengetahuannya sendiri melalui observasi atau melakukan percobaan, menganalisa hasil percobaannya, sampai menyimpulkan hasil percobaannya untuk menjawab persoalan yang diajukan di awal. Dengan demikian peneliti melakukan penelitian dengan tujuan mendeskripsikan peningkatan KPS siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Predict, Observe, and Explain* (POE).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dalam penelitian ini berupa penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Pre-Experimental Design* dengan desain *One Group Pre Test-Post Test Design*. Desain penelitian ini diterapkan dengan membentuk satu kelompok, yang kemudian diberikan treatment model POE. Sampel penelitian diberikan treatment pada selang waktu tertentu, pre-test dilaksanakan sebelum treatment dan post-test dilaksanakan setelah treatment. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII disalah satu SMP Negeri Kota Singkawang. Diperoleh kemampuan peserta didik yang sama maka penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Dimana metode

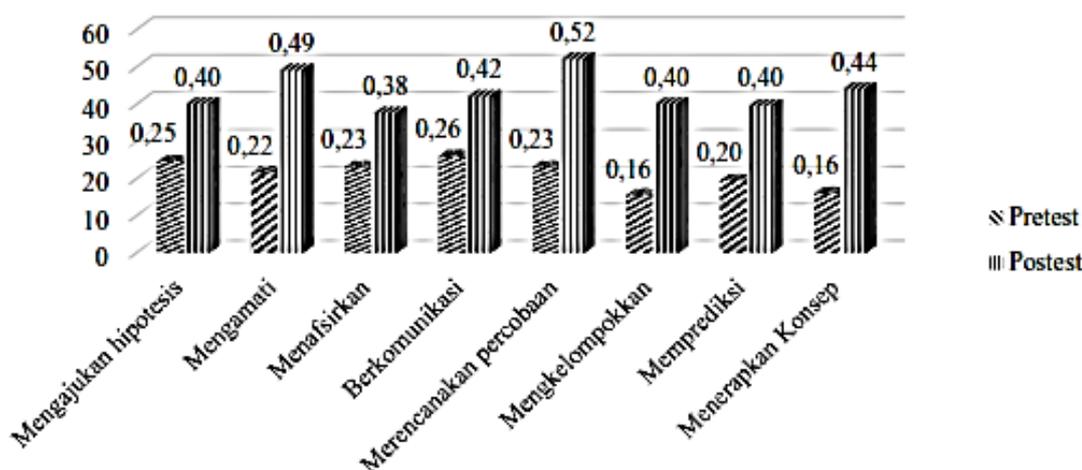
*purposive sampling* ialah penarikan sampel secara sengaja, karena telah diketahui sampel tersebut mempunyai keunggulan dan pantas untuk dijadikan sampel atau memenuhi persyaratan. Penelitian ini adalah siswa kelas VIII disalah satu SMP Negeri Kota Singkawang.

Teknik pengumpulan data berupa tes soal keterampilan proses sains siswa berbentuk pilihan ganda beralasan dengan indikator materi energi. Tes diberikan pada saat pre-test yaitu sebelum pemberian treatment dan post-test setelah dilaksanakan treatment. Instrument yang digunakan antara pre-test dan post-test adalah sama. Hal ini dilakukan agar peneliti dapat melihat peningkatan keterampilan proses sains siswa. Instrumen yang digunakan lembar tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda beralasan yang diberikan pada saat pre-test yaitu sebelum diberikan treatment dan post-test setelah diberikan treatment. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan persamaan N-gain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

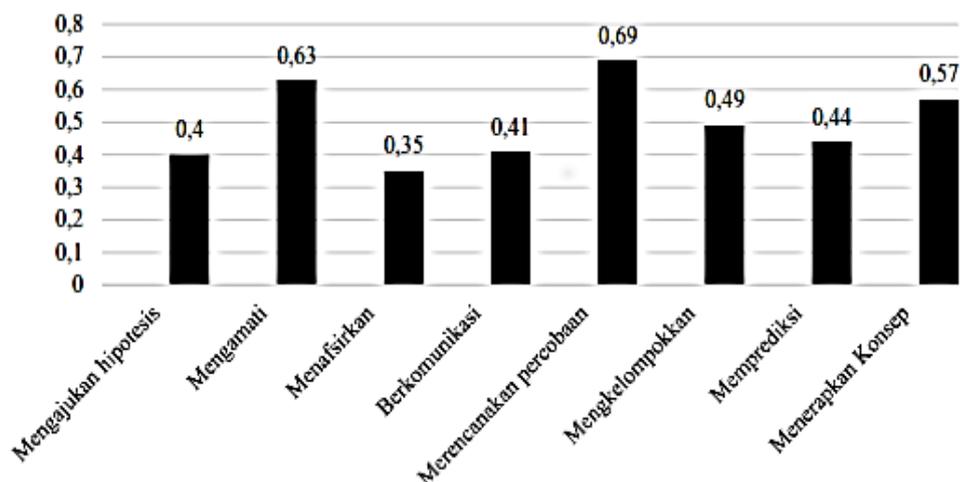
Setelah mendapat data hasil *pretest* dan *posttest*, data dianalisis menggunakan uji *gain* ternormalisasi (*n-gain*). Uji *n-gain* digunakan untuk mendapat gambaran peningkatan KPS siswa setelah diberikan *pretest* dan *posttest*. Gambar 1 menunjukkan Hasil *pretest* dan *posttest* pada setiap aspek KPS.



Gambar 1. Hasil Pretest dan Posttest

Berdasarkan penelitian didapatkan hasil analisis data *pretest* dan *posttest*, pada Gambar 1 menunjukkan bahwa setiap aspek KPS mengalami peningkatan.

Gambar 2 menunjukkan bahwa aspek memprediksi yang dilatihkan pada tahap *Predict* pada model pembelajaran mengalami peningkatan sebesar 0,44 dengan kategori sedang dan aspek mengajukan hipotesis sebesar 0,40 dengan kategori sedang pula. Aspek mengamati, merencanakan percobaan dan berkomunikasi dilatihkan pada tahap *Observe* dengan kategori sedang untuk aspek mengamati dengan peningkatan sebesar 0,63. Pada aspek merencanakan percobaan mengalami peningkatan sebesar 0,69 dengan kategori sedang dan pada aspek berkomunikasi peningkatannya sebesar 0,41 dengan kategori sedang. Pada tahap akhir model pembelajaran yaitu pada tahap *Explain* aspek yang dilatih yaitu aspek mengelompokkan dengan peningkatan sebesar 0,49 dalam kategori sedang dan pada aspek menafsirkan mengalami peningkatan sebesar 0,35 dengan kategori sedang.



Gambar 2. Skor N-gain Setiap Aspek KPS

### Pembahasan

Dari analisis hasil tes KPS, didapatkan siswa mengalami peningkatan KPS sebesar 0,4 dari seluruh indikator KPS dengan kategori sedang setelah diterapkannya pembelajaran POE. Kategori sedang ini diperoleh dari hasil masing-masing aspek keterampilan proses sains yang telah dirata-ratakan. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran POE dapat membantu siswa dalam meningkatkan KPS. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiati (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran POE dengan prosedur metode eksperimen yang dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung mampu mengakomodasi siswa dalam memperoleh KPS baik dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotor. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zulaeha (2014) yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran POE akan mempengaruhi KPS siswa walaupun peningkatan KPS nya tidak terlalu tinggi. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran POE dapat meningkatkan KPS siswa sehingga tujuan pembelajaran terlaksana dengan baik. Hal ini diduga karena pembelajaran dengan model POE banyak memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah secara langsung tanpa hanya mengetahui konsepnya saja. Pembelajaran seperti ini dapat meningkatkan keterampilan siswa terhadap konsep Energi. Hasil penelitian Liang (2011) juga menunjukkan bahwa kegiatan POE dapat digunakan oleh guru untuk merancang kegiatan belajar yang dimulai dengan sudut pandang siswa, bukan guru. Pembelajaran POE dapat melatih peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik dapat menduga-duga pertanyaan awal yang diajukan oleh guru dengan latar belakang konsep dasar yang mereka miliki. Peserta didik bekerjasama dalam kelompok masing-masing, serta mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang telah tersaji dalam lembar kerja siswa, sehingga peran aktif guru dalam pembelajaran menjadi berkurang, karena peserta didik dituntut untuk menyelesaikan tugasnya dalam mengamati pokok permasalahan yang sedang dipelajari setelah mereka memberikan dugaannya. Dengan demikian tercipta pengalaman belajar yang lebih baik karena peserta didik menemukan sendiri apa yang sedang dipelajari.

Berdasarkan hasil analisis data yang disajikan pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa pada semua aspek keterampilan proses sains mengalami peningkatan, dimana aspek yang mengalami peningkatan paling tinggi adalah aspek merencanakan percobaan sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Semiawan *et al.* (1992) menyatakan bahwa perencanaan percobaan atau penelitian perlu dilatih kepada siswa dengan berbagai penelitian sederhana dan dalam melakukan eksperimen atau penelitian sederhana, guru perlu melatih siswa dalam merencanakan eksperimen atau penelitian sederhana itu, karena tanpa rencana hasilnya mungkin tak sesuai dengan yang diharapkan. Aspek merencanakan percobaan dilatihkan pada tahap *Observe* pada model pembelajaran POE. Tingginya peningkatan KPS pada aspek merencanakan percobaan dikarenakan siswa sudah mampu melakukan keterampilan dengan merancang sebuah percobaan dan melakukan percobaan yang membuat siswa antusias dan

siswa dapat menguji langsung teori yang telah disampaikan. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Aydođdu (2013), ditemukan bahwa guru sains dengan keterampilan proses sains tinggi sering menggunakan keterampilan proses sains di kelas, dan tingkat keterampilan proses sains siswa di kelas ini lebih tinggi dan hasil yang paling tinggi juga terdapat pada perencanaan percobaan atau penelitian. Kemampuan merencanakan percobaan perlu dilatihkan kepada siswa agar mampu bekerja dengan ilmiah.

Aspek KPS yang mengalami peningkatan yang paling rendah adalah pada aspek menafsirkan sebesar 0,35 dengan kategori sedang yang dilatihkan pada tahap *Explain*. Rendahnya aspek menafsirkan karena pada aspek ini siswa masih kurang dalam menjelaskan dan menyimpulkan data-data yang ada. Sehubungan dengan menafsirkan data, penelitian yang dilakukan oleh McGinn *et al.* (1998) menyatakan bahwa kesulitan seperti itu disebabkan oleh kurang pemahannya siswa dalam menafsirkan data yang tepat pada grafik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chabalengula (2012) menyatakan bahwa hasil dari keterampilan proses sains siswa pada aspek menafsirkan sangat rendah dikarenakan kurang pemahaman guru akan keterampilan proses sains dan kurang pelatihan yang tepat dalam menjelaskan dan menyimpulkan grafik. Belen *et al.* (1992) menyatakan bahwa menafsirkan atau menginterpretasi salah satu keterampilan penting yang umumnya dikuasai oleh para ilmuwan. Sehingga pada aspek menafsirkan haruslah lebih ditingkatkan pada siswa agar siswa lebih paham dalam menjelaskan dan menyimpulkan data-data yang ada. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan menggunakan model pembelajaran POE. Hasil analisis data yang telah didapatkan menunjukkan bahwa hampir sebagian besar seluruh kegiatan pembelajaran terlaksana. Berikut tahapan kegiatan pada pembelajaran POE.

*Predict*

Tahap *Predict* adalah tahap memprediksi, pada tahap ini siswa dihadapkan pada situasi dan diminta untuk memprediksi apa yang terjadi jika dilakukan perubahan terhadap situasi tersebut. Kemudian setelah memprediksi siswa juga berhipotesis untuk mengetahui bahwa ada yang lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian. Para siswa hendaknya merasa mampu dan didorong untuk mengambil resiko dalam membuat prediksi dan berhipotesis, misal benar atau salah tidak lagi relevan. Terlihat jelas, bahwa pada tahap ini KPS yang dilatihkan berupa aspek memprediksi dan berhipotesis.

*Observe*

Kemudian pada tahap ini siswa diminta untuk mengamati secara seksama proses dengan menggunakan seluruh panca indra mereka. Kegiatan pengamatan dapat dilakukan dengan merencanakan percobaan dan menggunakan alat dan bahan untuk melakukan sebuah eksperimen. Hasil pengamatan kemudian dituliskan pada papan tulis atau lembar kerja yang sudah disediakan dan menjelaskan hasil percobaan yang didapat hal ini terdapat pada aspek berkomunikasi. Berikut Gambar 3 yang menyatakan tabel hasil pengamatan.

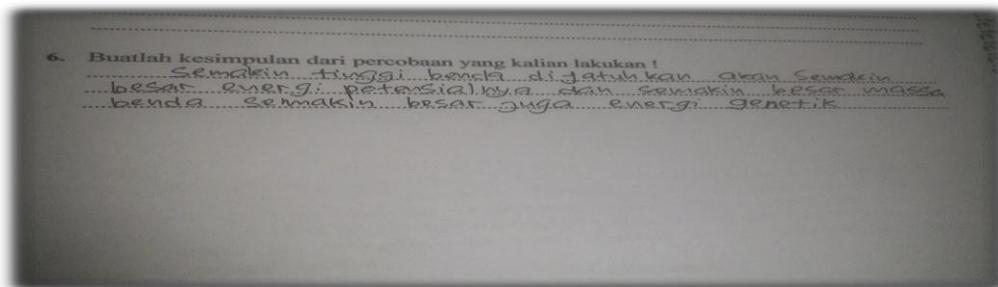
**Tabel Pengamatan**

NO	Ketinggian	Kedalaman kelereng pada tanah liat/plastisin	
		Kelereng Kecil	Kelereng Besar
1	30 cm	Tidak dalam	Sangat dalam
2	10 cm	Tidak dalam	dalam
3	20 cm	Tidak dalam	lebih dalam
4	25 cm	Tidak dalam	agak dalam

**Gambar 3.** Hasil Pengamatan

*Explain*

Tahap ini adalah tahap terakhir dari model POE. Pada tahap ini siswa merundingkan prediksi dan pengamatan mereka. Dengan aspek berkomunikasi siswa diminta untuk mencatat hasil dari pengamatan secara terpisah, siswa diminta untuk menyebutkan prediksi dan menjelaskan perbedaan-perbedaan antara hasil yang mereka harapkan dengan apa yang sesungguhnya terjadi. Kemudian siswa menyimpulkan hasil data percobaan yang telah dilakukan termasuk ke dalam aspek menafsirkan. Tugas guru selanjutnya adalah memberikan komitmen untuk menyamakan dengan apa yang mereka harapkan. Berikut Gambar 4 yang menyatakan kesimpulan siswa setelah melakukan prediksi dan pengamatan.



**Gambar 4.** Hasil Kesimpulan

Model pembelajaran POE yang diterapkan dapat meningkatkan KPS siswa karena siswa dilatih belajar secara bertahap. Menurut White dan Gonstone menyatakan bahwa kemampuan POE merupakan suatu model pembelajaran yang mampu menyelidiki gagasan siswa dan cara menerapkan pengetahuan pada keadaan yang sebenarnya (praktikum), untuk menyelidikinya diperlukan soal-soal yang dapat menggali ketiga kemampuan itu yaitu memprediksi, mengamati dan menjelaskan. KPS didefinisikan sebagai keterampilan yang membantu untuk belajar, membantu untuk mendapatkan penemuan serta cara dan metode meneliti, membuat semua siswa aktif, meningkatkan tanggung jawab siswa, dan membantu mereka untuk memahami studi praktis, serta meningkatkan kesadaran untuk mengambil tanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Dalam model pembelajaran POE ada tiga hal penting yang harus dilakukan oleh siswa pertama siswa terlebih dahulu melakukan prediksi jawaban terhadap pertanyaan yang diberikan, kemudian melakukan observasi untuk mengetahui kebenaran dari hasil prediksi atau untuk membangun pemahaman siswa agar materi yang dipelajari tidak bersifat abstrak, yang ketiga adalah tahap penjelasan, pada tahap ini siswa harus bisa menganalisis hasil prediksi dengan observasi jika jawaban mereka tidak sesuai dengan yang diobservasi maka siswa harus bisa memberikan penjelasannya secara logis.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis yang dilakukan, secara umum dapat disimpulkan bahwa model POE dapat dijadikan satu di antara model pembelajaran alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) siswa pada materi Energi di kelas VIII. Secara khusus diperoleh bahwa indikator KPS merencanakan percobaan mengalami peningkatan paling tinggi sebesar 0,69 dan indikator KPS menafsirkan mengalami peningkatan paling rendah diantara indikator KPS yang dilatihkan peneliti yaitu sebesar 0,35 dengan kategori sedang.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada kepala sekolah dan guru fisika kelas VIII di salah satu SMP kota Singkawang atas kerjasamanya dalam penyelesaian penelitian ini. Tidak lupa juga peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan dari rekan-rekan sejawat dalam pengambilan data penelitian sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan mudah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aydođdu, B., Erkol, M., & Erten, N. (2013). The Investigation of Science Process Skills of Elementary School Teachers in Terms of Some Variables: Perspectives from Turkey. *Asia-Pacific Forum on Sci. Learn. Teach.*15(1), 1-8.
- Belen, S. *et al.* (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Budiati, H. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict, Observe and Explain) Menggunakan Metode Eksperimen Sederhana dan Eksperimen Terkontrol Ditinjau dari Keterampilan Metakognitif dan Gaya Belajar Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal FKIP UNS*.
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How Pre-service Teachers' Understand and Perform Science Process Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3), 167-176.
- Ibrahim, Muslimin. (2012). *Seri Pembelajaran Inovatif: Konsep, Miskonsepsi, dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa Press.
- Kamba, A. H., Giwa, A. A., Libata, I. A., & Wakkala, G. T. (2018). The Relationship Between Science Process Skills and Student Attitude toward Physics in Senior Secondary School in Aliero Metropolis. *African Educational Research Journal*, 6(3),107-113.
- Karsli, F., Yaman, F., & Ayas, A. (2010). Prospective Chemistry Teachers' Competency of Evaluation of Chemical Experiments in Terms of Science Process Skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 778-781.
- Liang, J. C. (2011). Using POE to Promote Young Children's Understanding of the Properties of Air. *Asia-Pasifik Journal of Rereach in Early Childhood Education*, 5(1), 45-68.
- McGinn, M. K., Roth, W. M., & Bowen, G. M. (1998). How Prepared are Pre-Service Teachers to Teach Scientific Inquiry? Levels of Performance in Scientific Representation Practices. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 25-48.
- Restami, M. P. (2013). Pengaruh Model pembelajaran POE (*Predict, Observe, and Explain*) terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah di Tinjau dari gaya Belajar Siswa. *Dalam e-Journal Program Pascasarjana universitas Pendidikan Ganेशha Program Studi IPA*, 3.
- Semiawan, Conny *et al.* (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sumarli, S. (2018). Analisis Model Pembelajaran Tipe Think-Pair-Share Berbasis Pemecahan Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(1), 8-13.
- Sumarli, S., Nugroho, S. E., & Yulianti, I. (2018). Keefektifan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berpendekatan Inquiry terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Physics Communication*, 2(1), 63-69.
- Tilakaratne, C. T. K., & Ekanayake, T. M. S. S. K. Y. (2017). Achievement Level of Science Process Skills of Junior Secondary Students: Based on A Sample of Grade Six and Seven Students from Sri Lanka. *International journal of environmental & science education*, 12(9), 2089-2108.
- Yuliani, Hadma., Sunarno, Widha., & Suparmi. (2012). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis. *Jurnal Inkuiri*, 1(3), 2252-7893.
- Yunita, P. S., Hadi, S., & Suharto, L. (2012). Keefektifan Penggunaan Strategi *Predict, Observe and Explain* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(1), 15-25.
- Zulaeha, I. W., Darmadi., & Werdhiana, K. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*.