

PENGARUH MODEL *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Oleh: Zilla Phonna dan Arusman¹

ABSTRAK

Pembelajaran IPA khususnya pelajaran fisika diberbagai sekolah ditemukan bahwa pembelajaran hanya memfokuskan pada aspek kognitif saja dan belum memfokuskan bagaimana melatih keterampilan proses sains (KPS) peserta didik. Pembelajaran fisika sering disajikan dalam bentuk langsung dan masih bersifat satu arah dari pendidik ke peserta didik (teacher oriented). Salah satu solusi yang dapat melatih KPS adalah model pembelajaran POE (Prediction, Observation, Explanation, tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh model POE terhadap KPS peserta didik. Metode yang digunakan merupakan penelitian quasi eksperimen, dengan teknik pemilihan sample secara random. Pengumpulan data dilakukan dengan soal tes dalam bentuk pilihan ganda. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji-t. Hasil penelitian dari uji statistik menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,61 > 1,67$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$ Sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model POE terhadap KPS peserta didik, hal itu dapat dilihat dari adanya peningkatan pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Kata Kunci : *Predict-Observe-Exsplain, Keterampilan Proses Sains.*

A. PENDAHULUAN

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang harus dikuasai peserta didik di SMA/MA adalah fisika. Fisika merupakan cabang IPA yang mempelajari gejala-gejala yang terjadi di alam. Selama ini ilmu fisika

¹ Dosen Prodi Fisika Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Email : zilla95phonna@gmail.com

dianggap sukar atau sulit dipahami oleh peserta didik karena sejumlah besar materi ilmu fisika terdiri dari konsep-konsep yang abstrak yang harus diajarkan dalam waktu yang relatif singkat. Akibatnya seperti yang diungkapkan oleh Sriyono bahwa proses belajar mengajar tidak berjalan optimal dan seperti yang diinginkan karena hal tersebut tentunya dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu guru, metode, alat atau sarana pengajaran, situasi dan lain sebagainya.²

Pembelajaran fisika di sekolah cenderung menekankan pada menghafal konsep dalam proses pembelajaran, sehingga ada peserta didik yang menggunakan cara hafalan untuk mengatasi kesulitan belajar pada materi fisika. Para peserta didik memang memiliki sejumlah pengetahuan, namun pengetahuan itu hanya di dapat dari guru tanpa mereka bisa menemukan sendiri konsep pengetahuannya. Keterampilan proses sains (KPS) dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan sendiri konsep ilmu pengetahuan dengan cara membuat hipotesa, mengobservasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan kembali.

Pada proses pembelajaran, peserta didik terlihat tidak memiliki minat yang besar dalam mengikuti pembelajaran fisika. Antusiasme belajar juga rendah, ditunjukkan dengan respon yang minim pada saat ditanya ataupun diminta bertanya, peserta didik juga harus dibimbing lebih mendalam dan detail mengenai cara menyelesaikan lembar kerja peserta didik, membuat hipotesis, mengolah data, dan mempresentasikan hasil kerjanya. Selama ini pengukuran hasil belajar IPA kebanyakan hanya mengukur pada aspek kognitif saja, seperti pada soal-soal ujian, hampir tidak pernah memunculkan soal-soal yang mengukur keterampilan proses. Sehingga menyebabkan kemampuan peserta didik khususnya pada keterampilan proses sainsnya rendah.

²Sriyono, dkk, *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1992), h. 43

KPS sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran fisika, sebab diharapkan mampu membantu peserta didik untuk menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep dan teori-teori yang mengacu pada prosesnya. Salah satu materi dalam fisika yang mampu mengembangkan KPS peserta didik adalah gelombang bunyi.

Perlu kegiatan pembelajaran yang bisa melatih KPS peserta didik, dan memperbaiki hasil belajar peserta didik dalam ranah kognitif. Salah satu solusi adalah dengan menerapkan model *prediction, observation, dan explanation* (POE). Model POE mampu merangsang peserta didik untuk lebih kreatif dalam mengajukan prediksi.

Penelitian Zuleeha, menyatakan bahwa terdapat pengaruh keterampilan proses sains antara kelas yang mendapatkan model POE dengan kelas konvensional.³ Penelitian Sinulingga, bahwa peserta didik telah memperlihatkan peningkatan KPS pada materi kalor.⁴ Sementara Menurut Nor Eliya Faella Shofa, dari hasil penelitian dia meninjau bahwa peserta didik mengalami peningkatan KPS dengan menerapkan model POE.⁵

B. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *quasi eksperimen* dengan *pre-test and post-test control group desain*. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut.

³ Zuleeha, I Wayan Darmadi dan Komang Werdhiana "Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA N 1 Balaesang," Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 2 no. 2

⁴ Pendi Sinulingga, dkk, "Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Poe (Predict, Observe And Explain)" Jurnal Pendidikan Fisika.

⁵ Nor Eliya Faella Shofa, "Penerapan Model Poe Melalui Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA N 1 Bae Kudus" Skripsi, (Universitas Negeri Semarang, 2015) h. 50

Tabel 1. Rancangan Penelitian *pre-test* dan *post-test*

Subjek	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

O₁ : Pemberian *pre-test*

X₁ : Pembelajaran menggunakan Model POE

O₂ : Pemberian *post-test*

X₂ : Pembelajaran menggunakan model konvensional

Instrumen dalam penelitian ini yaitu soal berdasarkan indikator KPS. *Pre-test* adalah test sebelum menggunakan model POE dalam pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat KPS sebelum diberi perlakuan. *Post-test* adalah test setelah menggunakan model POE untuk melihat pengaruh tingkat KPS akibat adanya perlakuan. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan berganda, agar dapat mengukur KPS peserta didik, maka soal yang dibuat berdasarkan indikator aspek KPS, yaitu: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

Sebelum melakukan penelitian maka terlebih dahulu di uji coba instrumen penelitian untuk mengetahui instrumen yang akan digunakan telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai pengumpulan data. Dari hasil uji coba tersebut maka dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Setelah selesai mengumpulkan data, peneliti akan menganalisis data tersebut dengan menggunakan statistik uji-t, gunanya untuk menguji penolakan atau penerimaan hipotesis nol dengan syarat bahwa sampel yang digunakan harus homogen dan berdistribusi normal.

Tahap penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah data diperoleh, selanjutnya data ditabulasikan kedalam data frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Mentabulasi data ke dalam daftar distribusi frekuensi, (2) Menentukan nilai rata-rata (\bar{x}), Varians (S^2) dan Simpangan baku (S), (3) Uji Normalitas Data, (4) Uji Homogenitas Varians, (5) Uji Hipotesis dengan Uji-t pada nilai *Post-test*, (6) Menentukan N-gain Indikator KPS.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian perolehan data tes KPS peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, data tes KPS peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

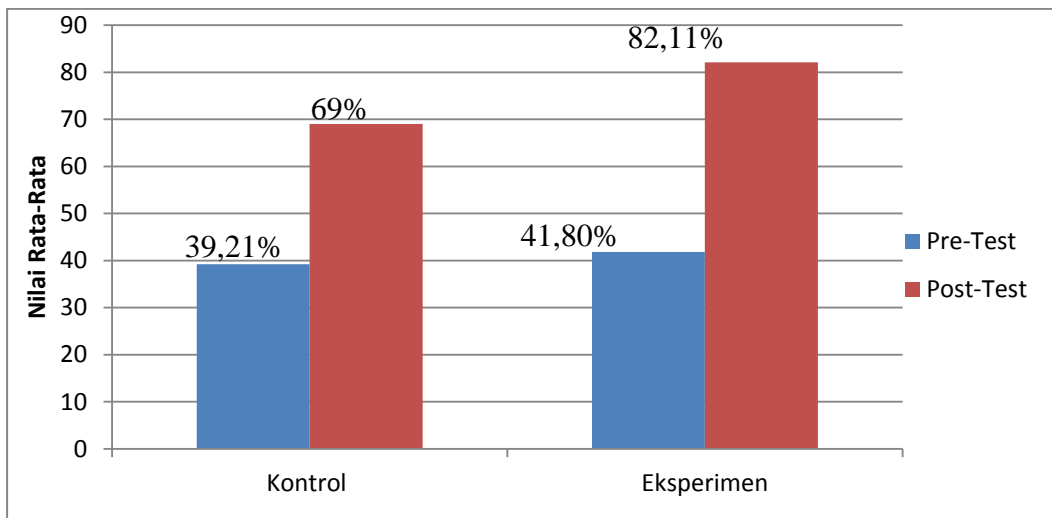
Tabel 2. Hasil Pengolahan Data Penelitian

No	Hasil Penelitian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean data tes akhir (\bar{x})	82,11	69
2	Varian tes akhir (S^2)	123,70	115,62
3	Standar deviasi tes akhir (S)	11,08	10,75
4	Uji normalitas data (χ^2)	4,75	4,71

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *post-test* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan data diatas, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 4,61$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (26 + 28 - 2) = 52$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(52)} = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,61 > 1,67$ dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak

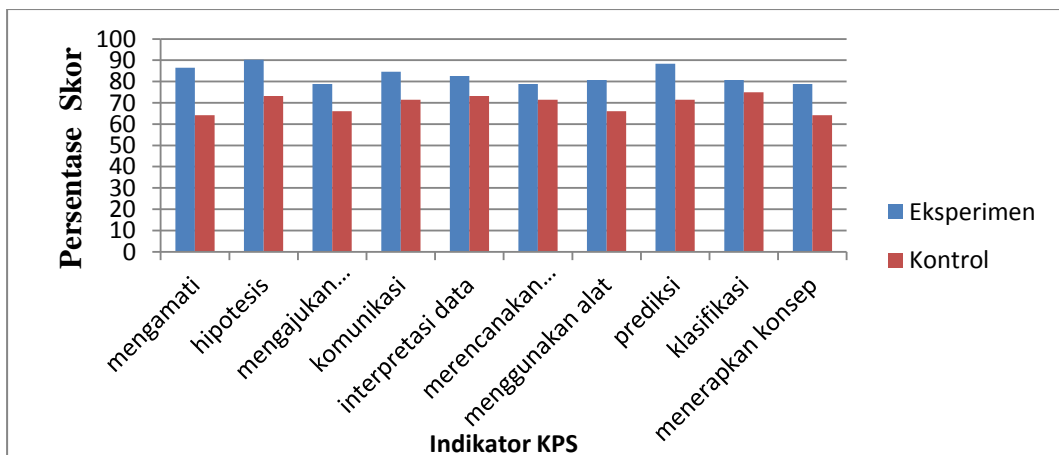
sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh model *Predict-Observe-Explain* (POE) terhadap KPS peserta didik.

Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *predict-observe-explain* (POE) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik dibandingkan pembelajaran secara konvensional. Perbedaan KPS peserta didik dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik, lihat Gambar 1..



Gambar 1. Rata-rata Hasil KPS Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat peningkatan KPS peserta didik dengan model pembelajaran POE berdasarkan indikator KPS. Data peningkatan KPS peserta didik berdasarkan indikator selengkapny dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Skor Rata-rata KPS Peserta Didik Per Indikator

Berdasarkan indikator KPS, jelas terlihat bahwa adanya peningkatan KPS peserta didik. Pada indikator “mengamati” kelas eksperimen *pre-test* 42,3%, dan *post-test* mencapai 86,5%, kelas kontrol *pre-test* 42,4% dan *post-test* mencapai 64,2%. Peningkatan KPS peserta didik pada kelas eksperimen dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menerapkan model POE, sehingga peserta didik mampu mengamati setiap penjelasan dari pendidik. Hal ini dikarenakan indikator mengamati sangat erat kaitan dengan langkah model POE yaitu “*observe*” yang mengajak peserta didik untuk mengamati dan menguji hasil pengamatan peserta didik melalui langkah percobaan. Kelas kontrol tidak mengalami peningkatan yang signifikan dikarenakan tidak diterapkan model POE dan hanya diterapkan model konvensional.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “hipotesis” kelas eksperimen *pre-test* 46,5%, dan *post-test* mencapai 90,3%, kelas kontrol *pre-test* 48,2% dan *post-test* mencapai 73,2%. Hal ini dikarenakan peserta didik pada kelas eksperimen belajar dengan menggunakan model POE. Langkah model POE yang berkaitan dengan indikator KPS “hipotesis” yaitu “*Predict*”, langkah prediksi ini mendorong peserta didik untuk membuat

hipotesis dari sebuah permasalahan dan melakukan percobaan berdasarkan hipotesis tersebut.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “mengajukan pertanyaan” pada kelas eksperimen *pre-test* 38,4%, dan *post-test* mencapai 78,8%, kelas kontrol *pre-test* 44,6% dan *post-test* mencapai 66 %. Peningkatan KPS peserta didik dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menerapkan model POE, dimana langkah model POE yang berkaitan dengan indikator “mengajukan pertanyaan” terdapat pada “*Explain*”, langkah *explain* mengharuskan peserta didik untuk dapat berkomunikasi dan menjelaskan hasil percobaan serta mampu mengajukan pertanyaan yang berdasarkan permasalahan dari setiap penjelasan pendidik. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik tidak mengalami peningkatan yang signifikan dikarenakan kemampuan mengajukan pertanyaannya masih rendah dan perlu dibimbing secara lebih.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “komunikasi” kelas eksperimen *pre-test* 42,% dan *post-test* mencapai 84,6%, kelas kontrol *pre-test* 39,2% dan *post-test* mencapai 71,4%. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menerapkan model POE dimana langkah model POE yang berkaitan dengan indikator “komunikasi” terdapat pada langkah “*Explain*”, langkah *explain* mengharuskan peserta didik untuk dapat berkomunikasi dan menjelaskan hasil penemuan yang berdasarkan prediksi melalui sebuah percobaan.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “interpretasi data” kelas eksperimen *pre-test* 38,4% dan *post-test* mencapai 82,6%, kelas kontrol *pre-test* 33,9% dan *post-test* mencapai 73,2%. Hal ini dikarenakan peserta didik didorong untuk mampu menganalisis dan mengolah data berdasarkan arahan dari pendidik setelah melakukan percobaan. Melalui model POE peserta didik mampu melakukan interpretasi data hasil percobaan dan

menarik kesimpulan untuk dipresentasikan. Hasil percobaan merupakan jawaban dari hipotesis yang dilakukan sebelumnya.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “merencanakan percobaan” kelas eksperimen *pre-test* 46,1% dan *post-test* mencapai 78,8%. Kelas kontrol *pre-test* 33,9% dan *post-test* mencapai 71,4%. Peningkatan KPS peserta didik dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menggunakan model POE, dimana salah satu langkah model POE yang berkaitan dengan indikator KPS merencanakan percobaan adalah *Observe*, langkah observasi termasuk langkah yang sering ada dalam percobaan, dimana peserta didik diarahkan untuk mengamati dan merencanakan percobaan melalui sebuah pengamatan terlebih dahulu.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “menggunakan alat” kelas eksperimen *pre-test* 53,8% dan *post-test* mencapai 80,7%, pada kelas kontrol *pre-test* 37,5% dan *post-test* mencapai 66%. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen peserta didik belajar dengan menggunakan model POE, dimana salah satu langkah model POE yang berkaitan dengan indikator KPS “menggunakan alat” adalah “*Observe*”, langkah observasi termasuk langkah yang sering ada dalam percobaan, dimana peserta didik diarahkan untuk mengamati, merencanakan percobaan dan menggunakan alat percobaan sesuai dengan yang direncanakan, tetapi harus melalui sebuah pengamatan terhadap sebuah prediksi atau sebuah permasalahan terlebih dahulu, sehingga dapat menghasilkan sebuah percobaan yang bisa melahirkan sebuah penemuan bagi peserta didik.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “prediksi” kelas eksperimen pada *pre-test* 36,5% dan *post-test* mencapai 88,4%, kelas kontrol pada *pre-test* 35,7% dan *post-test* mencapai 71,4%. Hal ini dikarenakan peserta didik pada kelas eksperimen belajar dengan menggunakan model POE. Langkah model POE yang berkaitan dengan indikator KPS “prediksi”

adalah “*Predict*”, langkah prediksi ini mendorong peserta didik untuk membuat sebuah dugaan sementara berdasarkan dari pola permasalahan yang sudah ada dan melakukan percobaan berdasarkan prediksi tersebut, dengan demikian peserta didik menjadi lebih terarah dalam mengajukan sebuah prediksi dikarena sudah ada pola permasalahan terlebih dahulu.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator “klasifikasi” kelas eksperimen pada *pre-test* 38,4% dan pada *post-test* mencapai 80,7%, kelas kontrol pada *pre-test* 35,7% dan pada *post-test* mencapai 75%. Hal ini dikarenakan indikator klasifikasi berkaitan dengan langkah model POE yaitu *observe* yang mengajak peserta didik untuk mengamati sebuah permasalahan dan peserta didik diharapkan mampu untuk mengelompokkan hal-hal yang diamati tersebut. Kelas kontrol tidak mengalami peningkatan yang signifikan dikarenakan tidak diterapkan model POE dan hanya diterapkan model konvensional.

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator menerapkan konsep dikelas eksperimen pada *pre-test* 32,6%, sedangkan pada *post-test* mencapai 78,8%, kelas kontrol pada *pre-test* 35,7% pada *post-test* mencapai 64,2%. Hal ini dikarenakan pendidik mendorong peserta didik untuk tidak hanya mampu dalam menjelaskan hasil pengamatan, tetapi peserta didik juga harus mampu menerapkan konsep dari hasil percobaan ke dalam kehidupan sehari-hari melalui arahan dari pendidik.

Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa KPS dapat ditumbuhkembangkan pada diri peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran yang berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) untuk memperoleh KPS peserta didik yang maksimal. Skor rata-rata *N-Gain* dapat ditinjau berdasarkan keseluruhan peserta didik kelas eksperimen. Perbandingan *N-Gain* keseluruhan peserta didik kelas eksperimen berdasarkan kategori Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan *N-Gain* untuk Keseluruhan Peserta Didik di kelas Eksperimen dan Kontrol

Kategori	Eksperimen		Kontrol	
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
Tinggi	14	53,85	4	14,28
Sedang	11	42,3	20	71,43
Rendah	1	3,85	4	14,29
Jumlah	26	100	28	100

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa peserta didik dengan kategori tinggi pada kelas eksperimen mencapai 53,85% sedangkan kelas kontrol 14,28%, kategori sedang pada kelas eksperimen mencapai 42,3% sedangkan kelas kontrol 71,43% dan kategori rendah pada kelas eksperimen 3,85% sedangkan pada kelas kontrol 14,29%.

Penggunaan model POE dapat menumbuhkan KPS peserta didik. Hal ini dikarenakan, tahapan dari model POE merupakan bagian dari aspek-aspek yang ada di dalam KPS. Hasil persentase model POE yang berhubungan dengan indikator KPS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Persentase Model POE Berdasarkan Indikator KPS

Langkah-langkah Model POE	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
<i>Predict</i>	41,5 %	89,35 %
<i>Observe</i>	43,8 %	81,86 %
<i>Explain</i>	37,76 %	80,73 %

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa langkah pembelajaran “*predict*” kegiatan pembelajaran meningkat dari 41,5% menjadi 89,35%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan memprediksi, yaitu dapat mendorong peserta didik untuk membuat hipotesis dari permasalahan yang diungkapkan guru dan melakukan percobaan untuk menjawab hipotesis tersebut.

Pada langkah "*observe*" kegiatan pembelajaran meningkat dari 43,8% meningkat mencapai 81,68%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan observasi atau pengamatan yang dilakukan guru dan peserta didik pada saat melakukan percobaan dan menulisnya dalam tabel pengamatan. Langkah observasi merupakan langkah yang paling sering digunakan dalam percobaan, peserta didik melakukan pengamatan dan merencanakan percobaan serta menggunakan alat percobaan sesuai dengan yang direncanakan, tetapi harus melalui sebuah pengamatan terhadap sebuah prediksi atau sebuah permasalahan terlebih dahulu, sehingga dapat menghasilkan sebuah percobaan yang bisa melahirkan sebuah penemuan bagi peserta didik.

Pada langkah "*explain*" peningkatan kegiatan dari 37,76% mencapai 80,73%. Langkah *explain* merupakan penentu dalam menentukan kemampuan peserta didik, pada langkah ini peserta didik harus mampu memaparkan hasil pengamatan dan percobaan yang dilakukannya serta menjelaskan kepada peserta didik lainnya. Peserta didik harus mampu berkomunikasi dan mempertanggungjawabkan hasil percobaan yang dilakukannya, menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik lainnya.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model POE terhadap KPS peserta didik, khususnya pada pelajaran fisika. Pengaruh model POE terhadap KPS peserta didik terdapat peningkatan signifikan dengan hasil uji statistik menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,61 > 1,67$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha=0,05$. Sehingga menunjukkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini dapat dilihat dari adanya perbedaan persentase peningkatan *post-test* antara kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan model POE dengan kelas kontrol menggunakan model konvensional.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Conny Semiawan, dkk. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia, 1992
- Liew, Chong-Wah. *The effectiveness of predict-observe-explain technique in diagnosing student's understanding of science and identifying their level of achievement. Doctor of Science Education*. Curtin University of Technology, Science and Mathematics Education Centre. 2004
- Nor Eliya Faela Shofa, "Penerapan Model Poe Melalui Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA N 1 Bae Kudus" Skripsi, (Universitas Negeri Semarang, 2015) h. 50
- Pendi Sinulingga, dkk, "Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Poe (*Predict, Observe And Explain*)" *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Rahayu, S. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model POE Berbantuan Media "I am Scientist". *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology* . 2013
- Septi Budi Sartika. "Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyelesaikan Soal Ipa Terpadu" *Jurnal* . Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah. 2015.
- Sriyono, dkk, *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1992)
- Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : Bumi Aksra. 2011
- Yaumil Khairi, dkk. "Pengaruh Model Predict-Observe-Explain (POE) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Palu" *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)* Vol. 1 No. 4 ISSN 2338 3240 (Universitas Tadulako).

Zuleeha, I Wayan Darmadi dan Komang Werdhiana "Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA N 1 Balaesang," *Jurnal Pendidikan Fisika* , Vol. 2 no. 2

Zulfiani, dkk. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009.