

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *POE*
(*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES FISIKA SISWA SMA MUHAMMADIYAH IMOGIRI**

Algiranto

Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, UNIVERSITAS SEBELAS MARET

algiranto20@gmail.com**Sarwanto**

Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, UNIVERSITAS SEBELAS MARET

sarwanto@fkip.uns.ac.id**Ahmad Marzuki**

Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, UNIVERSITAS SEBELAS MARET

amarzuki@mipa.uns.ac.id**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan (1) menghasilkan perangkat pembelajaran fisika dengan model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang layak untuk pembelajaran di SMA dan (2) mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses fisika siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat pembelajaran fisika dengan model POE. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan *4D Model*. Pada tahap *Define*, merencanakan perangkat pembelajaran kalor. Pada tahap *Design*, merancang produk perangkat pembelajaran yang selanjutnya produk tersebut di konsultasikan dengan ahli untuk divalidasi. Pada tahap *Develop*, dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran dengan uji terbatas dan uji lapangan. Pada tahap *Desiminate*, penyebaran perangkat pembelajaran hasil pengembangan. Penelitian dilakukan di SMA Muhammadiyah Imogiri dengan subjek penelitian siswa kelas X MIPA 1 berjumlah 32 orang. Instrumen pembelajaran berupa RPP dan LKS sedangkan instrumen pengambilan data berupa tes dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) perangkat pembelajaran fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) dinyatakan layak digunakan. Instrumen RPP dan LKS dinyatakan layak dengan kategori baik. Instrumen penilaian hasil belajar kognitif dinyatakan valid dan reliabel. Instrumen penilaian keterampilan proses sains dan instrumen tes memiliki kategori sangat baik, (2) peningkatan keterampilan proses fisika siswa yaitu mengamati, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, melakukan percobaan, menggunakan alat, berkomunikasi masing-masing sebesar, 87,4%, 76,1%, 80,3%, 72,7%, 75,0%, 87,4%, 96,9%, 89,1%, 85,6%.

Kata Kunci: *Perangkat Pembelajaran, Model POE, Keterampilan Proses Fisika*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan sains berupaya membangkitkan minat manusia agar mau meningkatkan kecerdasan dan pemahamannya tentang alam seisinya yang penuh dengan rahasia yang tak habis-habisnya. Dengan tersingkapnya tabir rahasia alam itu satu persatu, serta mengalirnya informasi yang dihasilkannya, jangkauan sains semakin luas dan lahir sifat terapan, yaitu teknologi. Namun dari waktu jarak tersebut semakin lama semakin sempit, sehingga semboyan ” Sains hari ini adalah teknologi hari esok” merupakan semboyan yang berkali-kali dibuktikan oleh sejarah. Bahkan kini Sains dan teknologi manunggal menjadi budaya ilmu pengetahuan

dan teknologi yang saling mengisi (komplementer), ibarat mata uang, yaitu satu sisinya mengandung hakikat Sains (*the nature of Science*) dan sisi yang lainnya mengandung makna teknologi (*the meaning of technology*). Oleh karena itu, proses pelaksanaan pendidikan harus mencakup perkembangan teknologi dan sains demi kebutuhan manusia di masa yang akan datang.

Pendidikan memiliki peran yang penting dalam proses pembangunan. Dengan pendidikan akan menghasilkan pribadi yang berkualitas sebagai modal utama dalam pembangunan. Pendidikan adalah proses perubahan sikap dan tingkah laku seseorang ke arah yang lebih baik melalui pembelajaran dan pelatihan. UU RI No20 Tahun 2003 menjelaskan pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.

Kualitas pendidikan sebuah bangsa menentukan kualitas dan tingkat kemajuan bangsa tersebut. Sampai saat ini permasalahan pendidikan di Indonesia masih menjadi sorotan. Berbagai upaya telah dilakukan untuk memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia. Sains yang merupakan penyusun tubuh ilmu pengetahuan, tidak terlepas dari permasalahan-permasalahan pendidikan tersebut. Sains khususnya fisika merupakan penyokong kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika memiliki peran yang penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, keberhasilan dalam pembelajaran fisika menjadi hal yang penting dalam pendidikan.

Salah satu indikator untuk mengukur kualitas pendidikan atau keberhasilan pendidikan adalah keberhasilan proses pembelajaran di sekolah. Proses pembelajaran tidak dapat terlepas dari sebuah metode pembelajaran. Salah satu yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran yaitu metode yang dipilih oleh guru untuk mencapai kompetensi-kompetensi pembelajaran. Permendikbud No 59 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas menyatakan bahwa terdapat 4 kompetensi inti yang harus dikuasai oleh peserta didik yaitu kompetensi inti sikap spiritual, kompetensi inti sikap sosial, kompetensi inti pengetahuan dan kompetensi inti keterampilan proses. Oleh karena itu, untuk mencapai kompetensi-kompetensi tersebut guru membutuhkan keterampilan untuk memilih metode pembelajaran yang sesuai. Kenyataannya saat ini kebanyakan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru masih menggunakan metode ceramah.

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan sekarang ini guru masih memegang porsi atau bagian yang besar dalam pembelajaran dan peserta didik hanya mendapat bagian yang kecil dalam proses pembelajaran. Siswa menjadi cenderung pasif dan hanya belajar fisika dengan menerima konsep yang diberikan oleh guru. Pembelajaran metode ceramah tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan sendiri konsep fisika melalui eksperimen atau percobaan. Selain itu, penggunaan metode pembelajaran konvensional (metode ceramah) yang menyebabkan siswa tidak dapat mengembangkan keterampilan proses sehingga hal ini juga berpengaruh pada hasil belajar.

Peningkatan hasil belajar siswa tentunya tidak terlepas dari pengalaman belajar yang dialami oleh siswa sebagai suatu proses belajar. Proses belajar adalah suatu proses mendapatkan pengetahuan yang melibatkan pendidik dan para siswa di intitusi pendidikan yang melibatkan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Proses belajar akan berjalan sebagaimana mestinya jika siswa ikut aktif dalam

belajar (Hamalik, 2005:239). Pemilihan pengalaman belajar bagi siswa merupakan salah satu tugas guru sebagai fasilitator yang bertugas menyediakan lingkungan belajar bagi siswa. Ketidaksiharian model pembelajaran yang dipilih oleh guru dalam proses kegiatan belajar mengajar akan berdampak pada hasil belajar siswa.

Ilmu yang mempelajari gejala alam dikenal dengan nama sains, sains sebagai proses merupakan langkah-langkah yang ditempuh para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan tentang gejala-gejala alam. Langkah tersebut adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis dan akhirnya menyimpulkan. Dari sini tampak bahwa karakteristik yang mendasar dari sains ialah kuantifikasi artinya gejala alam dapat berbentuk kuantitas. (Carin & Sund, 1993:64) mengajukan tiga kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu teori di dalam sains. Ketiga kriteria itu adalah (a) mampu menjelaskan fenomena yang telah diamati atau telah terjadi, (b) mampu memprediksi peristiwa yang akan terjadi, dan (c) dapat diuji dengan eksperimen sejenis.

Pada hakikatnya (*nature of physics*), fisika terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *physics as a product aspect or body of knowledge*, *physics as an attitude aspect or a way of thinking*, and *physics as a process aspect or a way of investigating* (Supahar, 2014:2). Fisika adalah sebagai produk (“*a body of knowledge*”), fisika sebagai sikap (“*a way of thinking*”), dan fisika sebagai proses (“*a way of investigating*”). Ketiga komponen ini penting untuk dipahami guru sehingga dapat merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi praktik fisika dengan baik (Sutrisno, 2006:17).

Pembelajaran secara aktif dilakukan dengan mengolah pengalaman dengan cara mendengar, membaca, menulis, mendiskusikan, merefleksi rangsangan, dan memecahkan masalah. Dengan demikian, upaya pengembangan keterampilan proses dapat dilakukan dengan melakukan proses pembelajaran yang di dalamnya terdapat kegiatan yang berorientasi pada aktivitas siswa.

Berdasarkan uraian di atas, ditemukan masalah kurang berkembangnya keterampilan proses fisika disebabkan proses pembelajaran yang tidak berorientasi pada *student center*. Oleh sebab itu diperlukan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk menjadi pembelajar secara aktif dalam menyelesaikan masalah. Sebagai solusi atas permasalahan di atas, penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat menekankan pada aktivitas belajar siswa, di mana siswa disodorkan dengan sederet kegiatan penyelidikan terkait dengan materi yang akan dipelajarinya. Dengan dilibatkannya siswa dalam proses kegiatan pembelajaran, diharapkan siswa dapat membangun konsep-konsep fisika berdasarkan pengetahuan awal mereka dan gejala-gejala yang mereka amati.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

Untuk dapat meningkatkan keterampilan proses fisika siswa diperlukan suatu model pembelajaran yang tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan kognitif tetapi juga kemampuan afektif dan psikomotorik, sehingga membuat fisika menjadi pelajaran yang tidak membosankan bagi siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses fisika siswa adalah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation and Explanation*). Membuat prediksi atau dugaan (*Prediction*), observasi (*Observation*), dan menjelaskan (*Explanation*) (Suparno, 2007:63), merupakan langkah-langkah utama dalam metode ilmiah untuk mempelajari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suatu gejala fisis.

Dalam model pembelajaran POE langkah awal yang harus dilakukan adalah kemampuan memprediksi merupakan langkah pertama dalam pembelajaran POE. Guru memberikan sebuah persoalan sains kepada siswa, kemudian siswa merumuskan dugaan berdasarkan persoalan tersebut. Siswa diberi kebebasan seluas-luasnya dalam memberikan prediksi. Mereka juga harus mempersiapkan alasan atas prediksi yang mereka berikan berdasarkan konsep sains yang telah dikuasai sebelumnya. Dalam langkah ini guru dapat mengetahui seberapa besar pemahaman siswa tentang konsep sains yang sedang diajarkan.

Langkah kedua dalam pembelajaran POE adalah melakukan observasi, siswa diajak melakukan percobaan, mengamati, atau melakukan pengukuran. Tujuan utama dilakukannya observasi adalah mencari tahu jawaban dari prediksi yang diberikan siswa. Dalam langkah ini guru dapat mengetahui kemampuan siswa dalam mempersiapkan alat dan bahan, dan menggunakan sesuai dengan langkah-langkah percobaan yang seharusnya.

Langkah terakhir membuat penjelasan, siswa diberi kesempatan untuk menjelaskan hasil observasi dan kesesuaiannya dengan prediksi awal. Apabila prediksi benar, maka siswa akan yakin dengan konsepnya. Namun, apabila prediksi siswa tidak benar maka guru akan membantu siswa dalam mencari penjelasan. Dengan demikian siswa akan menemukan konsep sebenarnya dari persoalan sains yang sedang dipelajari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model *4D Model*. Pada tahap *Define* merencanakan perangkat pembelajaran. *Design* merancang produk perangkat pembelajaran yang selanjutnya produk tersebut di konsultasikan dengan ahli untuk divalidasi. *Develop* dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran. *Desiminate* penyebaran perangkat pembelajaran hasil pengembangan.

Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA 1 berjumlah 32 orang.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen pembelajaran berupa Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Instrumen pengumpulan data berupa tes, lembar observasi keterampilan proses fisika.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap. Tahap pertama yaitu analisis kondisi awal peserta didik menggunakan analisis deskriptif kualitatif karena data yang diperoleh berupa data kualitatif. Tahap kedua yaitu analisis kuantitatif terhadap kelayakan perangkat pembelajaran.

1) Kelayakan RPP dan LKS

Teknik analisis kelayakan RPP dan LKS menggunakan kriteria penilaian 5 skala. Penentuan kriteria kelayakan digunakan panduan kriteria penilaian ideal 5 skala sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala 5

N	Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
1	$M_i + 1,8 SD_i < X$	Sangat Baik
2	$M_i + 0,6 SD_i < X \leq M_i + 1,8 SD_i$	Baik
3	$M_i - 0,6 SD_i < X \leq M_i + 0,6 SD_i$	Cukup
4	$M_i - 1,8 SD_i < X \leq M_i - 0,6 SD_i$	Kurang
5	$X \leq M_i - 1,8 SD_i$	Sangat Kurang

2) Analisis validitas instrumen tes

Analisis validitas instrumen tes menggunakan analisis iteman. Hasil analisis ITEMAN akan diperoleh skor tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda, dan reliabilitas. Penentuan tingkat kesukaran, daya pembeda dan realibilas butir soal menggunakan tabel kriteria sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kriteria Tingkat Kesukaran	Kategori
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 < TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

Tabel 3. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Skor	Keterangan
0,40 – 1,00	Soal diterima baik
0,30 – 0,39	Soal diterima dengan perbaikan
0,20 – 0,29	Soal diperbaiki

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

0,00 – 0,19	Soal dibuang
-------------	--------------

Tabel 4. Kriteria Reliabilitas Butir Soal

Skor	Kategori
$r \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r \leq 0,80$	Sedang
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan di analisis maka hasil kelayakan perangkat pembelajaran fisika dengan model POE (*Predict, Observe, Explain*) untuk meningkatkan keterampilan proses fisika siswa, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Instrumen	Kriteria
RPP	Baik
LKS	Baik
Instrumen Tes	Valid dan Reliabel
Lembar Penilaian KPS	Sangat Baik

Tabel 6. Data Keterampilan Proses Sains siswa kelompok kecil

No	Aspek yang diamati	Persentase (%)
1	Mengamati	73,2
2	Klasifikasi	68,5
3	Interpretasi	77,8
4	Prediksi	62,9
5	Mengajukan Pertanyaan	60,5
6	Berhipotesis	67,4
7	Melakukan percobaan	86,6
8	Menggunakan alat	80,5
9	Berkomunikasi	78,1

Tabel 7. Data Keterampilan Proses Sains siswa kelompok besar

No	Aspek yang diamati	Persentase (%)
1	Mengamati	87,4
2	Klasifikasi	76,1
3	Interpretasi	80,3
4	Prediksi	72,7
5	Mengajukan Pertanyaan	75,0
6	Berhipotesis	87,4
7	Melakukan percobaan	96,9
8	Menggunakan alat	89,1
9	Berkomunikasi	85,6

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran fisika dengan model POE yang dapat meningkatkan keterampilan proses fisika siswa. Hasil analisis validitas dan kelayakan instrumen, diperoleh hasil terkait kualitas kelayakan perangkat pembelajaran yang di hasilkan ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa secara keseluruhan, perangkat pembelajaran yang dikembangkan berada pada kriteria baik, artinya perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa keterampilan proses fisika siswa setelah penerapan perangkat pembelajaran fisika model POE mengalami peningkatan, ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran fisika yang peneliti kembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses fisika, khususnya keterampilan mengamati, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, melakukan percobaan, menggunakan alat dan berkomunikasi.

Oleh karena itu, inovasi dalam proses pelaksanaan pembelajaran harus tetap dilakukan terutama pengembangan perangkat pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif dalam kegiatan proses belajar mengajar. Pembelajaran fisika dengan menerapkan perangkat pembelajaran dengan model POE dapat menumbuhkan sikap ilmiah untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan yang mendasar, sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memahami konsep yang dipelajarinya. Dengan demikian hasil belajar yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai tuntutan kompetensi dalam kurikulum yang dikembangkan saat ini akan tercapai.

Keterampilan proses harus diaplikasikan pada proses pembelajaran fisika di sekolah oleh guru. Karena dalam proses pembelajaran fisika seharusnya menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan dan mengembangkan sikap ilmiah. Hal ini bisa tercapai apabila dalam pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses baik keterampilan proses dasar maupun keterampilan proses terintegrasi (terpadu)

Penilaian keterampilan proses sains fisika dilakukan dalam bentuk observasi atau pengamatan. Pengamatan dalam penilaian ini dilakukan secara langsung selama proses kegiatan pembelajaran fisika dilaksanakan, dengan mengamati perilaku siswa secara langsung dalam proses pembelajaran berlangsung menunjukkan kemampuan keterampilan proses sains yang dimiliki. Selain itu, hasil-hasil pekerjaan tugas siswa atau produk hasil belajar siswa juga dapat diamati

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

untuk menilai keterampilan proses siswa secara integrative.

PENUTUP**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisis data dan pembahasan, diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran fisika model *POE* layak digunakan. Perangkat pembelajaran fisika tersebut terdiri dari RPP, LKS, instrumen penilaian tes, dan instrumen penilaian keterampilan proses. Hasil telaah kelayakan RPP berada pada kategori baik, hasil telaah kelayakan LKS diperoleh pada kategori sangat baik, sedangkan untuk instrument tes dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan analisis iteman serta instrumen penilaian keterampilan proses sains dilihat dari aspek kesesuaian dengan indikator, konstruksi dan bahasa, dinyatakan layak dan berada pada kategori sangat baik.
2. Keterampilan proses fisika siswa mengalami peningkatan dalam penelitian ini keterampilan proses yang di amatai adalah mengamati, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, melakukan percobaan, menggunakan alat, berkomunikasi masing-masing sebesar, 87,4%, 76,1%, 80,3%, 72,7%, 75,0%, 87,4%, 96,9%, 89,1%, 85,6%.

DAFTAR PUSTAKA

- Carin, A. A. & R.B.Sund. (1993). *Teaching modern science*. Sydney Charles E. Merril Publishing Company.
- Depdiknas. (2003). Undang-undang RI No.20 tahun 2003.tentang sistem pendidikan nasional.
- Hamalik. (2005). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, Jakarta PT. Bumi Aksara.
- Paul Suparno.(2007). *Model Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sananta Darma Pers.
- Supahar. (2014). The Estimation of Inquiry Performance Test Items of High School Physics Subject with Quest Program. Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Educati on of Mathematics and Sciences 2014, Yogyakarta State University.
- Sutrisno. (2006). *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: UPI.