

Pengembangan E-modul IPA Berbasis POE (*Prediction-Observation-Explanation*) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Faridha, Lilis Nur¹, Saputro, Sulisty², Prayitno, Baskoro Adi³

Program Studi S2 Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami no 36 Ketingan Surakarta

Email : lilisnurfaridha14@gmail.com

Abstract: *Science learning should be able to provide learning experiences for students to gain skills and strengthen the material studied. However, science learning that occurs in the field is still conventional and monotonous, this causes students to be less actively involved in the learning process, thus making students lazy in learning, and the skills they have cannot be channeled optimally. The learning process is still teacher-centered, so students are less active and the development of science process skills is not optimal. This research was carried out with the aim of finding out the characteristics of the science e-module on vibrations, waves and sound based on POE (Prediction-Observation-Explanation) to improve junior high school students' science process skills. The research carried out is development research (Research and Development (R&D)). The type of research used is a development model that refers to the Thiagarajan 4D theory. The targeted output of this research is to obtain learning tools in the form of e-modules for learning about vibrations, waves and sounds and instruments for measuring the level of science process skills of junior high school students. The results of developing this e-modul are expected to help vary open modules for student and involve students in learning so that students science process skills increase.*

Keywords: *E-module; POE; Science Process Skills*

Abstrak: Pembelajaran IPA seharusnya dapat memberikan pengalaman belajar pada siswa untuk mendapatkan keterampilan serta penguatan pada materi yang dipelajari. Akan tetapi, pembelajaran IPA yang terjadi di lapangan masih konvensional dan monoton, hal ini menyebabkan siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran, sehingga menjadikan siswa malas-malasan dalam belajar, dan keterampilan yang dimiliki tidak bisa disalurkan secara maksimal. Proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, menyebabkan siswa kurang aktif dan pengembangan keterampilan proses sains (KPS) belum maksimal. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik e-modul IPA materi getaran, gelombang, dan bunyi berbasis POE (Prediction-Observation-Explanation) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian pengembangan (Research and Development (R&D)). Jenis penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan yang mengacu pada teori Thiagarajan 4D. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah diperolehnya perangkat pembelajaran berupa e-modul untuk pembelajaran materi getaran, gelombang, dan bunyi serta instrumen untuk pengukuran tingkat keterampilan proses sains siswa SMP. Hasil dari pengembangan e-model ini diharapkan dapat membantu memvariasi modul ajar bagi siswa dan melibatkan siswa dalam pembelajaran sehingga keterampilan proses sains siswa meningkat.

Kata kunci: E-modul; POE; Keterampilan Proses Sains

1. PENDAHULUAN

Hakikat IPA meliputi IPA sebagai produk, proses dan sikap. Hakikat IPA sebagai produk berupa: fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, serta model. Hakikat IPA sebagai proses memberikan gambaran bahwa IPA merupakan proses penemuan untuk menyusun pengetahuan yang berupa: observasi, eksperimen, penyimpulan, dan lain-lain. Sedangkan hakikat IPA sebagai sikap merupakan suatu kecenderungan untuk bertindak sikap dapat dipandang sebagai sikap-sikap yang melandasi proses IPA, berupa: rasa ingin tahu, jujur, objektif, kritis, terbuka, disiplin, dan lain-lain (Sayekti, 2016). Pembelajaran IPA seharusnya dapat memberikan pengalaman belajar pada siswa untuk mendapatkan keterampilan serta penguatan pada materi yang dipelajari (Ramdan dan Hamidah, 2016). Selaras dengan hakekat IPA, maka pembelajaran IPA harus lebih menekankan pada proses, siswa aktif selama pembelajaran untuk membangun pengetahuannya melalui serangkaian kegiatan agar pembelajaran menjadi bermakna bagi siswa. Dalam pembelajaran sains, siswa berperan seolah-olah sebagai ilmuwan,

menggunakan metode ilmiah untuk mencari jawaban terhadap suatu permasalahan yang sedang dipelajari. Pembelajaran yang berorientasi kepada siswa memiliki karakteristik melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran (Remziye *et al.*, 2011). Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran membantu siswa dalam mengembangkan berbagai keterampilan serta membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Akan tetapi, pembelajaran IPA yang terjadi di lapangan nyatanya lebih menekankan pada produk daripada proses dan sikap. Hal ini disebabkan cara mengajar guru yang masih konvensional dan monoton. Pernyataan ini didukung oleh Retnaningsih (2017) bahwa, proses pembelajaran yang dilakukan di kelas masih menggunakan pembelajaran konvensional, ceramah dan penugasan. Sehingga siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut menjadikan siswa malas-malasan dalam belajar, keterampilan yang dimiliki tidak bisa disalurkan secara maksimal, kurang percaya diri dan mandiri. Proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, sehingga siswa kurang aktif dan belum adanya proses pembelajaran yang melibatkan keterampilan proses sains (KPS) (Yuliani dkk, 2012). Hal ini dibuktikan dengan penelitian Iswatun (2017) di SMP Negeri 1 Bojong, bahwa rata-rata nilai KPS eksperimen I pada kelas kontrol sebesar 48,57 sementara pada kelas eksperimen sebesar 50,89, nilai tersebut termasuk kategori rendah. Kemudian saat melakukan penilaian KPS eksperimen II diperoleh rata-rata nilai pada kelas kontrol sebesar 65,36 dan pada kelas eksperimen sebesar 76,34 yang termasuk kategori sedang. Hasil dari eksperimen I telah mengalami kenaikan dari eksperimen II. Berdasarkan data nasional dari beberapa penelitian yang dilakukan diperoleh hasil penelitian Sukarno, dkk (2013) menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa SMP di Jambi pada keterampilan membuat kesimpulan, mengobservasi, memprediksi, mengukur dan mengklasifikasi masih rendah. Begitu pula dengan penelitian Elvanisi (2018) di daerah Bukit kecil hampir 80% sekolah tidak mengukur keterampilan proses sains siswa dengan baik dan benar. Guru hanya fokus pada penilaian kognitif dari siswa.

Era Revolusi 4.0 menuntut para guru untuk mengubah cara mendidik dan belajar mengajar, agar dapat menghasilkan peserta didik yang berkualitas dan mengikuti perkembangan zaman. Pendidikan dan pembelajaran yang berfokus pada pengetahuan dan mengesampingkan sikap serta keterampilan sebagaimana saat ini terimplementasi, akan menghasilkan peserta didik yang tidak mampu berkompetisi dengan mesin. Dominasi pengetahuan dalam pendidikan dan pembelajaran harus diubah agar kelak anak-anak muda Indonesia mampu mengungguli kecerdasan mesin sekaligus mampu bersikap bijak dalam menggunakan mesin untuk kemaslahatan (Kompasiana, 2019). Pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan tidak dilakukan pembelajaran secara langsung, mengakibatkan tidak adanya pengalaman belajar bagi siswa sehingga perkembangan keterampilan proses sains siswa terhambat. IPA merupakan ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam serta sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan ilmu pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA merupakan suatu ilmu yang harus dipelajari melalui pengamatan langsung. Tidak semua materi dapat disampaikan atau cocok menggunakan metode ceramah (Rosa, 2015).

Keterampilan proses sains berfokus pada pengembangan keterampilan siswa dalam memproses pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan (Semiawan, 1992). Untuk mengembangkan keterampilan siswa tersebut, dapat melalui langkah-langkah metode ilmiah yang memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada siswa. Selain itu, metode ilmiah merupakan suatu sistem pemikiran dan pengembangan ilmu pengetahuan yang disusun secara sistematis, logis, kritis, empirik, dan didasarkan pada uji validitas melalui berbagai percobaan di laboratorium dan verifikasi data secara realistik (Herabudin, 2013).

Model pembelajaran yang dapat dipilih salah satunya yaitu model pembelajaran POE (Predict, Observe, and Explain). Model POE (*Predict, Observe, and Explain*) diperkenalkan oleh White dan Gunston (1992) dalam bukunya *Probing Understanding* (Mabou:2006) model POE (*Predict, Observe, and Explain*) adalah model pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa pada sebuah masalah kemudian siswa diajak untuk memprediksi pada awal pembelajaran guna mengetahui konsep awal yang dimiliki siswa, selanjutnya untuk membuktikan prediksinya siswa diharuskan untuk

mengamati dengan melakukan eksperimen dan membuat penjelasan. Pada model ini pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*).

Peningkatan keterampilan proses sains siswa, tentunya dalam proses pembelajaran memerlukan sarana prasarana yang mendukung. Pembelajaran IPA secara terpadu butuh bahan ajar yang mendukung. Trianto (2010) berpendapat bahwa keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada penggunaan sumber belajar maupun bahan ajar yang dipilih. Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah modul elektronik atau modul virtual. Modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Dengan adanya modul elektronik yang bersifat interaktif ini proses pembelajaran akan melibatkan tampilan audio visual, sound, movie dan yang lainnya serta program tersebut pemakaiannya mudah dipahami sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang baik (Gunawan, 2010).

Model pembelajaran POE (*Prediction-Observation-Explanation*) dapat diintegrasikan ke dalam e-modul. Sebab, model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran yang efektif untuk memunculkan ide atau gagasan dengan melakukan diskusi dari ide mereka. Model POE (*Predict, Observe, and Explain*) merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar, dengan membantu siswa untuk membentuk pengetahuan pertamanya melalui indera dengan melihat, mendengar, menjamah, membau dan merasakan suatu masalah (White dan Gunston, 1992). Untuk itu e-modul yang akan dibuat, dilengkapi dengan sebuah masalah mengenai mekanisme telinga dapat mendengar bunyi untuk memunculkan gagasan siswa, lalu siswa diajak untuk melakukan observasi melalui uraian materi yang disajikan dalam video pembelajaran interaktif, percobaan PhET, dan untuk langkah *explanation* dapat melalui soal diskusi serta beberapa soal evaluasi.

Berdasarkan peneliti mengangkat tema untuk penelitian berupa “Pengembangan e-modul IPA berbasis POE (*Prediction-Observation-Explanation*) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan e-modul menggunakan basis POE (*Prediction-Observation-Explanation*), yakni e-modul yang dilengkapi dengan isu-isu atau masalah mengenai getaran, gelombang, dan bunyi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (*Prediction*), teori mengenai getaran, gelombang, dan bunyi yang disajikan dengan video interaktif dan percobaan menggunakan PhET (*Observation*), serta soal diskusi (*Explanation*). Pengembangan e-modul ini menggunakan model *Research and Development* (R&D) yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara random sampling di SMP Negeri Karanganyar, Klaten. Teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi, wawancara, angket siswa dan validator, pre-test serta post-test.

Adapun model 4-D meliputi beberapa tahapan, yaitu :

i. *Define* (pendefinisian)

Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum yang berlaku saat ini yaitu kurikulum merdeka; pengenalan karakteristik peserta didik dengan melakukan observasi di sekolah SMP Negeri Karanganyar, Klaten; mengidentifikasi materi utama mengenai getaran, gelombang, dan bunyi.

ii. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dimulai dengan membuat e-modul awal. Adapun langkah-langkah penyusunan modul awal dimulai menyusun tes kriteria untuk mengetahui keterampilan proses sains awal siswa sebelum diberikan e-modul dan setelah diberikan e-modul; memilih model pembelajaran *Prediction, Observation, and Explanation* yang sesuai dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi; memilih penyajian pembelajaran dengan menggunakan media audio visual berupa video dan teks, percobaan PhET; kemudian

melakukan simulasi penggunaan e-modul dengan langkah pembelajaran yang telah dirancang

iii. *Develop* (pengembangan)

Pada tahap pengembangan dilakukan validasi atau penilaian kelayakan modul virtual oleh para ahli. Setelah dinilai layak untuk digunakan para siswa, selanjutnya dilakukan uji coba lapangan dengan subjek siswa SMP Negeri Karanganyar, Klaten kelas VIII.

iv. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Pada tahap validation testing, e-modul yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada siswa SMP. Pada saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas e-modul yang dikembangkan. Setelah e-modul diimplementasikan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan.

Hasil dari analisis kebutuhan awal disekolah bahwasannya sekolah membutuhkan inovasi media pembelajaran, salah satunya e-modul. Untuk menunjang pembelajaran saat ini yang berpusat pada siswa serta untuk melatih dan meningkatkan kemampuan siswa dalam keterampilan proses sains. Hal ini didukung oleh pernyataan Prastowo (2011), bahwa modul disusun dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik, peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran, melatih kejujuran peserta didik, dan mengakomodasi berbagai tingkat dan belajar peserta didik. Modul yang dibutuhkan agar siswa lebih tertarik untuk belajar adalah e-modul atau modul elektronik. E-modul adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Dengan adanya modul elektronik yang bersifat interaktif ini proses pembelajaran akan melibatkan tampilan audio visual, sound, movie dan yang lainnya serta program tersebut pemakaiannya mudah dipahami sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang baik (Gunawan, 2010). Modul elektronik dapat diimplementasikan sebagai sumber belajar mandiri yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan kompetensi atau pemahaman INVOTEC, Volume secara kognitif yang dimilikinya serta tidak bergantung lagi pada satu-satunya sumber informasi (Gunadharma, 2011).

Pentingnya peningkatan keterampilan proses sains siswa yang menjadi tujuan pengembangan e-modul ini karena keterampilan proses sains siswa merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki siswa untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Hal ini didukung oleh *American Association for The Advancement of Science* (AAAS) yang mendefinisikan keterampilan proses sains berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk mempelajari dan mendapatkan jawaban atas suatu konsep atau produk sains (Bhaskara & Kumari, 2008). Keterampilan Proses Sains (KPS) yang dipadukan dengan kegiatan eksperimen, mengharuskan dapat mempelajari IPA dengan observasi langsung terhadap objek pengamatan, melalui kegiatan praktikum sehingga dapat melatih kemampuan berpikir secara ilmiah. Keterampilan proses dasar meliputi : observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, menyimpulkan, prediksi, penggunaan hubungan tempat atau waktu, penggunaan angka dan identifikasi variabel. Sedangkan keterampilan proses terintegrasi meliputi : penyusunan hipotesis, pengontrolan variable, investigasi, pendefinisian operasional dan eksperimen (Barba (dalam Pudyo, 1999)).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sekolah membutuhkan inovasi media pembelajaran yang menarik siswa untuk belajar serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Maka dari itu modul elektronik atau e-modul merupakan solusi untuk mengatasi masalah tersebut, karena pada e-modul disusun dengan sintak POE (*Prediction-Observation-Explanation*) yang mengarahkan siswa untuk lebih aktif secara mandiri dengan memprediksi, mengamati/menganalisa serta menjelaskan hasil pengamatan mengenai permasalahan yang ada sehingga siswa dapat berpikir secara ilmiah, dan diperoleh keterampilan proses sains siswa lebih meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhaskara, D. R., & Kumari, U. N. (2008). *Science Process Skills of School Student*. New Delhi: Discovery Publishing House.
- Elvanisi, Ade, Hidayat, Saleh, Fadhilah, Ety N. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol 4. No 2.
- Gunadarma, Ananda. (2011). Pengembangan Modul Elektrik Sebagai Sumber Belajar untuk Mata Kuliah Multimedia Design. *Artikel Ilmiah Tugas Akhir*. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta.
- Gunawan, Dedi. (2010). Modul pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar untuk Program keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8. *Jurnal KomuniTi*, Vol. 2, No. 1.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Ramdan, S., & Hamidah, I. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Levels Of Inquiry Dalam Pembelajaran IPA Terpadu. *EDUSAINS*. Vol 7. No 2.
- Remziye, Yeter, Sevgül, Zehra, & Mera. (2011). The Effects Of Inquiry-Based Science Teaching On Elementary School Students' Science Process Skills And Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*. Vol 5 Num 1.
- Rosa, Friska Octavia. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *JPF*. Vol. III. No. 1.
- Sayekti, Ika C., Kinasih, Arum M. (2016). Kemampuan Guru Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Ipa Pada Siswa Kelas IV B Sdm 14 Surakarta. *Seminar Nasional Pendidikan PGSD UMS & HDPGSDI Wilayah Jawa*.
- Sukarno, Permanasari, A., dan Hamidah, I. (2013). The Profile of Science Process Skills (SPS) Students at Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*. Vol I Issue 1.
- Trianto.(2010). *Mendesain Model-Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Kencana.
- Yuliani, H. (2012). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis (Studi pada Materi Pembelajaran Fluida Statis untuk Siswa Kelas XI Semester 2 SMA Negeri 1 Jakenan Pati T. *Doctoral dissertation*, UNS (Sebelas Maret University).