

Analisis Model Blended POE2WE terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penggunaan Laboratorium Virtual Pada Materi Dualisme Gelombang Partikel

M Laelawati^{1,2}, Nana¹, D Sulistyarningsih¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24 Tasikmalaya

²E-mail: mutialaelawati55@gmail.com

Received: 12 Agustus 2021, Accepted: 16 Agustus 2021, Published: 23 Agustus 2021

Abstrak. Sebagian besar fenomena alam pada pembelajaran fisika menuntut siswa untuk memahami pengetahuan yang kontekstual, sehingga untuk meningkatkan pemahaman siswa memerlukan pendekatan secara ilmiah. Keterampilan yang dapat dikembangkan adalah keterampilan proses sains. Untuk menyeimbangkan teori dan praktik, maka diperlukan kegiatan praktikum untuk melatih keterampilan proses sains. Namun, ada beberapa eksperimen yang proses dan konsepnya bersifat abstrak, salah satunya pada materi dualisme gelombang partikel. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana penerapan model blended POE2WE terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi dualisme gelombang partikel melalui penggunaan laboratorium virtual. Metode penelitian ini menggunakan kajian literatur dari penelitian-penelitian sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model blended POE2WE dalam penggunaan laboratorium virtual pada materi dualisme gelombang partikel meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Kata kunci: dualisme gelombang partikel, keterampilan proses sains, laboratorium virtual, model blended POE2WE

Abstract. Most natural phenomena in physics learning require students to understand contextual knowledge, so to improve students' understanding requires a scientific approach. The skills that can be developed are the skills of the science process. To balance theory and practice, practical activities are required to practice the skills of the science process. However, there have been some experiments in which processes and concepts are abstract, one of which is on the dualism of the particle-wave material. This research aims to describe how the application of POE2WE blended models students' science process skills on particle-wave dualism material through the use of virtual laboratories. This research method uses literature studies from previous researches. The results showed that the application of POE2WE blended model in the use of virtual laboratories in particle-wave dualism material increased student's science process skill.

Keywords: dualism wave particles, POE2WE blended model, science process skills, virtual laboratory.

1. Pendahuluan

Rendahnya kualitas pembelajaran siswa menjadi salah satu masalah dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, langkah untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran siswa salah satunya dengan menyediakan sarana laboratorium agar terlaksananya eksperimen. Kegiatan eksperimen dilakukan agar dapat berkembangnya aspek produk, proses, serta sikap siswa itu sendiri. Menurut Samsudin, et.

al., (2012), melalui kegiatan laboratorium (bereksperimen) dapat melatih sikap ilmiah peserta didik dalam memahami konsep pelajaran [1].

Untuk mencapai keberhasilan dalam kegiatan laboratorium, ada beberapa aspek yang harus dipenuhi, diantaranya; bahan dan peralatan, tempat eksperimen, serta teknisi. Namun, ada beberapa eksperimen yang proses dan konsepnya bersifat abstrak, salah satunya pada materi fenomena fisika kuantum. Untuk mengatasi kasus tersebut diperlukan sebuah alternatif agar kegiatan laboratorium tetap terlaksana dan berjalan lancar, karena tidak semua alat-alat untuk eksperimen materi dapat tersedia di laboratorium. Alternatif yang bisa digunakan adalah memanfaatkan teknologi komputer berupa laboratorium virtual. Penggunaan laboratorium virtual dapat mengatasi beberapa masalah yang dihadapi terkait peralatan laboratorium yang kurang memadai dan memberikan kontribusi positif dalam mencapai tujuan pembelajaran [2]. Laboratorium virtual (Lab-Vir) memanfaatkan komputer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya [3], Lab-Vir memungkinkan peserta didik memvisualisasikan dan berinteraksi dengan fenomena yang akan mereka alami jika melakukan percobaan di laboratorium nyata [4]. Selanjutnya, Lab-Vir sebagai faktor pendukung untuk memperkaya pengalaman dan memotivasi peserta didik untuk melakukan percobaan secara interaktif dan mengembangkan aktivitas keterampilan bereksperimen [5-6]. Sehingga, Lab-Vir dapat didefinisikan sebagai serangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan fenomena yang abstrak atau percobaan yang rumit dilakukan di laboratorium nyata, sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar dalam upaya mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah.

Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sangat diperlukan untuk mengkonstruksi pengetahuan, menyelidiki masalah, mengolah dan menemukan solusi terhadap masalah tersebut, salah satunya adalah dengan pembelajaran sains. Pembelajaran sains menganggap bahwa sains adalah sebuah produk, sains sebagai sikap, dan sains sebagai proses. Hal ini berlaku pada semua pembelajaran bidang sains antara lain, Fisika, Biologi, dan Kimia [7].

Pada pembelajaran fisika, pemahaman dan keterampilan proses dalam pembelajaran sangat diutamakan, karena sebagian besar materi fisika merupakan fenomena alam dengan penyelidikan dan penemuan [8]. Pengetahuan tentang fisika, konsep dan gagasan ilmiah diperoleh dari serangkaian pengalaman yang dilakukan dengan mengkonstruksi fenomena di dalamnya [9]. Keterampilan proses sains siswa dapat menentukan proses konstruksi konsep siswa. Penguasaan konsep siswa akan semakin baik, jika keterampilan proses yang dimiliki siswa meningkat. Sebaliknya, jika keterampilan prosesnya semakin menurun, penguasaan konsep yang dimilikinya akan semakin sedikit.

Kompetensi abad 21 menuntut guru maupun peserta didik untuk bisa mengintegrasikan teknologi sebagai media pembelajaran dengan tujuan menumbuhkan keterampilan dalam belajar. Alat bantu perantara antara guru dan peserta didik berupa fisik maupun non fisik yang bisa digunakan dalam pembelajaran, salah satunya adalah media pembelajaran komputer. Model pembelajaran *Blended POE2WE* adalah model pembelajaran yang dikembangkan dari model pembelajaran POE2WE dan berbasis *E-learning*. Pada dasarnya, *E-learning* menjadikan pembelajaran lebih *real-time* dan juga interaktif, salah satunya adalah laboratorium virtual.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode literasi (studi pustaka) dengan cara mengkaji berbagai literatur yang berkaitan dengan penggunaan model *blended POE2WE* terhadap keterampilan proses sains siswa melalui penggunaan laboratorium virtual pada materi dualisme gelombang partikel.

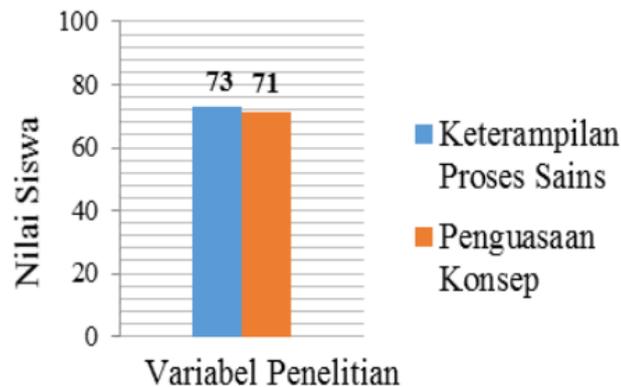
3. Hasil dan Pembahasan

Laboratorium virtual sangat memberikan manfaat dalam kegiatan pembelajaran fisika, khususnya dalam eksperimen atau percobaan praktikum. Selain bersifat fleksibel tempat dan waktunya, laboratorium virtual juga efektif dan efisien dalam biayanya. Laboratorium virtual selalu berkaitan dan tidak bisa lepas dari pemanfaatan teknologi seperti komputer, sebagai penunjang kelancaran berlangsungnya pembelajaran.

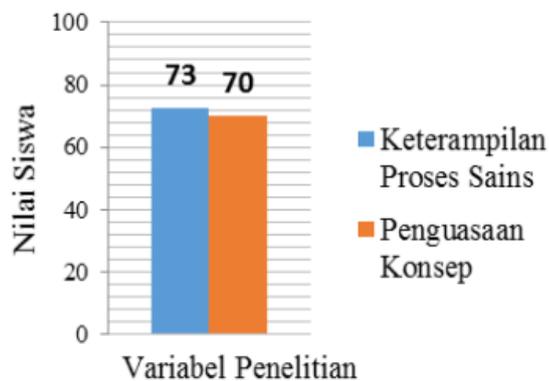
Dualisme gelombang partikel merupakan materi fisika yang abstrak dan sulit diadakan percobaannya secara nyata, sehingga dirancang Lab-Vir untuk mensimulasikan percobaan secara

virtual. Materi tersebut diawali dengan penjelasan tentang radiasi benda hitam (Hukum Pergeseran Wien), selanjutnya efek fotolistrik dan efek Compton. Salah satu ilmuwan yang menjelaskan teori radiasi benda hitam yaitu Wilhem-Wien [10].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pengaruh problem based learning (PBL) berbantuan kombinasi virtual dan real laboratory terhadap keterampilan proses sains siswa dan penguasaan konsep fisika siswa, dengan subjek penelitian adalah siswa kelas X3 dan X9 SMA Negeri 1 Lumajang Tahun 2013/2014, yang dilaksanakan pada semester genap, memberikan hasil bahwa terdapat hubungan linier antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep siswa dalam materi fisika [11]. Data hasil penelitiannya diilustrasikan pada gambar 1-2.

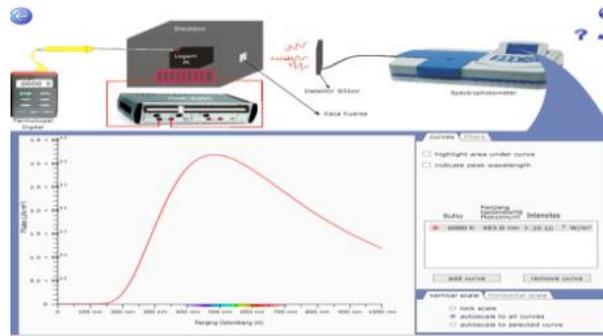


Gambar 1. Grafik rata-rata keterampilan proses sains dan penguasaan konsep fisika siswa kelas X3.

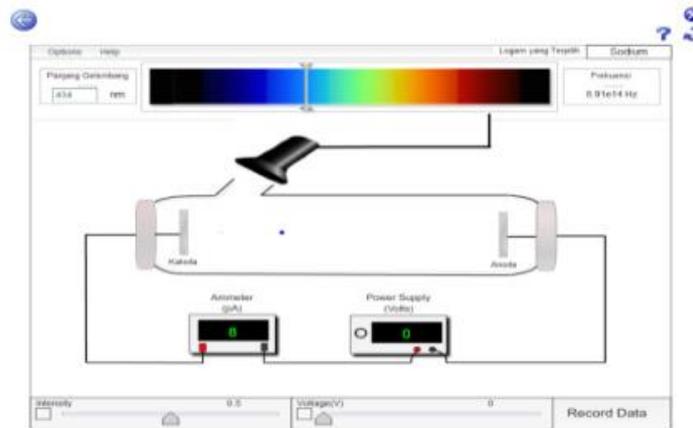


Gambar 2. Grafik rata-rata keterampilan proses sains dan penguasaan konsep fisika siswa kelas X7.

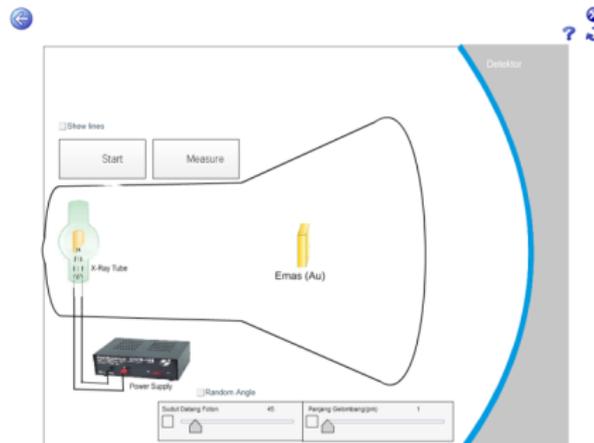
Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Yusuf dan Subaer [10], kegiatan laboratorium virtual pada materi dualisme gelombang partikel terhadap peserta didik kelas XI IPA SMA Tut Wuri Handayani Makassar, memberikan hasil bahwa dalam pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dapat menjadikan aktivitas siswa lebih banyak. Hasil penelitiannya diilustrasikan gambar 3-6.



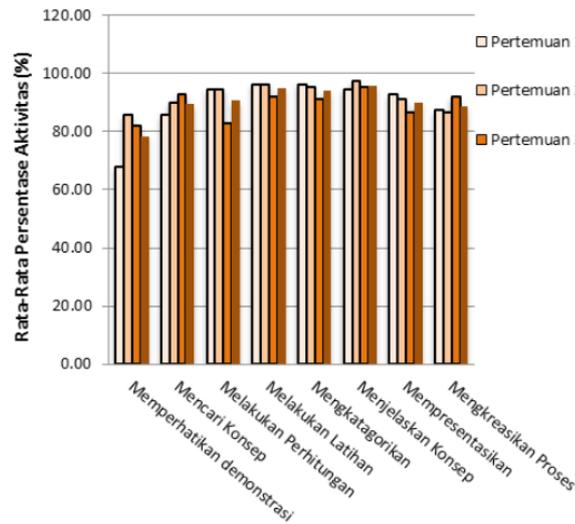
Gambar 3. Tampilan percobaan virtual radiasi benda hitam



Gambar 4. Tampilan percobaan virtual efek fotolistrik



Gambar 5. Tampilan percobaan virtual Efek Compton



Grafik 6. Aktivitas peserta didik

Ketertarikan peserta didik pada laboratorium virtual dikarenakan simulasi yang mudah dijalankan serta bersifat interaktif, sehingga peserta didik mudah untuk memahami pelajaran yang berkaitan dengan kegiatan praktikum, peserta didik juga merasa senang melakukan pembelajaran dengan laboratorium virtual. Peserta didik tertarik dengan tampilan simulasi yang ada dalam laboratorium virtual, sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami materi pelajaran yang berkaitan dengan kegiatan praktikum tersebut. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti, Khanafiyah dan Sugiyanto [12] bahwa penerapan pembelajaran berbasis Lab-Vir dapat meningkatkan kemampuan efektif peserta didik yang menggambarkan perasaan, minat, dan sikap terhadap proses pengajaran. Persepsi peserta didik akan memberikan dampak untuk kinerja [13]. Kinerja peserta didik akan meningkat, jika persepsinya pun meningkat. Salah satu langkah untuk meningkatkan persepsi tersebut agar mereka termotivasi untuk belajar adalah penggunaan media yang tepat.

Model pembelajaran *Prediction, Observation, Explanation, Elaboration, Write* dan *Evaluation* (POE2WE) merupakan model yang dikembangkan dari model pembelajaran POEW dan model pembelajaran fisika dengan pendekatan konstruktivistik, dengan tujuan untuk menyempurnakan kedua model sebelumnya. Model POE2WE merupakan model pembelajaran yang dikembangkan untuk mengetahui pemahaman peserta didik mengenai suatu konsep dengan pendekatan konstruktivistik. Model ini membangun pengetahuan dengan urutan proses yaitu meramalkan atau memprediksi solusi dari permasalahan, melakukan eksperimen untuk membuktikan prediksi, kemudian menjelaskan hasil eksperimen yang diperoleh secara lisan maupun tertulis, membuat contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari, menuliskan hasil diskusi dan memuat evaluasi tentang pemahaman peserta didik baik secara lisan maupun tertulis [14]. Langkah-langkah kegiatan pada pembelajaran model POE2WE diuraikan pada tabel 1 [15].

Tabel 1. Kegiatan pembelajaran model pembelajaran POE2WE

Fase-fase	Kegiatan guru	Kegiatan Peserta Didik
<i>Prediction</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan tujuan pembelajaran - Mengajukan pertanyaan kepada siswa - Menginventarisir prediksi dan alasan yang dikemukakan peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan dari guru - Memprediksi jawaban pertanyaan dari guru - Mendiskusikan hasil prediksinya
<i>Observation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mendorong peserta didik untuk bekerja secara kelompok - Membagikan LKS - Mengawasi kegiatan percobaan yang dilakukan oleh peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Membentuk kelompok - Melakukan percobaan - Mengumpulkan data hasil percobaan - Melakukan diskusi kelompok - Menyimpulkan hasil percobaan

<i>Explanation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mendorong peserta didik untuk menjelaskan hasil percobaan. - Meminta peserta didik mempresentasikan hasil percobaannya - Mengklarifikasikan hasil percobaannya - Menjelaskan konsep/definisi baru 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengemukakan pendapatnya tentang hasil percobaan - Mengemukakan pendapatnya tentang gagasan baru berdasarkan hasil percobaan. - Menanggapi presentasi dari kelompok lain. - Konsep baru dari guru dapat di terima
<i>Elaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memberi permasalahan berkaitan dengan penerapan konsep. - Mendorong peserta didik untuk menerapkan konsep baru dalam situasi baru. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menerapkan konsep baru dalam situasi baru atau kehidupan sehari-hari
<i>Write</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencatat hasil diskusi serta kesimpulan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mencatat hasil penjelasan dan kesimpulan dari guru dan diskusi kelompok
<i>Evaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengajukan pertanyaan untuk penilaian proses - Menilai pengetahuan peserta didik - Memberikan balikan terhadap jawaban peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan berdasarkan data - Mendemonstrasikan kemampuan dalam penguasaan konsep

Blended POE2WE dibangun berdasarkan pandangan dari beberapa teori yang menggunakan model pembelajaran POE2WE. Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat ini khususnya perkembangan teknologi internet turut mendorong perkembangannya konsep pembelajaran jarak jauh. Ciri-ciri teknologi internet yang selalu dapat diakses kapan saja, dimana saja, multi user serta menawarkan segala kemudahan telah menjadikan internet suatu media yang sangat tepat bagi perkembangan pendidikan jarak jauh selanjutnya. Hal inilah mengapa untuk saat ini sistem pembelajaran secara blended learning masih sangat baik digunakan diterapkan di Indonesia agar dapat lebih terkontrol secara tradisional juga. Tujuan *blended learning* adalah untuk melakukan sintesis pembelajaran tatap muka dan pembelajaran berbasis *online* menjadi satu campuran yang terintegrasi, sehingga dapat menciptakan dampak yang tinggi, efisien, dan menarik. Secara praktis, *blended learning* berarti bahwa pembelajaran (pembelajaran tatap muka dalam kelas) juga dilengkapi dengan format elektronik lainnya (e-learning) untuk membuat suatu program pembelajaran yang optimal. Pada awalnya, pemanfaatan *E-Learning* sangat diunggulkan dibanding dengan pembelajaran konvensional secara tatap muka [15].

4. Simpulan

Ada hubungan yang linier antara keterampilan proses sains siswa dan penguasaan konsep materi dualisme gelombang partikel melalui penggunaan laboratorium virtual, aktivitas peserta didik lebih banyak dan interaktif. Penerapan model blended POE2WE meningkatkan penguasaan konsep siswa, sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih optimal dan dapat meningkatkan potensi siswa.

Daftar pustaka

- [1] Samsudin A, Suhendi E, Efendi R dan Suhandi A 2012 *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* **81** p 15-25
- [2] Cengiz T 2010 *International Online Journal of Educational Sciences* **2** 1 p 37–53
- [3] Mahanta A and Sarma K K 2012 *International Journal of Computer Applications* **52** 6 p 44-48
- [4] Marti´nez G, Francisco L, Naranjo A´ngel L, Pe´rez Suero M I and Pardo P J 2011 *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* **7** 2 p 1-12
- [5] Dobrzaski L A and Honysz R 2011 *Journal of Achievements in Mechanical and Materials Engineering* **49** 2 p 251–258
- [6] Tatli Z and Ayas A 2012 *Turkish Online Journal of Distance Education* **13** 1 p 183–199
- [7] Siswono H 2017 *Momentum: Physics Education Journal* **1** 2 p 83-90
- [8] Aji S D Hudha M N dan Rismawati A Y 2017 *Science Education Journal* **1** 1 p 36-51

- [9] Prihatiningtyas S Prastowo T dan Jatmiko B 2013 *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **2** 1 p 18-22
- [10] Yusuf I Subaer 2013 *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **2** 2 p 189-194
- [11] Siswono H 2015 *Jurnal Riset Pendidikan Indonesia* **1** 1 p 5-16
- [12] Yulianti D Khanafiyah S Sugiyanto 2012 *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* **8** 2 p 127-134
- [13] Daesang K Doong-Joong K and Woo-Hyung W 2013 *Canadian Center of Science and Education* **6** p 76-84
- [14] Nana Sajidan Akhyar M and Rochsatiningsih D 2014 *Journal of Education and Practice* **5** p 56-65
- [15] Nana Surahman E 2019 *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya* p 82-90 (Surakarta: Seminar Nasional dan Aplikasinya)