



VALIDITAS PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS POE (PREDICT, OBSERVE, AND EXPLAIN)

Sahratullah^{1*}, Dewi Seprianingsih², & Mardiana³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Cordova, Jalan Pondok Pesantren Nomor 112, Taliwang,
Nusa Tenggara Barat 84455, Indonesia

*Email: sahratullah11@gmail.com

Submit: 25-10-2023; Revised: 02-12-2023; Accepted: 15-12-2023; Published: 30-12-2023

ABSTRAK: Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui validitas petunjuk praktikum berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*) di SMP Negeri 4 Taliwang. Jenis penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4D, yang terdiri dari empat tahap yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Tahapan penelitian ini, hanya dilakukan sampai tahap *develop* yaitu mengujicobakan pengembangan pada skala terbatas. Hal ini disebabkan karena petunjuk praktikum berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*) ini belum sampai pada tahapan *Disseminate* yaitu tahapan penyebarluasan pada tingkat sekolah menengah atas di Kabupaten Sumbawa Barat. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar uji validasi petunjuk praktikum berbasis POE dengan teknik pengumpulan data digunakan rerata skor validasi ahli. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis POE sudah valid dan sangat layak digunakan. Hasil validasi memperoleh kelayakan sangat tinggi dari 10 indikator penilaian dengan nilai 87,5%. Petunjuk praktikum berbasis POE yang telah divalidasi oleh tim ahli, kemudian dilakukan revisi berdasarkan saran-saran dari validator. Serta hasil uji keterbacaan petunjuk praktikum berbasis POE pada 15 indikator dengan kriteria mudah dengan nilai 98,64%. Di antara 15 indikator uji keterbacaan terdapat 2 indikator yang memperoleh jawaban ragu-ragu dari responden dan 3 indikator yang memperoleh jawaban tidak setuju dari responden. Implikasi petunjuk praktikum ini dapat dimanfaatkan oleh pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran di kelas maupun luar kelas, khususnya pada kegiatan laboratorium.

Kata Kunci: Validitas, Petunjuk Praktikum, POE (*Predict, Observe, and Explain*).

ABSTRACT: This research was carried out with the aim of finding out the validity of POE-based practicum instructions (*Predict, Observe and Explain*) at SMP Negeri 4 Taliwang. This type of research refers to the 4D development model, which consists of four stages, namely *Define, Design, Develop, and Disseminate*. This research stage was only carried out until the *develop* stage, namely testing development on a limited scale. This is because the POE (*Predict, Observe and Explain*) based practicum instructions have not yet reached the *Disseminate* stage, namely the dissemination stage at the high school level in West Sumbawa Regency. The instrument used in this research was a validation test sheet for POE-based practicum instructions with data collection techniques using the average expert validation score. The results of data analysis show that the development of a POE-based practical manual is valid and very suitable for use. The validation results obtained very high feasibility from the 10 assessment indicators with a value of 87.5%. POE-based practical instructions have been validated by a team of experts, then revised based on suggestions from the validator. As well as the results of the POE-based practicum instructions readability test on 15 indicators with easy criteria with a score of 98.64%. Among the 15 readability test indicators, there were 2 indicators that received hesitant answers from respondents and 3 indicators that received disagreeing answers from respondents. The implications of these practical instructions can be utilized by educators and students in learning in the classroom and outside the classroom, especially in laboratory activities.

Keywords: Validity, Practical Instructions, POE (*Predict, Observe, and Explain*).



How to Cite: Sahratullah., Seprianingsih, D., & Mardiana. (2023). Validitas Petunjuk Praktikum Berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*). *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1582-1593. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.9438>



Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran di sekolah sudah tidak hanya bergelut di dalam kelas saja, tetapi di era abad 21 ini media pembelajaran disesuaikan dengan pembelajaran yang dirancang untuk generasi abad 21 agar dapat memiliki pengalaman belajar yang efektif (Wulandari *et al.*, 2022), dan peserta didik tidak hanya memperoleh kemampuan kognitif saja tetapi kemampuan literasi, afektif, psikomotorik, dan penguasaan akan teknologi di abad 21 (Pratiwi *et al.*, 2019).

Pembelajaran sebaiknya dapat menumbuhkan makna-makna pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitifnya dan disesuaikan dengan sikap serta *skill* yang diperolehnya, sehingga melalui pengalaman yang didapatnya diharapkan dapat digunakan untuk menemukan solusi permasalahan dan mengkomunikasikan pengetahuannya dengan persoalan dalam kehidupan sehari-harinya (Mu'minah & Suryaningsih, 2020). Untuk itu, dalam pembelajaran biologi tidak hanya membutuhkan pemahaman dengan menggunakan metode konvensional atau diskusi saja, akan tetapi juga dibutuhkan penyediaan sarana belajar dan bahan ajar yang inovatif dan menyenangkan bagi peserta didik.

Kenyataannya di lapangan dari hasil observasi di SMP Negeri 4 Taliwang pada bulan Januari tahun 2023, bahwa peserta didik sangat kesulitan dalam memahami dan mempelajari pelajaran biologi yang karena banyaknya istilah-istilah ilmiah yang sulit diingat dan dimengerti. Umumnya mereka hanya menghapuskan teori saja, dan jarang sekali ada penerapan praktek untuk mendapatkan pengalaman belajar yang lebih baik dari suatu materi atau penyelesaian permasalahan yang sedang dipelajari.

Hasil wawancara guru, bahwa bahan ajar pendukung seperti petunjuk praktikum yang dipakai selama ini juga belum sesuai dengan kurikulum yang ada, dan masih menggunakan prosedur yang sifatnya sederhana yaitu hanya menggunakan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) saat kegiatan praktikum. Sedangkan tuntutan terhadap kurikulum sekarang ini adalah mengembangkan kemampuan belajar ilmiah dan keterampilan berpikir peserta didik dalam menghadapi tantangan teknologi yang semakin maju (Indarta *et al.*, 2022).

Menurut Andana *et al.* (2023) dan Yunianto *et al.* (2020), bahwa fungsi dari petunjuk praktikum adalah sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan fungsi guru untuk menjadikan peserta didik lebih aktif dan dapat memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna, peserta didik mendapatkan keterampilan berpikir dan melatih olah tangan sehingga memudahkan dalam pengajaran di dalam laboratorium. Petunjuk praktikum yang dikembangkan sendiri oleh pendidik, salah satunya adalah petunjuk praktikum berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*). Karena melalui POE, peserta didik dapat membangun ide atau pengetahuannya sendiri. Model POE juga menjadi salah satu model yang

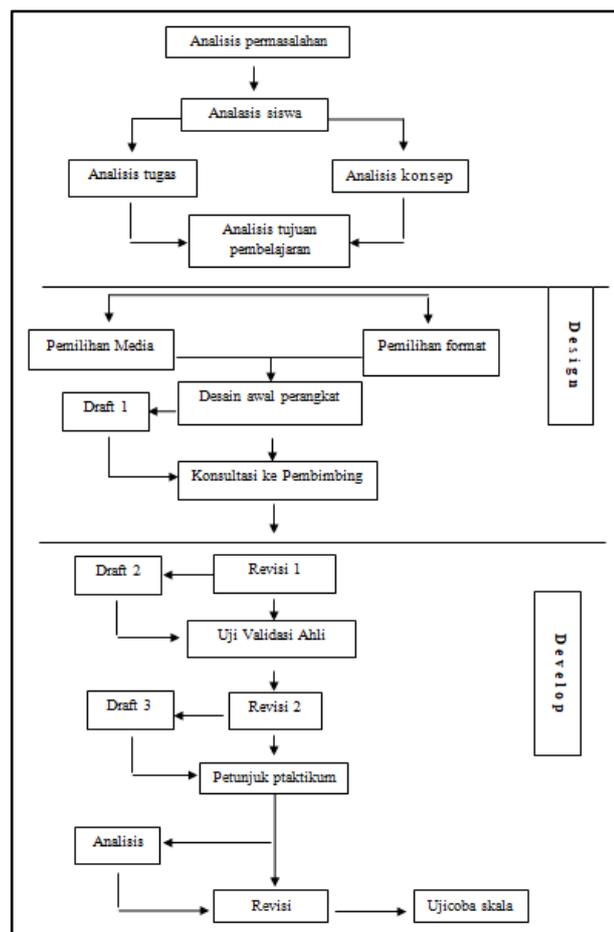
Uniform Resource Locator: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>

berorientasi konstruktivisme menekankan pada cara peserta didik dalam mengkonstruksikan atau menemukan pengetahuan sendiri (Tyansha *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dasar pertimbangan oleh penulis untuk melakukan penelitian dengan tujuan mengetahui validitas petunjuk praktikum berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*) di SMP Negeri 4 Taliwang. Pentingnya dilakukan uji validasi agar petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat layak digunakan dan dijadikan sebagai penuntun atau petunjuk dalam melakukan praktikum yang dapat memudahkan dalam proses kegiatan belajar mengajar, sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

METODE

Jenis penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4D, yang terdiri dari empat tahap yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Tahapan penelitian ini, hanya dilakukan sampai tahap *develop* saja yaitu mengujicobakan pengembangan pada skala terbatas. Hal ini dikarenakan uji coba tersebut masih mengambil sampel pada skala kecil yaitu 29 peserta didik. Alur penelitian dimulai dari mengembangkan petunjuk praktikum model pembelajaran POE (*Predict, Observe, and Explain*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian Pengembangan Petunjuk Praktikum Model Pembelajaran POE (Maulida, 2018).



Masing-masing tahap tersebut dalam rangka pengembangan petunjuk praktikum (Sahratullah & Rahmawati, 2020) model POE dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Terdiri dari beberapa rincian kegiatan diantaranya: analisis permasalahan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

Tahap Perencanaan (*Design*)

Tujuan tahap perencanaan ini adalah untuk menyiapkan petunjuk praktikum bagi peserta didik untuk mengasah pola berpikir kritis peserta didik sesuai dengan fakta atau pengalaman peserta didik itu sendiri. Rincian pada tahapan ini diantaranya adalah memetakan kebutuhan petunjuk praktikum, menentukan isi petunjuk praktikum, menyusun instrumen, dan validasi oleh staf ahli. Selanjutnya, tahap pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran. Media yang digunakan berupa alat dan bahan yang ada di laboratorium atau media lingkungan di sekitar peserta didik yang terkait dengan materi pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahapan ini terdiri dari beberapa rincian kegiatan diantaranya validasi perangkat pembelajaran. Pada tahap ini, petunjuk praktikum model POE yang divalidasi oleh dua dosen ahli (validator). Selanjutnya, uji coba lapangan dan divalidasi kembali oleh tim ahli. Setelah itu baru diujicobakan pada skala terbatas yaitu uji coba pada 29 orang peserta didik. Pada tahap evaluasi dilakukan penilaian terhadap pengembangan petunjuk praktikum dilihat dari komponen kelayakan isi, penyajian, dan bahasa untuk mengetahui mutu atau respon dari petunjuk praktikum model POE yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Prosedur pengembangan bahan ajar mengikuti tahap pengembangan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (Bari *et al.*, 2020). Bahan ajar yang telah dikembangkan oleh penulis berupa petunjuk praktikum pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik cair, yang kemudian divalidasi oleh tim ahli. Standar kriteria yang digunakan dalam menilai hasil validasi menggunakan rumus kriteria (Sahratullah & Rahmawati 2020) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Hasil Validasi Petunjuk Praktikum.

No.	Rerata Skor	Kriteria Kevalidan
1	3.50 – 4.00	Sangat Valid
2	2.50 – 3.49	Valid
3	1.50 – 2.49	Tidak Valid
4	1.00 – 1.49	Sangat Tidak Valid

Sumber: Sahratullah & Rahmawati (2020).

Adapun untuk menilai tingkat kelayakan hasil validasi petunjuk praktikum dinilai berdasarkan kriteria pada Tabel 2.



Tabel 2. Kriteria Kelayakan Hasil Validasi.

No.	Persentase	Kriteria Kelayakan
1	> 80	Sangat Layak
2	70 – 79	Layak
3	60 – 69	Cukup Layak
4	50 – 59	Kurang Layak
5	< 50	Sangat Tidak Layak

Sumber: Sahratullah & Rahmawati (2020).

Hasil validasi petunjuk praktikum berbasis POE pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik cair disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Pemanfaatan Limbah Ikan sebagai Pupuk Organik Cair.

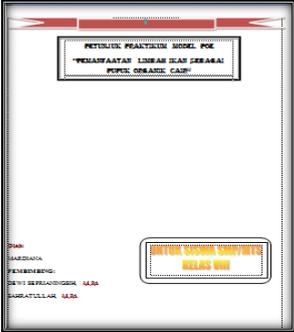
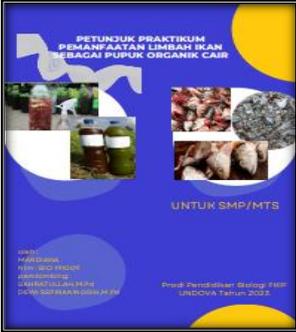
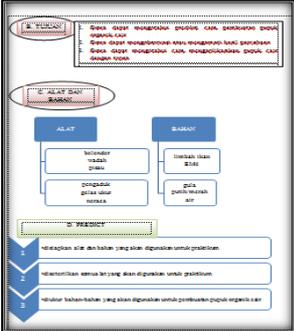
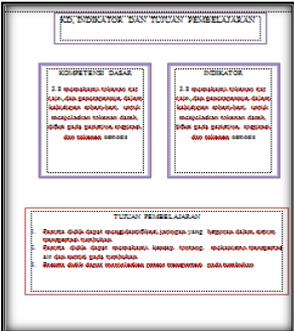
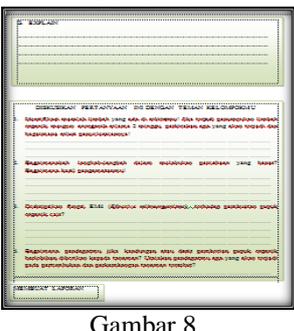
No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor
1	Kelengkapan susunan petunjuk praktikum.	3
2	Sistematika komponen petunjuk praktikum.	3.5
3	Kejelasan pedoman penggunaan petunjuk praktikum untuk peserta didik dan guru.	4
4	Kejelasan kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran.	3.5
5	Kesesuaian antara isi teori dan judul kegiatan.	3.5
6	Kesesuaian antara tujuan dan langkah kerja praktikum.	4
7	Kejelasan tabel pengamatan.	4
8	Kesesuaian antara pertanyaan diskusi yang diberikan dengan kegiatan praktikum.	3
9	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan sesuai dengan sasaran pengguna.	3.5
10	Kemudahan tampilan petunjuk praktikum memotivasi dalam belajar.	3
Jumlah Skor		35
Rata-rata		3.5
Persentase (%)		87.5
Kevalidan		Sangat Valid
Kelayakan		Sangat Baik

Hasil validasi dari Tabel 1 diperoleh kelayakan sangat tinggi yaitu 87,5%, dengan jumlah skor adalah 35 dari 10 indikator, sehingga rata-rata skor didapatkan yaitu sebesar 3,5 yang artinya bahwa perangkat tersebut valid dan sudah sangat layak digunakan dalam penelitian dengan mendapatkan sedikit revisi. Saran dan koreksi yang diperoleh dari validator adalah antara lain: 1) perlu adanya perubahan gambar pada *cover* agar terlihat lebih menarik dengan gambar yang menambah ketertarikan peserta didik untuk belajar; 2) memperjelas kelengkapan susunan petunjuk praktikum atau *layout* KD, indikator, tujuan, dan kegiatan praktikum; dan 3) membuat petunjuk praktikum lebih menarik lagi, bisa menggunakan *canva* atau teknik lainnya.

Perangkat pembelajaran berupa petunjuk praktikum berbasis POE yang telah divalidasi oleh tim ahli, kemudian dilakukan revisi berdasarkan saran-saran dari validator. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis POE sudah valid dan sangat layak digunakan. Sehingga tahapan uji coba skala terbatas dapat diimplementasikan pada peserta didik SMP Negeri 4 Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat oleh guru kelas. Adapun beberapa

saran dan hasil revisi desain produk terkait *cover*, gambar, dan memperjelas kelengkapan susunan petunjuk praktikum dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tampilan Hasil Pengembangan Petunjuk Praktikum.

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1. <i>Cover</i> Petunjuk Praktikum Berbasis POE.	
	
Gambar 2	Gambar 3
2. <i>Layout</i> Petunjuk Praktikum Berbasis POE.	
	
Gambar 4	Gambar 5
	
Gambar 6	Gambar 7
	
Gambar 8	Gambar 9



Selanjutnya, hasil kriteria keterbacaan petunjuk praktikum berbasis POE oleh 29 orang peserta didik dengan menggunakan kriteria uji keterbacaan petunjuk praktikum dengan kriteria seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Hasil Uji Keterbacaan Petunjuk Praktikum.

No.	Persentase	Kriteria Uji Keterbacaan
1	> 60	Mudah
2	41 – 60	Sedang
3	< 40	Sukar

Sumber: (Sahratullah and Rahmawati 2020).

Hasil uji keterbacaan petunjuk praktikum berbasis POE dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Keterbacaan Petunjuk Praktikum Berbasis POE.

No.	Aspek Pernyataan	Tanggapan			Total	Persentase			Kriteria
		TS	RR	S		TS	RR	S	
1	Mempelajari materi pertumbuhan tanaman sangat bermanfaat bagi saya.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
2	Saya merasa kesulitan mempelajari materi pertumbuhan tanaman karena tidak tersedianya petunjuk praktikum.	1	2	26	29	3.4	6.9	89.6	Mudah
3	Dengan adanya petunjuk praktikum berbasis POE membantu saya untuk mempelajari materi pertumbuhan tanaman.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
4	Kegiatan praktikum yang dilakukan peserta didik dilengkapi dengan lembar/buku petunjuk praktikum yang tepat.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
5	Selama proses pembelajaran berlangsung saya ikut aktif di dalamnya.	2	0	27	29	6.9	0	93.1	Mudah
6	Saya dapat menjelaskan tujuan kegiatan praktikum yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang ada pada petunjuk praktikum.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
7	Saya dapat menuliskan alat dan	0	0	29	29	0	0	100	Mudah



No.	Aspek Pernyataan	Tanggapan			Total	Persentase			Kriteria
		TS	RR	S		TS	RR	S	
8	bahan pada setiap kegiatan praktikum yang dilakukan sesuai dengan alat dan bahan yang ada pada buku petunjuk praktikum. Saya dapat memprediksi prosedur kerja berdasarkan tujuan serta alat dan bahan yang terdapat di dalam buku petunjuk praktikum.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
9	Saya dapat membuat POC dengan mengikuti langkah-langkah kerja pada buku petunjuk praktikum.	0	1	28	29	0	3.4	96.7	Mudah
10	Saya dapat melakukan pengamatan/observasi dan melaporkan hasil pengamatan pada tabel pengamatan yang telah disediakan.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
11	Saya dapat membahas hasil praktikum sesuai dengan tujuan praktikum yang sudah disampaikan.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
12	Saya bersama teman kelompok menyampaikan/menjelaskan serta memberikan solusi terhadap permasalahan lingkungan berdasarkan kegiatan praktikum yang telah dilakukan.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
13	Buku petunjuk praktikum berbasis POE membantu saya dalam melakukan kegiatan praktikum.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
14	Buku petunjuk praktikum berbasis POE membantu saya dalam menyusun laporan praktikum sesuai format yang	0	0	29	29	0	0	100	Mudah



No.	Aspek Pernyataan	Tanggapan			Total	Persentase			Kriteria
		TS	RR	S		TS	RR	S	
15	telah ditentukan. Model POE pada buku petunjuk praktikum berbasis POE membantu saya dalam kegiatan praktikum, terutama pada kegiatan memprediksi, mengobservasi, dan menjelaskan praktikum.	0	0	29	29	0	0	100	Mudah
Jumlah					29	10.3	10.3	1479.4	
Rata-rata						0.68	0.68	98.64	

Berdasarkan kriteria keterbacaan petunjuk praktikum berbasis POE oleh peserta didik bahwa dari 15 indikator peserta didik menilai dengan baik, dengan kriteria tiap indikator diperoleh mudah dalam keterbacaan petunjuk praktikum. Adapun 15 indikator yang dinilai diantaranya adalah sebagai berikut: 1) materi pertumbuhan tanaman; 2) kesulitan pada pembelajaran; 3) manfaat petunjuk praktikum berbasis POE; 4) kelengkapan media pembelajaran pada kegiatan praktikum; 5) aktif pada kegiatan praktikum; 6) mampu menjelaskan tujuan kegiatan praktikum; 7) mampu menentukan alat dan bahan praktikum; 8) menentukan prosedur kerja praktikum; 9) membuat POC berdasarkan langkah kerja praktikum; 10) mampu melakukan pengamatan/ observasi dan melaporkannya; 11) membahas hasil praktikum; 12) mampu menjelaskan serta memberikan solusi terhadap permasalahan lingkungan; 13) petunjuk praktikum berbasis POE membantu pada kegiatan praktikum; 14) membantu dalam menyusun laporan sesuai format; dan 15) mempermudah kegiatan memprediksi, mengobservasi, dan menjelaskan.

Sedangkan hasil uji keterbacaan petunjuk praktikum berbasis POE tersebut menunjukkan bahwa dari 29 responden menyatakan bahwa penilaian petunjuk praktikum berbasis POE dengan penyebaran angket respon motivasi peserta didik termasuk dalam kriteria mudah. Sebanyak 98,64% peserta didik menyukai dan merasa mudah dalam belajar menggunakan buku petunjuk praktikum berbasis POE yang selama ini mereka tidak pernah menggunakan bahan ajar berupa petunjuk praktikum.

Pembahasan

Pengembangan petunjuk praktikum yang dibuat oleh penulis merupakan petunjuk praktikum berbasis POE. Judul kegiatan yang diangkat dalam bahan ajar petunjuk praktikum ini merupakan bahan ajar yang dikembangkan oleh penulis agar dapat digunakan di SMP Negeri 4 Taliwang. Komponen dalam petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh penulis meliputi: judul/topik, petunjuk, Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), tujuan, alat dan bahan, kegiatan (cara kerja/ prosedur ilmiah), tugas/ pertanyaan, dan kesimpulan untuk bahan diskusi. Serta membuat laporan, dan petunjuk praktikum ini sangat bermanfaat bagi peserta didik karena dapat mengasah dan memudahkan peserta



didik mengembangkan pemberdayaan berpikir melalui pengalaman peserta didik itu sendiri, karena pembelajaran akan lebih efektif apabila peserta didik dilibatkan langsung dalam kegiatan pembelajaran.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Noorjanah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa penerapan praktikum pada peserta didik memiliki kelebihan yaitu peserta didik akan lebih percaya diri dan mendapat kebenaran dengan melakukan percobaan langsung melalui petunjuk praktikum yang disediakan oleh guru dibandingkan hanya menerima teori dari guru atau didapatkan hanya dari buku saja. Selain itu, menurut pendapat Junedi *et al.* (2020), percobaan langsung menggunakan petunjuk praktikum juga dapat mengembangkan sikap ilmiah dari peserta didik sebagai ilmuwan. Ditambah lagi hasil penelitian Gultom (2018) yang menerapkan model POE dapat meningkatkan sikap ilmiah dan meningkatkan prestasi belajar siswa. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa dengan menggunakan bahan ajar petunjuk praktikum yang telah dikembangkan dapat efektif terhadap kemampuan berpikir siswa (Nurhaedah *et al.*, 2020). Pembelajaran abad 21 dengan berbagai tuntutan keterampilan, salah satunya berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan melalui pengembangan petunjuk praktikum (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian yang telah dilakukan merupakan hasil temuan berdasarkan tujuan penelitian yaitu proses pengembangan petunjuk praktikum berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*) terintegrasi pembelajaran Abad 21 di SMP Negeri 4 Taliwang menggunakan model pengembangan 4D dengan hasil validasi memperoleh kelayakan sangat tinggi dari 10 indikator penilaian dengan nilai 87,5%. Petunjuk praktikum berbasis POE yang telah divalidasi oleh tim ahli, kemudian dilakukan revisi berdasarkan saran-saran dari validator. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis POE sudah valid dan sangat layak digunakan. Serta hasil uji keterbacaan petunjuk praktikum berbasis POE terintegrasi pembelajaran Abad 21 pada 15 indikator dengan kriteria mudah dengan nilai 98,64%. Diantara 15 indikator uji keterbacaan, terdapat 2 indikator yang memperoleh jawaban ragu-ragu dari responden dan 3 indikator yang memperoleh jawaban tidak setuju dari responden.

SARAN

Rencana selanjutnya dari penelitian ini adalah dilakukan tahapan *Disseminate* yang diadakan pada peserta didik sekolah-sekolah menengah atas di Kabupaten Sumbawa Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu memberikan ijin penelitian sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar, yaitu Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cordova; Kepala Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA) Kabupaten Sumbawa Barat; serta Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Taliwang.



DAFTAR RUJUKAN

- Andana, D. S., Jannah, H., & Safnowandi. (2023). Pemanfaatan Bintil Akar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) sebagai Pupuk Biologi untuk Pertumbuhan Bibit Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) dalam Upaya Penyusunan Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan II. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v3i1.145>
- Bari., Agata, J. I., Ibrahim, M., & Yuliani. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Keterampilan Membuat Alat Laboratorium Respirometer Sederhana. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 37-45. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.581>
- Gultom., & Christina, E. (2018). Implementation of Predict, Observe, Explain (POE) Model to Improve the Science Process Skill, the Scientific Attitude and the Cognitive Ability with Electrolyte and Nonelectrolyte Materials of Students' X Grade of the Science Class Students. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(1), 76-83. <http://dx.doi.org/10.20527/quantum.v9i1.4864>
- Indarta., Yose., Jalinus, N., Waskito., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011-3024. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Junedi., Beni., Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). Optimalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 dalam Proses Pembelajaran pada Guru MTs Massaratul Mut'allimin Banten. *Transformasi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 63-72. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v16i1.1963>
- Maulida., & Agustina, N. R. (2018). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Model Pembelajaran POE (*Predict Observe Explain*) pada Materi Usaha dan Energi. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(1), 14-19.
- Mu'minah., Halimatul, I., & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi STEAM (*Science, Technology, Arts and Mathematics*) dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Bio Educatio*, 5(1), 65-73. <https://doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>
- Noorjanah., Dwi, A., Astuti, R., & Sa'diyah, H. (2023). Profil Laboratorium IPA di SMP Negeri 2 Karangdowo Tahun Ajaran 2021/2022. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIa)*, 3(1), 01-15. <https://doi.org/10.46229/elia.v3i1.473>
- Nurhaedah., Supriadi., & Satriani. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Pembelajaran Abad 21 dalam Meningkatkan Keterampilan Menulis Siswa di Kabupaten Gowa. *Al Gazali : International Journal of Educational Research*, 3(1), 65-74. <https://doi.org/10.59638/aijer.v3i1.140>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>



- Sahratullah., & Rahmawati, F. (2020). Pengembangan Petunjuk Praktikum Bioteknologi Berbasis *Guided Inquiry* untuk Peserta Didik SMA di Kabupaten Sumbawa Barat. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6(2), 474-481. <https://doi.org/10.36312/jime.v6i2.1461>
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256-1268. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i7.233>
- Tyansha, R. A., Kusnadi., & Purwianingsih, W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Personal Digital Inquiry* untuk Meningkatkan Literasi Informasi Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 1249-1262. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5707>
- Wulandari, T. D., Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. (2022). Keefektifan Pembelajaran IPA Berbantuan *Virtual Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMP di Abad 21: *Review* Artikel. In *Proceeding Seminar Nasional IPA XII* (pp. 106-115). Semarang, Indonesia: Universitas Negeri Semarang.
- Yunianto, T., Suyadi., & Suherman. (2020). Pembelajaran Abad 21 Pengaruhnya terhadap Pembentukan Karakter Akhlak Melalui Pembelajaran STAD dan PBL dalam Kurikulum 2013. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(2), 203-214. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.6339>