

Kesiapan Calon Guru IPA dalam Pengembangan Alat Peraga 3D berbasis *Eco-Friendly* melalui *Project Based Blended Learning*

Nia Erlina¹ (*)

niaerlina@undiksha.ac.id

I Wayan Sukra Warpala²

wayan.sukra@undiksha.ac.id

Putu Prima Juniartina³

prima.juniartina@undiksha.ac.id

Abstrak: Penelitian ini dilakukan berdasarkan observasi lapangan yang mengindikasikan bahwa siswa perlu memiliki pemahaman yang kuat mengenai konsep-konsep sains serta keterampilan dalam menerapkannya dalam situasi nyata. Namun, terdapat sejumlah tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam proses pembelajaran IPA, termasuk kompleksitas materi dan kesulitan dalam memahaminya. Dalam upaya mengatasi kendala-kendala ini, pemanfaatan alat peraga 3D menjadi alternatif yang efektif. Selain itu, penting untuk mengembangkan alat peraga 3D ini dengan pendekatan biaya rendah, menggunakan bahan-bahan daur ulang yang juga bersahabat dengan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesiapan calon Guru IPA dalam membuat alat peraga 3D ramah lingkungan dengan menggunakan *Project Based Blended Learning*. Penelitian ini menggunakan teknik survei dalam hubungannya dengan eksperimen eksplorasi. Penelitian ini melibatkan 28 calon guru IPA yang sedang mengambil mata kuliah produksi media dan alat peraga pendidikan IPA. Data diambil menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data. Analisis data yang digunakan bersifat deskriptif, dengan pengelompokan berdasarkan karakteristik masing-masing. Temuan penelitian menunjukkan bahwa para calon guru IPA memiliki kesiapan untuk mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly* dan menerapkan pembelajaran proyek berbasis *Blended Learning* dalam pembelajaran IPA. Kesiapan ini tercermin pada: (1) Pemahaman konsep *ESD* (75,42%), (2) Kesiapan untuk mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly* (63,71%), (3) Penerapan pembelajaran berbasis proyek (76,84%), dan (4) Pengalaman dengan *Blended Learning* (70,71%). Penerapan model pembelajaran berorientasi proyek dan *Blended Learning* di institusi pendidikan tinggi menjadi saran yang dapat membantu calon guru dalam mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*.

Kata kunci: Alat Peraga 3D, *Eco-Friendly*, Calon Guru IPA, *Project Based Blended Learning*

¹²³Universitas Pendidikan
Ganesha

Corresponding author (*)

Abstract: This research was conducted based on field observations which indicated that students need to have a strong understanding of science concepts as well as skills in applying them in real situations. However, there are a number of challenges faced by students in the science learning process, including the complexity of the material and the difficulty in understanding it. In an effort to overcome these obstacles, the utilization of 3D teaching aids is an effective alternative. In addition, it is important to develop these 3D teaching aids with a low-cost approach, using recycled materials that are also friendly to the environment. The purpose of this study was to describe the readiness of prospective science teachers in making environmentally friendly 3D teaching aids using *Project Based Blended Learning*. This study used survey techniques in conjunction with exploratory experiments. This study involved 28 prospective science teachers who were taking media production courses and science education teaching. Data were collected using a questionnaire as a data collection tool. The data analysis used was descriptive, with grouping

based on their respective characteristics. The findings showed that the prospective science teachers had readiness to develop eco-friendly 3D teaching aids and implement blended learning-based project learning in science learning. This readiness is shown in: (1) Understanding the concept of ESD (75.42%), (2) Readiness to develop eco-friendly 3D teaching aids (63.71%), (3) Application of project-based learning (76.84%), and (4) Experience with Blended Learning (70.71%). The application of project-oriented learning models and Blended Learning in higher education institutions is a suggestion that can help prospective teachers in developing eco-friendly-based 3D teaching aids.

Keywords: 3D props, Eco-Friendly, IPA teacher candidates, Project Based Blended Learning

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan semakin penting di era modern sebagai sarana untuk mempersiapkan masyarakat internasional menghadapi kesulitan yang ditimbulkan oleh perubahan lingkungan dalam skala global. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meraih sasaran pembangunan berkelanjutan melalui dunia pendidikan adalah dengan menerapkan pendidikan yang bertujuan untuk mendukung *Education for Sustainable Development* (ESD). Hal ini sekaligus untuk mengembangkan nilai-nilai dan kompetensi yang sesuai yang akan mendorong pembangunan berkelanjutan, pendidikan yang bertanggung jawab membekali individu untuk menghadapi dan mengatasi masalah abad ke-21. Terdapat kemungkinan bagi Indonesia untuk mengadopsi dan menduplikasi penemuan baru *ESD* (Hariyono *et al.*, 2018). *ESD* juga bersifat interdisipliner dan transdisipliner (Sund and Gericke, 2020), sehingga semua pengetahuan dapat berkontribusi pada *ESD* secara mandiri dan kolaboratif, salah satunya adalah ilmu pengetahuan alam (IPA) yang terdapat di semua jenjang pendidikan. Menurut Eilks (2015), sains dapat membantu membentuk pemahaman siswa terhadap alam dan kekayaannya. Sehingga setelah belajar siswa dapat berperan proaktif dalam upaya pelestarian “lingkungan” (Wilujeng *et al.*, 2019).

Ilmu alam memainkan peran penting dalam mendorong kondisi yang menguntungkan bagi semua aspek kehidupan manusia. Pemanfaatan ilmu pengetahuan telah menghasilkan teknologi canggih yang kita miliki saat ini. Menurut Rusli (2013), sains mampu menjelaskan

peristiwa-peristiwa alam, khususnya yang berkaitan dengan kemajuan sains dan teknologi dengan menggunakan alat-alat mutakhir saat ini. Ilmu pengetahuan alam merupakan pengetahuan yang telah disintesis menggunakan fakta, kejadian alam, gagasan, dan pengalaman (Mubarrok & Mulyaningsih, 2014). Siswa harus memahami, memahami, dan menerapkan konsep sains dalam situasi dunia nyata (Lubis *et al.*, 2015). Siswa masih menghadapi tantangan belajar sains, seperti materi pelajaran yang tidak jelas dan menantang (Octaviani *et al.*, 2019).

Tersedia solusi untuk memberikan alat bantu pembelajaran yang membantu siswa dalam mengatasi masalah dalam pembelajaran IPA. Sebagai alat peraga 3D (tiga dimensi) (Hutauruk *et al.*, 2018). Kapasitas alat peraga 3D untuk memasukkan konsep materi ke dalam penelitian (Annur *et al.*, 2019) dan mendorong dosen, profesor, dan bahkan orang tua untuk secara kreatif memahami konten pembelajaran, menjadikannya alat pembelajaran yang bermanfaat (Kencono & Winarsih, 2021). Selanjutnya, untuk mempelajari materi secara kreatif dan inovatif, diperlukan alat bantu pembelajaran 3D yang lebih mudah dan murah (Junaidi *et al.*, 2022) terutama dengan pemanfaatan barang-barang bekas (Siron *et al.*, 2020), strategi ini melibatkan penggunaan sumber daya alam dan tenaga manusia (Desimarlina *et al.*, 2021). Berdasarkan pemikiran ini, diarahkan untuk turut serta dalam upaya membantu mengurangi kerusakan lingkungan (Sugiarto *et al.*, 2020).

Pemanfaatan material lama menjadi topik yang sering diperdebatkan pada masa

ini. Aplikasi ini kerap diidentifikasi melalui penggunaan produk yang bersahabat dengan lingkungan. Sistem yang *eco* (ramah lingkungan) merupakan sistem yang tidak menyebabkan kerusakan pada lingkungan. Istilah “ramah lingkungan” seringkali mengacu pada gaya hidup “hijau” atau konservasi energi dan air yang dapat membantu meminimalkan polusi tanah, air, dan udara (Subagyo *et al.*, 2020). Akibatnya, membangun pedagogi yang bertanggung jawab secara ekologis adalah inovasi yang baik untuk bahan pembelajaran dan menjaga lingkungan. Alhasil, penggunaan alat bantu visual dalam pembelajaran IPA memberikan nilai tambah bagi siswa dalam memahami topik, karena mereka dapat merangkul lebih dari satu konsep sekaligus melalui pemanfaatan lingkungan (Qomariyah, 2015).

Mengingat dapat mengatasi kesulitan dan aktivitas penting lainnya, pengembangan alat ajar ini dapat diterapkan pada pembelajaran berbasis proyek. Ini memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri dalam rangka menciptakan pengalaman pembelajaran (Sari & Dewi, 2018). Hal ini juga dapat membantu anak-anak mengembangkan pemikiran kritis dan kemampuan berpikir kreatif mereka. Pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran yang menitikberatkan pada pemberian kesempatan kepada siswa untuk menciptakan karya sekaligus memperoleh informasi, sikap, nilai, dan keterampilan sosial yang relevan dengan kehidupannya di masyarakat.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki peluang besar untuk membuat pengalaman belajar menjadi lebih menarik bagi siswa. Dalam kerangka pembelajaran semacam ini, siswa diajak untuk berpartisipasi secara aktif, dan peran guru lebih cenderung berfungsi sebagai fasilitator agar siswa lebih kreatif dan dinamis (Pan *et al.*, 2023). Selain itu, guru juga bertanggung jawab untuk menilai pekerjaan siswa agar dapat diterapkan secara lebih efektif dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan penelitian terbaru dan original yaitu pengembangan perangkat pembelajaran ramah lingkungan atau berwawasan lingkungan dengan pendekatan

pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini didukung oleh penelitian (Salamah & Setiawan, 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga 3D dalam penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman materi IPA mata kuliah Kebumihan dan Tata Surya pada siswa kelas VII-D SMP. Negeri 1 Gedangan. Tidak kurang dari 67% siswa mencapai nilai minimal 70 pada term I dan 2 siklus I. Untuk term 1 dan 2 siklus II, 75% dan 83 persentase siswa mencapai nilai minimal 70%. Hasil penelitian yang terkait (Erlina *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat berdasarkan KI dan KD pada indikator pembelajaran ilmiah dan kreativitas ilmiah layak untuk Program Penelitian Kondisi Pandemi edisi 2013. Pengembangan perangkat mampu merangsang kreativitas ilmiah, terbukti melalui hasil penilaian terhadap tingkat kreativitas ilmiah dengan melihat nilai rata-rata yang sangat tinggi, serta umpan balik dari siswa, dengan mayoritas setuju bahwa perkuliahan dapat meningkatkan kreativitas ilmiah. Menurut Safaruddin *et al.*, (2020), pengaruh pembelajaran berbasis proyek berbantuan media elektronik terhadap motivasi belajar dan keterampilan proses sains (KPS) adalah hasil rata-rata KPS dengan metode pembelajaran berbasis proyek = 83,33, sedangkan rata-rata KPS dengan metode pembelajaran berbasis proyek = 83,33. pendekatan = 74,52. Siswa yang mengadopsi pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki rata-rata skor motivasi yang lebih tinggi dengan strategi Pembelajaran Berbasis Proyek = 78,08 dan strategi konvensional = 69,49. Berdasarkan uraian di atas, fokus kajian ini adalah kesiapan calon guru IPA dalam menghasilkan alat peraga 3D ramah lingkungan melalui pembelajaran berbasis proyek.

METODE

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kesiapan calon guru IPA dalam menghasilkan alat peraga 3D ramah lingkungan melalui *blended learning* berbasis proyek dengan teknik survey dan investigasi eksploratif. Angket diisi oleh 28 orang sampel. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Sampel yang dipilih yakni calon guru IPA yang merupakan

mahasiswa semester empat program studi S1 Pendidikan IPA yang mengambil mata kuliah produksi media dan alat peraga pendidikan IPA di dua ruang kelas. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan kategorisasi berdasarkan sifat masing-masing.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket. Angket respon mahasiswa Calon guru IPA berisi mengenai *Education For Sustainable Development*, produksi alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*, *project blended learning*, serta angket mengenai kelayakan instrumen yang dikembangkan. Melalui media google form disebarluaskan angket kepada calon guru IPA. Informasi yang dikumpulkan dari kuesioner kemudian dianalisis secara deskriptif. Tahap pertama dalam analisis data adalah melihat semua informasi yang dikumpulkan melalui kuesioner dan observasi. Analisis data dilakukan dengan mengkategorikan setiap komponen. Kuesioner dinilai pada skala Likert 1-5. Skor, persentase, dan kategori akan ditampilkan pada setiap interval. Aspek kategori digunakan untuk menentukan kesiapan kualitatif calon guru IPA, sedangkan skor dan persentase digunakan untuk menetapkan kesiapan kuantitatif calon guru IPA berdasarkan hasil data. Sangat Setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, sangat tidak setuju adalah kategori yang digunakan. Berikut deskripsi skor dan persentase yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kuantitatif Berdasarkan Interval Lima

Persentase	Skor	Kategori
81-100%	5	Sangat setuju
61 – 80%	4	Setuju
41 – 60%	3	Ragu-ragu
21 – 40%	2	Tidak setuju
0 – 20%	1	Sangat tidak setuju

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan informasi mengenai pemahaman calon guru IPA terhadap *ESD*, kesiapan calon guru IPA mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*, pengalaman calon guru IPA mengimplementasikan *project based learning blended learning*.

1) Pemahaman *ESD*

Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan diartikan sebagai proses pendidikan yang bertujuan mengubah pengetahuan, nilai, keterampilan, serta sikap guna membentuk masyarakat yang lebih lestari dan adil bagi seluruh individu. *ESD* berupaya memberdayakan serta mempersiapkan generasi saat ini dan mendatang agar dapat memenuhi kebutuhan mereka melalui pendekatan yang menyelaraskan dan mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam pembangunan berkelanjutan. Pada tingkat pendidikan tinggi, peranan penting pembangunan berkelanjutan tampil dalam mencapai tujuan-tujuan pembangunan berkelanjutan. Perguruan tinggi harus melakukan bagian untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran mahasiswa tentang *ESD*. Calon guru harus memiliki pengetahuan tentang kemajuan yang berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, pengetahuan dan implementasinya (Supriyatna *et al.*, 2020).

Tabel 2. Pemahaman Calon Guru IPA Terhadap *ESD*

No	Pernyataan	Jumlah Tiap-tiap Pernyataan	Skor Maksimal	Persentase
1	Pemahaman diri tentang <i>ESD</i>	108	140	77,14%
2	Kesiapan diri mengintegrasikan <i>ESD</i> dalam produksi alat peraga pembelajaran.	117	140	83,57%
3	Pengalaman diri menerapkan <i>ESD</i> dalam pembelajaran IPA.	89	140	63,57%

No	Pernyataan	Jumlah Tiap-tiap Pernyataan	Skor Maksimal	Persentase
4	Kesulitan mengintegrasikan <i>ESD</i> dalam pembelajaran IPA.	88	140	62,85%
5	Kebutuhan petunjuk/pedoman/pelatihan lebih lanjut untuk mengatasi kesulitan dalam mengintegrasikan/menerapkan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (<i>education for sustainable development</i>) dalam pembelajaran IPA.	126	140	90%
Total		528	700	75,42%

Berdasarkan hasil umpan balik siswa terhadap pemahaman *ESD*, calon guru IPA memahami konsep yang dibuktikan dengan persentase tanggapan sebesar 77,14%. Calon guru IPA juga memiliki kesiapan dalam mengintegrasikan *ESD* ke dalam kurikulum sains, seperti yang terlihat dari tingkat jawaban memiliki persentase 83,57%. Namun, seperti yang ditunjukkan oleh tingkat respons 62,85%, calon guru IPA terus kesulitan menerapkan *ESD* di kelas IPA. Akibatnya, calon guru IPA masih memerlukan bimbingan/arahan/pelatihan tambahan untuk mengatasi tantangan dalam memasukkan *ESD* ke dalam kelas IPA. Untuk berkontribusi dalam pencapaian *SDGs*, perguruan tinggi harus mulai mengimplementasikan gagasan pembangunan berkelanjutan di semua sektor (Titisari *et al.*, 2020).

2) Kesiapan Mengembangkan Alat Peraga 3D berbasis *Eco-Friendly*

Alat peraga 3D berperan untuk menyampaikan gagasan tentang masalah yang dipelajari, alat peraga 3D beroperasi sebagai alat informasi pembelajaran (Annur *et al.*, 2019) dan mendorong dosen, profesor, dan bahkan

orang tua untuk secara kreatif memahami konten pembelajaran, menjadikannya alat pembelajaran yang bermanfaat (Kencono & Winarsih, 2021). Selain itu, pembuatan properti 3D mudah dan murah (Junaidi *et al.*, 2022) khususnya dengan memanfaatkan barang-barang bekas (Sironet *et al.*, 2020) memahami materi dengan cara yang orisinal dan unik dalam penggunaan baik sumber daya alam maupun tenaga manusia (Desimarlina, Juniati & Ajizah, 2021). Berdasarkan pemikiran ini, diarahkan untuk turut serta dalam upaya membantu mengurangi kerusakan lingkungan (Sugiarto *et al.*, 2020).

Penggunaan barang bekas disebut sebagai penggunaan barang yang ramah lingkungan. Sistem yang *eco-friendly* (ramah lingkungan) merupakan sistem yang tidak menyebabkan kerusakan lingkungan. Hasil penggunaan metode pembelajaran yang mendukung pengajaran dan menghargai lingkungan merupakan inovasi yang bermanfaat untuk materi pembelajaran sekaligus melestarikan lingkungan (Erlina, *et al.*, 2022).

Tabel 3. Kesiapan Calon Guru IPA Mengembangkan Alat Peraga 3D Berbasis *Eco-Friendly*

No	Pernyataan	Jumlah Tiap-tiap Pernyataan	Skor Maksimal	Persentase
1	Pemahaman diri tentang alat peraga 3D berbasis <i>eco-friendly</i> .	83	140	59,28%
2	Kesiapan diri mengembangkan alat peraga 3D berbasis <i>eco-friendly</i> .	102	140	72,85%
3	Pengalaman diri mengembangkan alat peraga 3D berbasis <i>eco-friendly</i> dalam pembelajaran IPA..	57	140	40,71%
4	Kesulitan mengembangkan alat peraga 3D berbasis <i>eco-friendly</i> .	86	140	61,42%
5	Kebutuhan petunjuk/pedoman/pelatihan lebih lanjut untuk mengembangkan alat peraga 3D berbasis <i>eco-friendly</i> .	124	140	88,57%

No	Pernyataan	Jumlah Tiap-tiap Pernyataan	Skor Maksimal	Persentase
Total		446	700	63,71%

Berdasarkan hasil respon mahasiswa mengenai pemahaman diri tentang alat peraga 3D menunjukkan hasil bahwa mahasiswa masih ragu-ragu yang ditunjukkan melalui persentase respon sebesar 59.28%. Calon guru IPA belum memiliki pengalaman diri mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly* dalam pembelajaran IPA, hal ini ditunjukkan melalui persentase respon sebesar 40.71%. Namun Calon guru IPA sudah siap dalam mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly* yang ditunjukkan melalui persentase respon sebesar 72.85%. Namun calon guru IPA masih kesulitan mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*, dibuktikan dari perolehan hasil persentase respon sebesar 61.42%. Dengan demikian, calon guru IPA masih sangat memerlukan petunjuk/pedoman/pelatihan lebih lanjut untuk mengatasi kesulitan dalam mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*. Alat peraga 3D berbasis *eco-friendly* ini setelah diimplementasikan, terungkap bahwa perangkat yang dirancang mampu mendorong kreativitas ilmiah mahasiswa. Fakta ini diperkuat oleh hasil evaluasi kreativitas ilmiah mahasiswa yang dilakukan oleh dosen pengamat, yang

mencatat skor rata-rata yang sangat baik. Selain itu, tanggapan mayoritas mahasiswa yang menyatakan setuju bahwa metode perkuliahan ini berhasil merangsang kreativitas ilmiah turut menguatkan temuan tersebut (Erlina *et al.*, 2022).

3) Pengalaman Pembelajaran Berbasis Proyek

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan penekanan pada pemusatan pertanyaan dan masalah yang substansial, penyelesaian tugas-tugas berupa pemecahan masalah, pengambilan keputusan, serta eksplorasi berbagai sumber informasi. Model ini juga memberikan kesempatan bagi para siswa untuk bekerjasama secara kolaboratif, dan diakhiri dengan penyajian hasil nyata. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek ini fokus pada esensi dan prinsip dasar suatu bidang studi, mengarahkan mahasiswa untuk melakukan penyelidikan, mengatasi hambatan, serta menjalankan tugas-tugas yang memiliki signifikansi, semuanya dengan pusat perhatian pada siswa (*students centered*) dan menghasilkan produk konkret yang dapat diamati (Rati *et al.*, 2017)

Tabel 4. Pengalaman Calon Guru IPA dalam Project Based Learning (PjBL)

No	Pernyataan	Jumlah Tiap-tiap Pernyataan	Skor Maksimal	Persentase
1	Pemahaman diri tentang PjBL.	110	140	78,54%
2	Kesiapan diri mengintegrasikan PjBL dalam pembelajaran IPA.	113	140	80,71%
3	Pengalaman diri menerapkan PjBL dalam pembelajaran IPA	98	140	70%
4	Kesulitan mengintegrasikan PjBL dalam pembelajaran IPA.	94	140	67,14%
5	Kebutuhan petunjuk/pedoman/pelatihan lebih lanjut untuk menerapkan PjBL dalam pembelajaran IPA.	123	140	87,85%
Total		538	700	76,84%

Berdasarkan hasil respon mahasiswa mengenai pembelajaran berbasis proyek menunjukkan bahwa calon guru IPA memahami gagasan *PjBL*, terlihat dari tingkat jawaban 78,54%. Guru sains masa depan juga sangat ingin memasukkan *PjBL* ke dalam kurikulum sains, seperti yang terlihat dari tingkat respons 80,71%. Ditunjukkan dengan tingkat respon 70,00%, calon guru

IPA memiliki pengalaman langsung mengadopsi *PjBL* dalam pembelajaran IPA. Namun, seperti yang ditunjukkan oleh tingkat respons 67,14%, calon guru IPA terus berjuang untuk memasukkan *PjBL* ke dalam kelas IPA. Dengan demikian, calon guru IPA masih sangat memerlukan petunjuk/pedoman/pelatihan lebih lanjut untuk mengintegrasikan *PjBL* dalam

pembelajaran IPA. Beberapa penelitian terkait menunjukkan bahwa penerapan *PjBL* dapat meningkatkan persepsi calon guru IPA terhadap bahan ajar. Calon guru IPA diimbau untuk membuat interpretasi yang mendukung umpan balik tentang kesiapan menggunakan bahan ajar (Natalina *et al.*, 2020). Reaksi baik calon guru terhadap adopsi *PjBL* sangat mendukung untuk mendorong kemampuan calon guru dalam merancang pembelajaran pada mata pelajaran lingkungan (Wolff *et al.*, 2017).

4) Pengalaman *Blended Learning*

Blended learning adalah perpaduan pembelajaran langsung dan *online* yang memungkinkan siswa untuk terhubung satu sama lain saat belajar (Matukhin & Zhidkova,

2015). *Blended learning* sebagai kombinasi teknologi multimedia yang dapat mencakup film berbasis *web*, ruang kelas virtual, email, pesan suara, dan jenis pembelajaran kelas lainnya yang sesuai untuk siswa (Simbolon *et al.*, 2019). *Blended learning* merupakan kombinasi yang efektif karena dapat dilakukan baik di dalam kelas maupun di rumah. Penggunaan *blended learning* akan memudahkan siswa untuk menerima materi baru dari sumber yang tidak terbatas (Purnomo *et al.*, 2016). Selanjutnya *blended learning* bermanfaat dalam pembelajaran *online* (Malahayati *et al.*, 2022), materi yang mudah dipahami (Eriyaningsih *et al.*, 2022), motivasi belajar, dan peningkatan hasil belajar (Sulthoniyah *et al.*, 2022).

Tabel 5. Pengalaman Calon Guru IPA dalam *Blended Learning*

No	Pernyataan	Jumlah Tiap-tiap Pernyataan	Skor Maksimal	Persentase
1	Pemahaman diri tentang tentang konsep <i>Blended Learning</i> .	90	140	64,28%
2	Kesiapan diri mengintegrasikan <i>Blended Learning</i> dalam pembelajaran IPA.	103	140	73,57%
3	Pengalaman diri <i>Blended Learning</i> dalam pembelajaran IPA	89	140	63,57%
4	Kesulitan mengintegrasikan <i>Blended Learning</i> dalam pembelajaran IPA.	96	140	68,57%
5	Kebutuhan petunjuk/pedoman/pelatihan lebih lanjut untuk menerapkan <i>Blended Learning</i> dalam pembelajaran IPA.	117	140	83,57%
Total		495	700	70,71%

Berdasarkan jawaban siswa terhadap *Blended Learning*, calon guru IPA menguasai konsep, dibuktikan dengan persentase tanggapan sebesar 64,28%. Calon guru IPA juga bersedia memasukkan *Blended Learning* ke dalam kurikulum IPA, terlihat dari tingkat jawaban 73,57%. Calon guru IPA memiliki pengalaman pribadi dalam mengimplementasikan *Blended Learning* dalam pembelajaran IPA, dibuktikan dengan tingkat respon sebesar 63,57%.

Namun calon guru IPA masih mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan *Blended Learning* ke dalam pembelajaran IPA, terbukti dengan respons sebesar 68,57%. Oleh karena itu, calon guru IPA masih sangat membutuhkan pengajaran/pengajaran/pelatihan lebih lanjut untuk mengintegrasikan *Blended Learning* ke dalam pembelajaran IPA. Diharapkan sekolah menyediakan infrastruktur untuk mendukung proses pembelajaran dan

sekolah menyelenggarakan kursus pelatihan atau seminar bagi para pendidik untuk mendorong kreativitas pendidik terutama dalam penerapan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran (Syafitri & Rahmadhar, 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa calon guru IPA siap mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*. Kesiapan tersebut tampak pada pemahaman diri mengenai alat peraga 3D berbasis *eco-friendly* dan *ESD* dengan kategori setuju. Calon guru IPA siap mengimplementasikan dan mengintegrasikan pembelajaran proyek dan *Blended Learning* dalam pembelajaran IPA dengan kategori setuju. Penerapan model pembelajaran berorientasi proyek dan *Blended Learning* di institusi pendidikan tinggi menjadi saran yang dapat membantu calon guru dalam

mengembangkan alat peraga 3D berbasis *eco-friendly*. Mengembangkan profesionalisme guru masa depan adalah teknik yang disarankan untuk meningkatkan kualitas pengajaran sambil juga meningkatkan persepsi guru tentang status karir mereka, kebahagiaan kerja, dan *self-efficacy*, yang semuanya berkontribusi pada pembelajaran dalam jabatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Pendidikan Ganesha atas dukungannya sehingga terselenggaranya penelitian ini dengan No. 697/UN48.16/LT/2023. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas kontribusinya dalam membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, S., Wati, M., Wahyuni, V., & Dewantara, D. (2019). Development of simple machines props using environmentally friendly materials for junior high school. In *6th International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2018)* (pp. 363-367). Atlantis Press. Available at: <https://doi.org/10.2991/iceri-18.2019.19>.
- Desimarlina, Y., Juniati, N. and Ajizah, E. (2021) 'Pemanfaatan barang bekas sebagai media pembelajaran IPA Biologi pada materi Virus di SMA Muhammadiyah Mataram', *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.29303/jmpmi.v4i2.655>.
- Eilks, I. (2015). Science education and education for sustainable development - justifications, models, practices and perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 149–158. Available at: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1313a>
- Eriyaningsih, F., Hariyadi, & Nuryatin, A. (2022). Penggunaan model blended learning dalam mata pelajaran bahasa indonesia di era normal baru. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan*

Pengajarannya, 5(1), 153–162. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.30872/diglosia.v5i1.315>

- Erlina, N., I Wayan Sukra Warpala and Putu Prima Juniartina (2022) 'Pengembangan alat peraga 3D berbasis Eco-Friendly melalui project based online learning untuk meningkatkan kreativitas ilmiah calon guru IPA', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 5(2), pp. 177–186. Available at: <https://doi.org/10.23887/jppsi.v5i2.52785>.
- Hariyono, E., Abadi, A., Liliarsari, L., Wijaya, A. F. C., & Fujii, H. (2018). Designing geoscience learning for sustainable development: A professional competency assessment for postgraduate students in science education program. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 8(2), 61-70. Available at: <https://doi.org/10.26740/jpfa.v8n2.p61-70>.
- Hutauruk, P., & Simbolon, R. (2018). Meningkatkan hasil belajar siswa dengan alat peraga pada mata pelajaran IPA kelas IV SDN nomor 14 Simbolon Purba. *SEJ (School Education Journal)*, 8(2), 9. Available at: <https://doi.org/10.24114/sejpgsd.v8i2.9770>
- Junaidi, N. S., Asra, A., Fathoni, A., & Sari, I. (2022). Rancang bangun alat peraga mobil remot kontrol berbasis *Education For Sustainable Development (ESD)*. *Aptek*, 20-24. Available at: <https://doi.org/10.30606/aptek.v14i1.1085>.
- Kaur, N., & Ahmad, M. (2020). *Charting a sustainable future of ASEAN in business and social sciences*. Springer Singapore. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-3859-9>.
- Kencono, D.S. and Winarsih, A.S. (2021) 'Pemanfaatan barang bekas sebagai alat peraga edukasi ramah lingkungan sekolah PAUD di Kota Yogyakarta', *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(3), pp. 291–297. Available at: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v6i3.2082>.
- Lubis, F. M., Bukit, N., & Harahap, M. B.

- (2015). Efek model pembelajaran kooperatif tipe NHT (Numbered Heads Together) menggunakan media simulasi PhET dan aktivitas terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Tabularasa PPs UNIMED*, 12 (1), 31-40. Available at: <https://doi.org/10.24114/jt.v12i1.3227>
- Malahayati, Mursyidin, Handayani, U., & Radhiah. (2022). Model blended learning berbasis google classroom pada kompetensi dasar listrik dan elektronika (dle) terhadap hasil belajar. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 6(1), 9–18. Available at: <https://doi.org/10.22373/crc.v6i1.11120>
- Matukhin, D., & Zhitkova, E. (2015). Implementing blended learning technology in higher professional education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 206, 183-188. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.051>
- Mubarrok, M. F., & Mulyaningsih, S. (2014). Penerapan pembelajaran fisika pada materi cahaya dengan media PhET simulations untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 3 (1), 76-80. Available at: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/7400/7854>
- Octaviani, D., Murda, I.N. and Sudana, D.N. (2019) 'Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap pemahaman konsep IPA dan sikap ilmiah', *Mimbar Ilmu*, 24(3), p. 364. Available at: <https://doi.org/10.23887/mi.v24i3.21678>.
- Pan, A. J., Lai, C. F., & Kuo, H. C. (2023). Investigating the impact of a possibility-thinking integrated project-based learning history course on high school students' creativity, learning motivation, and history knowledge. *Thinking Skills and Creativity*, 47. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101214>
- Purnomo, A., Ratnawati, N., & Aristin, N. F. (2016). Pengembangan pembelajaran blended learning pada generasi Z. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 1(1), 70–77. Available at: <https://doi.org/10.17977/um022v1i112016p070>
- Qomariyah, N. (2015). Penerapan media miniatur 3D guna meningkatkan pemahaman siswa pada mata pelajaran Fiqih kelas VIII A MTs Al-Maarif 02 Singosari Malang. 159.
- Rati, N.W., Kusmaryatni, N. and Rediani, N. (2017) Model pembelajaran berbasis proyek, kreativitas dan hasil belajar mahasiswa, *JPI: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), pp. 60–71. Available at: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/index>.
- Rusli A. (2013). Pendidikan fisika untuk abad ke-21: Kesadaran, wawasan, kedalaman, etika. *Jurnal Fisika Indonesia*, 17(50), pp.16-19. Available at: <https://doi.org/10.22146/jfi.24417>
- Safaruddin, S., Degeng, I. N. S., Setyosari, P., & Murtadho, N. (2020). Theeffect of PjBL with WBL media and cognitive style on studentsâ€™ understanding and science-integrated concept application. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 384-395. Available at: <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24628>.
- Salamah, A. N., & Setiawan, A. M. (2023). Penggunaan alat peraga pada materi bumi dan tata surya untuk meningkatkan pemahaman IPA kelas VII-D SMP NEGERI 1 GEDANGAN. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 178-184. Available at: <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.178-184>.
- Sari, S.Y. and Dewi, W.S. (2018) 'Kondisi awal perkuliahan IPA SMP/MTS Kelas IX dalam rangka pengembangan alat peraga berbasis project based learning', *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(2), p. 194. Available at: <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/248>
- Silitonga, B. N. (2020). Persepsi mahasiswa PGSD uph terhadap pemanfaatan media pembelajaran IPA SD melalui Project Based Learning. *Pedagogia*, 18(1), 1-12. Available at: <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedagogia>.
- Simbolon, N., Simanjuntak, E., &

- Perangin-angin, L. M. (2019). Blended learning oriented KKNi towards students critical thinking. *Elementary School Journal*, 9(3), 212. Available at: <https://doi.org/10.24114/esjsgsd.v9i3.16356>
- Siron, Y., Khonipah, I. and Fani, N.K.M. (2020) 'Penggunaan barang bekas untuk media pembelajaran di Paud: pengalaman guru', *Early Childhood: Jurnal Pendidikan*, 4(2), pp. 63–74. Available at: <https://doi.org/10.35568/earlychildhood.v4i2.868>.
- Subagyo, S., Samsudin, A. and Gatot, S. (2020). Eco-friendly di PT. BERNOFARM kabupaten Sidoarjo. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII 2020*, 55-60. Available at: <http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/1215>
- Sugiarto, A. and Diana, A.G. (2020). Kesadaran dan perilaku ramah lingkungan mahasiswa di kampus. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 9(2), pp.260-275. Available at: <http://dx.doi.org/10.23887/jish-undiksha.v9i2.21061>
- Sulthoniyah, I., Afianah, V. N., Afifah, K. R., & Lailiyah, S. (2022). Efektivitas model hybrid learning dan blended learning terhadap motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2466–2476. Available at: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2379>
- Sund, P. and Gericke, N. (2020) 'Teaching contributions from secondary school subject areas to education for sustainable development—a comparative study of science, social science and language teachers', *Environmental Education Research*, 26(6), pp. 772–794. Available at: <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1754341>.
- Supriatna, N., Romadona, N. F., Saputri, A. E., & Darmayanti, M. (2018). Implementasi Education for Sustainable Development (ESD) melalui ecopedagogy dalam pembelajaran tematik terpadu di sekolah dasar. *Primaria Educationem Journal*, 1(2), 80–86. Available at: <http://journal.unla.ac.id/index.php/pej/article/view/1077>
- Syafitri, M. and Rahmadhar, Y. (2022). 'Pengaruh penggunaan metode pembelajaran blended learning terhadap hasil belajar IPA peserta didik kelas V diSDN Cibuntu 01', *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 11(3), pp. 31–45. Available at: <https://doi.org/10.22373/pjp.v11i3.15306>.
- Wilujeng, I., Dwandaru, W. S. B., & Rauf, R. A. B. A. (2019). The effectiveness of education for environmental sustainable development to enhance environmental literacy in science education: A case study of hydropower. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 521–528. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i4.19948>
- Wolff, L. A., Sjöblom, P., Hofman-Bergholm, M., & Palmberg, I. (2017). High performance education fails in sustainability?—A reflection on Finnish primary teacher education. *Education sciences*, 7(1), 32. Available at: <https://doi.org/10.3390/educsci7010032>.