

Pengembangan E-Modul Eksperimen Fisika Berbasis Project Based Learning

Puteri Hayati¹, Rosynanda Nur Fauziah²

¹Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Kapas No.9, Semaki, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

²Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten

Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

puteri1908041025@webmail.uad.ac.id

Abstract

This development research aims to determine whether the PjBL-based physics experiment e-module product is suitable for use by students. This research is a type of research and development (R&D) which refers to the four-D (4D) model which consists of 4 stages, namely Define, Design, Develop, and Disseminate. Feasibility data was taken by utilizing a questionnaire filled in by 2 material validators and 2 media validators. The average value of media validation by validator 1 is 3.841 and validator 2 is 3.300. While the average value of material validation by validator 1 is 3.25 and validator 2 is 3.75. So that with the average value that has been obtained and refers to the range of values $<3.25 - 4$, it can be concluded that the PjBL-based physics experiment e-module is stated to be very good and suitable for use by students.

Keyword: e-modules, experiments, project based learning.

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk e-modul eksperimen fisika berbasis PjBL layak digunakan oleh siswa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (R&D) yang mengacu pada model four-D (4D) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Data kelayakan diambil dengan memanfaatkan angket yang diisi oleh 2 validator materi dan 2 validator media. Hasil nilai rata-rata validasi media oleh validator 1 sebesar 3,841 dan validator 2 sebesar 3,300. Sedangkan nilai rata-rata validasi materi oleh validator 1 sebesar 3,25 dan validator 2 sebesar 3,75. Sehingga dengan nilai rata-rata yang telah diperoleh dan mengacu pada rentang nilai $<3,25 - 4$ maka dapat disimpulkan bahwa e-modul eksperimen fisika berbasis PjBL dinyatakan sangat baik dan layak digunakan oleh siswa.

Kata kunci: e-modul, eksperimen, project based learning.

Copyright (c) 2023 Puteri Hayati, Rosynanda Nur Fauziah

Corresponding author: Puteri Hayati

Email Address: puteri1908041025@webmail.uad.ac.id (Jl. Udayana No.11, Banjar Tegal, Singaraja, Kabupaten Buleleng)

Received 09 February 2023, Accepted 26 February 2023, Published 26 February 2023

PENDAHULUAN

Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengakibatkan perubahan dan pertumbuhan kearah yang lebih kompleks. Perkembangan IPTEK menuntut siswa untuk bisa memanfaatkannya, salah satunya untuk melihat keterampilan proses sains (Rachmat Rizaldi et al., 2022). Pesatnya perkembangan teknologi mempengaruhi perkembangan dunia pendidikan. Guru dapat menggunakan internet sebagai alat untuk sumber belajar dan mengoptimalkan pengembangan bahan ajar (Sinensis et al., 2022). Dalam pendidikan terdapat ilmu-ilmu yang berhubungan dengan konsep-konsep alam dan kehidupan sehari-hari yaitu ilmu pengetahuan alam (Dari & Nasih, 2019). Salah satu mata pelajaran yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan alam adalah fisika. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang berurur, berjenjang, dan berkesinambungan. Pemahaman konsep pada mata pelajaran fisika merupakan langkah awal dalam penyampaian konsep pada materi fisika lainnya. Cara belajar mata pelajaran fisika bukan dengan menghafal rumus, tetapi dengan

memahami konsep. Konsep ini dapat diterapkan melalui kegiatan praktikum atau eksperimen. Dalam kegiatan eksperimen siswa dapat menganalisis, mengukur dan menalar. Karena eksperimen langsung dilakukan oleh siswa di laboratorium, siswa dapat langsung mengetahui alat dan bahan yang digunakan tidak hanya berupa ilustrasi (Rahmawati et al., 2022). Penggunaan media seperti modul dalam bentuk modul cetak kurang praktis untuk dibawa karena bentuknya yang cukup besar dibandingkan dengan menggunakan modul elektronik. Dengan berkembangnya teknologi, modul eksperimen cetak telah berkembang menjadi modul eksperimen elektronik yang lebih praktis karena mudah diakses dimana dan kapan saja (Octafianus et al., 2022).

Modul digital atau yang biasa dikenal dengan e-modul berbeda dengan modul biasa, dimana e-modul memanfaatkan internet. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses perangkat yang tersedia secara bebas di dunia maya saat menggunakan e-modul yang terhubung ke internet (Laili et al., 2019). E-modul dapat diisi dengan materi dalam format PDF, video dan animasi yang mendorong pengguna untuk belajar secara aktif. E-modul merupakan salah satu hasil inovasi TIK yang memiliki keunggulan dibandingkan modul cetak, karena audio, video, gambar, animasi dan penilaian memberikan umpan balik langsung kepada siswa (Sinensis et al., 2022). E-Modul juga dapat dimanfaatkan sebagai media remediasi miskonsepsi (Halim et al., 2020).

Pengembangan e-modul dapat dikombinasikan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL), Model PjBL merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk aktif belajar secara kolaboratif memecahkan masalah sehingga dapat membangun inti pembelajaran dari hasil tugas atau proyek. Model ini digunakan untuk melatih siswa menganalisis masalah, kemudian eksplorasi, mengumpulkan informasi, interpretasi dan penilaian dalam mengerjakan proyek yang berkaitan dengan masalah yang dipelajari (Kanza et al., 2020). Proyek adalah tugas kompleks yang didasarkan pada pertanyaan atau masalah yang menantang, yang melibatkan siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, atau melakukan kegiatan investigasi, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan mandiri dalam waktu yang lama dan puncaknya dalam bentuk produk realistik dan presentasi (Ansori et al., 2019). Pembelajaran berbasis PjBL merupakan model yang cocok untuk kemandirian siswa dalam mengkonstruksi pembelajaran melalui tugas proyek (Dewi et al., 2022). Modul ajar berbasis PjBL ini dapat meningkatkan kreativitas siswa, membuat siswa merasa nyaman dan mampu memahami suatu materi pelajaran dengan lebih baik (Sari et al., 2019). Pembelajaran PjBL mampu meningkatkan efektivitas, meningkatkan efektivitas, menciptakan pembelajaran yang bermakna dan mempengaruhi sikap siswa dalam mengejar karir masa depan (Samsudin et al., 2020). Pengaruh penerapan model PjBL berdampak pada kreativitas siswa dalam pembelajaran fisika (Candra et al., 2019). Oleh sebab itu peneliti mengembangkan e-modul eksperimen fisika berbasis *project based learning* dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan produk berupa e-modul eksperimen fisika berbasis PjBL.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D). Research and development (R&D) adalah metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Dalam pendidikan, penelitian dan pengembangan atau research and development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Hanafi, 2017). Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4-D (four-D models) yang dikemukakan oleh Thiagarajan meliputi 4 tahapan yaitu Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran) atau didaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Akan tetapi pada pengembangan penelitian ini hanya sampai di tahap Development (Pengembangan), karena peneliti tidak mengukur tingkat keefektifan e-modul eksperimen yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa lembar validasi media dan materi. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian serta saran terhadap produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh merupakan hasil validasi ahli media dan materi. Validasi media dilakukan oleh 2 orang validator dengan menilai 3 aspek yaitu aspek tampilan umum, tampilan khusus dan penyajian media. Validasi materi dilakukan oleh 2 orang validator dengan menilai 4 aspek yaitu aspek relevansi materi, keakuratan materi, kelengkapan sajian materi dan eksperimen, serta kesesuaian hubungan materi dan eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini deskriptif dengan skala likert sebagai berikut.

Tabel 1. Aturan Penilaian

Kategori	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Netral	3
Buruk	2
Sangat Buruk	1

Teknik analisis deskriptif berguna untuk mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan. Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung hasil validasi ahli.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N_{x_i}}$$

dengan:

$$\bar{X} = \text{Skor rata-rata}$$

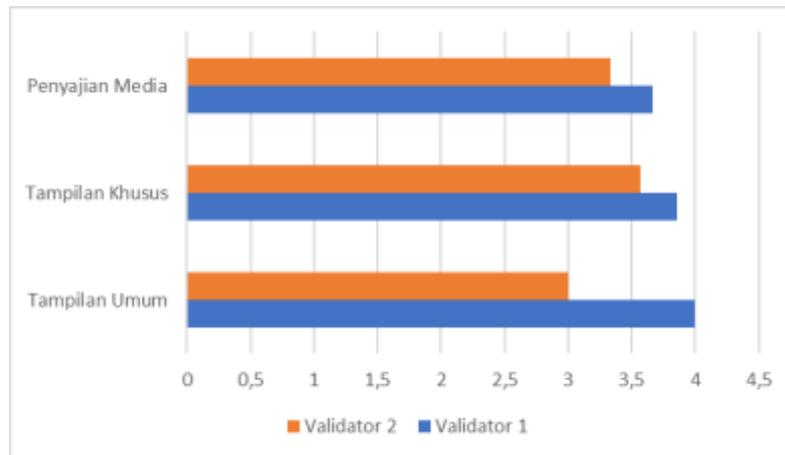
$$X_i = \text{Skor per item}$$

$$N = \text{Jumlah validator}$$

$$\sum X = \text{Jumlah skor semua validator}$$

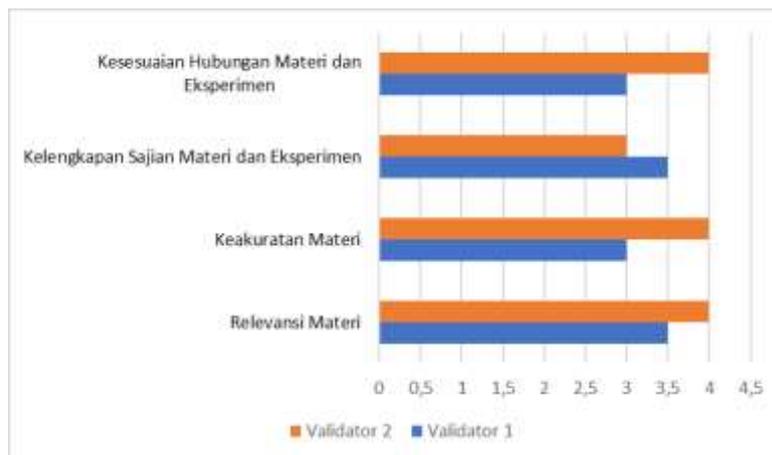
HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian ini berupa e-modul eksperimen fisika berbasis project based learning (PjBL). Hasil validasi media dan materi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Hasil Validasi Media

Gambar 1 merupakan hasil validasi media yang dilakukan oleh dua orang validator. Tiga aspek yang dinilai pada saat validasi media adalah aspek penyajian media, aspek tampilan khusus dan aspek tampilan umum. Validator 1 memberikan nilai rata-rata keseluruhan aspek sebesar 3,841 dengan kategori sangat baik. Sedangkan validator 2 memberikan nilai rata-rata keseluruhan aspek sebesar 3.30 dengan kategori sangat baik.



Gambar 2. Hasil Validasi Materi

Gambar 2 merupakan hasil validasi materi yang dilakukan oleh dua orang validator. Terdapat 4 aspek yang dinilai pada saat validasi materi yakni aspek relevansi materi, aspek keakuratan materi, aspek kelengkapan sajian materi dan eksperimen serta aspek kesesuaian hubungan materi dan eksperimen. Validator 1 memberikan nilai rata-rata keseluruhan aspek sebesar 3,25 dengan kategori sangat baik. Sedangkan validator 2 memberikan nilai rata-rata keseluruhan aspek sebesar 3.75 dengan kategori sangat baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul eksperimen fisika berbasis project based learning. Hasil validasi media dan materi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Media

Aspek	Validator 1	Validator 2
Tampilan Umum	4	3
Tampilan Khusus	3,857	3,571
Penyajian Media	3,666	3,330
Jumlah	11,523	9,901
Rata-rata	3,841	3,300

Berdasarkan Tabel 2, aspek yang menjadi penilaian media meliputi penyajian media, tampilan khusus dan tampilan umum. E-modul eksperimen fisika berbasis project based learning ini divalidasi oleh dua validator. Validator 1 memberikan nilai 4 untuk aspek tampilan umum, nilai 3,857 untuk aspek tampilan khusus dan nilai 3,666 untuk aspek penyajian media dengan rentang skor skala likert 1-5. Sehingga perolehan jumlah nilai dari validator 1 sebesar 11,523 dan nilai rata-rata 3,841. Sedangkan validator 2 memberikan nilai 3 untuk aspek tampilan umum, nilai 3,571 untuk aspek tampilan khusus, dan nilai 3,33 untuk aspek penyajian media dengan rentang skor skala likert 1-5. Sehingga perolehan jumlah nilai dari validator 2 sebesar 9,901 dan nilai rata-rata 3,300.

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

Aspek	Validator 1	Validator 2
Relevansi Materi	3,5	4
Keakuratan Materi	3	4
Kelengkapan Sajian Materi dan Eksperimen	3,5	3
Kesesuaian Hubungan Materi dan Eksperimen	3	3
Jumlah	13	15
Rata-rata	3,25	3,75

Berdasarkan Tabel 3, aspek yang menjadi penilaian materi meliputi kesesuaian hubungan materi dan eksperimen, kelengkapan sajian materi dan eksperimen, keakuratan materi, dan relevansi materi. E-modul eksperimen fisika berbasis project based learning ini divalidasi oleh dua orang validator. Validator 1 memberikan nilai 3,5 untuk aspek relevansi materi, nilai 3 untuk keakuratan materi, nilai 3,5 untuk kelengkapan sajian materi dan eksperimen, nilai 3 untuk kesesuaian hubungan materi dan eksperimen. Sehingga perolehan jumlah nilai dari validator 1 sebesar 13 dan nilai rata-rata 3,25. Sedangkan validator 2 memberikan nilai 4 untuk aspek relevansi materi, nilai 4 untuk aspek keakuratan materi, nilai 3 untuk aspek kelengkapan sajian materi dan eksperimen, nilai 4 untuk aspek kesesuaian hubungan materi dan eksperimen. Sehingga jumlah nilai keseluruhan dari validator 2 sebesar 15 dan rata-rata 3,7. Semua penilaian aspek mengacu pada skala likert dengan rentang skor 1-5. E-modul eksperimen fisika berbasis project based learning dinyatakan sudah memenuhi syarat kelayakan yang diberikan oleh validator. Validator menyatakan bahwa media layak dan dapat disebarluaskan kepada siswa dengan rata-rata hasil validasi rentang nilai $>3,25 - 4$ dan dinyatakan sangat baik.

KESIMPULAN

Telah dikembangkan e-modul eksperimen fisika berbasis project based learning dengan menggunakan model 4-D. Hasil nilai rata-rata validasi media yang telah dilakukan oleh 2 orang validator sebesar 3,841 oleh validator 1 dan 3,300 oleh validator 2. Sedangkan nilai rata-rata validasi materi yang telah dilakukan oleh 2 orang validator sebesar 3,25 oleh validator 1 dan 3,75 oleh validator 2. Sehingga dengan nilai rata-rata yang telah diperoleh dan mengacu pada rentang nilai <3,25 – 4 maka dapat disimpulkan bahwa e-modul eksperimen fisika berbasis project based learning dinyatakan sangat baik dan layak digunakan oleh siswa.

REFERENSI

- Ansori, T., Wasis, W., & Nasrudin, H. (2019). Development of Physics Learning Instrument with Model Project Based Learning to Train Students' Critical Thinking Skills. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 6(5), 74. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v6i5.1046>
- Candra, R., Flaminggo, N., Natalia, A., Yuliza, E., & Khairurrijal, K. (2019). Making Counter Clockwise Analog Thermometer under Project-based Learning Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1204(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1204/1/012116>
- Dari, R. W., & Nasih, N. R. (2019). Identifikasi Tingkat KPS Mahasiswa Praktikum Pembiasan Kaca Plan Paralel Menggunakan Panduan Praktikum Berbasis E-Modul. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 3(2), 47–57. <https://doi.org/10.19109/jifp.v3i2.4407>
- Dewi, W. S., Murtiani, Sari, S. Y., & Mairizwan. (2022). The validity of physics learning evaluation teaching material based on project-based learning and portfolio assessment. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012082>
- Halim, A., Soewarno, S., Elmi, E., Zainuddin, Z., Huda, I., & Irwandi, I. (2020). The Impact of the E-Learning Module on Remediation of Misconceptions in Modern Physics Courses. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(2), 203–216. <https://doi.org/10.21009/1.06207>
- Kanza, N. R. F., Lesmono, A. D., & Widodo, H. M. (2020). Analisis Keaktifan Belajar Siswa Menggunakan Model Project Based Learning Dengan Pendekatan Stem Pada Pembelajaran Fisika Materi Elastisitas Di Kelas Xi Mipa 5 Sma Negeri 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(2), 71. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i1.17955>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Octafianus, P., Astuti, I. A. D., & ... (2022). Pengembangan E-Modul Praktikum Virtual Phet Simulation Berbasis Android Pada Materi Listrik Dinamis. *SINASIS (Seminar ...)*, 3(1), 108–

116.

<http://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/6042><http://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/viewFile/6042/1588>

- Rachmat Rizaldi, Syahwin, S., & Ramadani, R. (2022). Efektifitas E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model Problem Based Learning Menggunakan Smart Apps Creator terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 720–725. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.647>
- Rahmawati, Y., Mulyaningsih, N. N., & ... (2022). Pengembangan E-Modul Praktikum Crocodile Physics Berbasis POE pada Materi Induksi Elektromagnetik. *SINASIS (Seminar ...)*, 3(1). <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/6024><http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/viewFile/6024/1579>
- Samsudin, M. A., Jamali, S. M., Zain, A. N. M., & Ebrahim, N. A. (2020). The effect of STEM project based learning on self-efficacy among high-school physics students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 94–108. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.15>
- Sari, L. P., Hatchi, I., & Siregar, D. A. (2019). *Pengembangan Modul Ajar Berbasis Based Learning Guru Fisika Di Padangsidempuan*. 370–379.
- Sinensis, A. R., Firdaus, T., Sofiah, A., & Widayanti, W. (2022). Pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Inkuiri pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke untuk Siswa SMA/SMK. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 4(1), 17–29. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v4i1.1547>