

DOI: doi.org/10.21009/03.1102.PF46

E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* (*PJBL*) TERINTEGRASI *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATIC (STEM)* PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Ivan Inzghi^{a)}, Firm anul Catur Wibowo^{b)}, Vina Serevina^{c)}

Department of Physics Education, Universitas Negeri Jakarta, (13220), Indonesia

Email: ^{a)}ivaninzghi17@gmail.com, ^{b)}fcwibowo@unj.ac.id, ^{c)}vserevina@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul berbasis *Project Based Learning* Terintegrasi *STEM* pada materi Fluida Statis dan Dinamis. Model penelitian yang digunakan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *ADDIE (analysis, design, development, implement, evaluate)*. Pada penelitian awal, peneliti menggunakan metode survei deskriptif analisis. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan didapatkan hasil: a) sebanyak 100% (60 responden) menyatakan mengetahui e-modul, b) 83% (50 responden) menyatakan e-modul dengan video, animasi, dan simulasi membantu mempelajari fisika, c) 50% (30 responden) menyatakan baru mengetahui istilah *PjBLSTEM*, d) sebesar 81,7% (50 responden) menganggap bahwa fluida statis dan dinamis sulit. Berdasarkan jurnal yang relevan didapatkan bahwa belum ada materi fluida statis dan dinamis yang dikemas dalam 1 e-modul. Kesimpulan penelitian awal ini dengan judul E-Modul Berbasis *Project Based Learning (Pjbl)* Terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Mathematic (STEM)* Pada Materi Fluida Statis Dan Dinamis adalah layak dilakukan dengan karakteristiknya ada 2 topik dan 6 kegiatan belajar, ada video, animasi, dan evaluasi dan percobaan yang menarik.

Kata-kata kunci: E-modul, *PjBL*, *STEM*, Fluida statis, Fluida Dinamis

Abstract

This study aims to develop learning media in the form of E-modules based on *STEM Integrated Project Based Learning* on Static and Dynamic Fluids. The research model used is *Research and Development (R&D)* with the *ADDIE* development model (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Initially, the researchers used a descriptive analysis survey method. Based on the results of the needs analysis, the following results were obtained: a) as many as 100% (60 respondents) stated that they knew e-modules, b) 83% (50 respondents) stated that e-modules with videos, animations and simulations helped to learn physics, c) 50% (30 respondents) stated that they just knew the term *PjBLSTEM*, d) 81.7% (50 respondents) thought that static and dynamic fluids were difficult. Based on the relevant journals, it was found that there is no static and dynamic fluid material packaged in 1 e-module. The conclusion of this initial research entitled *E-Module-Based Project Based Learning (Pjbl) Integrated Science, Technology, Engineering, Mathematics (Stem)* in Static and Dynamic Fluid Materials is feasible with the characteristics there are two topics and six learning activities, and there are videos, animations, and exciting evaluations and experiments.

Keywords: E-module, *PjBL*, *STEM*, Static Fluid, Dynamic Fluid

PENDAHULUAN

Arus globalisasi kian semakin tidak terbandung tak terkecuali di Indonesia. Globalisasi yang juga disertai dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, membuktikan bahwa dunia sudah memasuki era revolusi industri 4.0. Era ini menekankan pada pola *digital economy*, *artificial intelligence*, *big data*, *robotic*, dan lain sebagainya atau biasa yang dikenal dengan fenomena *disruptive innovation* [1].

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul dibuat untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar peserta didik seperti halnya meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif peserta didik. Modul memungkinkan peserta didik untuk belajar lebih mandiri sesuai dengan kemampuan, pengalaman dan penguasaan materi yang telah diperoleh dengan atau tanpa pengawasan dari guru [2]. E-modul adalah merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program [3]. Dengan e-modul, siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja secara mandiri. E-modul dapat dikemas dengan tambahan foto, video, dan simulasi agar lebih menarik dan memudahkan siswa untuk belajar. Selain itu, e-modul dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan pendidik untuk menyampaikan materi yang dibutuhkan siswa. Dalam pengembangan e-modul dapat dikembangkan dengan bantuan model pembelajaran Project based learning terintegrasi *STEM*.

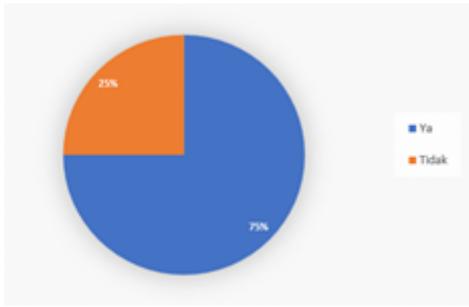
Project-based Learning (PjBL) salah satu pendekatan dimana hasil akhir dari proses tersebut berupa produk yang dihasilkan dari kegiatan pembelajaran yang diajarkan. Pendekatan *STEM* dalam model pembelajaran *PjBL* ini dapat membantu siswa dalam mengintegrasikan keempat komponen materi dengan mengfokuskan pemecahan masalah dalam kehidupan nyata sehingga dapat melatih kreativitas peserta didik [4]. *STEM* adalah singkatan dari pendekatan pembelajaran interdisipliner antara Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika. Pendekatan ini mampu menciptakan sistem pembelajaran yang kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek tersebut diperlukan secara bersamaan untuk memecahkan masalah [5]. Pendekatan *STEM* dalam model pembelajaran *PjBL* dengan bantuan bahan ajar, salah satunya adalah e-modul. E-modul memuat latihan-latihan yang membantu siswa dalam berpikir kreativitas dan implementasi materi terhadap proyek dalam kehidupan nyata serta keterkaitannya terhadap ranah *STEM*. [6]. Keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih dalam proses pembelajaran di kelas dengan menggunakan pendekatan *STEM* [7].

Dalam penelitian ini, menggunakan *software* Microsoft PowerPoint yang telah terinstall iSpring suite. Aplikasi iSpring suite adalah alat pembuat *E-learning all-in-one* yang memungkinkan pembuatan berbagai jenis konten *e-learning*. Dengan aplikasi iSpring Suite 10, Anda dapat menyisipkan kuis, survei, interaksi, simulasi dialog, atau rekaman layar langsung ke dalam presentasi Powerpoint [8].

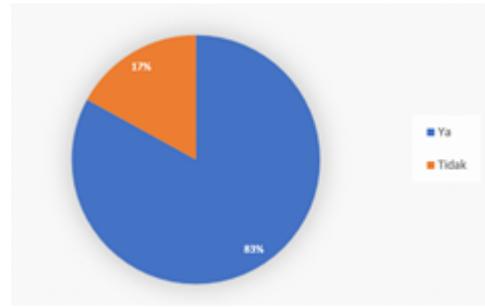


GAMBAR 1. Siswa tahu tentang e-modul

Berdasarkan analisis kebutuhan pada tanggal 23 Desember 2021 melalui google form yang dilakukan di kelas XI dan siswa yang pernah belajar fisika di kelas XI dengan total 60 responden, 100% responden menyatakan mengetahui e-modul.

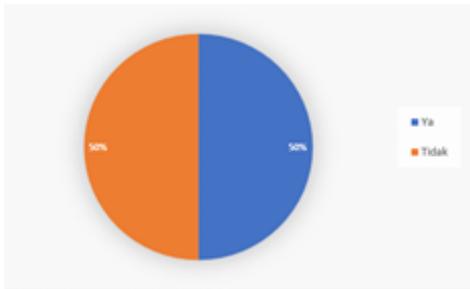


GAMBAR 2. Guru menggunakan e-modul sebagai media pembelajaran

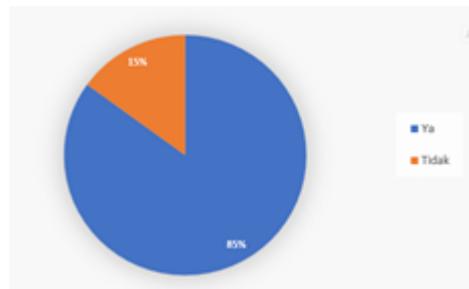


GAMBAR 3. E-modul membantu mempelajari fisika

Kemudian 75% (45 siswa) dari 60 siswa, hasil menunjukkan bahwa e-modul sudah pernah digunakan oleh guru mereka sebagai media pembelajaran. Responden mengungkapkan tentang cara guru mengajar yaitu metode ceramah, menjelaskan Powerpoint kemudian mengerjakan soal, bahkan ada yang hanya memberikan materi di Google Classroom. Hal ini tentu saja membuat siswa merasa kesulitan untuk mempelajari dan memahami fisika. Kemudian 83% (50 mahasiswa) responden menyatakan bahwa e-modul yang dilengkapi dengan video, animasi, dan simulasi akan membantu dalam pembelajaran fisika.

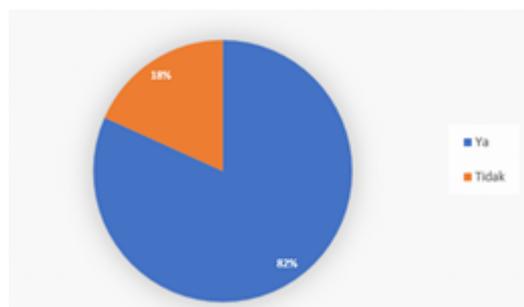


GAMBAR 4. Siswa yang mengetahui istilah PjBL STEM



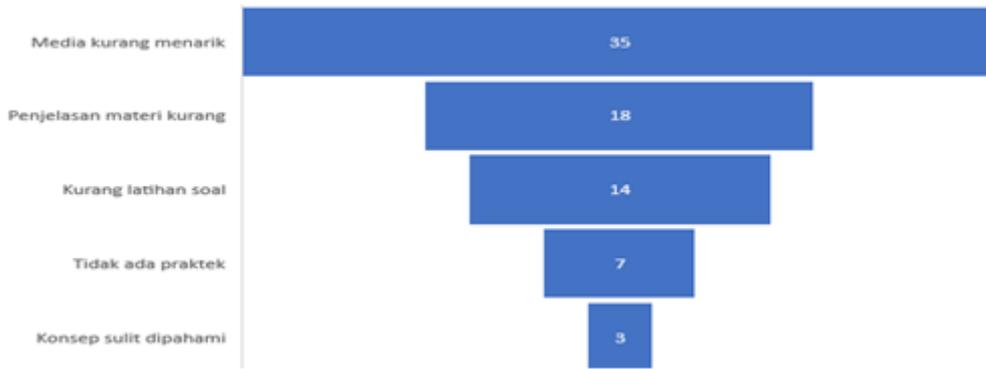
GAMBAR 5. Minat media pembelajaran dengan PjBL STEM

Pada GAMBAR 4, sebanyak 50% (30 siswa) responden menyatakan mengetahui *PjBL STEM* dan sisanya 50% (30 siswa) menyatakan baru mendengar istilah *PjBL STEM*. Seperti yang terlihat pada GAMBAR 5, 85% (51 siswa) tertarik jika ada media pembelajaran yang terintegrasi *PjBL STEM*.



GAMBAR 6. Fkuida Statis dan Dinami sulit

Pada GAMBAR 6 terlihat bahwa 81,7% (49 siswa) berpendapat bahwa fluida statis dan dinamis adalah materi yang sulit.

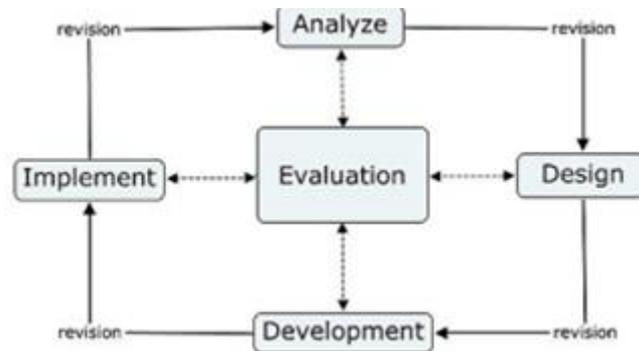


GAMBAR 7. Alasan Fluida Statis dan Dinamis sulit

Responden menganggap materi sulit karena beberapa alasan seperti yang ditunjukkan pada GAMBAR 7. Maka untuk materi fluida statis dan dinamis, perlu adanya media pembelajaran yang lebih lengkap, menarik, dan memudahkan siswa dalam memahami materi. Berdasarkan paparan data di atas, dapat diartikan bahwa sebagian besar responden tertarik dan mendukung pengembangan media pembelajaran e-modul yang dibuat dengan menggunakan iSpring Suite, maka untuk menjawab kebutuhan tersebut, dilakukan penelitian dengan judul “E-Modul Berbasis *Project Based Learning (PjBL)* Terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Mathematic (STEM)* Pada Materi Fluida Statis Dan Dinamis”.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development*. Penelitian Pengembangan atau *Research and Development* adalah metode penelitian yang menghasilkan inovasi baik suatu produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada untuk lebih menarik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dari pokok bahasan tertentu [9]. Model yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model *ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate)*. *ADDIE* harus berpusat pada siswa, inovatif, autentik dan inspiratif [10].

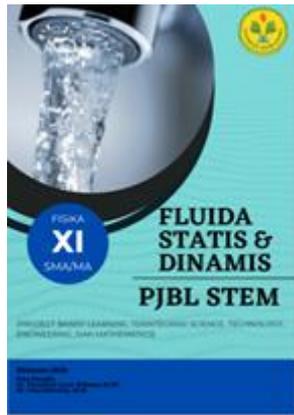


GAMBAR 8. Bagan ADDIE

ADDIE sangat efektif digunakan sebagai model untuk mengembangkan sistem e-modul. Tahapan *ADDIE* juga sangat sistematis sehingga dihasilkan produk yang siap pakai dan memenuhi standarisasi pengujian pengembangan produk [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah desain e-modul yang akan dikembangkan berdasarkan langkah-langkah penelitian model *ADDIE*:



GAMBAR 9. Cover e-modul



GAMBAR 10. Bagian Science



GAMBAR 11. Bagian Engineering



GAMBAR 12. Bagian Technology

Pengembangan ini menggunakan metode ADDIE terbatas disebabkan belum adanya implemtation atau pengambilan data implementasi. Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini berupa e-modul berbasis PjBL terintegrasi STEM dengan output HTML. Modul ini dirancang dengan melibatkan respon pengguna secara aktif. Selain itu, e-modul dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan pendidik untuk menyampaikan materi yang dibutuhkan siswa. Dengan e-modul, siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja secara mandiri. E-modul setidaknya memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi pembelajaran, dan evaluasi.

Keunggulan e-modul yang akan dikembangkan adalah dilengkapi dengan penjelasan materi, contoh teknologi sehari-hari, contoh soal dan soal latihan, percobaan atau praktik, serta video dan simulasi.

SIMPULAN

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah produk berupa e-modul menggunakan *software* iSpring suite pada fluida statis dan dinamis. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *ADDIE*. Diharapkan e-modul ini dapat digunakan oleh siswa sebagai alternatif pembelajaran mandiri yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Semoga penelitian ini dapat dimanfaatkan dengan baik dan dapat menjadi inspirasi bagi para pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih sebesar-besarnya kepada para pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan e-modul ini, terkhusus kepada pembimbing penelitian yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan berbagai saran terhadap penyusunan e-modul ini, sehingga dapat

tercipta produk berupa e-modul yang dapat bermanfaat sebagai media pembelajaran untuk jenjang SMA/MA.

REFERENSI

- [1] R. Sidiq, Najuah, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar,” *Jurnal pendidikan sejarah*, vol. 9, no. 1, 2020.
- [2] Latifah, Nurul *et al.*, “Pengembangan e-Modul Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik,” *JIPS: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 2020.
- [3] D. Sugianto, A. G. Abdullah, S. Elvyanti, Y. Muladi, “Modul virtual: Multimedia flipbook dasar teknik digital,” *Innov. Vocat. Technol. Educ.*, vol. 9, no. 2, 2017.
- [4] S. Soeprijanto, R. Prohantoro, R. Pratama, D. A. Ariefin, “Needs Analysis for Developing Project-Based Learning Outcomes Assessment Models in Electricity topic at the Center of Excellence Vocational High School,” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 2, pp. 325-334, 2022.
- [5] K. Wiyono, K. Sury, R. N. Hidayah, N. Nazhifah, I. Ismet, S. Sudirman, “STEM-based E-learning: Implementation and Effect on Communication and Collaboration Skills on Wave Topic,” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 2, pp. 259-270, 2022.
- [6] Cahyani, A. E. Miftakul *et al.*, “Efektivitas E-Modul Project Based Learning Berintegrasi STEM Terhadap Kreativitas Siswa SMK,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, vol. 4, no. 1, pp. 15-22, 2020.
- [7] A. Permanasari, “STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains,” *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, Surakarta, vol. 3, pp. 23-34, 2016.
- [8] Askarasoft, “Ispring Indonesia,” Surabaya, 2022, [online], Available: <https://ispringindonesia.com/>.
- [9] B. Muqdamien, U. Umayah, J. Juhri, D. P. Raraswaty, “Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun,” *Intersections*, vol. 6, no. 1, pp. 23-33, 2021.
- [10] Y. Guntara, I. S. Utami, “Measuring the Classification of Digital Natives use Digital Natives Assessment Scale: The Implementation on Pre-Service Physics Teachers in Banten-Indonesia and Its Implications,” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 2, pp. 161-168, 2021.
- [11] Branch, R. Maribe, “Instructional Design: The ADDIE Approach,” New York: Springer, 2009.