



Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/MA

Maelina^{1*}, Indica Yona Okyranida², Dasmo³
^{1,2,3} Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
* E-mail: maelina9986@mail.com

Abstract

The rapid development of technology highlights the need for interactive learning media, particularly for physics topics that students often find challenging, such as Newton's Laws. This study develops a Problem Based Learning (PBL)-based physics e-module using the 4D R&D model, limited to the develop stage. The e-module was validated by material, media, and language experts, and tested on a small group of students. Validation results indicated fair to good categories, with a material expert score of 3.31 (66.22%). Practicality testing by teachers reached 4.45 (89.1%), while student responses averaged 3.98 (79.61%), with the learning experience aspect scoring highest (4.09). These results show that the PBL-based e-module is feasible, practical, and supports students' understanding of Newton's Laws.

Keywords: E-module, Problem Based Learning (PBL), Physics, Newton's Laws.

Abstrak

Perkembangan teknologi menuntut hadirnya media pembelajaran interaktif, terutama pada materi fisika yang dianggap sulit seperti Hukum Newton. Penelitian ini mengembangkan e-modul fisika berbasis *problem based learning* (PBL) menggunakan model R&D 4D yang dibatasi hingga tahap *develop*. E-modul divalidasi oleh ahli materi, media, dan bahasa, serta diuji secara terbatas pada peserta didik. Hasil validasi menunjukkan kategori cukup hingga baik dengan skor ahli materi 3,31 (66,22%). Uji kepraktisan oleh guru memperoleh skor 4,45 (89,1%) dan respon peserta didik 3,98 (79,61%) dengan aspek pengalaman belajar tertinggi (4,09). Dengan demikian, e-modul berbasis PBL dinyatakan layak, praktis, dan mendukung pemahaman siswa pada materi Hukum Newton.

Kata kunci: E-modul, *Problem Based Learning* (PBL), Fisika, Hukum Newton.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi abad ke-21 menuntut peningkatan kualitas pendidikan, khususnya dalam membangun literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Fisika sebagai salah satu cabang ilmu sains sering dianggap sulit, terutama materi Hukum Newton yang bersifat abstrak dan menuntut penalaran logis. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMA Negeri 4 Rangkasbitung, siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep dan penerapan Hukum Newton karena keterbatasan media pembelajaran serta rendahnya keterlibatan siswa dalam proses belajar. Bahan ajar yang tersedia juga dinilai kurang interaktif dan belum mampu menghubungkan konsep dengan pengalaman nyata siswa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran interaktif yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep sekaligus meningkatkan partisipasi siswa. Model *problem based learning* (PBL) dipilih sebagai pendekatan yang mendorong siswa aktif memecahkan masalah kontekstual, berpikir kritis, dan mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari. Pengembangan e-modul berbasis PBL dalam bentuk flipbook menjadi salah satu solusi, karena mampu

menyajikan materi secara interaktif, mudah diakses, serta mendukung pembelajaran mandiri yang relevan dengan perkembangan teknologi informasi.

Pengembangan e-modul ini berlandaskan kajian teoritik mengenai pentingnya PBL dalam meningkatkan keterlibatan siswa, efektivitas media digital dalam pembelajaran fisika, serta kebutuhan penerapan teknologi sesuai standar proses pendidikan. E-modul diharapkan dapat memperbaiki kualitas pembelajaran hukum Newton dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan e-modul fisika berbasis PBL pada materi Hukum Newton, dan mengetahui kepraktisan serta respon siswa terhadap penggunaannya. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat secara teoritis sebagai penguatan referensi terkait penerapan PBL dalam pembelajaran fisika, serta secara praktis membantu guru menyediakan bahan ajar digital yang inovatif dan meningkatkan minat belajar serta pemahaman siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) dengan model 4D (*define, design, develop, disseminate*), namun dibatasi hanya sampai tahap *develop* karena keterbatasan waktu dan biaya. Tahap *define* dilakukan melalui analisis kebutuhan, kurikulum, serta permasalahan pembelajaran fisika, khususnya materi Hukum Newton. Pada tahap *design* disusun rancangan awal e-modul berbasis *problem based learning* (PBL), termasuk struktur materi, langkah pembelajaran, soal berbasis masalah, serta pemilihan perangkat lunak pengembangan. Tahap *develop* meliputi pembuatan e-modul, validasi oleh ahli materi, bahasa, dan media, revisi produk, serta uji coba terbatas pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Rangkasbitung untuk memperoleh data kepraktisan dan kelayakan e-modul.

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara guru, serta angket yang terdiri dari angket validasi ahli, angket kepraktisan guru, dan angket respon peserta didik. Instrumen yang digunakan mengacu pada indikator penilaian LORI (*learning object review instrument*) yang mencakup aspek kualitas konten, keselarasan tujuan pembelajaran, motivasi, desain presentasi, kegunaan interaksi, bahasa, dan aksesibilitas. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung skor validasi, persentase kelayakan, serta kategori kepraktisan produk. Hasil analisis digunakan untuk menarik kesimpulan terkait kelayakan dan kepraktisan e-modul fisika berbasis PBL pada materi Hukum Newton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul fisika berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi Hukum Newton dinyatakan layak berdasarkan penilaian para ahli. Validasi ahli materi memperoleh rata-rata skor 66,22% dengan kategori cukup, sedangkan validasi ahli media dan ahli bahasa berada pada kategori baik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa struktur materi, kelengkapan konten, dan kesesuaian langkah PBL dalam e-modul telah memenuhi standar dasar kelayakan bahan ajar digital. Proses validasi yang dilakukan melalui penilaian instrumen berbasis indikator LORI memperkuat bahwa e-modul ini sesuai digunakan sebagai sumber pembelajaran pada jenjang SMA/MA.

Uji kepraktisan yang diperoleh dari guru menunjukkan skor 89,10%, termasuk kategori baik dan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Guru menilai tampilan e-modul mudah digunakan, penyajian materi jelas, serta aktivitas PBL tersusun sistematis sehingga mendukung pembelajaran berbasis masalah di kelas. Respon peserta didik juga positif dengan skor rata-rata 79,61%, menunjukkan bahwa e-modul membantu mereka memahami konsep dan lebih termotivasi dalam mempelajari materi Hukum Newton. Pada aspek pengalaman belajar, siswa memberikan skor tertinggi (4,09), yang mengindikasikan bahwa penyajian materi dan aktivitas dalam e-modul mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori bahwa PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep dan partisipasi siswa dalam pembelajaran fisika. Integrasi e-modul digital berbasis *flipbook*

juga menunjukkan bahwa teknologi mampu memperkaya pengalaman belajar dan mempermudah akses materi. Dengan demikian, hasil penelitian mengonfirmasi pentingnya penggunaan media digital interaktif untuk mendukung pembelajaran fisika yang bersifat abstrak, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan sumber belajar inovatif. E-modul yang dikembangkan tidak hanya layak dan praktis, tetapi juga potensial diterapkan lebih luas untuk meningkatkan mutu pembelajaran fisika di SMA/MA

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan e-modul fisika berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi Hukum Newton terbukti layak, praktis, dan berpotensi mendukung proses pembelajaran di SMA/MA. Validasi para ahli menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi aspek materi, media, dan bahasa, sementara respon guru dan siswa yang positif mengonfirmasi bahwa e-modul ini mudah digunakan serta mampu meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar. Sejalan dengan temuan tersebut, disarankan agar guru memanfaatkan e-modul ini sebagai media pembelajaran alternatif yang lebih interaktif, siswa menggunakan e-modul untuk menunjang belajar mandiri, serta sekolah menyediakan sarana pendukung pembelajaran digital agar implementasi e-modul dapat berlangsung optimal. Selain itu, penelitian lanjutan perlu mengembangkan e-modul untuk materi fisika lainnya dan melanjutkan tahap diseminasi agar pemanfaatannya semakin meluas. Dengan demikian, pengembangan e-modul berbasis PBL ini diharapkan dapat berkontribusi nyata dalam peningkatan kualitas pembelajaran fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada para dosen pembimbing, Ibu Indica Yona Okyranida, M.Pd., dan Bapak Dr. Dasmu, M.Pd., atas bimbingan serta masukan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Penghargaan juga ditujukan kepada para validator ahli, guru fisika, serta peserta didik kelas X-1 SMA Negeri 4 Rangkasbitung yang telah berpartisipasi dalam proses validasi dan uji coba e-modul. Dukungan dan kontribusi seluruh pihak tersebut sangat membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan ajar sebagai bagian dalam kajian problematika pembelajaran bahasa indonesia. *Jurnal Salaka: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*, 2(1).
- Amarulloh, R. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dasar Berbasis Literasi Sains dengan Menggunakan Google Sites. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 9(2), 154-164.
- Anggiana, A. D. (2019). IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA: Pembelajaran Berbasis Masalah: Problem Based Learning: Pemecahan masalah. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 4(2), 56-69.
- Ayuardini, M. (2023). Pengembangan e-modul interaktif berbasis flipbook pada pembahasan biologi. *Faktor Exacta*, 15(4), 259-271.
- Djonmiarjo, T. (2020). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1), 39-46.
- Erawati, N. K., Purwati, N. K. R., & Saraswati, I. D. A. P. D. (2022). Pengembangan E-Modul Logika Matematika Dengan Heyzine Untuk Menunjang Pembelajaran Di Smk. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 8(2), 71-80.
- Fatma, A. N., & Budhi, W. (2018). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap prestasi belajar fisika. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1).
- Hudha, M. N., Aji, S., & Rismawati, A. (2017). Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(1), 36-51.

- Latifah, N., Ashari, A., & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan e-modul fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 1(1), 1-7..
- Mahendra, M. R., Enawaty, E., Junanto, T., Muharini, R., & Lestari, I. (2023). Efektivitas Penggunaan E-Modul Kimia Dasar Berbasis Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Mahasiswa pada Materi Termokimia. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 15(2), 120-127.
- Mega, M. I., & Makiyah, Y. S. (2022). Efektivitas Modul Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Dinamika Rotasi. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 7(1), 229-232.
- Saharsa, U., Qaddafi, M., & Baharuddin, B. (2018). Efektivitas penerapan model pembelajaran problem based learning berbantuan video based laboratory terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 6(2), 57-64.
- Tanjung, H. S. (2018). Perbedaan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa dalam penerapan model pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Genta Mulia*, 9(1).
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum merdeka belajar kampus merdeka: Sebuah kajian literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 185-201.
- Yuliyani, Y. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Hukum Newton (Bachelor's thesis).